

# EL ALTOANDINO DE LA REGIÓN DE ATACAMA

ANTECEDENTES SOBRE  
HISTORIA, PAISAJE Y ECOLOGÍA

Editores:

Yery Marambio-Alfaro • Jorge Valdés Saavedra.



## El Altoandino de la región de Atacama. Antecedentes sobre historia, paisaje y ecología.

ISBN: 978-956-393-597-4

### Editores

Yery Marambio-Alfaro  
Jorge Valdés Saavedra

### Historia

Guillermo Cortés Lutz

### Geología

Wolfgang Griem

### Hidrogeoquímica

Jorge Valdés Saavedra  
Alexis Castillo Bruna  
Sue Ellen Vega Gallegos  
Marcos Guiñez Araya

### Fauna y Flora

Daniel Hiriart Lamas  
Gabriela Morgado Merlez  
Natalia Fierro Vásquez  
Gabriel Álvarez Ávalos  
Víctor Bravo-Naranjo  
Yery Marambio-Alfaro

### Director Proyecto

Jorge Valdés Saavedra

### Fotografía

Daniel Hiriart Lamas, Yery Marambio-Alfaro,  
Jorge Valdés Saavedra, Ercio Mettifogo Rendic  
Conaf

### Ilustraciones

Mafalda Paiva

### Director de Diseño

Fernando Castillo Barlaro

### Mapas

Gabriel Álvarez Ávalos  
Wolfgang Griem

## The high Andes of the Atacama Region: history, landscape, and ecology.

ISBN: 978-956-393-597-4

### Editors

Yery Marambio-Alfaro  
Jorge Valdés Saavedra

### History

Guillermo Cortés Lutz

### Geology

Wolfgang Griem

### Hydrogeochemistry

Jorge Valdés Saavedra  
Alexis Castillo Bruna  
Sue Ellen Vega Gallegos  
Marcos Guiñez Araya

### Fauna and Flora

Daniel Hiriart Lamas  
Gabriela Morgado Merlez  
Natalia Fierro Vásquez  
Gabriel Álvarez Ávalos  
Víctor Bravo-Naranjo  
Yery Marambio-Alfaro

### Project director

Jorge Valdés Saavedra

### Photography

Daniel Hiriart Lamas, Yery Marambio-Alfaro,  
Jorge Valdés Saavedra, Ercio Mettifogo Rendic  
Conaf

### Illustrations

Mafalda Paiva

### Design director

Fernando Castillo Barlaro

### Maps

Gabriel Álvarez Ávalos  
Wolfgang Griem

## Les Hautes Andes de la région d'Atacama : son histoire, ses paysages et son ses écosystèmes.

ISBN: 978-956-393-597-4

### Éditeurs

Yery Marambio-Alfaro  
Jorge Valdés Saavedra

### Histoire

Guillermo Cortés Lutz

### Géologie

Wolfgang Griem

### Hydrogéochimie

Jorge Valdés Saavedra  
Alexis Castillo Bruna  
Sue Ellen Vega Gallegos  
Marcos Guiñez Araya

### Faune et flore

Daniel Hiriart Lamas  
Gabriela Morgado Merlez  
Natalia Fierro Vásquez  
Gabriel Álvarez Ávalos  
Víctor Bravo-Naranjo  
Yery Marambio-Alfaro

### Directeur du Projet

Jorge Valdés Saavedra

### Photographie

Daniel Hiriart Lamas, Yery Marambio-Alfaro,  
Jorge Valdés Saavedra, Ercio Mettifogo Rendic  
Conaf

### Illustrations

Mafalda Paiva

### Directeur Design et mise en page

Fernando Castillo Barlaro

### Cartes

Gabriel Álvarez Ávalos  
Wolfgang Griem



4

Salar de Maricunga



## Agradecimientos

Al Fondo de Innovación para la Competitividad el cual a través del proyecto Valorización económica sustentable del Altoandino de Atacama. Estrategias para el desarrollo del Turismo de Intereses Especiales y la conservación de ecosistemas de características únicas, financió la ejecución de esta obra. Agradecemos, particularmente el apoyo de Nibaldo Guaita y Marjorie Higuera, del Área de Fomento Productivo del Gobierno Regional de Atacama quienes orientaron y supervisaron positivamente esta actividad. A la Corporación Nacional Forestal por su íntegro aporte de flora del Parque Nacional Nevado tres Cruces en las personas de Jorge Carabantes y César Pizarro.

## Prefacio

Jorge Valdés Saavedra

La zona Altoandina de Atacama comprende una planicie que se ubica entre los 3.000 m y 5.200 m de altitud y que abarca desde los 25° S hasta los 29° S. Si bien es considerada una zona árida perteneciente al Desierto de Atacama, las precipitaciones líquidas y sólidas que se registran durante el año sustentan diversos ecosistemas hídricos que quiebran la aridez del paisaje. Así, ríos, lagunas y salares permiten la existencia de una biodiversidad que hacen de esta región un verdadero oasis de vida en medio de una zona climática y geográficamente extrema. La ausencia de asentamientos humanos permanentes, incluso desde épocas prehispánicas (salvo campamentos mineros y adoratorios), hacen de esta zona, un lugar poco explorado científicamente, y poco aprovechado turísticamente.

Este libro-guía reúne los antecedentes técnicos y científicos que permiten entender el paisaje, su estructura y funcionamiento, de una manera fácil y amena para que el lector se anime visitarlo, se identifique con su entorno, y desarrolle un sentido de pertenencia que lo motive a conservarlo.

Están todos invitados a conocer el Altoandino de Atacama.



## Acknowledgements

We thank the Fondo de Innovación para la Competitividad, which financed the execution of this work through the project Sustainable economic valuation of the Atacama high Andes. Strategies for the Development of Special Interest Tourism and the Conservation of Ecosystems of Unique Characteristics. We are particularly grateful for the support of Nivaldo Guaita and Marjorie Higuera from the Production Promotion Area of the Regional Government of Atacama, who offered positive guidance and supervision of this activity, and to the National Forestry Corporation for the contribution of flora in the Nevado Tres Cruces National Park, in particular Jorge Carabantes and César Pizarro.

## Preface

Jorge Valdés Saavedra

The high Andean Atacama includes a plain located at 3,000 to 5,200 m altitude between 25°S and 29°S. Although this zone belongs to the Atacama Desert, precipitation (liquid and solid) throughout the year supports various water ecosystems that interrupt the aridity of the landscape. As a result, rivers, lakes, and salt flats permit a level of biodiversity that makes this region a true oasis of life in the middle of an extreme climate and geography. With the exception of mining settlements and places of worship, the absence of permanent human settlements in this area dates back to pre-Hispanic times and has resulted in scant scientific exploration or touristic exploitation.

This guidebook compiles the technical and scientific data required for an approachable, entertaining understanding of the landscape, its structure, and its functioning. Readers will be motivated to visit this high Andean zone, identify with its surroundings, and develop a sense of belonging that will promote conservation.

Everyone is invited to visit the Atacaman high Andes.



## Remerciements

Nous remercions le fonds d'innovation pour la compétitivité qui, à travers du projet “Valorización económica sustentable del Altoandino de Atacama. Estrategias para el desarrollo del Turismo de Intereses Especiales y la conservación de ecosistemas de características únicas” (Valorisation économique des Hautes Andes d'Atacama. Stratégies pour le développement du tourisme à intérêts spécifiques et la conservation des écosystèmes à caractère unique) a financé ce travail. Nous remercions également le soutien de Nibaldo Guaita et Marjorie Higuera, de “Área de Fomento Productivo” du gouvernement régional d'Atacama qui nous ont orienté et supervisé de manière positive dans cette activité ; ainsi que Jorge Carabantes et César Pizarro de la “Corporación Nacional Forestal” pour leur contribution sur la flore du Parc National Nevado Tres Cruces.

## Préface

Jorge Valdés Saavedra

La zone des Hautes Andes d'Atacama comprend un plateau situé entre 3000 et 5200 mètres d'altitude qui s'étend entre le 25° et le 29° degré de latitude sud. C'est une zone aride appartenant au Désert d'Atacama, néanmoins, les précipitations liquides et solides enregistrées pendant l'année soutiennent divers écosystèmes hydriques qui contrastent avec l'aridité du paysage. Ainsi, rivières, lagunes et salares (lacs salés) permettent l'existence d'une biodiversité qui fait de cette région une véritable oasis de vie au milieu d'une zone extrême au niveau climatique et géographique. L'absence de présence humaine permanente, y compris depuis l'époque préhispanique (mis à part les campements miniers et lieux de culte), fait que cette zone reste un lieu peu exploré scientifiquement et peu développé d'un point de vue touristique.

Ce livre-guide réunit les informations techniques et scientifiques permettant de comprendre le paysage, sa structure et son fonctionnement de manière simple et agréable à lire afin que le visiteur puisse s'identifier à cet environnement et développer un sentiment d'appartenance qui le motivera à le conserver.

Vous êtes tous invités à venir découvrir les Hautes Andes d'Atacama !

8



Laguna del Bayo



## Presentación

Este libro revisa los antecedentes sobre la historia de ocupación, características geológicas, hidrogeoquímica y la biodiversidad de 22 sistemas acuáticos endorreicos del Altoandino de Atacama, correspondiente al trabajo de cinco años realizado por el equipo de científicos de la Universidad de Antofagasta, Universidad de Atacama y el Museo Regional de Atacama.

De esta forma el objetivo transversal es acercar a toda la comunidad, tanto regional como nacional y por añadidura mundial a uno de los sitios más extremos del planeta. El sector estudiado corresponde a la estepa Altoandina, el cual reúne el Altiplano y Puna. Es necesario aclarar que esto es una descripción geográfica y no un tipo de hábitat. Sin embargo podemos encontrar en estos ambientes húmedales del altiplano, bofedales y pastizales de puna (Jaramillo, 2005). La Puna tiene una elevación media de casi un kilómetro más alta que el Altiplano, lo que se atribuye a un mayor adelgazamiento de la litosfera bajo ella y hace aún más difícil la sobrevivencia de cualquier tipo de vida en estos sistemas (Whitman et al., 1996).

Como se dará cuenta el lector, no ha sido fácil valorar cada una de las áreas acá descritas. Sin embargo, esto es un registro básico que invita a promover una mayor investigación sobre la flora y fauna, contextualizar geográfica e históricamente los sectores, entender la geología altoandina y sus características hidrogeoquímicas.



## *Presentation*

*This book reviews the history of the occupation history, geological characteristics, hydrogeochemistry and biodiversity of 22 aquatic endorheic systems of the High Andes of Atacama, corresponding to the work of 5 years carried out by the team of scientists of the University of Antofagasta, University of Atacama and the Regional Museum of Atacama.*

*The goal is to give the entire community - regional, national, and global - access to one of the most extreme places on the planet. The studied area corresponds to the high Andean steppe, which brings together the high Andes and the Puna, which describes a geography rather than a type of habitat. However, this environment includes Andean wetlands, high-altitude wetlands, and Puna grasslands (Jaramillo, 2005). The average elevation of the Puna is nearly one kilometer higher than the high Andean area. This difference is attributed to a thinner lithosphere under the Puna, making the survival of any life forms even more difficult in these systems (Whitman et al., 1996).*

*As readers will realize, it has not been easy to assess each of the areas described here. However, this is a basic registry that promotes further research on the flora and fauna, a geographic and historic contextualization of the areas, and an understanding of the high Andes geology and its hydrogeochemical characteristics.*



## Présentation

*Ce livre présente l'histoire de l'occupation, les caractéristiques géologiques et hydro-géochimiques ainsi que la biodiversité de 22 systèmes aquatiques endoréiques des Hautes Andes d'Atacama. Ce travail correspond à 5 années de travail réalisées par une équipe de scientifiques de l'Université d'Antofagasta, de l'Université d'Atacama et du Musée Régional d'Atacama.*

*L'objectif de ce livre est de rapprocher la communauté régionale, nationale et mondiale à un des endroits les plus extrêmes de la planète. L'endroit étudié correspond à la steppe qui réunit l'altiplano et la Puna. Il est nécessaire de préciser que c'est une description géographique et non un type d'habitat. Cependant, il est possible de trouver dans ces milieux humides de l'altiplano, des « bofedales » et des prairies de Puna (Jaramillo, 2005). La Puna a une altitude moyenne de quasiment un kilomètre de plus que l'altiplano, ce qui est attribué à un amincissement majeur de la lithosphère sous la Puna, ce qui rend d'autant plus difficile la survie de n'importe quel type de vie dans ces systèmes (Whitman et al., 1996). Le plateau est composé de deux parties distinctes : l'Altiplano de Bolivie et la Puna du nord-ouest argentin et les parties adjacentes du Chili (Allmendinger et al., 1997).*

*Résumer l'information acquise afin de mettre en valeur les zones décrites a présenté de nombreuses difficultés cependant, ceci est une première qui pose les bases pour de plus amples recherches sur la faune et la flore, ainsi que sur la contextualisation géographique et historique de ces secteurs, leurs caractéristiques hydrogéochimiques et leur géologie.*



12

Salar Ignorado

# Índice

El Alto Andino en Atacama: una historia de ocupación, símbolos y retratos históricos .....	14
Geología del sector Altoandino en Atacama .....	50
Hidrogeoquímica de los ambientes acuáticos Atoandinos de la Región de Atacama .....	88
Fauna y Flora .....	112
Orden Squamata .....	114
Orden Tinamiformes .....	116
Orden Podicipediformes .....	118
Orden Phoenicopteriformes .....	120
Orden Anseriformes .....	124
Orden Cathartiformes .....	130
Orden Accipitriformes .....	132
Orden Falconiformes .....	134
Orden Gruiformes .....	136
Orden Charadriiformes .....	140
Orden Columbiformes .....	150
Orden Apodiformes .....	154
Orden Carnívora .....	178
Orden Artiodactyla .....	180
Orden Rodentia .....	182
Orden Lagomorpha .....	186
Flora .....	188

# El Alto Andino en Atacama: una historia de ocupación, símbolos y retratos históricos.

Guillermo Cortés Lutz

Doctor en Historia

**“No hay historia, no hay cultura, sin geografía”.**

Charles Morazé, 1948

Aproximación a una definición: La denominación de Alto Andino, es una referencia centralmente geográfica; nominarlo así en la región de Atacama, por lo tanto tiene mucho sentido ya que la Cordillera de los Andes alcanza en este sector del territorio indoamericano y chileno, uno de los conjuntos más potentes en cuanto a las alturas. Pero, también este Alto Andino, tiene un largo relato humano y potencia histórica. Por ello tal vez, es más pertinente hablar de una referencia geohistórica<sup>1</sup>, porque abordamos el estudio de la ocupación humana, su historia y la relación dinámica entre este y la estructura geográfica que la sustenta, en este caso el Alto andino.

La ocupación humana del Alto Andino, hunde sus raíces en las primeras invasiones y amansamiento del territorio, por parte de las primeras bandas del Paleolindio y

<sup>1</sup> La Geo historia es la propuesta de Fernando Braudel, para la interrelación de los estudios de Historia y geografía, para una mejor comprensión de la cultura.

Arcaico, pero también la arqueología nos ha demostrado sobre otras ocupaciones en el periodo prehispánico, ya en la protohistoria, el camino del Inka, hace uso de este territorio, también veremos acción en el Alto Andino en los prolegómenos de la historia chilena, al despuntar el siglo XVI. El siglo XVIII y XIX, verá nuevos momentos, proyectos como el ferrocarril entre el Pacífico y el Atlántico, la llegada de los primeros Collas. En el siglo XX, el Alto Andino, vio cómo el ser humano y toda su energía creadora, dieron comienzo a gestas épicas en cuanto a la minería, y con ello se dio paso a la ocupación cultural, económica y laboral de las alturas de Atacama, hecho que sigue ocurriendo en el siglo actual.

Sin duda alguna el Alto Andino, es un espacio geográfico, es un espacio simbólico, y como no, es también, desde hace mucho tiempo un espacio de trabajo, de ocupación y de potencia humana e histórica.

## Objetivo:

Nuestro objetivo central, será hacer un relato histórico, sobre la ocupación, uso y amansamiento de este territorio, por parte de ser humano, desde los lejanos días del periodo paleoindio y hasta el presente.

Junto a lo anterior buscamos demostrar y poner en valor la importancia de la heterogénea ocupación del territorio Alto Andino, con las fortalezas y debilidades que este espacio y esta ocupación han generado para el patrimonio y la historia de Atacama.

Generar una línea histórica diacrónica de este espacio referencial de la región de Atacama.

## El Alto Andino, en los inicios de la historia humana en Atacama:

Ya expusimos que la historia cultural en la actual región de Atacama, tiene una larga data, y con relación a la acción y creación humana. No obstante, no podemos certificar de manera fehaciente que el Alto Andino haya sido una zona de intensa ocupación, como tampoco que haya sido ocupada permanentemente. Eso sí podemos inferir que es muy probable que desde la primera llegada y ocupación en los lejanos días del arcaico, este espacio geocultural hayan servido como corredor cultural. Así como también, que hayan sido por un breve tiempo un lugar de vida y desarrollo de nuestros ancestros.

Con relación al Arcaico, lo ubicamos temporalmente entre el 8000 a.C. y hasta aproximadamente el siglo V d.C. Con relación al tóxico, el año 1998 los investigadores del Museo Regional de Atacama, nos dicen lo siguiente; “Poco se sabe de los grupos humanos que se desplazan por el interior del territorio atacameño, entre los salares y lagunas más australes de la Puna de Atacama y vegas de las cuencas altas de los ríos Copiapó y Huasco<sup>2</sup>”. No obstante, lo anterior, hubo ocupación en las siguientes acciones: trabajo de caza, como se ha podido demostrar sobre los 3600 msnm y hasta los 4500 msnm. Ello, nos dice Gloria Cabello, se pudo atestiguar, por la presencia de “estructuras construidas por picas sin argamasa<sup>3</sup>”. Lo que es indicativo de su enorme antigüedad. También se han

<sup>2</sup> *Culturas Prehistóricas de Copiapó*, H. Niemeyer, M. Cervellino y G. Castillo, Ediciones Museo Regional de Atacama Dibam, 1998, página 58.

<sup>3</sup> *Identidades en Dialogo*, capítulo 3, Gloria Cabello et al, Ediciones del Gobierno Regional de Atacama, 2010, página 35

detectado sitios con pequeñas muestras de lascas, micro lascas, pequeñas puntas pedunculadas, etc. Sobre lo mismo el arqueólogo Miguel Cervellino, ex Director del Museo Regional de Atacama, ha expuesto que vinculado a semillas de Chañar y a una especie de zapallo, en el alto andino, pudo haberse dado una experiencia agrícola en este sector de nuestra región. Lo que es absolutamente indicativo de una breve pero intensa ocupación del alto andino durante la etapa arcaica<sup>4</sup>.

### Los desarrollos del Alto Andino, en nuestra vida prehispánica (la etapa agro alfarera del 0 al siglo XV d.C.<sup>5</sup>).

Esta etapa de gran desarrollo de nuestra agricultura como de nuestra cerámica, la metalurgia, el desarrollo aldeano y una serie de adelantos socioculturales en los valles de Atacama, nos va a entregar una mayor cantidad de pruebas arqueológicas y etnohistóricas con relación a la ocupación de los espacios Alto Andinos de nuestro territorio, que queremos de forma somera presentar.

El mundo Molle, de tipo trashumante, ya hizo ocupación del Alto Andino, así lo atestiguan algunos sitios como El Torin, Cabra Atada y Carrizalillo Chico, donde destacan túmulos mortuorios, y estructuras que podrían ser del tipo habitacional. Tal vez los bienes u objetos culturales más característicos Molle, son el Tembetá, como también los collares de muchas piezas, como el que se exhibe en el Museo Regional de Atacama.

4 Este modo se asentamiento corresponde al modo de ocupación propio de los pueblos andinos en cuanto a estrategias económicas y ecológicas, esto es, la complementariedad de pisos ecológicos, expuesta por el profesor John Murra, en "Los límites y las limitaciones del "Archipiélago Vertical" en los Andes. En Homenaje al Dr. Gustavo Le Paige", pp. 141-146. Universidad del Norte, Antofagasta, 1976.

5 Usaremos como tracto temporal entre el año 0 de nuestra era hasta 1499 d.C. es decir hasta el siglo XV, Aquí se integran y hacen ocupación del Alto Andino, el mundo Molle, Anima, Copiapó, Diaguita y hasta el Inkanato.

Ánimas: La denominada cultura Ánimas, también ocupó el Alto Andino. Sus sitios y espacios no estuvieron fuera de este mundo, aunque nos parece necesario indicar que Ánima, bajo la cota de ocupación, es así como encontramos el Pucará de Quebrada Seca, en los 1630 m.s.n.m., el sitio que se ha llamado Cabra Atada a los 1545 m.s.n.m., Carrizalillo Grande a los 2000 m.s.n.m.<sup>6</sup>.

Un sitio de ocupación humana, y que sin duda es llamativo, ya que en el encontramos pinturas, es el de Salar de Infieles, sobre los 3500 m.s.n.m., son como los describió la arqueóloga Gloria Cabello y el arqueólogo Francisco Garrido; " paneles pintados en rojo y morado con representaciones antropomorfas de personajes con lanzas tocados"<sup>7</sup>. También hay figuras del tipo grecas. Infieles representa un sitio de ocupación muy acotado, pero podría tener valor científico y también turístico.

Entre otros sitios de ocupación temprana, posteriormente los grupos Copiapó y Diaguita, cada vez se irán acercando más al centro de valle, lo que no quiere decir que hayan dejado de usar el Alto Andino, como corredor y como sitios sagrados.

Copiapó y Diaguitas, su Ocupación del Alto Andino; Cada vez se hace más presente una vida aldeana en los faldeos cordilleranos y hacia el sector medio del valle del curso del Rio Copiapó, alejándonos de los sectores más altos. No obstante el Alto andino tendrá otras ocupaciones por parte de los nuevos pobladores y dominadores del valle. Pero, al parecer Copiapó y Diaguita, usan el alto andino para sus conexiones con el noroeste argentino. El antropólogo Franko

6 Sobre la ocupación del Alto Andino, hay una descripción detallada en " Culturas Prehistóricas s de Copiapó" de H. Nieneyer, M, Cervellino y G, Castillo, Paginas 115 y ss.

7 Cf. Catastro selectivo del patrimonio arqueológico, en Identidades en Dialogo, ediciones del Gore de Atacama, 2011.

Urqueta, hace mención especial a lo que él llama comercio binacional, que es el uso constante por el Alto Andino, entre ambos lados de la cordillera. "Desde muy temprano, los Diaguitas cultivaron lazos transcorderanos. Para eso utilizaron los distintos pasos que unen a las vertientes andinas chilenas y argentinas"<sup>8</sup>. Decir que para este momento histórico, ya estaba llegando al actual territorio de Chile el Inkanato (siglo XV d.C.) y con ello, el uso de la ruta del Qapac Ñan, a estas altura Camino del Inka, la ocupación del Alto Andino se vuelve intensivo. Encontramos asentamientos humanos, los menos, pero si muchos tambos, como Vega de Leoncito, Pastos Largos, Portezuelo Pircas Negras, Peñas Negras, Ollitas, etc. y adoratorios. Un ejemplo es el del Volcán Copiapó<sup>9</sup>. Podemos decir que esta etapa de nuestra historia (prehispánica), vive una ocupación de las más importantes.

### El Paso del Adelantado de Diego de Almagro ( 1536 d.C.). Su arribo al valle por el alto andino:

El año 1536, producto de diferencias entre los conquistadores del Perú, Francisco Pizarro y Diego de Almagro, este último se decide venir a Chile a conquistar. Su arribo a nuestra historia será por el Alto Andino del Valle de Copiapó que llevará a cabo esta faena.

La expedición de Diego de Almagro fue una de la más imponentes nacida en América, ella se conformó con alrededor de 400 a 500 españoles, y unos 10.000 indios auxiliares.

En esta expedición se gastó una gran cantidad de pesos de oro. El cronista Fernández de Oviedo, llamo a esta

8 Urqueta, Franko, " Ethnia Diaguita", Edición de Barrick, Cia. Minera Nevada Ltda. Santiago, 2007, página 15.

9 Cf. Chile, Bajo el Imperio de los Inkas, Ediciones del Museo de Arte Precolombino, 2009, Mapa pagina 8.

expedición “La flor de las indias”<sup>10</sup>.

La llegada a Chile se realiza atravesando la cordillera de los Andes desde Argentina, es decir era el momento del paso decisivo por el Alto Andino, de allí se llegaría directamente al Valle de Copiapó y la región de Atacama.

“La ruta del Adelantado Diego de Almagro fue la siguiente: saliendo del Cuzco en julio de 1535 bordeó el lago Titicaca para llegar a Paria, donde se le unen el dignatario Pablo Inka y el Villac Umuc sumo sacerdote del Inkario, posteriormente bordean el lago Popoó para llegar a Tupiza, y de allí pasar a la actual república Argentina, cruzando Jujuy y Salta. Desde Tucumán la expedición se prepara para la travesía, es también en esta región donde se encuentra una de las cartas dejadas por los españoles. La expedición fue en extremo difícil, el cronista Gonzalo Fernández de Oviedo, en su libro XLVII, habla de que la travesía habría costado la vida a 1500 indios, dos españoles y 150 negros. Por su parte Mariño de Lobera cuenta como a Gerónimo de Castilla, se le desprenden los dedos de los pies debido al frío de los Andes.

Lo cierto es que el paso a Chile ha despertado alguna controversia en la historiografía nacional, desde Barros Arana, pasando por Francisco A. Encina, Jaime Eyzaquirre, y hasta actualmente Sergio Villalobos y Osvaldo Silva. Esto porque ellos han aceptado que el paso se produjo por el paso de San Francisco, cuya altura es cercana a los 4748 metros, siendo uno de los lugares más duros e inaccesibles para el paso a Chile. Nuestra hipótesis es que la llegada de Diego de Almagro, se produjo por otro paso, siendo los más

probables los de Come Caballos a 4549 metros, o bien pensamos se pudo haber realizado por Pircas Negras, con sólo 4166 metros. Esto es posible de postular ya que cualquiera de estos pasos les habría permitido seguir el curso del río Copiapó. Carlos María Sayago, fue uno de los primeros en proponer el paso de Come Caballos, como entrada desde Argentina a Chile. “ El pasaje por donde esta expedición atravesó los Andes, es conocido actualmente con el nombre de Come Caballos o de Barrancas Blancas, de allí llegaron los conquistadores a la quebrada de Cachito, donde los indígenas tenían su primer caserío y continuaron siguiendo el curso del Valle del Figueroa y Jorquera, llegando a Iglesia Colorada y descender en seguida hasta Copiapó”.

Todo indica que Diego de Almagro, debió llegar al Valle del río Copiapó en el otoño de 1536, otros autores hablan del 21 de marzo y otros de abril, lo cierto es que su llegada no constituye descubrimiento, solo prolegómenos al proceso que formaría a Chile. El adelantado hace su llegada a Chile en la actual comuna de Tierra Amarilla.

### **El Alto Andino, entre la Colonia y los inicios de la República**

La ocupación hispana temprana remeció todo el modo de vida de las poblaciones precolombinas. El Alto Andino no fue la excepción pues, como ya se ha planteado, precisamente este espacio geográfico se convirtió en la puerta de entrada de los conquistadores, a pesar del rigor que ello implicó.

No obstante, Almagro no se quedó. Más bien fue la expedición de Pedro de Valdivia, la que concretó la Toma de Posesión del Reino de Chile para la Corona Hispana, el

26 de octubre de 1540, haciendo de los valles, sus espacios de asentamientos predilectos, por eso, es allí en donde se establecieron los primeros poblados hispanos, no sin antes haber tenido que doblegar a la población local con penosos castigos y apremios.

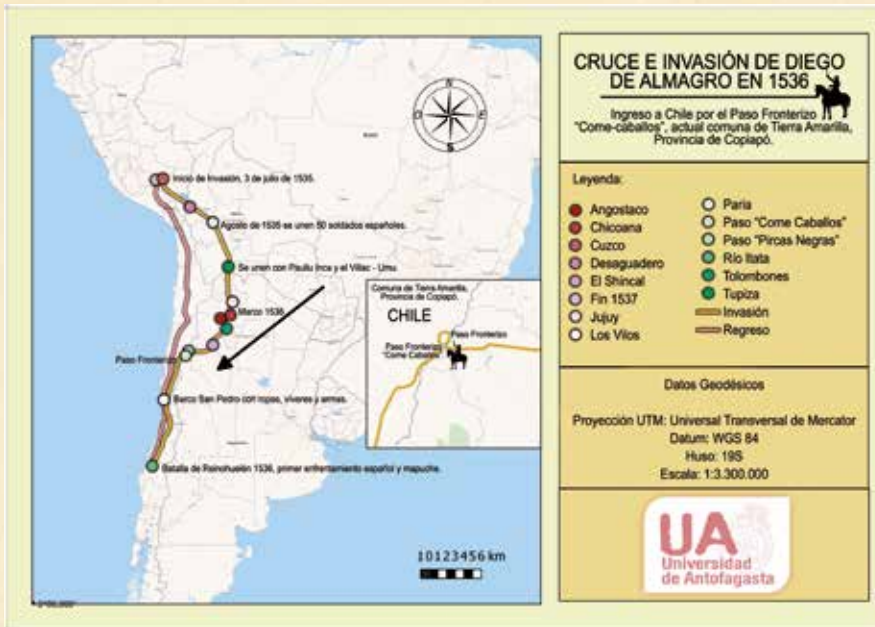
Durante este periodo de Conquista, el Alto Andino dejó de ser visto como el espacio sagrado prominente que le otorgaban las poblaciones autóctonas y se convirtió más bien en parte de los derroteros por los que algunos adelantados españoles accedían a los valles de Chile.

Al perder su importancia simbólica frente a quienes detentaban el poder hegemónico, se produjo un distanciamiento con las cumbres inhóspitas, ya que para los hispanos, solo tenían estas alturas importancia en cuanto eran las rutas y los pasos estratégicos, caminos necesarios, para la comunicación. De este modo, el desplazamiento cultural y religiosos de los santuarios de altura se fue intensificando, hasta que quedaron en desuso. Fruto de la desarticulación cultural vivida por los pueblos precolombinos y por la imposición de un nuevo culto, el católico, el abandono se consolidó y poco a poco se fueron olvidando los sitios sagrados de la cultura indígena<sup>11</sup>.

A diferencia del circuito Alto Andino septentrional, cuyas mesetas facilitaban la vida en la altura y posibilitaron la

<sup>11</sup> Esta pérdida de significado sagrado, simbólico de las cumbres andinas, está directamente relacionado con el choque cultural que implicó la desestructuración de sus lógicas culturales. Geertz, explica que “en todas partes lo sacro entraña un sentido de obligación intrínseca: no solo alienta la devoción sino que la exige, no solo suscita asentimiento intelectual sino que impone entrega emocional [...] y las significaciones [sagradas] solo pueden almacenarse en símbolos: una cruz, una medialuna, una serpiente emplumada”. Para el Alto Andino, las Apachetas, sus cumbres. Esto precisamente es lo que se perdió con el impacto de la Conquista. Geertz, Clifford. *La interpretación de las culturas*. Editorial Gedisa, Barcelona, 2003. pág. 118.

<sup>10</sup> Gonzalo Fernández de Oviedo, “Historia General y Natural de las Indias”, BAE, Ed. Atlas, Madrid, 1960, página 80.



continuidad de lógicas andinas como la complementariedad de pisos ecológicos aún bien entrada la etapa colonial, el Alto Andino meridional, correspondiente a las cumbres de la actual región de Atacama, no presentaba atractivo en ese entonces a la mayoría de la población; más bien, aparece en este periodo como un espacio ocupado por algunos trashumantes, generalmente arrieros y continua siendo visto como una barrera en la cual existen algunos portezuelos que permiten acceder al lado oriental de sus faldeos. Se puede decir que el Alto Andino, más que un espacio de habitación, es un espacio de tránsito, que se asoma a la historia por hechos puntuales y no por generar espacios de habitación continua.

Si bien es cierto el ser humano se puede adaptar a circunstancias extremas, no parece haber tenido mayor interés en ocupar permanentemente el espacio Alto Andino. “Esto puede deberse a que

por lo general el paisaje del área andina meridional nuclear está dominado por la altura, la sequedad” Esta área, llamada también puna seca y puna salada, “ponen extraordinarias limitaciones a la agricultura y a un asentamiento estable de la población. La puna fue y es un área de pastoreo trashumante que permite aprovechar los pobres recursos vegetales que la dominan, pastos duros, pequeños arbustos”<sup>12</sup>.

No obstante, ese giro posibilitó que ese espacio geográfico conservara casi intacto en el tiempo las huellas que los hombres precolombinos dejaron en sus cumbres.

Durante la Colonia, el grupo que más destaca en las fuentes, es el de los indios, y arrieros, quienes, respondiendo a lógicas económicas de supervivencia, continuaron con la rutina de los pastores trashumantes, que representan la continuidad en el siglo

<sup>12</sup> Hidalgo, Jorge. *Culturas y Etnias Protohistóricas Área Andina y Meridional. Historia Andina en Chile*. Editorial Universitaria, Santiago de Chile, 2004, pág. 45.

XVII de una identidad india local que sobrevivió a los impactos de la conquista”<sup>13</sup>.

Esta nueva realidad se creó por la reconfiguración del mundo y sus lógicas de poder y dinero que permearon incluso el espacio Alto Andino, como lo explica Carmagnani:

“El ingreso de las áreas latinoamericanas en la historia mundial se lleva a cabo merced a una re-elaboración en territorio americano de las tradiciones ibéricas e indias, la cual dio nacimiento a una forma inédita de convivencia interétnica, no exenta de conflictos y contrastes”<sup>14</sup>.

Estos grupos humanos heterogéneos presentes transitoriamente en el Alto Andino colonial, destacan por haber mantenido los lazos económicos con el resto de los territorios del Virreinato a pesar del carácter de empresas solitarias y escasas en comparación con la bullente actividad propia de los valles.

No obstante, los lazos y conexiones existentes entre oriente y occidente del cordón cordillerano se hacen presente en medio de la ocupación hispana, y, según narra Franko Urqueta, los diaguitas cultivaron esos lazos transcordilleranos, sustentados en “relaciones políticas, de parentesco consanguíneo, de similitud

<sup>13</sup> Palma, Marisol. *Memoria de un tiempo lejano. Fragmentos para la historia de Pueblos Indios Coloniales en el Norte Chico*. En *Contribución Arqueológica* N° 5. Museo Regional de Atacama. Tomo I. Actas del XIV Congreso Nacional de Arqueología Chilena. Copiapó, 13 a 18 de octubre de 1997. pág. 143. La autora hace referencia a indios “Cogolí y Barbalá” de la actual IV región, pero creemos que la realidad de los valles transversales es similar durante la primera etapa de la colonia.

<sup>14</sup> Carmagnani, Marcello. *El otro occidente. América Latina desde la invasión Europea hasta la Globalización*. Fondo de Cultura Económica, México, 2ª edición, 2011., pág. 22.

lingüística y de complementariedad económica [...] Durante la Colonia, incluso, ya era posible identificar apellidos repetidos a ambos lados de la cordillera”<sup>15</sup>.

Claro está, el espacio Alto Andino meridional, mirado desde la lógica de ocupación de espacios geográficos en relación a sus actividades económicas del mundo colonial es un territorio secundario, por cuanto aún está en un futuro el descubrimiento de su riqueza minera; más bien “en ellos se expande a una velocidad increíble una nueva actividad: La ganadería.<sup>16</sup>”, aunque por las características geográficas propias, a escala menor.

Por ejemplo, hablando de la distribución de las tierras durante el período colonial, Carlos María Sayago, al referirse a la Merced de Juan Roco de Carvajal entregada en el año 1632, explica: “ésta corresponde hoy a las hijuelas del Fuerte y Apacheta y a las haciendas de Palo Blanco y Potrero Grande[...] con motivo de haber habido pastando allí, numerosos animales mulares y vacunos que eran llevados al Mineral de Potosí”<sup>17</sup>.

Posteriormente, al hablar de las mercedes concedidas fuera del Valle, este historiador hace alusión a la concesión del Oasis conocido hoy como la Finca de Chañaral, el 12 de febrero de 1678 a Juan Cisternas

15 Urqueta, op. Cit., pág. 15.

16 Carmagnani, op. Cit., pág. 66.

17 Sayago, Carlos. *Historia de Copiapó. Norte Grande* Ediciones, Copiapó 2006, pág. 54.59. Cabe señalar que la ubicación geográfica de estas haciendas corresponde a: Quebrada Palo Blanco: LS 26.9 – LO 69.5333., en las cercanías del Parque nacional Nevado tres Cruces, que destaca por tener como atractivo varias cumbres llamadas “seismiles”, aludiendo a su gran altura. La segunda, Potrero Grande, corresponde al interior del Valle de Copiapó, ya que según explica el mismo historiador, fue por arreglo que en 1633, “Juan Roco Carvajal tomó posesión de ese retazo de tierras, estableciendo allí su Potrero Grande”, actual hacienda La Puerta que está a 1822 metros sobre el nivel del mar, y se ubica en LS. -27.7167 – LO-70.1833.

Escobar, “que estableció allí unos potreros donde solían pastar las recuas de mulas que marchaban cargadas de aguardiente con destino a Potosí”<sup>18</sup>.

Este comentario hace evidente la existencia de un comercio inter-cordillerano en pleno período colonial. Claramente los intercambios de productos entre ambos lados de la cordillera, tal como antes de la llegada de los españoles, continuaba existiendo, aunque a estas alturas del tiempo, bajo lógicas mercantiles. La ubicación de estas mercedes de tierras, las convertía en antecambios de los grandes viajes, y es allí en donde se abastecían de animales, insumos y mercaderías que llevaban las caravanas que cruzaban desde este lado las rutas existentes en el Alto Andino, con destino al Alto Perú.

Durante el período colonial tardío, la información respecto del tráfico por el Alto Andino disminuye; es de suponer la continuidad de intercambios entre grupos étnicos y/o entre caravanas comerciales, pero en grado menor. Cabe recordar que la incorporación de los indígenas en las encomiendas, luego en los pueblos de indios y posteriormente en la dinámica de la mano de obra para la explotación minera en los alrededores de Copiapó y en el valle de Huasco, hizo decrecer el número de éstos<sup>19</sup> y, si bien los indígenas que ocupaban los sectores alto andinos nunca fueron tan numerosos, con estas prácticas mermaron más que considerablemente.

Otro aspecto a considerar, tiene que ver con el reconocimiento del territorio que se inició durante finales de la Colonia y principios de la República, por hombres motivados

18 Sayago, op. Cit, pág. 55.

19 Carmagnani, Marcello. *El Salario Minero en Chile Colonial. Su desarrollo en una sociedad provincial. El Norte Chico 1690-1800.* Universidad de Chile. Centro de Historia Colonial de la Facultad de Filosofía y Educación. Editorial Universitaria, 1963. Págs. 52 a 59.

por su sed de descubrimientos de ricos yacimientos mineros, así como también, por el desarrollo de sus actividades de subsistencia o por amor a los paisajes del desierto y sus cumbres.

Entre estos hombres que se aventuraron a caminar por estos parajes, se destaca el arriero Mariano Caro Inca, quien, en uno de sus viajes, tuvo la experiencia mística más importante desde la dominación hispana en el Alto Andino: Encontró en el año 1778 la imagen de la Virgen de la Candelaria<sup>20</sup> en plena cordillera, cerca del salar de Maricunga, aproximadamente a unos 3.750 msnm. Este encuentro sacro, dio inicio a una ferviente actividad religiosa en la región, ya que este milagroso hallazgo atrajo a muchos peregrinos que la transformaron en el culto característico de los mineros de la zona hasta el día de hoy.

La vida del cateador copiapino Diego de Almeyda (± 1780 – 1856) representa a una clase de hombres que se adentraron en la soledad del desierto y las montañas, para encontrar las riquezas minerales que ellas guardaban. Los cateadores del desierto y de la cordillera van a estar presentes al menos durante todo el siglo XIX, como se puede comprobar por ejemplo, en los escritos del ingeniero Francisco San Román hacia el año 1884, quien, al referirse al “Tuerto Salvatierra”, lo describe como arriero proveniente del otro lado del Alto Andino, específicamente de Fiambala, “que había crecido y llegado a viejo en la puna de Atacama, vagando allí, por costumbre o por sus negocios, como nómada, con todos sus bienes y numerosa familia”, quien conocía tan bien esos pasos, que, según el propio San Román, “nadie se aventura por allí sin Salvatierra”<sup>21</sup>.

20 Información disponible en <http://www.memoriachilena.cl/602/w3-article-97385.html>

21 Muñoz, Cristian. *Francisco San Román. Naturalista de Atacama siglo XIX.* Editorial Alicanto Azul, 2014. pág. 94.

Ya avanzando el tiempo, nuevamente encontramos actividad en el Alto Andino de Atacama; esta vez, producto de la efervescencia política y los aires de libertad que traen los primeros años del siglo XIX.

Con los aires de emancipación de las colonias americanas de la Corona Hispana, la región es testigo de expediciones libertadoras organizadas al oriente de la cordillera.

Para el Partido de Copiapó, al parecer, la avanzada militar, compuesta por unos 200 hombres, avanza por el paso Come Caballos, siguiendo la ruta hecha en el pasado por Diego de Almagro, y acamparon en el paraje conocido desde entonces como La Guardia. Nuevamente pasaban militares por los senderos del Alto Andino; esta vez con ansias de triunfar por sobre los Realistas.

Esta avanzada, siendo parte de una estrategia mayor, se abrió paso por los macizos andinos, y bajando el valle, llegaron a la ciudad de Copiapó el 12 de febrero de 1817.

Mateo Larraona junto a sus soldados, tomando por sorpresa a las fuerzas realistas, se apoderó de su cuartel una vez llegado a Copiapó. Así, triunfante, espero a sus camaradas algo más rezagados, provenientes desde el otro lado de la cordillera, el Comandante Nicolás Dávila y el Capitán Francisco Zelada. Ellos fueron quienes trajeron a la región el ideario y la lucha independentista<sup>22</sup>.

Durante la primera mitad del siglo XIX, es escasa la información relacionada con el Alto Andino; hemos de suponer que se siguió ocupando transitoriamente como la puerta a las comunidades vecinas.

No obstante, con el nuevo auge de la actividad minera de la zona, fruto del descubrimiento de Chañarillo en 1832 por Juan Godoy, y toda la actividad que ello conllevó, fue necesario abastecer de trabajadores, insumos, alimentos y animales a este centro minero. Y también, era necesario crear rutas y tener gente capaz de sacar la producción hacia la costa.

Estas faenas, motivaron el desplazamiento demográfico hacia ese centro productivo desde diversas zonas; Es en ese marco que encontramos a algunos trasandinos que cruzaron la cordillera escapando de las beligerancias que estaban ocurriendo en su país por la dictadura de Juan Manuel de Rosas.

Un ejemplo de lo anterior, lo proporciona el ingeniero Francisco San Román que entrega datos acerca de la expedición de D. Idalencio Castro:

“Viejo residente argentino en Copiapó, emigrado de los tiempos de la tiranía de Rosas, como tantos otros.

Restablecido el orden constitucional en su patria, Castro intentó de los primeros la vuelta a su país natal de San Juan, llevándose, con su gratitud hacia el pueblo en que gozó cariñosa hospitalidad, sus materiales de negocio y trabajo, consistente en un tren de carros con todos sus aperos, mulas y gentes de servicio, proponiéndose cruzar con ellos la cordillera, abrir el tráfico entre sus dos pueblos queridos, Copiapó y San Juan, y fomentar entre ambos el intercambio comercial.

La empresa de Castro fue magna, no habiendo jamás rodado vehículo alguno de transporte por aquellos valles desprovistos de puentes en los ríos, sin pasos posibles a través de los pantanos y con las ásperas faldas de la cordillera en primitivo estado natural y sin senda preparada para vencer la pendiente hasta la cumbre.

La hazaña no obstante fue realizada con éxito satisfactorio y Castro entró a San Juan siendo aclamado con entusiasmo por el pueblo y premiado por los gobiernos nacional y provincial<sup>23</sup>

Cabe hacer notar que el lugar por donde pasó Castro, llamado Peña Negra, se ubica a 4.110. m.s.n.m., y comunica aun las actuales provincias de La Rioja y Atacama.

Volviendo a buscar datos históricos que arrojen información referente a la ocupación del espacio Alto Andino meridional, encontramos que a mediados del siglo XIX, Ignacio Domeyko describe lo que a su juicio es la hacienda con actividad más encumbrada de la zona, y que pertenecía a Isidora Goyenechea. Así lo narró el sabio al rememorar sus viajes por estas zonas:

“Viajando, pues, a lo largo de este último Río Figueroa llegué a pocas millas de su confluencia con el Río Turbio al fundo Jorquera (a 1.965 m. sobre el nivel del mar) que pertenece hoy a la familia Goyenechea. Se trata del primer y casi único lugar habitado en toda esta

22 Sayago, op. Cit, págs., 139 y 140.

23 Muñoz, Op. Cit, pág. 78.

extensión desde la loma más alta de la cordillera hasta la antes mencionada confluencia de los tres ríos en Las Juntas. A este fundo, al cual -a juzgar por los edificios y por algunas personas de la servidumbre y gañanes que lo habitan- vale menos que la más mísera hacienda de nuestra tierra, pertenecen todas estas montañas y las Cordilleras desde el este hasta la frontera chilena, desde el norte, a través del desierto de Atacama, hasta la frontera boliviana, limitando por el sur con las posesiones de los habitantes del valle de Pulido. Son entre 200 y 300 millas cuadradas, pero así y todo, se me aseguró que toda esta propiedad no aportaba hasta ahora ni siquiera mil táleros al año. (...) En todo el cortijo no había otro edificio que la casita del mayordomo que, sin duda, jamás fue visitada por el millonario dueño”<sup>24</sup>.

Este comentario no hace más que dejar en claro lo deshabitadas que se encontraban las inhóspitas serranías Alto Andinas durante el siglo XIX. No obstante lo anterior, al avanzar los años, se produjo una migración importante que cruzó el espacio Alto Andino para acercarse en sus faldeos occidentales y aprovechar sus escasos recursos en sus rebaños. Estamos hablando del Pueblo Colla.

Al respecto, se puede precisar que en su desplazamiento, ocuparon la zona sur del circuito circumpuneño, que corresponde al

<sup>24</sup> Domeyko, Ignacio. *Mis viajes: Memorias de un exiliado*. Tomo I. Ediciones de la Universidad de Chile. Santiago. 1978, pág.460.

Alto Andino Meridional:

“Las primeras migraciones collas a la Cordillera de Atacama -al sur de la quebrada El Chaco- de las que se tiene antecedentes testimoniales, datan de fines de la década de 1870, y para Potrerillos se han reconstruido fechas aproximadas para los años 1877-1878. Algunos de los lugares de procedencia son el Salar de Antofalla, Antofagasta de la Sierra, Salta, Pastos Largos, Potrero Grande, Fiambalá, Tinogasta, Belén y Palo Blanco. Arribaron por el Norte utilizando pasos cordilleranos, en especial el paso del Cerro El Chaco, León Muerto, San Francisco y Pircas Negras-Come Caballos y otras quebradas intermedias existentes entre las serranías. Otros collas atravesaron primero al Salar de Atacama y desde Peine cruzaron el “Despoblado” por El camino del Inca, para asentarse en la Cordillera de Atacama”<sup>25</sup>.

Estos hombres y mujeres, ocuparon el espacio siguiendo el clásico modo transhumante y ganadero propio del Alto Andino, aunque también agregaron a sus actividades servicios que ayudaban a las actividades mineras o en las obras viales desarrolladas en la zona. Estos trabajos básicamente consistían en el traslado con mulas y carretas, obras de artesanía y reparación de maquinarias y, posteriormente,

<sup>25</sup> Informe de la Comisión Verdad Histórica y nuevo Tratado con los Pueblos Indígenas. Editado por el Comisionado Presidencial para Asuntos Indígenas Primera edición, Santiago de Chile, octubre de 2008, págs. 217, 218. En adelante, Comisión.

trabajos directos en las faenas, ya sea como capataces u otros desempeños.

Se puede mencionar que en las exploraciones y prospecciones al Alto Andino acaecidas a finales del siglo XIX y principios del siglo XX, tales como las llevadas a Cabo por Francisco San Román desde la década de 1870 hasta 1890, así como también en la prospecciones que se hicieron para el proyecto de la construcción del Ferrocarril trasandino<sup>26</sup>, desde la década de 1850 en adelante<sup>27</sup>, estuvieron presentes algunos coyas.

Otros hitos de ocupación transitoria del Alto Andino meridional durante finales del siglo XIX y principios del siglo XX, están ligados con las explotaciones mineras de la cordillera; el llano central venía siendo explorado arduamente desde mediados del siglo XIX, y con ello, el descubrimiento de distintas minas muy importantes para la región, concentraron la atención por las riquezas que aportaron. Distritos como Tres Puntas, Chimberos, Lomas Bayas, mantuvieron la actividad minera en la región, pese al declive que se estaba viviendo en Chañarillo. Sin embargo, las limitaciones propias del modo de explotación de la zona (esto es, un modo semi industrial poco competitivo para la realidad impuesta por la modernidad), no trajeron consigo prosperidad económica duradera.

<sup>26</sup> Un ejemplo de los intentos para concretar un ferrocarril trasandino en la región, son los comentarios de Hugo Kunz (1890) y la Carta Jeográfica y minera de la provincia de Atacama, que muestra el sector de la planificación de la vía férrea. Ambos disponibles en: <http://www.geovirtual2.cl/Museovirtual/FFCC/tur190Puquios-Argent01.htm>

<sup>27</sup> Lacoste, Pablo. *El Ferrocarril Trasandino*. Editorial IDEA, Santiago, 2013, págs. 99 y 100. Cabe destacar que el autor señala que el primer proyecto formal de construcción de un ferrocarril trasandino, tenía como ruta Rosario-Córdoba-Paso San Francisco-Copiapó-Caldera (1850). Pero 15 años después, el auge económico de la zona central de Chile, desplazó el interés de construir por esta ruta hacia alternativas que implicaran menos esfuerzos técnicos.

Esta realidad también constituyó la matriz minera de auge, crisis y decadencia de la minería del cobre hasta fines del siglo XIX<sup>28</sup>; por ejemplo, en Potrerillos, desde 1894 operaba la Compañía Minera de Potrerillos fundada por Felipe Tapia, que tenía un trabajo intermitente de minerales de cobre oxidados de alta ley en 38 minas con métodos manuales y antiguos.

El cambio se produjo cuando a inicios del siglo XX, intereses norteamericanos centraron su atención en estas pequeñas explotaciones mineras hechas en el Alto Andino Atacameño.

En 1913, William Braden inicia la exploración minera en Potrerillos, ubicado a 2.800 msnm, a 200 kilómetros de Copiapó. En 1916 forma la empresa Andes Cooper Mining Company. La prospección se inició en 1917, y en 1924 ya se estaban construyendo las instalaciones mineras. En 1927 se inicia la explotación de la mina y se comienza a producir el primer cobre blister de minerales sulfurados<sup>29</sup>.

El inicio de estas faenas marcó un nuevo tipo de relación con este espacio geográfico, pues el tipo de explotación minera industrial, abrió la puerta a la creación de asentamientos, o campamentos mineros permanentes en las faldas de los Andes. Ello porque, "La característica principal de todos estos proyectos mineros fue la capacidad de explotar los yacimientos de pórfidos, es decir, grandes cuerpos mineralizados de baja ley, que obligan a hacer una explotación y beneficio a gran escala, instalando in situ un importante aparataje industrial para este propósito"<sup>30</sup>.

28 Ortega, Luis. *Del auge a la crisis y la decadencia. La minería del cobre entre 1875 y 1925. en Sociedad y Minería en el Norte Chico 1840-1930. Universidad Academia de Humanismo Cristiano, Universidad de Santiago, 2009.,* pág. 22.

29 Comisión.op. Cit, pág. 224.

30 González, Pablo. *Historia material de Potrerillos: Minería, industria y vida cotidiana en un complejo minero-industrial*

Ahora los territorios andinos que sólo eran aprovechados por unos cuantos, comienzan a ser disputados. Y no solo ellos, sino también sus recursos. Se inician los primeros conflictos entre las comunidades mineras y los pueblos originarios por el agua, la contaminación, etc.

Por ejemplo, con la inauguración de la de la fundición de cobre en la década de 1940, se contaminan los campos de pastoreo de la Quebrada Pastos Cerrado o Jardín, Pedernales y Cerro Blanco.<sup>31</sup>

Posteriormente, en junio de 1959, se inaugura el mineral de El Salvador, a 20 kms de Potrerillos, dando así continuidad a la explotación industrial minera de altura, con toda la infraestructura comercial y social que este modelo de explotación potenció. El Salvador destaca como campamento minero muy bien proyectado, con modernas construcciones habitacionales, con escuelas, hospital, comercio, con toda la maquinaria industrial y las vías de comunicación necesarias para su óptimo funcionamiento<sup>32</sup>. Todo esto debió suponer un cambio en la mentalidad de sus habitantes: de ver las alturas como un lugar inhóspito, a hacerlo su fuente de trabajo y su hogar.

Una ocupación a gran altura fue la denominada azufrera Codoceo, a 3780 msnm, el portal geovirtual, nos dice que se encuentra en la primera subida, las instalaciones se encuentran abandonadas, pero son testigo de una ocupación de trabajo minero a gran altura. Y cuya construcción fue en concreto, lo que denota una ocupación profunda e intensiva.

(1916-1959). *Universidad de Chile, Santiago, 2013, pág. 2.* Disponible en <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/113746/Gonzalez%20Pablo.pdf;sequence=1>

31 Comisión, op. Cit, Págs., 224 a 229.

32 Alvear, Jorge. *Chile, nuestro cobre. Chuquicamata, El Salvador, Potrerillos, El Teniente, Enami, Mantos Blancos y Andina. Editorial Lastra S.A., Santiago de Chile, 1975, págs., 120 a 131.*

Al avanzar el siglo XX, estos modelos de explotación industrial se hicieron menos rentables; Ahora el modelo económico neoliberal imperante en Chile desde mediados de la década de 1970, fomentó la llegada de grandes capitales extranjeros a la industria minera.

Por ese motivo, estas compañías trajeron nuevos modelos de explotación más rentables a sus intereses. Nuevamente las minas halladas en el sector del Alto Andino Meridional son protagonistas de la economía de la región al generar numerosas fuentes de trabajo, eso sí, ahora bajo la modalidad de campamentos mineros para sus trabajadores, no para sus familias.

Por ejemplo, esta es la realidad de los complejos mineros del Distrito denominado Franja Maricunga<sup>33</sup>: El Hueso (2.800 m.s.n.m.), La Coipa (3.776 m.s.n.m.), Maricunga (4.500 m.s.n.m.), Lobo-Marte (4.300 m.s.n.m.). También corresponde a este tipo de explotación la mina Caserones (4.600 m.s.n.m.), Can-Can (3.500 m.s.n.m.), etc.

Todos estos yacimientos, así como las explotaciones de minerales no metálicos que al parecer serán los nuevos protagonistas (específicamente los minerales de bórax y litio), hacen que el Alto Andino meridional haya cobrado nuevos bríos durante el inicio del siglo XXI, y aparezca en la historia como una región estratégicamente muy importante, fruto de la actividad económica.

A pesar de lo anterior, el modelo de producción bajo el cual están siendo explotadas, hace que estos lugares sean vistos como faenas de trabajo transitorios, carentes de sentido de pertenencia para los hombres y mujeres que, día a día, luchan con la soledad y las inclemencias del clima al trabajar en estas tierras tan inhóspitas: el Alto Andino Meridional de Atacama.

33 Listado de los Distritos mineros de la zona disponible en <http://www.geovirtual2.cl/minas/000listado1esp.htm>





## Anexo: Cuadro resumen temporo - espacial de la ocupación del Alto Andino en Atacama

Sitio de Ocupación o uso	Altura	Fecha aproximada	Características
Alto andino distintos sitios; lagunas y salares	3600 - 4500 m.s.n.m.	8000 a.C. hasta el siglo V d.C.	Estructuras constituidas por pircas sin argamasa, sitios de lascas y micro lascas
Molle: El Torín, Cabra Atada y Carrizalillo Chico	2500 a 3000 m.s.n.m.	130 d.C. al 800 d.C.	Túmulos mortuorios, y estructuras que podrían ser del tipo habitacional
Animas: Pucara de Quebrada Seca Cabra Atada Carrizalillo Grande	1630 m.s.n.m. 1545 m.s.n.m. 2000 m.s.n.m.	700,800 al 1100 d.C.	Sitios de tambos y pircas, industria lítica
Copiapó y Diaguitas	1500 al 3000 m.s.n.m.	Siglos XV al XVI aprox.	Ocupaciones temporales, caminos y tamberías
Cruce de la expedición de invasión y conquista de Diego de Almagro	4400 m.s.n.m.	1536 d.C.	Se da inicio a la invasión de Chile, son los prolegómenos de la historia Chilena
La Colonia: Encuentro de la Virgen de la Candelaria	3750 m.s.n.m.	1780	Mariano Caro Inca, se encuentra la virgen de la Candelaria, que se le ha denominado la patrona de Atacama
La República: En el inicio del Proceso e Independencia, atraviesa los andes, el ejército libertador que llega Copiapó, liderado por Francisco Zelada y secundado por Nicolás Dávila	4400 m.s.n.m.	Siglo XIX	
Se proyecta el Ferrocarril desde Caldera al Atlántico, 1851 - 1881	4400 m.s.n.m.	12 de febrero de 1817	La pretensión del primer ferrocarril fue de llegar hasta el Atlántico
Entrada del pueblo Colla, uso del alto andino, pastoreo y trashumancia 1888 en adelante	4000 m.s.n.m.		Con la llegada de los Collas se integran a nuestro proceso de desarrollo, aportando con su cultura, usos y costumbres

**Siglo XX:**

• Potrerillos, una epopeya en humana en el alto andino	2800 m.s.n.m.	1913, 19818 y 1920	En la primera fecha se adquiere la propiedad minera y luego se construye en campamento minero que tuvo ocupación humana extensiva, escuelas, cines, clubes sociales
• El Salvador	2300 m.s.n.m.	1950	Campamento minero que al día de hoy es una localidad de Diego de Almagro, su ocupación humana en el alto andino es aún mayor que potrerillos, existiendo poblaciones, escuelas, aeropuerto, etc. Está ocupado hasta el día de hoy
• Otras ocupaciones del Alto andino	2000 m.s.n.m. y en adelante	1900 y del siglo XXI	Hoy en el siglo XXI, hay ocupaciones de Collas en trashumancia y vida en comunidad. Ejemplos son Vega Redonda, El Torin, etc. Y hay ocupaciones humanas sobre los 3000 m.s.n.m., donde son de ocupación más limitada, pero de grandes adelantos tecnológicos

# The Atacama high Andes: a story of historical occupation, symbols, and portraits

Guillermo Cortés Lutz  
Doctor in History

26

**“There is no history – no culture, without geography”.**

*Charles Morazé, 1948*

Definitional approach: The name “high Andes” is a centrally geographic reference. It is meaningful to name this area thus in the Atacama Region, the Indo-American and Chilean territory where the Andes Mountains reach their greatest heights. However, the high Andes also have a long trajectory of human narrative and historical power. Thus, it may be more pertinent to speak of a geo-historical reference<sup>1</sup>, as we approach this study considering human occupation, history, and the dynamic relationship between these and the geographic structure that sustains it, that is, the high Andes.

<sup>1</sup> *The concept of geo-history was proposed by Fernando Braudel for the interrelation between historical and geographical studies, allowing a better understanding of culture.*

The human occupation of the high Andes has its roots in the first invasions and taming of the territory by the first Paleoamerican and archaic bands, but archeology has also revealed other occupations in the pre-Hispanic period. Proto-history evidence shows that the Inca Trail crossed this territory. Moreover, early in Chilean history, at the dawn of the sixteenth century, action was evident in the high Andes. New instances of human endeavors can be observed during the eighteenth and nineteenth centuries in the form of projects such as the railroad between the Pacific and the Atlantic and the arrival of the first Collas. In the twentieth century, the high Andes saw humans expending creative energy in epic deeds such as mining, which led to the cultural, economic, and labor occupation of the high Atacama. Such industry continues in the current century.

No doubt, the high Andes are a geographic and symbolic space. For a long time, it has been a historical space of human work, occupation, and power.

## Objectives:

Our main objective is to provide a historical account about the occupation, use, and taming of this territory by human beings spanning the distant days of the Paleoamerican period to the present.

In addition, we seek to demonstrate and appreciate the importance of the heterogeneous occupation of the high Andes territory, considering the strengths and weaknesses that this space and occupation have generated for the region's heritage and history.

We intend to generate a diachronic historical line of this referential space in the Atacama Region.

## The high Andes at the beginning of human history in Atacama:

We have expressed how extensive the length of the cultural history of the Atacama Region is in relation to human action and creation. Nevertheless, we cannot reliably certify that the high Andes have been intensely nor permanently occupied. We can, however, infer that it is very likely that this geo-cultural space has served as a cultural corridor since the first arrival of and occupation by humans in distant archaic days. Furthermore, it has been, briefly, a place where our ancestors lived and developed.

Temporally, the archaic period stretches from 8000 B.C. to approximately the fifth century A.D. In 1998, researchers from the Atacama Regional Museum explained that “little is known about the human groups that moved through the interior of the Atacama territory between the southernmost salt flats and lakes of the Atacama Puna and the floodplains of the Copiapó and Huasco high river basins<sup>2</sup>”. Nonetheless, evidence of hunting has been found between 3,600 and 4,500 m.a.s.l. According to Gloria Cabello, this can be seen in the presence of “stone wall structures built without mortar<sup>3</sup>”; this style of construction indicates great antiquity. At other sites, stone chips, micro chips, small pedunculated tips, and other artefacts have also been found. Of this and given the discovery of chañar seeds (a local gourd), Miguel Cervellino,

<sup>2</sup> *Culturas Prehistóricas de Copiapó*, H. Niemeyer, M. Cervellino & G. Castillo, Ediciones Museo Regional de Atacama Dibam, 1998, p. 58.

<sup>3</sup> *Identidades en Dialogo*, Ch. 3, Gloria Cabello et al., Ediciones del Gobierno Regional de Atacama, 2010, p. 35

archaeologist and former director of the Atacama Regional Museum, expressed the possibility of agriculture in the high Andes. This clearly indicates a brief but intense occupation of the high Andes during the archaic stage<sup>4</sup>.

### **Pre-Hispanic developments in the high Andes (agro-pottery stage, from 0 to the fifteenth century A.D.)<sup>5</sup>.**

This stage of great development in agriculture, ceramics, metallurgy, village development, and a series of sociocultural advances in the Atacama valleys offers a wealth of archaeological and ethno-historical evidence in relation to the occupation of the high Andean spaces of our territory, which we will present briefly.

The transhumant Molle people occupied the high Andes, as evidenced by sites such as El Torín, Cabra Atada, and Carrizalillo Chico, where they left behind burial mounds and structures that might have been housing. Perhaps the most characteristic Molle cultural objects are the tembetá and many-pieced necklaces such as that on display in the Atacama Regional Museum.

Ánimas: The culture called Ánimas also occupied the high Andes. Their sites and spaces were not found outside of this area, although we it should be noted that Ánimas spaces were found at some lower altitudes: Pucará de Quebrada Seca (1,630 m.a.s.l.),

4 This type of settlement is typical of the Andean peoples in terms of their economic and ecological strategies, that is, a complementarity of ecological floors, as shown by professor John Murra in "Los límites y las limitaciones del "Archipiélago Vertical" en los Andes. En Homenaje al Dr. Gustavo Le Paige", pp. 141-146. Universidad del Norte, Antogagasta, 1976.

5 We consider the period between year 0 and 1499 A.D., i.e., the fifteenth century. During this period, the Molle, Anima, Copiapó, Diaguita, and Inca populations moved into and settled in the high Andes.

Cabra Atada (1,545 m.a.s.l.), and Carrizalillo Grande (2,000 m.a.s.l.)<sup>6</sup>.

Striking paintings were found at another site of human occupation: Salar de Infieles (>3,500 m.a.s.l.). They are described by the archaeologists, Gloria Cabello and Francisco Garrido, as "red and purple painted panels with anthropomorphic representations of characters with spears and headdresses<sup>7</sup>." There are also Grecian-type figures. Despite its limited history of occupation, Salar Infieles could be of scientific and touristic value.

In time, the Copiapó and Diaguita people began progressively moving nearer the center of the valley. However, this does not mean that they abandoned their corridors and sacred sites in the high Andes.

Copiapó and Diaguitas in the high Andes: Village life became ever more common in the Andean foothills and towards the middle of the Copiapó River valley, away from the highest sectors. However, new settlers and rulers were also establishing themselves in the high Andes valley. Apparently, the Copiapó and Diaguita people used the high Andes to connect with the Argentine northwest. Anthropologist Franko Urqueta makes special mention of what he calls binational trade, a constant in the high Andes on both sides of the mountain range. "From very early on, the Diaguitas cultivated trans-Andean ties using the various passes that unite the Chilean and Argentinean Andean slopes<sup>8</sup>". During this time (15th century),

6 A detailed description regarding the high Andes occupation can be found in "Culturas Prehistóricas de Copiapo" by H. Nieneyer, M. Cervellino & G. Castillo, pp 115 and ss.

7 Selective record of archaeological patrimony, in *Identidades en Dialogo*, ediciones del Gore de Atacama, 2011.

8 Urqueta, Franko, "Etnia Diaguita", Edición de Barrick, Cia. Minera Nevada Ltda. Santiago, 2007, p. 15.

the Incas were beginning to arrive in the current Chilean territory, following the Qapac Ñan route, now known as the Inca Trail, and high Andean occupation became intensive. Evidence shows a few human settlements, many tambos (e.g., Vega de Leoncito, Pastos Largos, Portezuelo Pircas Negras, Peñas Negras, Ollitas), and places of worship. One example of the latter is Copiapó Volcano<sup>9</sup>. The pre-Hispanic stage in Chilean history presents one of the most important occupation periods.

### **The Early Arrival of Diego de Almagro (1536 A.D.) in the valley via the high Andes:**

In 1536, after arguments between two Peruvian conquistadores, Francisco Pizarro and Diego de Almagro, the latter decided to come conquer Chile. The route he chose for this task brought him through the high Andes' Copiapó Valley.

Diego de Almagro executed one of the most important expeditions undertaken in the Americas. He brought some 400 to 500 Spaniards and another 10,000 natives to help him.

A large amount of gold was spent on this expedition. The chronicler Fernández de Oviedo called this undertaking "the flower of the Indies"<sup>10</sup>.

The expedition arrived in Chile by crossing the Andes from Argentina. That is, it was a decisive pass through the high Andes. From there they came directly into the Copiapó Valley in the Atacama Region.

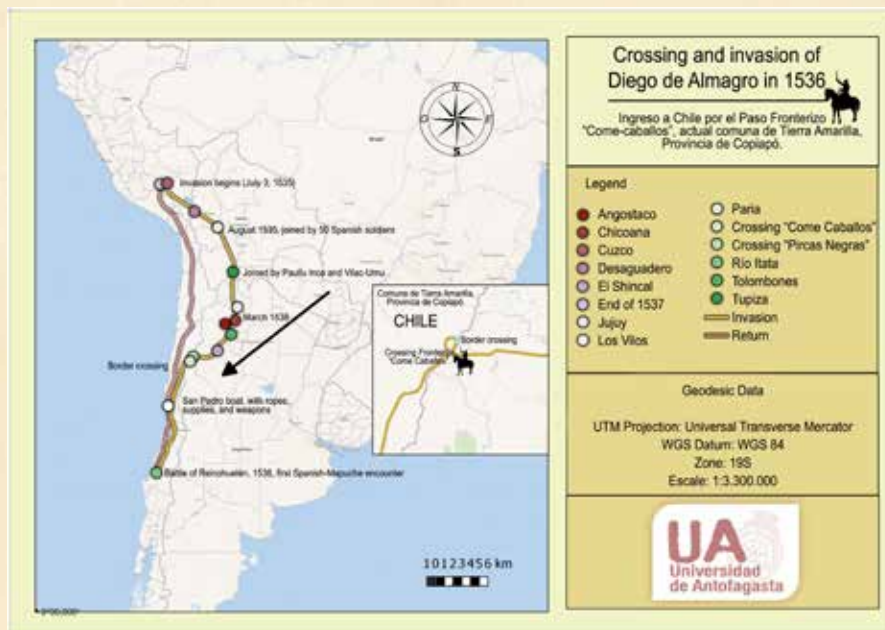
9 Cf. Chile, *Bajo el Imperio de los Inkas*, Ediciones del Museo de Arte Precolombino, 2009, map p. 8.

10 Gonzalo Fernández de Oviedo, "Historia General y Natural de las Indias", BAE, Ed. Atlas, Madrid, 1960, p. 80.

“Diego de Almagro took the following route: he left Cuzco in July 1535, and skirted Lake Titicaca to reach Paria, where he was joined by the dignitary, Pablo Inka, and the Incan high priest, Villac Umuc. They then went around Popoó Lake to reach Tupiza and from there, passed into the current Republic of Argentina, crossing Jujuy and Salta. The expedition prepared for the crossing from Tucumán, a region in which a letter left by one of the Spaniards was found. The expedition was extremely difficult. Chronicler Gonzalo Fernández de Oviedo, in his book XLVII, stated that the crossing cost the lives of 1500 natives, two Spaniards, and 150 blacks. On the other hand, Mariño de Lobera tells that Gerónimo de Castilla lost his toes due to the cold of the Andes.

The pass into Chile has certainly aroused some controversy among national historiographers, starting with Barros Arana to Francisco A. Encina, Jaime Eyzaguirre, and currently Sergio Villalobos and Osvaldo Silva. Although they agree that the crossing was made through the San Francisco pass (nearly 4,748 m.a.s.l.), one of the hardest and most inaccessible places for passage into Chile, our hypothesis is that Diego de Almagro arrived through another pass, most likely Come Caballos (4,549 m.a.s.l.) or Pircas Negras (4,166 m.a.s.l.). Either of these passes would have allowed the expedition to follow the course of the Copiapó River. Carlos María Sayago was one of the first to propose the Come Caballos pass as an entrance from Argentina into Chile. “The pass through which this expedition crossed the Andes is now known as Come Caballos or Barrancas Blancas. From there the conquistadores arrived at the Cachito ravine, the site of the first native settlement, and continued

along the Figueroa and Jorquera Valley, arriving at Iglesia Colorada and descending immediately to Copiapó.”



All evidence indicates that Diego de Almagro arrived in the Copiapó River valley in the fall of 1536. Some authors mention March 21 and others speak of April. However, his arrival certainly did not constitute a discovery; rather, it was just the prologue to the process that would form Chile. Almagro arrived in Chile in the current township of Tierra Amarilla.

### The high Andes between colonial times and the beginning of the Republic

Early Hispanic occupation shook the entire way of life of the pre-Columbian populations. The high Andes territory was no exception, given that, as stated, this geographical space became the gateway for the conquistadores, despite the rigor that this implied.

However, Almagro did not remain there. Rather, it was the expedition of Pedro de Valdivia that consolidated the Taking of Possession of the Kingdom of Chile for the Hispanic Crown, on October 26, 1540. The early settlers preferred the valleys, and it was there that the first Hispanic localities were established, only after defeating the local population with terrible punishments and constraints.

During this period of the conquista, the high Andes lost its status as a prominent sacred space for the native populations and became part of the routes by which the first Spaniards accessed the valleys of Chile.

The loss of symbolic importance for those holding hegemonic power produced a distancing from the inhospitable heights

since, for the Spaniards, these places were only important as routes and strategic passes, necessary for communication. Thus, the cultural and religious displacement of high altitude sanctuaries intensified until they were no longer in use. The abandonment was consolidated and little by little the sacred sites of the indigenous cultures were forgotten, caused by the cultural disarticulation experienced by the pre-Columbian peoples and the imposition of Catholicism<sup>11</sup>.

The plateaus of the northern high Andean circuit facilitated life at high altitudes and permitted the continuity of strategies such as the complementarity of ecological levels, even after the colonial period. On the other hand, the southern high Andes, corresponding to the summits of the current Atacama Region, were not attractive to the majority of the population. Rather, it was occupied by some transhumant peoples, generally livestock herders, and was perceived as a barrier with some passes allowing access to the eastern slopes. The high Andes were, thus, considered a space for transit rather than dwelling, appearing throughout history for specific events and not for generating permanent settlement spaces.

Although humans are able to adapt to extreme circumstances, there was no great

11 *This loss of sacred and symbolic meaning of the Andean peaks was directly related to the cultural shock that implied the de-structuring of their culture. Geertz explained that "everywhere the sacred involves a sense of intrinsic obligation: it not only encourages devotion but demands it, not only arouses intellectual assent but also imposes emotional commitment [...] and [sacred] meanings can only be stored in symbols: a cross, a crescent, a feathered serpent." For the high Andes, these symbols were the Apachetas, the summits. This is precisely what was lost with the impact of the conquista. Geertz, Clifford. La interpretación de las culturas. Editorial Gedisa, Barcelona, 2003, p. 118.*

interest in permanently occupying the high Andes. "This may be because the southern Andean landscape is generally dominated by altitude and aridity". This area, also called the dry puna or salty puna, "places extraordinary limitations on agriculture and stable settlements. The puna was and is a transhumant grazing area that allows taking advantage of the poor plant resources that dominate it such as hard grasses and small shrubs"<sup>12</sup>.

However, this allowed for the almost intact preservation of the traces left by the pre-Columbian peoples on the summits of this geographical space.

The groups that stood out the most in sources relating to the colonial period were the natives and the livestock herders, who responding to economic survival strategies, continued with their transhumant herding routines. They represent the continuity during the seventeenth century of a local native identity that survived the impacts of the conquest"<sup>13</sup>.

This new reality originated from the reconfiguration of the world and its logics of power and money that permeated even the high Andes, as Carmagnani explained:

"The introduction of Latin American areas into world history takes place thanks

12 Hidalgo, Jorge. *Culturas y Etnias Protohistóricas Área Andina y Meridional. Historia Andina en Chile. Editorial Universitaria, Santiago de Chile, 2004, p. 45.*

13 Palma, Marisol. *Memoria de un tiempo lejano. Fragmentos para la historia de Pueblos Indios Coloniales en el Norte Chico. In Contribución Arqueológica No. 5. Museo Regional de Atacama. Tomo I. Actas del XIV Congreso Nacional de Arqueología Chilena. Copiapó, 13-18 October 1997, p. 143. The author references the "Cogoti and Barbalá" peoples of the current IV Region, but we believe the reality of the transversal valleys is comparable to the first colonial stage.*

to a re-elaboration of Iberian and Native traditions in the American territory, which gave birth to an unprecedented form of inter-ethnic coexistence, not without conflicts and contrasts"<sup>14</sup>.

These heterogeneous human groups, transitorily present in the colonial high Andes, stand out for having maintained economic ties with the rest of the territories of the Viceroyalty despite the nature of solitary and scarce enterprises in comparison with the bustling activity typical of the valleys.

However, the east-to-west ties and connections crossing the Andean mountain range were present in the midst of the Spanish occupation and, according to Franko Urqueta, the Diaguitas cultivated these trans-Andean ties, based on "political relations, consanguineous kinship, linguistic similarity, and economic complementarity [...] During the colonial period, repeated surnames could already be identified on both sides of the mountain range"<sup>15</sup>.

In relation to its economic activities, the southern high Andes were a secondary territory in the colonial world when viewed from the perspective of geographical space occupation because the discovery of its mining wealth was yet to come. Rather, "a new activity, livestock<sup>16</sup>, was expanding at an incredible speed" although on a smaller scale due to the geographical characteristics of the area.

For example, speaking of the distribution

14 Carmagnani, Marcello. *El otro occidente. América Latina desde la invasión Europea hasta la Globalización. Fondo de Cultura Económica, México, 2nd edición, 2011., p. 22.*

15 Urqueta, op. cit., p. 15.

16 Carmagnani, op. cit., p. 66.

of lands during the colonial period, Carlos María Sayago explained in reference to the Juan Roco de Carvajal Grant delivered in 1632: “this territory corresponds to the Fuerte and Apacheta plots and to the Palo Blanco and Potrero Grande estates [...] due to the numerous mule and cattle livestock that had been grazing there, and which were taken to the Mineral de Potosí”<sup>17</sup>.

Later, when speaking of the grants conceded outside the Valley, this historian alludes to the concession, made on February 12, 1678, of the Oasis known today as the Finca de Chañaral to Juan Cisternas Escobar, “who established pasturelands in the area which were used for grazing mule trains that carried loads of aguardiente to Potosí”<sup>18</sup>.

This comment reveals the existence of an inter-Andean trade during the colonial period. Clearly, the exchanges of products between both sides of the mountain range continued to exist as they had before the arrival of the Spaniards, but now under the mercantile logic at this point of time. The location of these land grants made them the starting points for long travels where they provided animals, supplies, and merchandise to the caravans that crossed the existing routes in the high Andes, destined to high Peru.

17 Sayago, Carlos. *Historia de Copiapó. Norte Grande Ediciones, Copiapó 2006*, p. 54-59. *The geographic location of these settlements is Quebrada Palo Blanco: LS -26.9-LW -69.5333., near the Nevado Tres Cruces National Park, which stands out for its several peaks called “seismiles” (sixthousands) in reference to their great heights. The second, Potrero Grande, corresponds to the interior of the Copiapó valley; as explained by the historian, this was arranged in 1633 when “Juan Roco Carvajal took possession of that piece of land and there established his Potrero Grande”, which is the current La Puerta settlement located at 1822 m.a.s.l., LS -27.7167-LW -70.1833.*

18 Sayago, op. cit., p. 55.

Information regarding traffic in the high Andes territory during the late colonial period decreased; exchanges between ethnic groups and/or between commercial caravans are assumed to have continued, albeit to a lesser degree. The incorporation of natives into the encomienda system, then into native villages, and later into the mining labor force around Copiapó and in the Huasco valley decreased their numbers<sup>19</sup> and, although the natives occupying the high Andes were never very numerous, these practices caused their numbers to fall considerably.

Another considerable aspect was the territorial recognition that began during the end of the Colony and the beginning of the Republic by men seeking to discover rich mineral deposits, as well as the development of their subsistence activities, or out of love for the landscapes of the desert and its peaks.

Mariano Caro Inca stands out among the men who ventured to walk these places. In one of his trips he had the most important mystical experience since the Hispanic domination in the high Andes: in 1778 he found the image of the Virgen de la Candelaria<sup>20</sup> in the middle of the mountains, near the Salar de Maricunga, at approximately 3,750 m.a.s.l. This sacred encounter kicked off fervent religious activity in the region, as the miraculous discovery attracted many pilgrims, transforming it into a characteristic site of worship for miners that remains even today.

19 Carmagnani, Marcello. *El Salario Minero en Chile Colonial. Su desarrollo en una sociedad provincial. El Norte Chico 1690-1800. Universidad de Chile. Centro de Historia Colonial de la Facultad de Filosofía y Educación. Editorial Universitaria, 1963*, pp. 52-59.

20 Information available at <http://www.memoriachilena.cl/602/w3-article-97385.html>

The life of the prospector from Copiapó, Diego de Almeyda (± 1780 - 1856), represents a class of men who entered the solitude of the desert and the mountains to find the mineral wealth there held. Desert and mountain prospectors were present at least throughout the nineteenth century, as exemplified by the writings of engineer Francisco San Román circa 1884. He described “Tuerto Salvatierra” as a livestock herder from the other side of the high Andes, specifically from Fiambala, “who had grown up and grown old in the Atacama puna, wandering there, by habit or for business, as a nomad, with all his possessions and his numerous family”. He knew the area so well that, according to San Román himself, “no one ventured there without Salvatierra”<sup>21</sup>.

Later in time, activity was to be seen again in the Atacama high Andes; this time, product of the political effervescence and the airs of freedom brought by the first years of the nineteenth century.

With the ideas of emancipating the American colonies from the Hispanic Crown, the region witnessed liberating expeditions organized to the east of the mountain range.

To establish the Copiapó Partido, a military advance party of approximately 200 men apparently advanced through the Come Caballos pass, following the route of Diego de Almagro. They camped in the place known since then as La Guardia. Soldiers were once again traversing the trails of the high Andes territory, this time seeking a triumph over the Royalists.

This advance, as part of a larger strategy,

21 Muñoz, Cristian. *Francisco San Roman. Naturalista de Atacama siglo XIX. Editorial Alicanto Azul, 2014*, p. 94.

made its way through the Andean massifs and down the valley, reaching Copiapó on February 12, 1817.

Mateo Larraona and his soldiers took the Royalist forces by surprise and seized their headquarters upon arrival in Copiapó. Following this triumph, Larraona awaited his comrades, Commander Nicolás Dávila and Captain Francisco Zelada, who arrived from the other side of the mountain range. They brought the ideology and struggle for independence to the region<sup>22</sup>.

Information related to the high Andes during the first half of the nineteenth century is scarce. We must assume that it continued to be temporarily occupied as the gateway to neighboring communities.

However, after the discovery of Chañarcillo in 1832 by Juan Godoy, the new growth of mining in the area and all the activity that entailed required providing workers, supplies, food, and animals to this mining center. It was also necessary to create routes and have people capable of transporting the production to the coast.

These tasks motivated a demographic displacement towards the productive center from diverse areas, including some trans-Andean people who crossed the mountain range to escape the aggressions in their country under the dictatorship of Juan Manuel de Rosas.

An example of the above is provided by the engineer, Francisco San Román, who provided data on the expedition of D. Idalencio Castro:

“An old Argentinean resident in Copiapó emigrated from the

22 Sayago, *op. cit.*, pp. 139 & 140.

times of the Rosas tyranny, like so many others.

Once constitutional order was restored in his homeland, Castro was among the first to attempt a return to his native country of San Juan. He took with him his gratitude towards the people whose kind hospitality he had enjoyed, and his business and work materials, consisting of a train of cars with all its implements, mules, and service people. He proposed to cross the mountain range with them to open traffic between his two beloved towns, Copiapó and San Juan, and to promote commercial exchange between them.

Castro's undertaking was great, as no transport vehicle had yet passed over the rivers of those bridge-free valleys, with no possible paths through the swamps, and with the rough foothills of the mountain range in a primitive natural state, as yet having with no routes prepared for ascending to the peak.

The feat was nonetheless carried out with successfully, and Castro entered San Juan to the enthusiastic acclaim of the people, where he was further rewarded by the national and provincial governments<sup>23</sup>.

It should be noted that the place where Castro crossed, known as Peña Negra,

23 Muñoz, *op. cit.*, p. 78.

is located at 4.110. m.a.s.l. and still communicates the current provinces of La Rioja and Atacama.

A search for historical data with information regarding the occupation of the southern high Andes revealed a description by Ignacio Domeyko written in the mid-nineteenth century of the hacienda of Isidora Goyenechea, which he considered to have the greatest activity in the area. He described it as follows when recalling his travels in these areas:

“Traveling, then, along this Figueroa River, a few miles from its confluence with the Turbio River, I arrived at the Jorquera estate (at 1,965 meters above sea level) that belongs today to the Goyenechea family. It is the first and almost only inhabited place in all this area, from the highest hill of the mountain range to the aforementioned confluence of the three rivers in Las Juntas. To this estate, which –judging by the buildings and by some of the servants and farmers who inhabit it– is worth less than the meanest hacienda of our land; all these are the hills and mountain ranges from the east to the Chilean border, from the north through the Atacama desert to the Bolivian border, bordering on the south with the possessions of the inhabitants of the Pulido valley. This is between 200 and 300 square miles, but even so, I was assured that all this property did not contribute

even a thousand thalers a year. (...) In all the area, there was no other building than the butler's house that, without a doubt, was never visited by the millionaire owner<sup>24</sup>.

This comment only emphasizes how uninhabited the inhospitable high Andean mountainous areas were during the nineteenth century. Nevertheless, in time there was an important migration of the Colla people, who crossed the high Andes to settle its western slopes and take advantage of the scarce resources for their herds.

Specifically, this group occupied the southern area of the surrounding puna circuit, which corresponds to the southern high Andes:

"The first Colla migrations to the Atacama mountain range—south of El Chaco ravine—date from the end of the 1870s, and for Potrerillos rough dates have been reconstructed for the years 1877-1878. Some of the places of origin are the Salar de Antofalla, Antofagasta de la Sierra, Salta, Pastos Largos, Potrero Grande, Fiambalá, Tinogasta, Belén, and Palo Blanco. They arrived in the North using mountain passes, particularly Cerro El Chaco, León Muerto, San Francisco, and Pircas Negras-Come Caballos, and other intermediate ravines between the mountains. Other Collas

crossed first into the Salar de Atacama, and from Peine they crossed the despoblado [uninhabited lands] along the Inca Trail to settle in the Atacama mountain range<sup>25</sup>.

These men and women occupied the space following the transhumant herder lifestyle typical of the high Andes territory, although they also added to their activities services that helped mining activities or road works developed in the area. This work basically consisted of providing transport with mules and carts, handicrafts, and machinery repair; they later also worked in the mines themselves, either as foremen or performing other tasks.

There were Collas present in the high Andes explorations and prospects in the late nineteenth and early twentieth centuries, such as those carried out by Francisco San Román between the 1870s and 1890s, as well as in the prospects carried out for the construction of the trans-Andean railroad<sup>26</sup>, from the 1850s onwards<sup>27</sup>.

#### Other benchmarks of the transient

<sup>25</sup> *Informe de la Comisión Verdad Histórica y nuevo Tratado con los Pueblos Indígenas*. Edited by Comisionado Presidencial para Asuntos Indígenas Primera edición, Santiago de Chile, October 2008, pp. 217, 218. From this point forward, Comisión.

<sup>26</sup> Examples of the attempts to build a trans-Andean railroad in the region are found in comments by Hugo Kunz (1890) and the *Carta Jeográfica y minera de la provincia de Atacama*, which shows the area of the railroad planning. Both are available at: <http://www.geovirtual2.cl/Museovirtual/FFCC/tur190Puquios-Argent01.htm>

<sup>27</sup> Lacoste, Pablo. *El Ferrocarril Trasandino*. Editorial IDEA, Santiago, 2013., pp. 99-100. The author states that the first formal trans-Andean railroad construction project considered the route Rosario-Córdoba-San Francisco pass-Copiapó-Caldera (1850). But 15 years later, economic growth in central Chile moved the interest in building through this route towards other alternatives that required less technical effort.

occupation of the southern high Andes in the late nineteenth and early twentieth centuries are linked to mining operations in the mountains. The central plain was explored arduously as of the mid-nineteenth century, and several important mines were discovered in the region, which were noteworthy due to the wealth they provided. Mining continued in districts such as Tres Puntas, Chimberos, and Lomas Bayas, despite the decline that was being experienced in Chañarcillo. However, lasting economic prosperity was hindered by the limitations of local exploitation; the semi-industrial model was not very competitive given the reality imposed by modernity.

This reality also constituted the framework for the boom, crisis, and decline of copper mining through the end of the nineteenth century<sup>28</sup>. For example, the Potrerillos Mining Company, founded by Felipe Tapia in 1894, operated intermittently in Potrerillos, mining high-grade oxidized copper ores at 38 mines using manual and old-fashioned methods.

The early twentieth century brought change when U.S. interests focused their attention on these small mining operations in the Atacama high Andes.

In 1913, William Braden began mining exploration in Potrerillos (2,800 m.a.s.l.), 200 kilometers from Copiapó. In 1916, he founded the Andes Copper Mining Company. Prospecting began in 1917, and in 1924, mining facilities were being built. In 1927, the exploitation of the mine began, and the first sulfur mineral blister copper was produced<sup>29</sup>.

<sup>28</sup> Ortega, Luis. *Del auge a la crisis y la decadencia. La minería del cobre entre 1875 y 1925*. En *Sociedad y Minería en el Norte Chico 1840-1930*. Universidad Academia de Humanismo Cristiano, Universidad de Santiago, 2009., p. 22.

<sup>29</sup> Comisión... op. cit., p. 224.

The beginning of these mining operations marked a new type of relationship with the geographic space, as industrial mining exploitation caused the creation of settlements or permanent mining camps in the foothills of the Andes. This occurred given that "the main characteristic of all these mining projects was the ability to exploit porphyry deposits, that is, large, low-grade mineralized bodies that required large-scale exploitation and the in situ installation of important industrial equipment for this purpose."<sup>30</sup>

This meant the Andean territories that were previously only used by few began to be disputed; this affected not only the spaces but the resources as well. The first conflicts between the mining communities and the indigenous peoples began due to water, pollution, etc.

For example, the inauguration of the copper smelter in the 1940s contaminated the grazing fields of the Quebrada Pastos Cerrado o Jardín, Pedernales, and Cerro Blanco<sup>31</sup>.

The El Salvador mine was inaugurated in June 1959, 20 kms from Potrerillos, thus giving continuity to the high-altitude industrial mining exploitation by boosting commercial and social infrastructure. El Salvador stands out as a well-planned mining camp, with modern housing constructions, schools, hospitals, commerce, and with all the industrial machinery and communication channels necessary for

its optimal functioning<sup>32</sup>. All this must have meant a change in the mentality of its inhabitants: from perceiving the heights as an inhospitable place to making them their source of work and their home.

The sulfur mine Codoceo, located at 3,780 m.a.s.l., was a high altitude occupation. The geovirtual webpage indicates that it was found on the first ascent. The facilities are abandoned, but they reveal high-altitude mining. The concrete construction denotes deep, intensive occupation.

As the twentieth century advanced, these industrial exploitation models became less profitable. The neoliberal economic model prevailing in Chile since the mid-1970s encouraged the investment of large foreign capital into the mining industry.

These companies brought new, more profitable exploitation models. Again the southern high Andes mines were protagonists of the region's economy, generating numerous work sources. However, the mining camps were now only for the workers, not for their families.

For example, this was the reality of the mining complexes of the district named Franja Maricunga<sup>33</sup>: El Hueso (2,800 m.a.s.l.), La Coipa (3,776 m.a.s.l.), Maricunga (4,500 m.a.s.l.), and Lobo-Marte (4,300 m.a.s.l.). The Caserones (4,600 m.a.s.l.) and Can-Can (3,500 m.a.s.l.) mines, among others, also corresponded to this type of exploitation.

All these deposits, as well as the exploitations of non-metallic minerals that would be the new protagonists of the area (specifically borax and lithium), brought a new vigor to the southern high Andes during the beginning of the twenty-first century, bestowing a place in history on the area as a strategically very important region thanks to its economic activity.

In spite of the above, the production model implemented gave these places the illusion of transitory work places, lacking a sense of belonging for the men and women who, day by day, struggled with loneliness and the harsh climate when working in the inhospitable lands of the southern Atacama high Andes.

30 González, Pablo. *Historia material de Potrerillos: Minería, industria y vida cotidiana en un complejo minero-industrial (1916-1959)*. Universidad de Chile, Santiago, 2013, p. 2. Available at <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/113746/Gonzalez%20Pablo.pdf;sequence=1>

31 Comisión, op. cit., pp. 224 - 229.

32 Alvear, Jorge. *Chile, nuestro cobre. Chuquicamata, El Salvador, Potrerillos, El Teniente, Enami, Mantos Blancos y Andina*. Editorial Lastra S.A., Santiago de Chile, 1975, pp. 120 - 131.

33 List of mining districts in the area available at <http://www.geovirtual2.cl/minas/000/listado1esp.htm>





Occupation or use site	Altitude	Approximate date	Characteristics
High Andes, different sites; lakes and salt flats	3,600 - 4,500 m.a.s.l.	8000 B.C. to the 5th century A.D.	Stone wall structures with no mortar, sites with stone chips and micro chips
Molle: El Torín, Cabra Atada and Carrizalillo Chico	2,500 a 3,000 m.a.s.l.	130 A.D. - 800 A.D.	Mortuary tumuli and structures that could be housing
Ánimas: Pucara de Quebrada Seca Cabra Atada Carrizalillo Grande	1,630 m.a.s.l. 1,545 m.a.s.l. 2,000 m.a.s.l.	700,800 - 1100 A.D.	Sites of tambos and stone walls, lithic industry
Copiapó and Diaguitas	1,500 al 3,000 m.a.s.l.	15th to 16th century approximately	Temporary occupations, roads and tambos
Diego de Almagro invasion and conquest expedition crossing	4,400 m.a.s.l.	1536 A.D.	The invasion of Chile begins, giving rise to Chilean history
Colonial period: discovery of the Virgen de la Candelaria	3,750 m.a.s.l.	1780	Mariano Caro Inca finds the Virgen de la Candelaria, who has been called the patron saint of Atacama

Occupation or use site	Altitude	Approximate date	Characteristics
The Republic: The independence process began when a liberating army arrived in Copiapó, having crossed the Andes, lead by Francisco Zelada and seconded by Nicolás Dávila	4,400 m.a.s.l.	19th century	
The railroad froma Caldera to the Atlantic is projected, 1851 - 1881	4,400 m.a.s.l.	February 12, 1817	The first railroad was projected to reach the Atlantic
Entrance of the Colla people, use of the high Andes, grazing and transhumance, from 1888 forward	4,000 m.a.s.l.		Arrival of the Collas and their integration into Chile's development process, contributing their culture, habits and customs

# Les Hautes Andes d'Atacama : une histoire d'occupation, de symboles et de récits historiques.

**Guillermo Cortés Lutz**  
Docteur en Histoire

**“Il n’y a pas d’histoire – culture, sans géographie”.**

*Charles Morazé, 1948*

Définition approximative : L'appellation des Hautes Andes fait référence principalement à la géographie ; dans la région d'Atacama, la Cordillère des Andes atteint le territoire indo-américain et chilien, un des ensembles les plus puissants en ce qui concerne l'altitude. Les Hauts Andins, ont aussi une histoire humaine et un potentiel historique. C'est pourquoi peut-être, il est plus pertinent de parler d'une référence géo-historique<sup>1</sup>, car l'on aborde l'étude de l'occupation humaine, son histoire et la relation dynamique entre celles-ci ainsi que la structure géographique sur laquelle elle repose, les Hauts Andins.

L'occupation humaine des Hauts Andins, a commencé pendant les invasions et l'occupation du territoire par les

premières populations du Paléo-indien et de l'Archaïque. L'archéologie a aussi démontré d'autres occupations pendant la période Préhispanique, de la Protohistoire, comme le « chemin de l'Inca » qui traverse ce territoire. Les Hauts Andins ont aussi été occupés pendant les prémices de l'histoire chilienne, au début du XVI<sup>e</sup> siècle. Durant le XVIII<sup>e</sup> et le XIX<sup>e</sup> siècles, des projets se déroulèrent comme la ligne ferroviaire entre le Pacifique et l'Atlantique et l'arrivée des premiers Kollas. Pendant le XX<sup>e</sup> siècle, les Hauts Andins ont vu comment l'être humain, avec toute son énergie créatrice, a donné naissance aux épopées de l'exploitation minière qui ont amené à l'occupation culturelle, économique et professionnelle des hauteurs d'Atacama, et qui continuent jusqu'à aujourd'hui.

Sans aucun doute, les Hauts Andins sont un espace géographique, un espace symbolique et évidemment, depuis bien longtemps, un espace de travail, d'occupation et de potentiel humain et historique.

## **Objectif :**

Notre objectif principal est un récit historique sur l'occupation, l'utilisation et la domestication de ce territoire par l'homme, depuis les jours lointains de la période Paléo-indienne jusqu'au présent.

De plus, nous démontrerons et mettrons en valeur l'importance de l'hétérogénéité de l'occupation du territoire des Hauts Andins, avec les forces et les faiblesses que cet espace et son occupation ont générées sur notre patrimoine et l'Histoire d'Atacama.

Enfin, l'idée est de générer l'Histoire diachronique de cet espace de référence dans la région d'Atacama.

## **Les Hauts Andins, pendant les débuts de l'Histoire humaine à Atacama :**

Nous avons mentionné que l'histoire culturelle dans la région actuelle d'Atacama est implantée de longue date et est en relation avec l'action et la création humaine. Cependant, nous ne pouvons affirmer de manière fiable que les Hauts Andins ont été une zone d'occupation intense ou permanente. Nous pouvons en revanche dire qu'il est très probable que, dès l'arrivée et l'occupation des lieux, pendant la période reculée de l'Archaïque, cet espace géoculturel ait servi de couloir culturel et même, qu'il ait été, pour un court instant, un lieu de vie et de développement de nos ancêtres.

La période Archaïque se situe entre 8 000 avant JC et le V<sup>e</sup> siècle après JC approximativement. Les chercheurs du Musée régional d'Atacama disaient, en 1998, que l'on connaissait peu de choses sur les groupes humains qui se déplaçaient à l'intérieur du territoire d'Atacama, entre les salars, les lacs plus austraux de la Puna d'Atacama et les plaines inondables des hauteurs du bassin des rivières Copiapó et Huasco<sup>1</sup>. Cependant, il y eut une occupation qui a été mise en évidence par la présence de « structures construites de murs sans mortier<sup>1</sup> » selon Gloria Cabello, et une activité de chasse a été démontrée de 3600 m à 4500m d'altitude. Sur certains sites, des éclats de pierre de différentes tailles et de petites pointes de flèche ont entre autres été trouvés. L'archéologue Miguel Cervellino, ex-directeur du Musée régionale d'Atacama, a proposé qu'il y ait eu de l'agriculture dans ce secteur en raison de la présence de graines de Chañar et d'une espèce de courges. Tout ceci est signe d'une brève mais intense

occupation des Hauts Andins pendant la période Archaique<sup>1</sup>.

### **Le développement des Hauts Andins, pendant la période préhispanique (étape agricole et potière du siècle 0 au XV<sup>e</sup> siècle après JC<sup>2</sup>)**

C'est une période de développement important de l'agriculture, de la céramique, de la métallurgie ainsi que le développement de villages et d'une série d'avancements socio-culturels dans les vallées d'Atacama. Cette période livre une plus grande quantité de preuves archéologiques et ethno-historiques en relation avec l'occupation des Hauts Andins que nous allons présenter de manière succincte.

Le monde Molle occupait les Hauts Andins en transhumance, comme en témoignent quelques sites comme El Torín, Cabra Atada y Carrizalillo Chico, où se détachent des tertres funéraires et des structures qui pourraient être des habitations. Les biens ou objets culturels Molle les plus caractéristiques sont peut-être le labret (ornementation portée sur la lèvre inférieure), et les colliers de nombreuses pièces en exposition au Musée régionale d'Atacama.

Ánimas: La culture appelée Ánimas, a aussi occupé les Hauts Andins. Les endroits importants à mentionner sont le Pucará de Quebrada Seca à 1630 mètres d'altitude, Cabra Atada à 1545 mètres d'altitude et Carrizalillo à 2000 mètres d'altitude<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Ce mode d'implantation correspond au mode d'occupation propre des peuples andins en ce qui concerne les stratégies économiques et écologiques, c'est la complémentarité des niveaux écologiques exposée par le Professeur John Mura dans "Los límites y las limitaciones del "Archipiélago Vertical" en los Andes. En Homenaje al Dr. Gustavo Le Paige", pp. 141-146. Universidad del Norte, Antogagasta, 1976.

<sup>2</sup> Il y a une description détaillée de l'occupation des Hauts Andins dans "Culturas Prehistóricas s de Copiapó" de H. Nieneyer, M. Cervellino et G. Castillo, 115 pages.

Un autre endroit remarquable de l'occupation humaine est le Salar de Infielos (Salar des infidèles), à 3500 mètres d'altitude, où l'on trouve des peintures qui sont des « panneaux peints en rouge et violet avec des représentations anthropomorphiques de personnages avec des lances »<sup>3</sup> selon la description des archéologues Gloria Cabello et Francisco Garrido. Il y a aussi des figures de type grec. Infielos est un site d'occupation bien délimité qui pourrait avoir une valeur scientifique et touristique.

Ultérieurement, les groupes Copiapo et Diaguita s'approcheront de plus en plus du centre de la vallée, tout en continuant d'utiliser les Hauts Andins comme couloir et sites sacrés.

### **Copiapo et Diaguitas, leur occupation des Hauts Andins**

La vie villageoise est de plus en plus présente sur les versants de la cordillère et le secteur du milieu de la vallée de la rivière Copiapó. Cependant, les Hauts Andins seront occupés par de nouveaux habitants de la vallée. Il semblerait que Copiapo et Diaguita utilisaient les Hauts Andins pour rejoindre le Nord-Est argentin. L'anthropologue Franko Urqueta décrit « le commerce binational » : l'utilisation constante des Hauts Andins entre les deux côtés de la Cordillère. « Très tôt, les Daguitas cultivèrent des liens à travers la Cordillère. Ils utilisaient différents chemins qui reliaient les versants andins chiliens et argentins<sup>4</sup> ». Pendant cette époque, l'Inkanato (XV<sup>e</sup> siècle après JC) pénétrait déjà le territoire actuel du Chili, et la route de Qapac Ñan était en usage : l'occupation des Hauts Andins devenait intensive. On y trouvait des peuplements humains ou

<sup>3</sup> Cf. Cadastre sélectif du patrimoine archéologique dans "Identidades en Dialogo", éditions de Gore de Atacama, 2011.

<sup>4</sup> Urqueta Franko, "Etnia Diaguita", Édition de Barrick, Cia. Minera Nevada Ltda. Santiago, 2007, 15 pages.

tout du moins, des « tambos » (gîtes) comme Vega de Leoncito, Pastos Largos, Portezuelo Pircas Negras, Peñas Negras, Ollitas, etc. et des lieux de culte comme par exemple celui du Volcan Copiapó<sup>5</sup>. A cette étape de l'histoire préhispanique vivait une occupation des plus importantes.

### **Le passage de Diego de Almagro (1536 après JC) : son arrivée à la vallée par les Hauts Andins**

En 1536, à la suite de différents entre les conquistadors du Pérou, Francisco Pizarro et Diego de Almagro, ce dernier se décide à venir conquérir le Chili. C'est par les Hauts Andins de la Vallée de Copiapó qu'il mènera à bien cette tâche.

L'expédition de Diego de Almagro est l'une des plus grandioses conçue en Amérique. Elle se composait d'environ 400 à 500 espagnols et plus de 10 000 indiens auxiliaires. Cette expédition a coûté beaucoup de pesos en or. Le chroniqueur Fernández de Oviedo a appelé cette expédition « La flor de las indias<sup>6</sup> » (la fleur des indes).

L'arrivée au Chili s'est réalisé par la traversée des Andes depuis l'Argentine, le moment décisif étant le passage par les Hauts Andins pour arriver directement dans la Vallée de Copiapo et la région d'Atacama.

«La route de Diego de Almagro fut la suivante : sortant de Cuzco en Juillet 1535, il longea le lac Titicaca pour arriver à Paria, où s'unirent le dignitaire Pablo Inka et le Villac Umuc, prêtre de Inkario. Ensuite, ils longèrent le lac Popoó pour arriver à Tupiza, et de là, passer à l'actuelle République d'Argentine, en traversant Jujuy

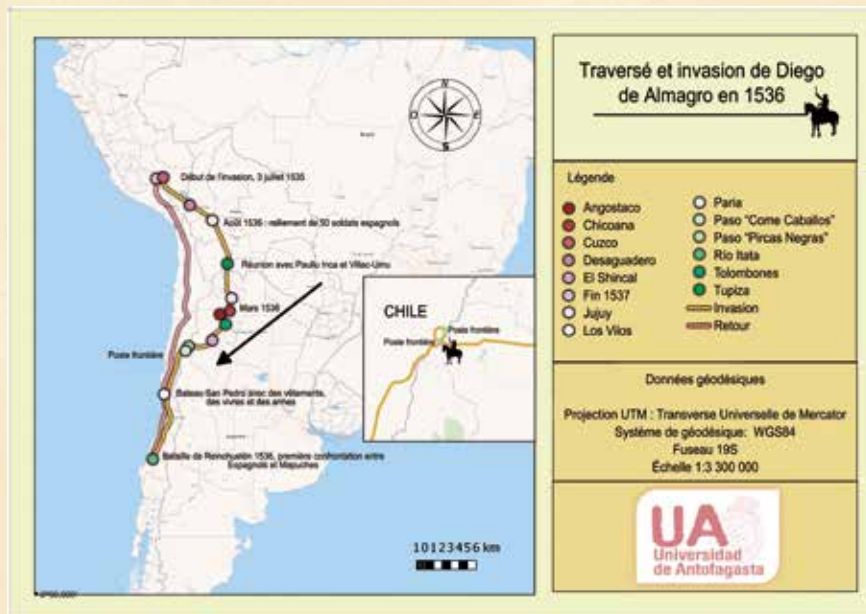
<sup>5</sup> Cf. Chile, "Bajo el Imperio de los Inkas", Éditions du Museo de Arte Precolombino, 2009, Carte page 8.

<sup>6</sup> Gonzalo Fernández de Oviedo, "Historia General y Natural de las Indias", BAE, Ed. Atlas, Madrid, 1960, page 80.

et Salta. Depuis Tucumán, l'expédition se prépara pour la traversée. C'est dans cette région qu'a été trouvée une des cartes laissées par les Espagnols. L'expédition fut extrêmement difficile, le chroniqueur Gonzalo Fernández de Oviedo, dans son livre XLVII, indique que la traversée aurait coûté la vie à 1500 indiens, 2 espagnols et 150 noirs. De son côté, Mariño de Lobera raconte comment Gerónimo de Castilla a perdu ses doigts de pied à cause du froid des Andes.

Ce qui est sûr c'est que le passage au Chili a éveillé une controverse dans l'historiographie nationale, depuis Barros Arana en passant par Francisco A. Encina, Jaime Eyzaguirre, et même actuellement Sergio Villalobos et Osvaldo Silva. Ceci car, ils ont en effet accepté que le passage se produise par San Francisco qui est à une altitude de 4748 mètres et un des endroits les plus durs et inaccessibles du passage au Chili. Notre hypothèse est que la venue de Diego de Almagro s'est faite par un autre passage, probablement celui de Come Caballos à 4748 mètres d'altitude ou par Pircas Negras à seulement 4166 mètres d'altitude. Cette hypothèse est plausible car ces deux passages leur auraient permis de suivre le cours de la rivière Copiapo. Carlos María Sayago fut l'un des premiers à proposer ce passage par Come Caballos comme entrée entre l'Argentine et le Chili. « Le passage par lequel cette expédition a traversé les Andes est connu actuellement comme Come Caballos ou Barrancas Blancas, c'est par ici que les conquistadors arrivèrent à la Quebrada de Cachito, où les indigènes avaient leur premier hameau et ils continuèrent en suivant le cours de la Vallée de Figueroa et Jorquera, arrivant à Iglesia colorada et descendant directement à Copiapó».

Diego de Almagro a dû arriver à la Vallée



de la rivière Copiapó en automne 1536, certains auteurs parlent du 21 Mars et d'autres encore d'Avril. Ce qui est sûr, c'est que cette arrivée sur le territoire n'a pas constitué une découverte mais les prémices du processus qui formera le Chili. El Adelantado fait son arrivée au Chili dans la commune actuelle de Tierra Amarilla.

### Les Hauts Andins, entre la Colonie et les débuts de la République

L'occupation hispanique précoce transforma entièrement le mode de vie des populations précolombiennes. Les Hauts Andins ne firent pas exception, comme cela a été mentionné, c'est précisément cette espace géographique qui s'est converti en porte d'entrée des conquistadors malgré les difficultés que cela a impliqués.

Cependant, Almagro ne resta point. C'est plutôt l'expédition de Pedro de Valdivia qui a concrétisé la prise de possession

du royaume du Chili par la couronne hispanique, le 26 Octobre 1540, faisant des vallées, ses lieux d'implantations préférés. C'est ici que s'établirent les premiers peuplements hispaniques, non sans avoir dû soumettre la population locale à de pénibles châtiments et de fortes pressions.

Pendant cette période de la Conquête, les Hauts Andins n'étaient plus vus comme un endroit sacré majeur, comme le percevaient les populations autochtones, mais se convertirent plutôt en chemins par lesquels certains espagnols arrivaient aux vallées du Chili.

En perdant son importance symbolique face à ceux qui avaient le pouvoir hégémonique, il se produisit un éloignement des sommets inhospitaliers, car, pour les hispaniques, la seule importance de ces hauteurs était les routes, passages stratégiques, et les chemins nécessaires à la communication. De cette façon, le déplacement culturel

et religieux des sanctuaires des hauteurs s'intensifia jusqu'à ce qu'il n'y en ait plus usage. Fruit de la désarticulation culturelle vivide des peuples précolombiens et par l'imposition d'un nouveau culte catholique, l'abandon se consolida et petit à petit, les sites sacrés de la culture indigène furent oubliés<sup>7</sup>.

Les Hauts Andins septentrionaux possèdent des plateaux qui facilitaient la vie en altitude et rendirent possible la continuité des logiques andines comme la complémentarité des niveaux écologiques pendant l'époque coloniale. Au contraire, les Hauts Andins méridionaux correspondent aux sommets actuels de la région d'Atacama qui n'attiraient pas la majorité de la population. A cette époque, ils apparaissent comme un endroit occupé par certaines transhumances, généralement des transporteurs, et continue comme étant vu comme une barrière dans laquelle existe des passages qui permettent d'accéder au côté oriental des versants.

On peut dire que les Hauts Andins, plus qu'un espace d'habitation, est un espace de transit qui participe à l'histoire par des faits ponctuels et non pas en fournissant un espace d'habitation continu.

S'il est vrai que l'être humain peut s'adapter à des circonstances extrêmes, il ne semble pas avoir eu un intérêt majeur à occuper de manière permanente les Hauts Andins. **«Ceci peut être dû** au fait qu'en général,

<sup>7</sup> Cette perte de connotation sacrée et symbolique des sommets andins est directement liée au choc culturel qui a provoqué la déstructuration des logiques culturelles. Geertz, explique que « Partout, le sacré implique un sens d'obligation intrinsèque : non seulement il encourage la dévotion mais il l'exige, cela ne suscite pas uniquement un établissement culturel mais impose une implication émotionnelle [...] et les significations [sacrées] peuvent seulement s'accumuler en symboles : une croix, une demi-lune, un serpent à plumes ». Pour les Hauts Andins, les Apachetas, les sommets. C'est précisément ce qui s'est perdu avec l'impact de la Conquête. Geertz, Clifford. *L'interprétation des cultures*. Editorial Gesida, Barcelone, 2003, page 118.

le paysage de la zone andine méridionale nucléaire est dominé par les hauteurs et la sécheresse». Cette zone appelée aussi Puna sèche ou Puna salée, «met des limites extraordinaires à l'agriculture et à l'établissement stable de la population. La Puna fût et est une zone de bergers de transhumance qui permet de profiter des pauvres ressources végétales qui la dominent : les herbes dures et les petits arbustes»<sup>8</sup>.

«Ceci a permis à cette zone géographique de conserver dans le temps de manière quasi-intacte, les traces que les hommes précolombiens ont laissées sur ses sommets.

Pendant la Colonie, les Indiens et les transporteurs, répondant aux logiques économiques de survie, continuèrent la routine des bergers de transhumance, et représentent ainsi la continuité au XVIII<sup>e</sup> siècle d'une identité indienne locale qui survécut aux impacts de la conquête»<sup>9</sup>.

Cette nouvelle réalité s'est créée par la reconfiguration du monde et ses logiques de pouvoir et d'argent qui ont inclus la zone des Hauts Andins comme l'explique Carmagnani :

«l'entrée des régions latino-américaines dans l'histoire mondiale a été assurée grâce à une nouvelle élaboration des traditions ibériques et

<sup>8</sup> Hidalgo, Jorge. "Culturas y Etnias Protohistóricas Área Andina y Meridional. *Historia Andina en Chile*." Editorial Universitaria, Santiago de Chile, 2004, page 45.

<sup>9</sup> Palma, Marisol. "Memoria de un tiempo lejano. Fragmentos para la historia de Pueblos Indios Coloniales en el Norte Chico. En *Contribución Arqueológica* N° 5. Museo Regional de Atacama. Tomo I." Actes du XIV<sup>e</sup> Congrès National de Archéologie Chilienne. Copiapo, du 13 au 18 d'octobre 1997. Page 143. L'auteur fait référence aux Indiens "Cogotí et Barbalá" de la région IV actuelle, mais croit que la réalité des vallées transversales est la même pendant toute la première période de la colonie.

indiennes sur le territoire américain, qui a donné naissance à une forme inédite de connivence interethnique, non épargnée par les conflits et les contrastes»<sup>10</sup>.

Ces groupes humains hétérogènes présents de manière transitoire dans les Hauts Andins coloniaux sont reconnus pour avoir maintenu des liens économiques avec le reste des territoires du Vice-royaume malgré le caractère isolé et rare des entreprises en comparaison avec l'activité animée propre des vallées.

Cependant, les liens et les connections existants entre l'orient et l'occident du cordon de la cordillère se font plus présents vers le milieu de l'occupation hispanique et, d'après le récit de Franko Urqueta, les Diaguitas cultivèrent des liens à travers la cordillère basés sur «les relations politiques, de parenté consanguine, de similitude linguistique et de complémentarité économique [...] Pendant la Colonie, il était possible de trouver les mêmes noms de famille de chaque côté de la cordillère»<sup>11</sup>.

Il est clair que la zone des Hauts Andins méridionale, d'un point de vue logique de l'occupation des espaces géographiques, en relation avec les activités économiques du monde colonial est un territoire secondaire, car les richesses minières n'ont pas encore été découvertes ; c'est plutôt « là où s'étend à une vitesse incroyable une nouvelle activité : l'élevage<sup>12</sup> », même si, à cause des caractéristiques géographiques, il reste à échelle mineure.

Par exemple, concernant la distribution des terres pendant la période coloniale, Carlos

<sup>10</sup> Carmagnani, Marcello. "El otro occidente. América Latina desde la invasión Europea hasta la Globalización." *Fonds pour la culture économique, Mexique*, 2<sup>e</sup> édition, 2011. Page 22.

<sup>11</sup> Urqueta, op. Cit., page 15.

<sup>12</sup> Carmagnani, op. Cit., page 66.

María Sayago, se référant à la Merced de Juan Roco de Carvajal transmise en 1632, explique : « celle-ci correspond aujourd'hui aux terrains del Fuerte et Apacheta et aux haciendas de Palo Blanco et de Potrero Grande [...] pour y avoir fait pâturer les nombreux animaux mules et bovins qui ont été emmenés au Minerai de Potosí »<sup>13</sup>.

Ultérieurement, en parlant des grâces octroyées en dehors de la vallée, cet historien fait allusion à la concession de l'Oasis connue comme la Finca de Chañaral, octroyée le 12 février 1678 à Juan Cisternas Escobar, « qui y établit des pâturages où les troupeaux de mules, chargées d'eau-de-vie, avaient l'habitude de venir brouter sur leur route pour Potosí »<sup>14</sup>.

Ce commentaire met en évidence l'existence d'un commerce à travers la cordillère en pleine période coloniale. Il est clair que les échanges de produits entre les deux versants de la cordillère, comme avant la venue des espagnols, continuaient d'exister, même si à cette époque, ils répondaient à la logique mercantile. L'emplacement de ces terrains, les convertit en antichambres des grands voyages, et c'est ici que les hommes se fournissaient en animaux et en marchandises que les caravanes contenaient, et traversaient de l'autre côté en empruntant les routes existantes des Hauts Andins avec pour destination les hauteurs du Pérou.

13 Sayago, Carlos. "Historia de Copiapó." Éditions Norte Grande, Copiapó 2006, pages 54 à 59. Il est nécessaire de préciser que la localisation géographique de ces haciendas correspond à : Quebrada Palo Blanco : LS 26.9 – LO 69.5333, proche du Parc National Nevado tres Cruces, qui se distingue pour avoir comme attrait plusieurs sommets appelés "seismiles" (six mille), pour à son altitude. La deuxième, Potrero Grande, correspond à l'intérieur de la Vallée de Copiapó, qui selon le même historien, fut arrangée pour qu'en 1633, "Juan Roco Carvajal puisse prendre possession de ces terres, pour établir ici, son Potrero Grande" (grand pâturage), l'hacienda actuelle, La Puerta, qui est à 1822 mètres d'altitude se trouve à 27.7167° Sud et 70.1833° Ouest.

14 Sayago, op. Cit, page 55.

Pendant la fin de cette période coloniale, l'information sur le trafic dans les Hauts Andins diminue. Ce qui laisse croire que les échanges entre les groupes ethniques et/ou entre les caravanes commerciales ont continué de manière amoindrie. Il est important de se rappeler que l'intégration des indigènes dans ses activités, puis dans les villages indiens et ensuite dans la dynamique de main d'œuvre pour l'exploitation minière dans les environs de Copiapó et dans la vallée de Huasco, fit réduire leur nombre<sup>15</sup> et, même si les indigènes qui occupaient les secteurs des Hauts Andins ne furent jamais très nombreux, c'est avec ces pratiques qu'ils s'affaiblirent considérablement.

Un autre aspect à considérer qui a commencé pendant la période coloniale et les débuts de la République, est la reconnaissance du territoire par des hommes motivés par leur soif de découvertes de riches gisements miniers ainsi que par les activités de subsistances et par amour pour les paysages du désert et de ses sommets.

Parmi les hommes qui se sont aventurés à marcher dans ses parages, nous mentionnerons le muletier Mariano Caro Inca qui, lors de l'un de ses voyages, a eu l'expérience mystique la plus importante depuis la domination hispanique dans les Hauts Andins : il a rencontré, en 1778, l'image de la Vierge de la Candelaria<sup>16</sup> en pleine cordillère, près du salar de Maricunga, à 3750m d'altitude environ. Cette rencontre sacrée, a été à l'origine d'une fervente activité religieuse dans la région, car ce miracle a attiré de nombreux

15 Carmagnani, Marcello. "El Salario Minero en Chile Colonial. Su desarrollo en una sociedad provincial. El Norte Chico 1690-1800." Universidad de Chile. Centre d'Histoire Coloniale de la Faculté de Philosophie et d'Education. Editorial Universitaria, 1963. Pages 52 à 59.

16 Información disponible en <http://www.memoriachilena.cl/602/w3-article-97385.html>

pèlerins qui la transformèrent en un culte caractéristique des mineurs de la zone jusqu'au jour d'aujourd'hui.

La vie du prospecteur de Copiapó, Diego de Almeyda (± 1780 – 1856), représente celles de tout une classe d'hommes qui s'avança dans la solitude du désert et des montagnes pour y trouver des richesses minières. Ces chercheurs du désert et de la cordillère seront présents au moins toute la durée du XIX<sup>e</sup> siècle, comme le montrent par exemple, les écrits de l'ingénieur Francisco San Román en 1884, qui décrivent le "Tuerto Salvatierra" comme un muletier originaire de l'autre côté des Hauts Andins, de Fiambala, « il a grandi et est arrivé un vieux à la Puna d'Atacama, errant par-ci par-là, par habitude ou pour le travail, comme un nomade, avec tous ses biens et sa famille », il connaissait si bien ces lieux que, selon San Román lui-même, « personne ne s'aventure ici sans Salvatierra »<sup>17</sup>.

Avec le temps, il y eut de nouveau des activités sur les Hauts Andins d'Atacama ; cette fois-ci, elles furent le produit de l'effervescence politique et des aires de liberté des premières années du XIX<sup>e</sup> siècle.

Avec les aires d'émancipation des colonies américaines de la Couronne Hispanique, la région est témoin d'expéditions libératrices organisées dans la partie orientale de la cordillère.

Pour le parti de Copiapó, il semble que l'avancée militaire, composée d'environ 200 hommes, emprunta le passage Come Caballos, suivant la route de Diego de Almagro et campa dans les parages qui depuis lors sont connus comme La Guardia. De nouveau, des militaires passaient par

17 Muñoz, Cristian. Francisco San Roman. Naturalista de Atacama siglo XIX. Editorial Alicanto Azul, 2014. pag. 94.

les sentiers des Hauts Andins ; cette fois, avec l'envie de triompher sur les Royalistes.

Cette avancée, faisant partie d'une plus grande stratégie, a ouvert le pas, par les massifs andins, et plus bas, dans la vallée, à la ville de Copiapó le 12 février 1817.

Mateo Larraona et ses soldats prenant par surprise les forces royalistes, s'emparèrent de la caserne en arrivant à Copiapó. Ainsi, triomphant, Larraona attendit ses camarades un peu plus à la traîne de l'autre côté de la cordillère, le commandant Nicolás Dávila et le Capitaine Francisco Zelada. Ce sont eux qui apportèrent à la région les idéaux et la lutte indépendantistes<sup>18</sup>.

Pendant la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, il y a peu d'informations en relation avec les Hauts Andins ; nous devons supposer que cette zone a continué à être occupée de façon transitoire comme porte d'entrée vers les communautés avoisinantes.

Le nouvel essor de l'activité minière de la zone, dû à la découverte de Chañarcillo en 1832 par Juan Godoy, a rendu nécessaire l'approvisionnement des travailleurs en aliments et animaux. Il fut nécessaire de créer des routes et d'avoir des gens capables d'emmener la production jusqu'à la côte.

Ces activités ont motivé le mouvement démographique vers ce centre productif depuis diverses régions ; c'est dans ce contexte que nous trouvons quelques transandins qui traversèrent la cordillère échappant aux belligérences de leur pays pendant la dictature de Juan Manuel de Rosas.

Un exemple est décrit par l'ingénieur Francisco San Román, au sujet de l'expédition de D. Idalencio Castro :

<sup>18</sup> Sayago, *op. Cit*, pages 139 et 140.

«Vieux résident argentin à Copiapo, émigrant des temps de tyrannie de Rosas, comme tant d'autres.

Une fois rétabli l'ordre constitutionnel dans sa patrie, Castro essaya, dans les premiers, de retourner dans son pays natal de San Juan, emmenant avec lui sa gratitude envers le peuple qui l'accueillit à bras ouverts, son attirail de commerce et de travail qui consistait en un train de charrues avec tous leurs outils, les mules et les domestiques, proposant de traverser avec eux la cordillère, ouvrir la circulation entre ses deux villages chéris, Copiapó et San Juan, et promouvoir entre eux l'échange commercial.

L'entreprise de Castro fut grandiose car il n'avait jamais fait circuler un moyen de transport roulant par ces vallées dépourvues de ponts sur les rivières, sans passage possible pour traverser les marécages et sols rugueux de la cordillère dans son état primitif et n'étant pas préparé pour vaincre la montée jusqu'au sommet.

La prouesse fut cependant réalisée de façon satisfaisante et Castro entra à San Juan en étant acclamé avec enthousiasme par le peuple et récompensé par les gouvernements nationaux et provinciaux»<sup>19</sup>

<sup>19</sup> Muñoz, *Op. Cit*, page 78.

Il est remarquable que l'endroit par lequel est passé Castro, appelé Peña Negra, se trouve à 4110 mètres d'altitude et communique avec les provinces actuelles de La Rioja et d'Atacama.

En cherchant des données historiques qui fournissent des informations concernant l'occupation des Hauts Andins méridionaux, nous avons trouvé qu'au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, Ignacio Domeyko décrit l'hacienda avec des activités des plus prestigieuses de la région, et appartenant à Isidora Goyenechea. De cette manière, l'érudit raconte en se souvenant de ses voyages dans ses terres :

«En voyageant le long de cette rivière Figueroa, je suis arrivé à quelques kilomètres de sa confluence avec la rivière Turbio, à l'exploitation agricole Jorquera (à 1965 mètres d'altitude) qui appartient aujourd'hui à la famille Goyenechea. Il s'agit du premier et quasiment du dernier lieu habité depuis la partie la plus haute de la cordillère jusqu'à la confluence des 3 rivières mentionnées précédemment à Las Juntas. Cette petite exploitation, à en juger les bâtiments, les serveurs et les paysans qui l'habitent, vaut moins que la plus misérable hacienda de cette terre. Elle comprend toutes les montagnes et les cordillères depuis ce lieu jusqu'à la frontière chilienne, depuis le nord, à travers le désert d'Atacama, jusqu'à la frontière bolivienne, limitée au sud par les terrains des

habitants de la vallée de Puído. Elle représente entre 500 et 800 km<sup>2</sup>, mais même ainsi, il m'a été assuré que toute cette propriété ne rapporte pas plus de mille thalers par an. (...) Dans toute la ferme, il n'y a pas d'autres bâtiments que la petite maison du majordome, qui sans doute, n'a jamais été visitée par le propriétaire millionnaire»<sup>20</sup>.

Ce commentaire laisse apparaître clairement le peu d'habitants qui se trouvaient dans le voisinage inhospitalier des Hauts Andins pendant le XIX<sup>e</sup> siècle. Cependant, avec les années, il y eut une migration importante qui traversa cet espace pour se rapprocher des versants occidentaux et profiter des rares ressources pour leur troupeau, ce fut le peuple Kolla.

Pendant son déplacement, ce peuple occupa la partie sud du circuit du tour de la Puna qui correspond aux Hauts Andins méridionaux :

«Les premières migrations de Kollas de la Cordillère d'Atacama (au sud de la ravine El Chaco) dont on a quelques témoignages, datent de la fin de la décennie de 1870, et pour Potrerillos aux alentours des années 1877-1878. Elles provenaient notamment du Salar de Antofalla, d'Antofagasta de la Sierra, de Salta, de Pastos Largos, de Potrero Grande, de Fiambalá, de Tinogasta, de Belén et de Palo Blanco. Ils arrivèrent par

le Nord par les passages de la cordillère, particulièrement, les passages du Cerro El Chaco, León Muerto, San Francisco et Pircas Negras-Come Caballos et autres ravines intermédiaires existantes dans les environs. D'autres Kollas traversèrent d'abord le Salar d'Atacama et ensuite Peine, traversant le "Despoblado" par le chemin de l'Inca pour s'établir dans la cordillère d'Atacama»<sup>21</sup>.

Ces hommes et ces femmes occupèrent l'espace suivant à la manière classique des transhumances et de l'élevage propre des Hauts Andins, même s'ils ajoutèrent à leurs activités des services qui aidèrent les activités minières ou les travaux de voiries développés dans la région. Ces travaux consistèrent principalement au déplacement des mules et des charrettes, des œuvres d'artisanat et de réparation des machines et plus tard, le travail direct comme contremaître ou autres.

On peut aussi parler des explorations et des prospections des Hauts Andins survenues à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle et au début du XX<sup>e</sup> siècle, comme celles réalisées par Francisco San Román dans les années 1870 à 1890, ainsi que les prospections qui furent réalisées pour le projet de construction du chemin de fer transandin<sup>22</sup>, à partir des années 1850<sup>23</sup>, où

*21 Informe de la Comisión Verdad Histórica y nuevo Tratado con los Pueblos Indígenas. Editado por el Comisionado Presidencial para Asuntos Indígenas Primera edición, Santiago de Chile, octubre de 2008, págs. 217, 218. En adelante, Comisión.*

*22 Un exemple des essais pour concrétiser le chemin de fer transandin dans la région se trouve dans les commentaires de Hugo Kunz (1890) et la Carte géographique et minière de la province d'Atacama, qui montre le secteur de planification de la voie ferrée. Les deux sont disponibles: <http://www.geovirtual2.cl/MuseoVirtual/FFCC/tur190Puquios-Argent01.htm>*

*23 Lacoste, Pablo. El Ferrocarril Trasandino. Editoria IDEA, Santiago, 2013. Pages 99 et 100. Il convient de faire remar-*

furent présents quelques Kollas.

Les autres événements de l'occupation transitoire des Hauts Andins méridionaux à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, sont liés à l'exploitation minière ; la plaine centrale a été explorée arduement depuis le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, et a permis la découverte de plusieurs mines très importantes pour la région, attirant l'attention par les richesses apportées. Les districts comme Tres Puntas, Chimberos, Lomas Bayas, ont maintenu l'activité minière dans la région, malgré le déclin que vécut Chañarillo. Cependant, les limitations propres du mode d'exploitation (mode semi-industriel peu compétitif pour la réalité imposée par la modernité), ne laissèrent pas la prospérité de la région perdurer.

Cette réalité constitue aussi la matrice minière de l'essor, la crise puis la décadence de la mine de cuivre jusqu'à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle<sup>24</sup>; par exemple, à Potrerillos, depuis 1894, opérait la compagnie minière de Potrerillos fondée par Felipe Tapia, qui avait un travail intermittent de minerai de cuivre oxydé à forte teneur dans 38 mines avec des méthodes manuelles et antiques.

Le changement se produisit au début du XX<sup>e</sup> siècle, quand les intérêts nord-américains portèrent leur attention sur ces petites exploitations minières des Hauts Andins d'Atacama.

En 1913, William Braden commença l'exploitation minière de Potrerillos, qui

*quer que l'auteur signale que le premier projet formel de construction du chemin de fer transandin, avait pour route Rosario-Córdoba-Paso San Francisco-Copiapó-Caldera (1850). Mais 15 ans après, le boom économique de la zone centrale du Chili, a déplacé l'intérêt de construire cette route vers des alternatives qui impliquent moins d'efforts techniques.*

*24 Ortega, Luis. Del auge a la crisis y la decadencia. La minería del cobre entre 1875 y 1925. en Sociedad y Minería en el Norte Chico 1840-1930. Universidad Academia de Humanismo Cristiano, Universidad de Santiago, 2009., page 22.*

*20 Domeyko, Ignacio. Mis viajes: Memorias de un exiliado. Tomo I. Ediciones de la Universidad de Chile. Santiago. 1978, pág.460.*

se trouve à 2800 mètres d'altitude et à 200 kilomètres de Copiapo. En 1916, la compagnie Andes Cooper Mining fut formée. La prospection débuta en 1917, et, en 1924 les installations minières étaient déjà en construction. L'exploitation de la mine commença en 1927 ainsi que la production du premier cuivre brut de minerais<sup>25</sup>.

Les débuts de ces activités marquèrent un nouveau type de relation avec cet espace géographique, puis le type d'exploitation minière industriel, ouvrit la porte à la création d'implantations, ou de campements miniers permanents dans les parties peu élevées des Andes. Ceci car, «la caractéristique principale de tous ces projets miniers fut la capacité à exploiter les gisements de porphyres, c'est-à-dire, les grands corps minéralisés de faible teneur, qui obligent à faire une exploitation et des bénéfices à grande échelle, en installant in situ un appareillage industriel important pour ce faire»<sup>26</sup>.

Aujourd'hui, les territoires andins qui furent peu exploités, commencent à être disputés. Et pas seulement ceux-ci, mais aussi leurs ressources. Les premiers conflits commencèrent entre les communautés minières et les peuples originaires pour l'eau, la pollution, etc.

Par exemple, avec l'inauguration de la fonderie de cuivre dans les années 1940, les pâturages de la ravine Pastos Cerrado ou Jardín, Pedernales et Cerro Blanco furent pollués.<sup>27</sup>

Par la suite, en juin 1959, le minerai de El Salvador fut inauguré, à 20 kms de

25 Comisión...op. Cit, pág. 224.

26 González, Pablo. *Historia material de Potrerillos: Minería, industria y vida cotidiana en un complejo minero-industrial (1916-1959)*. Universidad de Chile, Santiago, 2013, page 2. Disponible sur <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/113746/Gonzalez%20Pablo.pdf;sequence=1>

27 Comisión, op. Cit, Pages 224 à 229.

Potrerillos, donnant ainsi la continuité à l'exploitation minière d'altitude, avec toute l'infrastructure commerciale et sociale que ce modèle d'exploitation stimula. El Salvador est un campement minier remarquable, très bien développé, avec des habitations de construction moderne, des écoles, hôpital, commerces et toute la machinerie industrielle et les voies de communication nécessaires pour un fonctionnement optimum<sup>28</sup>. Tout ça a engendré un changement de mentalité de ses habitants : d'une vision comme milieu inhospitalité à une source de travail et un foyer.

Une occupation de grande envergure fut l'exploitation de soufre dénommée Codoceo, à 3780 mètres d'altitude, les installations se trouvent abandonnées, mais sont témoins d'un travail minier de grande envergure.

Au cours du XX<sup>e</sup> siècle, ces modèles d'exploitation industrielle se feront moins rentables. Aujourd'hui, c'est le modèle économique néolibéral qui domine au Chili depuis les années 1975, et qui a encouragé l'arrivée de capitaux étrangers importants dans l'industrie minière.

C'est ainsi que ces compagnies ramenèrent de nouveaux modèles d'exploitation plus rentables dans leurs intérêts. De nouveau, les mines présentes dans la région des Hauts Andins méridionaux furent protagonistes de l'économie de la région en générant de nombreux emplois. Actuellement, le type de campements miniers a changé, il est réservé aux travailleurs, et non à leur famille.

Par exemple, c'est le cas des complexes miniers du district nommé Franja

28 Alvear, Jorge. *Chile, nuestro cobre. Chuquicamata, El Salvador, Potrerillos, El Teniente, Enami, Mantos Blancos y Andina*. Editorial Lastra S.A., Santiago de Chile, 1975, pages 120 à 131.

Maricunga<sup>29</sup>: El Hueso (2800m d'altitude), La Coipa (3776m d'altitude), Maricunga (4500m d'altitude), Lobo-Marte (4300d'altitude). Cela correspond aussi au type d'exploitation de la mine Caserones (4600md'altitude), Can-Can (3500md'altitude), etc.

Tous ces gisements, ainsi que les exploitations de minerais non métalliques, qui seront probablement les nouveaux protagonistes (particulièrement le borax et le lithium), ont permis que les Hauts Andins méridionaux aient connu de nouveaux succès au début du XXI<sup>e</sup> siècle et apparaissent dans l'histoire comme une région stratégique très importante, fruit de son activité économique.

Malgré cela, le modèle de production avec lesquelles ces mines sont exploitées, fait que ces lieux sont vus comme des zones de travail transitoires, manquant d'un sentiment d'appartenance pour les hommes et les femmes travaillant sur ces terres si inhospitalières, et qui de jour en jour luttent contre la solitude et les inclemences du climat : les Hauts Andins méridionaux d'Atacama.

29 La liste des districts miniers de la zone est disponible sur <http://www.geovirtual2.cl/minas/000listado1esp.htm>



Site d'occupation ou d'usage	Altitude	Date approximative	Caractéristiques
Plusieurs sites des Hauts Andins; lagunes et salares	3600 - 4500 m.s.m.	8000 avant JC jusqu'au Ve siècle après JC	Structures construites par murs sans mortier, sites d'éclats de pierre
Molle: El Torín, Cabra Atada et Carrizalillo Chico	2500 a 3000 m.s.m.	130 après JC jusqu'à 800 après JC	Tumulus mortuaires et structures qui pourraient être des logements
Animas: Pucara de Quebrada Seca Cabra Atada Carrizalillo Grande	1630 m.s.m. 1545 m.s.m. 2000 m.s.m.	700,800 jusqu'à 1100 après JC	Sites des gîtes et murs de séparation en pierre, industrielithique
Copiapó et Diaguitas	1500 al 3000 m.s.m.	XVe et XVIe approximativement	Occupations temporaires, chemins et ensemble de tambos (relais incas)
Traversé de l'expédition d'invasion et de la conquête de Diego de Almagro	4400 m.s.m.	1536 après JC	Debut de l'invasion du Chili, ce sont les prémices de l'histoire de Chili
La Colonie: Découverte de la Vierge de la Candelaria	3750 m.s.m.	1780	Mariano Caro Inca trouve la vierge de la Candelaria, dénommée patronne d'Atacama
La République: Début du processus d'indépendance, traversée des Andes, l'armée libératrice arrive à Copiapó, avec à sa tête Francisco Zelada secondé par Nicolás Dávila	4400 m.s.m.	XIXe siècle	
Chemin de fer de Caldera à l'Atlantique, 1851 - 1881	4000 m.s.m.		

Site d'occupation ou d'usage	Altitude	Date approximative	Caractéristiques
Arrivée du peuple Colla, utilisation des Hauts Andes pour pâturage et transhumance à partir de 1888	4400 m.s.m.	12 février 1817	<p data-bbox="1126 400 1385 488">La prétention du premier chemin de fer de rejoindre l'Atlantique</p> <p data-bbox="1126 592 1385 711">Avec l'arrivé des Collas, ils s'intègrent au processus de développement, apportant leur culture, et coutumes</p>

## Bibliografía :

Alvear, Jorge. Chile, nuestro cobre. Chuquicamanta, El Salvador, Potrerillos, El Teniente, Enami, Mantos Blancos y Andina. Editorial Lastra S.A., Santiago de Chile, 1975

Cabello, Gloria et al, Identidades en Dialogo. Édition du gouvernement régional d'Atacama, 2010

Cf. Chile, Bajo el Imperio de los Inkas, Éditions du Musée d'Art précolombien, 2009

Fernández de Oviedo, Gonzalo. "Historia General y Natural de las Indias", BAE, Ed. Atlas, Madrid, 1960

Carmagnani, Marcello. El otro occidente. América Latina desde la invasión Europea hasta la Globalización. Fond de Culture Economique, Mexique, 2<sup>e</sup>édition, 2011

Carmagnani, Marcello. El Salario Minero en Chile Colonial. Su desarrollo en una sociedad provincial. El Norte Chico 1690-1800. Université du Chili. Centre d'Histoire Coloniale de la Faculté de Philosophie et d'Éducation. Editorial Universitaire, 1963.

Domeyko, Ignacio. Mis viajes : Memorias de un exiliado. Tome I. Éditions de l'Université du Chili. Santiago. 1978, page 460.

Geertz, Clifford. La interpretación de las culturas. Editorial Gedisa, Barcelona, 2003.

González, Pablo. Historia material de Potrerillos: Minería, industria y vida cotidiana en un complejo minero-industrial (1916-1959). L'Université du Chili, Santiago, 2013

Informe de la Comisión Verdad Histórica y nuevo Trato con los Pueblos Indígenas.

Editado por el Comisionado Presidencial para Asuntos Indígenas Primera edición, Santiago de Chile, octubre 2008

Hidalgo, Jorge. Culturas y Etnias Protohistóricas Área Andina y Meridional. Historia Andina en Chile. Editorial Universitaire, Santiago du Chili, 2004

Lacoste, Pablo. El Ferrocarril Trasandino. Editorial IDEA, Santiago, 2013.

Muñoz, Critian. Francisco San Roman. Naturalista de Atacama siglo XIX. Editorial Alicanto Azul, 2014

Murra, John. Los límites y las limitaciones del "Archipiélago Vertical" en los Andes. En Homenaje al Dr. Gustavo Le Paige", pp. 141-146. Université del Norte, Antofagasta, 1976.

Ortega, Luis. Del auge a la crisis y la decadencia. La minería del cobre entre 1875 y 1925. en Sociedad y Minería en el Norte Chico 1840-1930. Universidad Academia de Humanismo Critiano, Universidad de Santiago, 2009

Palma, Marisol. Memoria de un tiempo lejano. Fragmentos para la historia de Pueblos Indios Coloniales en el Norte Chico. En Contribución Arqueológica N° 5. Museo Regional de Atacama. Tomo I. Actas del XIV Congreso Nacional de Arqueología Chilena. Copiapó, 13 a 18 de octubre de 1997

Niemeyer, Cervellino y Castillo. Culturas Prehistóricas de Copiapó. Ediciones Museo Regional de Atacama Dibam, 1998

Sayago, Carlos. Historia de Copiapó. Norte Grande Ediciones, Copiapó 2006

Urqueta, Franko, " Etnia Diaguita", Edición de Barrick, Cia. Minera Nevada Ltda. Santiago, 2007

### Páginas visitadas:

<http://www.memoriachilena.cl/602/w3-article-97385.html>

<http://www.geovirtual2.cl/Museovirtual/FFCC/tur190Puquios-Argent01.htm>

<http://www.geovirtual2.cl/minas/000listado1esp.htm>

<http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/113746/Gonzalez%20Pablo.pdf;sequence=1>

# Geología del sector Altoandino en Atacama:

**Wolfgang Griem**  
Doctor en Geología

## Introducción:

El norte de Chile, en particular las regiones de Atacama y Antofagasta, como todo Chile continental, forman parte de un margen continental activo, con una zona de subducción de bajo ángulo. Estos sectores se caracterizan por contar con actividad volcánica, tectónica y sísmica. El norte de Chile, especialmente el sector Altoandino cuenta además con las particularidades de ubicarse geográficamente en latitudes correspondientes a un clima desértico de gran altura. Las características geológicas antes mencionadas formaron un paisaje y morfología particulares en estos sectores.

Las características del sector Altoandino que lo diferencian de regiones “normales” de la tierra son las siguientes:

- Extrema altitud: 3300– 6900 m.s.n.m.

- Baja presión atmosférica, cantidad de oxígeno reducida
- Alta cantidad de energía solar
- Poca cantidad de precipitaciones, zona de alta aridez
- Extrema diferencia entre temperatura nocturna y diurna• Existencia de permafrost u otras manifestaciones de la criósfera.

En el ámbito geotectónico se puede destacar que la placa oceánica de Nazca se hunde debajo del continente sudamericano con una velocidad de entre 7 y 11cm por año: el proceso se llama subducción. En una profundidad de 100 km aproximadamente comienzan procesos de fusión parcial y generación de magmas, los cuales se mueven lentamente hacia arriba, para finalmente formar cámaras magmáticas (véase figura 5).

Las zonas de subducción están presentes en márgenes continentales activos, fenómeno observado en todo el sector circumpacífico. Entonces la subducción es causante de la actividad magmática, tectónica y sísmica, y por cierto produce depósitos minerales de cobre, oro y plata entre otros.

## Historia de la investigación:

Cabe mencionar que el sector era hasta 1850 casi desconocido, se llamaba “El despoblado”. Generalmente desde el Salar de Maricunga hacia al norte se extendió un área casi imposible de penetrar. Los primeros científicos ingresaron al sector debido a que sabían de la existencia de la ruta más importante durante el imperio Incaico, el denominado Camino del Inca o correctamente *Qhapaq Ñan*.

R. Philippi por ejemplo en su obra “Viage al Desierto de Atacama (1860) describió varios aspectos del sector: fauna, flora y

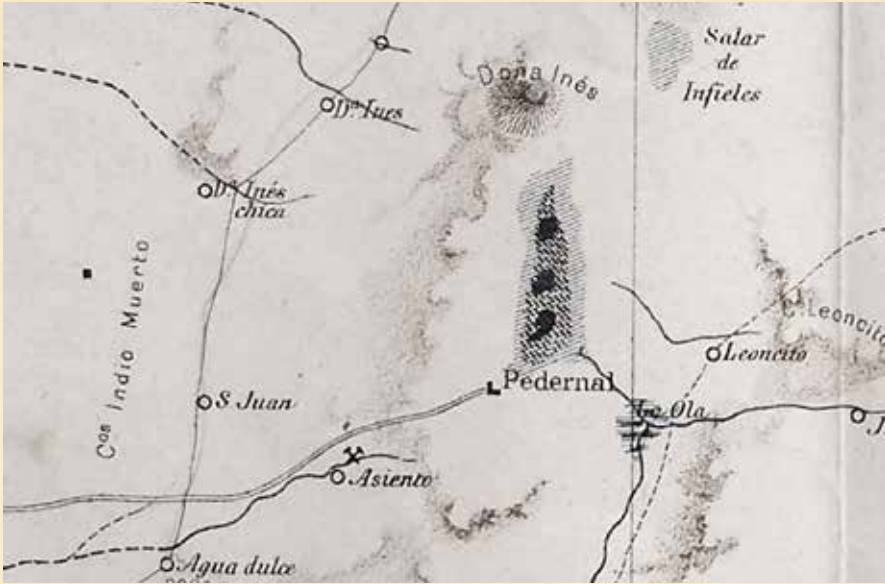


Figura 1: Carta del sector Pedernales. Tomado de: Bertrand, Alejandro (1885): Memoria sobre las Cordilleras del Desierto Atacama y Rejiones Limitrofes. - Santiago, Imprenta Nacional (1885)

geología. La carta del sector del año 1885 se constituyó como un gran avance para el conocimiento del sector. Otros científicos complementaron el reconocimiento geológico. Como la esperanza en encontrar depósitos minerales rentables en este sector no se cumplió, paulatinamente se disminuyó el interés económico en el sector.

generalmente esta fluctúa entre 4200 y 4700 m.s.n.m. Entre la Precordillera y la Cordillera Principal de los Andes se encuentra la llanura de los salares, un sector que marca altitudes entre 3300 y 4200 m.s.n.m. Aquí se encuentran los salares, lagunas y extensas llanuras. En algunos sectores se encuentran estructuras volcánicas aisladas dentro del área de llanuras.

51

## Geomorfología:

La situación geográfica especial del sector Altoandino produce una morfología particular, no tan común en nuestro planeta. Se debe reconocer a la precordillera y/o cordillera de Domeyko como límite oeste del sector Altoandino. La Precordillera alcanza altitudes hasta de 5300 m.s.n.m., pero

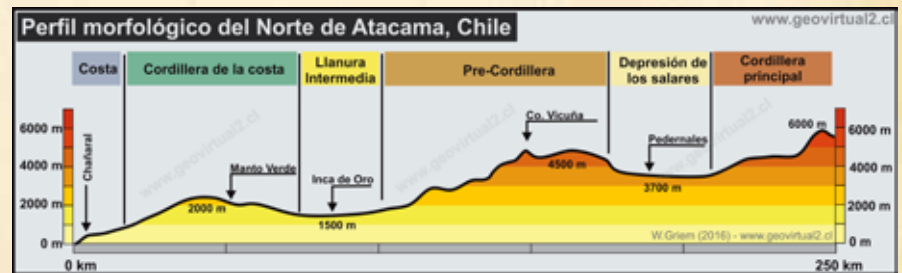


Figura 2: Corte a través de los Andes a la altura del salar de Pedernales con las unidades morfológicas correspondientes. Se nota la cuenca endorreica de Pedernales (Tomado de www.geovirtual2.cl). Sobre los 3.300 m.s.n.m. se encuentran generalmente cerros suavizados, sin grandes accidentes morfológicos. La falta de erosión fluvial a gran escala, no permite la formación de quebradas o acantilados montañosos importantes. Como la actividad tectónica es alta y los procesos de erosión son relativamente menores, en este sector se formaron cuencas sin salida natural hacia al océano (cuenas endorreicas). Además, en esta zona se observan extensas llanuras formadas por rocas erosionadas del sector. Estas llanuras pueden extenderse por más de 50 kilómetros como por ejemplo entre Salar de Maricunga y Salar de Pedernales.

Finalmente se encuentra la cordillera principal, que marca la línea divisoria de aguas entre el océano Pacífico y Atlántico. Además, es en grandes rasgos la frontera entre la República de Chile y la República de Argentina. La Figura 2 muestra un perfil entre el océano y la cordillera de los Andes. La cordillera principal está formada por una línea de volcanes activos muy recientes. Los estratovolcanes llegan fácilmente a los 6000 m.s.n.m. Aparte de los estratovolcanes intactos, con su típica forma cónica, se puede observar una serie de edificios volcánicos (se llama así la geo-forma de un volcán) destruidas por su propia explosión. En este caso se nota que faltan grandes partes del cono volcánico. Después se forma una “caldera” por derrumbe de la cámara magmática debajo del volcán.



Figura 3: Formación de un salar. La alta tasa de evaporación permite la acumulación de grandes masas de sal por evaporación del agua (tomado de [www.geovirtual2.cl](http://www.geovirtual2.cl)). En particular, la alta concentración de elementos químicos como sodio (Na), potasio (K), cloro (Cl), litio (Li) y boro (B) entre otros, en las aguas presentes de los sistemas fluviales altoandinos desencadena su precipitación y se cristalizan en minerales como halita, silvinita y bishovita. Además, se encuentran sales de litio y boratos. Un buen ejemplo es el salar de Pedernales, en la figura 4 se puede observar las dimensiones reales de este sector.

## ¿Qué es una cuenca endorreica?

Una cuenca endorreica es un sector que no tiene un afluente natural. Es decir, es una cuenca cerrada donde no existen ríos ni riachuelos que se dirigen hacia al mar. Todas las aguas de los ríos que llegan a este tipo de cuenca se acumulan y se evaporan. Como el sector de Altoandino de Atacama es un sector netamente árido, la tasa de evaporación es enorme. El agua de los ríos contiene una cierta cantidad de sales en solución, algo normal en la naturaleza, las cuales debido al proceso de evaporación precipitan y forman un salar. Esto ocurre cuando se supera la concentración crítica y las sales precipitan al fondo de la laguna, formando minerales tales como halita (NaCl), silvinita (KCl) entre otros. Los salares son la expresión natural de una cuenca endorreica en conjunto con un clima árido. En la figura 3 se muestra un esquema de la formación de un salar.

## ¿Cómo se forma un salar?

Como se mencionó anteriormente, la acumulación de aguas con sales en solución en un sector árido y de importante altitud, provoca una tasa de evaporación elevada. El agua evaporada es casi en su totalidad pura, sin sales. Entonces las sales se precipitan antes que el agua se evapore y forman durante el transcurso del tiempo potentes acumulaciones de sales. En el sector Altoandino se estima que este proceso comenzó alrededor de 7 millones años atrás. Los salares más grandes en el sector son:

- Salar de Maricunga
- Salar de Pedernales
- Salar de la Isla
- Salar de Pajonales
- Salar Punta Negra
- Salar de Atacama.

## Descripción geológica del sector Altoandino

Desde el punto de vista geológico, el sector Altoandino se caracteriza por la presencia de rocas extrusivas relativamente jóvenes, correspondientes a actividades volcánicas entre el Mioceno hasta la actualidad (26 millones de años hasta la actualidad). Por otra parte, se encuentran rocas relativamente antiguas pertenecientes al Paleozoico y Triásico, las que consisten en lutitas, areniscas, granitos y pizarras. Rocas pertenecientes al Jurásico y Cretácico se presentan de forma muy discreta. Además se encuentran formaciones más jóvenes, entre ellas depósitos clásticos no consolidados del Mioceno a Cuaternario, correspondientes a gravas y arenas. Las formaciones de sal (salar) datan de los últimos 7 millones de años. Sin duda alguna, las rocas más

frecuentes y más llamativas en la cercanía de la cordillera de los Andes en Atacama son las tobas e ignimbritas. Estas son rocas volcánicas que se formaron por enfriamiento y cristalización muy rápida de material ígneo, dejando una textura microcristalina o criptocristalina (cristales muy pequeños no visibles por el ojo humano).

### Origen de la cordillera de los Andes:

Como se dijo anteriormente, la cordillera de los Andes es una manifestación de la zona de subducción. La actividad volcánica en conjunto con el alzamiento tectónico levantó una cadena de montañas y volcanes a una altitud mayor de 6000 metros. La erosión y el transporte provocan una cierta destrucción del sector en alzamiento, causando que en general los sectores montañosos exhiban una altura limitada. Aquí en el Norte de Chile, por ende, los procesos de erosión y transporte son limitados.

Las velocidades de los procesos geológicos en general son lentas, aunque existen fenómenos relativamente rápidos tales como la acumulación de varios metros de cenizas volcánicas en menos de una semana o movimientos tectónicos durante sismos que desplazan áreas en más de 1 metros en solo minutos. Pero generalmente la duración de los procesos geológicos es de varios millones de años:



Figura 4: Foto del Salar de Pedernales con el cerro Doña Inés. Un típico salar en una cuenca endorreica. (Foto W. Griem)

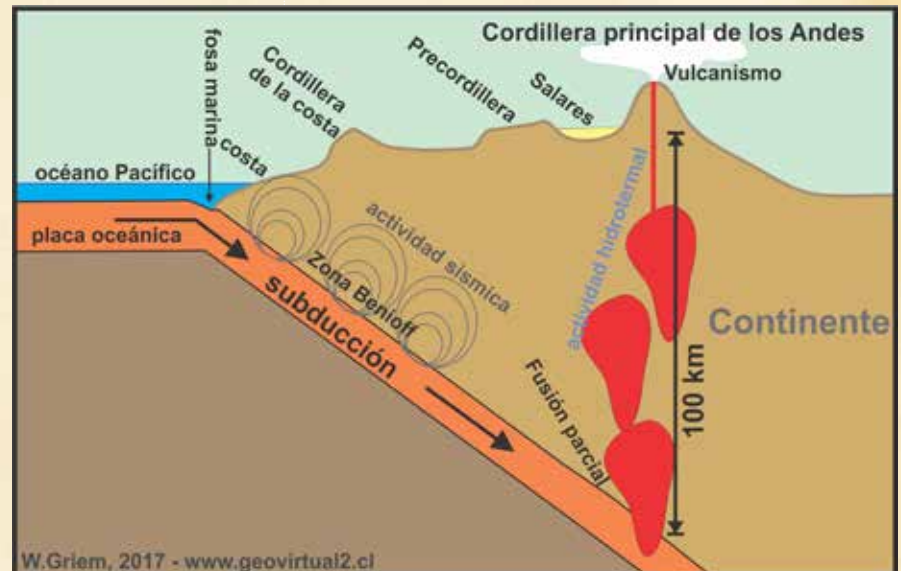


Figura 5: Subducción de tipo Andino, de un ángulo entre 20° a 30°.

Era	En años	Hechos
Cenozoico	12.000 años	Fin de la última glaciación
	3 millones de años	Primer ser humano
	7 millones de años	<b>Formación de salares en el sector Altoandino</b>
	13 millones años	<b>Gravas Atacama, formación de extensas llanuras y fuerte alzamiento tectónico</b>
	26 millones de años	<b>Inicio de la actividad volcánica parecida de la actual en el sector Altoandino</b>
Mesozoico	65 millones de años	Extinción de los dinosaurios y otros animales
	252 millones de años	Los dinosaurios aparecen
Paleozoico	300 – 400 millones de años	<b>Rocas más antiguas del sistema Altoandino</b>
	430 millones de años	Vida conquistó la tierra firme
	541 millones de años	Explosión de la vida
Precámbrico	4650 millones de años	Formación de la Tierra

Tabla 1: Listado de algunos hechos globales en comparación del desarrollo del sistema Altoandino.

## Vulcanismo:

La cordillera principal de los Andes se caracteriza en este segmento por su actividad volcánica reciente. Una serie de estratovolcanes activos o inactivos se encuentran entre la latitud de 27°S hacia al norte. Algunos volcanes se encuentran en forma aislada al oeste de la cadena principal de los Andes como por ejemplo el Volcán "Ermitaño" cerca de la Laguna Verde.

Los volcanes de la cordillera de los Andes en el norte de Chile, son una manifestación de los procesos de subducción. La subducción permite la fusión parcial de grandes masas rocosas en una profundidad de 100 km bajo de superficie terrestre. La fusión se acompaña por procesos de diferenciación, migración y

contaminación. El magma migra hacia arriba, para detenerse en una profundidad de 7 kilómetros aproximadamente. Durante los procesos de enfriamiento parte del magma llega por conductos estrechos hacia la superficie, formando un volcán.

En el norte de Chile los volcanes actuales generan tobas e ignimbritas de composición riolítica, dacítica acompañadas por lavas andesíticas. Actualmente el segmento del sur de la Región Atacama está marcado por 6 volcanes activos según los estudios del SERNAGEOMIN. La actividad volcánica se considera como uno de los riesgos geológicos más importantes. Pero como en el norte de la Región de Atacama el sector de los volcanes se encuentra despoblado, no existe mayor preocupación por derrames de lavas o eventos piroclásticos, aunque la composición del magma permite

en algunos casos erupciones tipo plinianas, las cuales corresponden a erupciones sumamente explosivas con expulsión de grandes cantidades de material piroclástico, especialmente cenizas.

Los volcanes de tipo estratovolcán, caracterizados por su forma cónica y piramidal son típicos de sectores de subducción en márgenes continentales activos. La causa de su forma cónica es una determinada fluidez del magma, que depende de la cantidad de SiO<sub>2</sub>. Se estima que por sobre un 60% de SiO<sub>2</sub> aproximadamente, la fluidez de la lava es muy limitada y por ende se generan estratovolcanes.

## Rocas (petrografía):

En geología es fundamental diferenciar mineral y roca. Un mineral es una sustancia naturalmente formada, homogéneo, con formula definida, inorgánico y generalmente en estado sólido. La mayoría de los minerales tienen una estructura cristalina, aunque algunos pocos, como la obsidiana por ejemplo son vidrios, sin estructura cristalina definida. No obstante, una roca es un conjunto de minerales cohesionados por procesos ígneos, sedimentarios o metamórficos. La formación de las rocas depende del ambiente geológico presente en el momento de su génesis. Generalmente se puede diferenciar entre rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas. Las rocas ígneas se forman por procesos magmáticos, entonces son rocas cristalizadas directamente de una fundición natural. Se diferencia entre rocas intrusivas que cristalizan a altas profundidades, en un tiempo extendido. Se estima el tiempo podría llegar a 7 millones de años de enfriamiento. Estas

rocas generalmente muestran una textura macrocristalina y equigranular, lo cual significa que los cristales son visibles a simple vista y exhiben el mismo tamaño respectivamente (véase figura 6A).

Las rocas volcánicas por el contrario, cristalizan en superficie, durante periodos breves de tiempo. Dentro de las rocas extrusivas o volcánicas se pueden diferenciar lavas y tobas. Las lavas con compactas y tal vez muestran una textura porfídica, es decir cristales grandes "flotan" en una matriz de cristales muy pequeños (figura 6B). Una particularidad son las tobas, rocas extrusivas, de un enfriamiento extremadamente rápido, de formación en la atmósfera. Las tobas tienen su origen en una actividad volcánica con altas cantidades de detritus (partículas) expulsadas a la atmósfera. Tobs son de alta porosidad, liviano y tienen generalmente un aspecto de color blanco hasta rosado, pero igualmente podrían aflorar en cualquier otro color (Figura 6C, 6D, 6E).

Dentro de las rocas sedimentarias se diferencian las químicas, clásticas y orgánicas. Las rocas sedimentarias clásticas se forman por una acumulación mecánica de partículas, las rocas sedimentarias químicas son precipitaciones de compuestos directamente desde el agua. Por último, las rocas orgánicas están formadas por sustancias como la hulla y el carbón.

Las rocas metamórficas son rocas afectadas por temperatura y/o presión. Estos tipos de rocas generalmente son deformadas plásticamente y se encuentra minerales secundarios (Figura 6F). Las rocas comunes en el sector Altoandino son:

Figura 6 : Muestras y afloramientos del sector Altoandino.

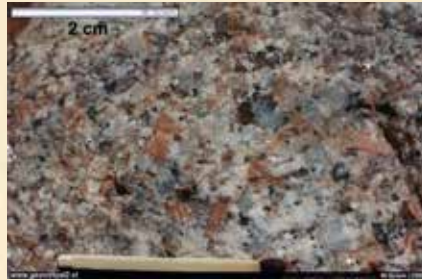


Figura 6A: Muestra de un granito del Pérmico. Una roca intrusiva con cristales macro-cristalinos, equigranulares.



Figura 6B: Andesita: Roca volcánica con textura porfídica. Muy común en el Mesozoico de la precordillera.



Figura 6C: Roca piroclástica, toba o ignimbrita. Manifestación de una erupción volcánica gaseosa.



Figura 6D: Roca piroclástica, una toba litica: Con cantidades no menores de trozos de rocas incorporadas en la toba.



Figura E: Típico afloramiento de rocas piroclásticas en el sector Altoandino.



Figura F: Muestras de pizarras (rocas metamórficas) del Paleozoico, Formación Chinchas en la Precordillera.

Tabla 2. Propiedades de las rocas:

Rocas sedimentarias	Rocas ígneas				Rocas metamórficas
	Extrusivas		Intrusivas		
Clásticas	Químicas	Tobas e ignimbritas	Lavas		
Alta porosidad	Casi nula porosidad	Porosa, liviana	compacta	compactas	Compacta
Conjunto de partículas	Cristales	Cristales muy pequeños	Cristales pequeños, textura porfídica	Cristales grandes, del mismo tamaño	Cristales grandes, deformaciones
Ocasionalmente fósiles	Frecuentemente fósiles	Nunca con fósiles	Nunca con fósiles	Nunca con fósiles	Nunca con fósiles
Podría reaccionar con HCl	Calizas siempre reaccionan con HCl	No reaccionan con HCl	No reaccionan con HCl	No reaccionan con HCl	Podrían reaccionar con HCl
Ejemplos:					
Areniscas	Calizas	Ignimbrita	Andesita	Diorita	Pizarra
Conglomerados	Evaporitas	Toba vítrea	Basalto	Granito	Filita
Brechas		Toba lítica	Riolita	Monzonita	Esquisto
Lutitas					Mármol

Las rocas más comunes en el sector Altoandino son las tobas e ignimbritas producto de las actividades volcánicas de los últimos 26 millones de años. En algunas partes afloran lavas andesíticas, dacíticas y riolíticas. Además, existen rocas intrusivas como granitos y dioritas. En algunos sectores se puede encontrar rocas metamórficas, principalmente pizarras. En los salares afloran rocas sedimentarias – químicas tales como evaporitas del grupo de las sales. En menor frecuencia se encuentran rocas clásticas, lutitas, areniscas y conglomerados. Muy frecuente son los depósitos no consolidados, como gravas, por ejemplo. Con la tabla abajo (Tabla 2) se puede destacar las diferencias de las rocas más comunes:

## Clasificación de las rocas ígneas:

Las rocas ígneas son las más frecuentes en el sector Altoandino. Se diferencian en primer lugar por su origen, es decir según su profundidad de cristalización:

**a) Rocas intrusivas:** cristalizan en altas profundidades, en la cámara magmática, forman generalmente cuerpos grandes de algunos kilómetros de diámetro. Las rocas se caracterizan por sus cristales grandes, visibles a simple vista (macrocristalino). Además, no tienen porosidad, los cristales tienen un tamaño equidimensional y no muestran ninguna orientación.

**b) Rocas hipabisales o subvolcánicas:** pertenecen al grupo de rocas intrusivas, pero cristalizaron en sectores más cercanos a la superficie terrestre (1-3 kilómetros aproximadamente) y en general forman cuerpos más pequeños. La manifestación más frecuente son los diques, que representan rellenos magmáticos de forma tabular (1 a 10 metros de espesor en general).

### c) Rocas volcánicas extrusivas:

Lavas: se caracterizan por su textura compacta, con poca porosidad. Se notan minerales de tamaño micro a criptocristalino (no reconocible con el ojo humano), tal vez se observa una textura porfídica (cristales grandes "flotan" en la masa fina). Aparte de eso existen texturas fluidales y amigdaloidales.

**d) Rocas piroclásticas o tobas:** Se caracteriza por su gran elevada porosidad, por lo que son rocas muy livianas. Se componen principalmente de minerales como cuarzo, plagioclasa, feldespatos alcalinos y vidrios volcánicos.



Foto 7: Cascadas del Río Lama en las cercanías del Salar de Maricunga. (Foro W. Griem, [www.geovirtual2.cl](http://www.geovirtual2.cl))

## Lugares y fenómenos emblemáticos:

**Cascadas de Río Lama:** Ubicación, UTM: E506.736 / N70.04.477, 4298 metros. Acceso por un camino lateral del camino Internacional, alrededor 600 metros de distancia.

Ubicados algunos 200 metros (directo) al sur del camino Internacional entre el Salar de Maricunga y Los Cerros Tres Cruces. Las cascadas son formas de erosión fluvial donde por diferencias de dureza de la roca (resistencia contra la meteorización) se forma un fuerte desnivel. Cabe mencionar que diferentes rocas muestran distinto comportamiento a frente de la erosión. Algunos componentes como el cuarzo, por ejemplo, endurece a la roca y por ende resiste mayor tiempo a las fuerzas de erosión.

## Aguas termales:

Existen varios lugares donde se encuentra aguas termales. La salida de aguas con temperatura elevada, generalmente entre 30°C a 80°C es algo común en regiones que muestran una actividad volcánica. En Atacama destacan dos sectores:

a) Laguna Verde en la orilla sur (UTM: E550.985 / N70.25.599 en 4345 metros de altura)

b) Juncalito, Río Negro al este de Salar de pedernales (UTM: E517.961/ N70.67.637 en 4115 metros sobre el nivel del mar)

Ambas termas no son de temperatura extremadamente alta, pero se nota temperaturas entre 30°C y 40°C y además un cierto olor a azufre.



Foto 8: Laguna Verde en la Región de Atacama. (Foto W. Griem, [www.geovirtual2.cl](http://www.geovirtual2.cl))

### Salar de Maricunga:

Ubicación UTM, orilla norte: E493.703 / N70.31.217, altura 3772 metros.

Directamente al sur del camino Internacional.

Se extiende al sur del camino Internacional, al este del portezuelo Codocedo, Mina La Coipa:

Es el salar más hacia al sur de los salares chilenos. Aquí los factores climáticos ya no son óptimos para la formación de salares: La cantidad de precipitaciones en este sector es mayor y como resultado se forma una laguna (Laguna Santa Rosa) al lado sur del salar.



Foto 9: Salar de Maricunga y el volcán Copiapó al fondo. (Foto W. Griem, [www.geovirtual2.cl](http://www.geovirtual2.cl))

## Mirador de Pedernales y Mina de Boratos:

Ubicación: Desde El Camino Asientos a La Ola en las cercanías del Salar de Pedernales se dobla a la izquierda, en algunos 5 kilómetros el camino se bifurca y se puede llegar a la orilla del salar.

UTM: E475.427 / N 70.89.758, altura 3368 metros – 4,4 kilómetros hacia al norte del camino El Salvador a La Ola.

El Salar de Pedernales tiene la misma formación que el Salar de Maricunga, El Pedernales es el salar más grande del Sector (Región de Atacama). El sector destaca por una excelente vista panorámica a los cerros alrededores. Varios años existió aquí una mina de boratos (bórax), a lo menos desde 1877 se reconoce una actividad minera no menor. En el sector del Mirador de Pedernales se puede identificar dos tipos de instalaciones: Muy antiguas dentro de las rocas volcánicas y algunos edificios “más modernos” de adobe y madera. Bórax se usa hasta la actualidad en la industria química. Aquí la minería terminó hace más de 100 años atrás, pero hay que imaginarse hasta que sectores remotos llegaron los mineros en 1870 o antes para buscar materiales útiles.

## Polígonos de permafrost:

Mirador Laguna Santa Rosa, UTM: E483.669 / N70.03.865, 3805 metros de altura, sur de la Laguna camino al mirador.

Además de muchas formas geomorfológicas son los polígonos de permafrost bien común en el sector, especialmente visible cerca de la Laguna Santa Rosa.



Foto 10: Salar de Pedernales y la mina de Bórax en la Región de Atacama, Chile (Foto: W. Griem, [www.geovirtual2.cl](http://www.geovirtual2.cl))



Foto 11: Polígonos de permafrost en la cercanía de la Laguna Santa Rosa. (Foto W. Griem, [www.geovirtual2.cl](http://www.geovirtual2.cl))

Los procesos del hielo permanente en los subsuelos del sector y los deshielos de las capas superiores, cercanas a la superficie durante del verano producen una selección de las rocas sueltas. El hielo tiene un peso específico menor que la roca y tiende a levantar las rocas sueltas a la superficie. Como se repite este fenómeno año por año, se forman círculos o polígonos de rocas sueltas en la superficie.

Además de los polígonos existen otras evidencias de la acción del hielo: Especialmente Morrenas y Bloques erráticos existen en cierta frecuencia.

### **Barrancas Blancas:**

Ubicación, UTM: E537.489 / N70.23.348, 4512 metros de altura. Alrededor de 15 kilómetros a distancia de la Laguna Verde.

En varios sectores se nota masas de rocas de color extremadamente blancas y generalmente y trozos caídos frente de estas barrancas. Un lugar emblemático igualmente se ubica en el trayecto del camino Internacional a la Laguna Verde, pero cerca del Salar de Pedernales y más hacia al norte existen varios sectores de las mismas características. Principalmente son rocas extrusivas, tobas volcánicas, ignimbritas (toba soldada) cuales son producto de actividades volcánicas explosivas con expulsión de grandes masas de cenizas, lapillis y bombas volcánicas. (cenizas son las partículas expulsadas del volcán más pequeñas, lapillis son más grandes, y bombas superan 6,4 cms). Las rocas blancas entonces son producto de estas actividades volcánicas de los últimos 27 millones de años en este sector. La roca se caracteriza por su alta porosidad y es por

ende extremadamente liviana. Los minerales de plagioclasa y cuarzo con poca cantidad de maficos (minerales negros como piroxeno, anfíbol etc.). Los trozos que de repente se encuentran en estos depósitos pueden ser las anteriormente nombradas bombas y lapillis o trozos de obsidiana. Los bloques caídos y sueltos del mismo material tienen su origen en la erosión y meteorización del material.

### **Estratovolcán San Francisco:**

Ubicación volcán, UTM: E573.072 / N70.22.158, altura: 6016 m.

Punto de observación: Subida al Portezuelo San Francisco, cerca de tres km. antes de la frontera a Argentina.

Ubicado directamente al sur del Paso San Francisco, camino Internacional.

Existen un gran número de Estratovolcanes en el sector Altoandino de la Región de Atacama. Todos se caracterizan por su forma cónica, que puede ser bien perfecta. Algunos de estos volcanes mostraron actividad en los últimos 10.000 años entonces se cuenta como volcanes activos. Otros ya son inactivos, es decir podrían reactivarse, pero por un largo tiempo no mostraron actividad. Volcanes extintos ya no pueden mostrar una actividad. El estratovolcán es un volcán típico de los Andes, la composición de la lava, la forma de erupción y finalmente la fluidez del material determinan la forma morfológica del edificio volcánico.

### **El volcán Ojos del Salado**

(correctamente: Nevado Ojos del Salado) es un estratovolcán macizo con una altura

de 6893 m. Es un volcán activo. Cabe mencionar que el Ojos del Salado es el volcán más alto de la tierra, el cerro más alto de Chile y el segundo más alto en Sudamérica. La determinación de la altura correcta y precisa del Ojos del Salado no es fácil. Aunque con tecnología moderna de GPS y satélites se producen diferencias durante las expediciones.

Ubicación del volcán, UTM: E545.388 / N70.01.329, altura 6893 m.

Ubicación del mirador, UTM: E540.315 / N 70.22.963, altura 4467 m., alrededor 11 km. a distancia de la Laguna Verde.

**El Ermitaño y Peña Blanca**, un volcán ubicado al norte del Camino Internacional muestra bien su cráter de explosión. Grandes partes del edificio volcánico no están presentes debido a una violenta explosión dentro del sistema magmático. El Ermitaño se ubica, UTM: E539.598 / N70.37.238 y tiene una altura de 6146 m. Se puede observar el sector desde el camino Internacional en la altura de los Tres Cruces.

Selección de los cerros más llamativos en el sector Altoandino			
Nombre	UTM	altura	comentarios
<b>1) Cerros al norte del paso San Francisco, línea frontera a la República Argentina</b>			
El Escorial	7225/564	5447m	Volcán activo, Región de Antofagasta
Volcán Lastarria	7216/481	5697m	Volcán activo, Región de Antofagasta
Cordón del Azufre	7197/548	5481m	Volcán activo, cráter Región de Atacama
Cerro Bayo	7189/541	5401m	Volcán activo con cráter y flujo volcánico
Co. Colorado (Cumbre Negro)	7105/562	6080m	Este del salar pedernales frontera a Argentina
Cerro Tridente	7092/544	5417m	Al este de las Lagunas Bravas
Sierra Nevada (satélite)	7072/541	6013m	Port. S. Nevada
Sierra Nevada	7070/541	6127m	Frontera a Argentina
<b>2) Grupo de cerros entre Paso San Francisco y Laguna Santa Rosa, límite a República Argentina</b>			
Co. (Nevado) San Francisco	7025/573	6018m	Sur del paso San Francisco
Nevado del Incahuasi	7010/570	6621m	Volcán activo, Al oeste del Fraile
Co. El Fraile	7009/561	6061m	Oeste del Incahuasi
Co. El Muerto	7008/551	6488m	Oeste del Fraile
Co. El Muerto, satélite	7006/551	6148m	cerca frontera Argentina
Sin Nombre / cerca Fraile	7000/552	6120m	sur del Co. El Muerto
Nevados Ojos del Salado	7002/546	6893m	Volcán más alto del mundo, volcán activo
Sin nombre / sur del ODS	6994/542	6510m	sin nombre
Cerro Solo, El Solo	7002/528	6205m	Volcán activo
Nevado Tres Cruces	7003/522	6748m	Macizo grande bien desconocido
Nevado Tres Cruces	7006/522	6629m	Cumbre Norte de los Tres Cruces
<b>3) Cerros interiores entre Santa Rosa y Salar Gorbea</b>			
Doña Inés	7116/481	5075	Norte del Salar de Pedernales
Cerro Azufrera de los Cuyanos	7074/526	5921m	Este de Juncal
Cerros Juncalito	7064/524	5683m	Cerca Río Juncalito
Co. Ermitaño	7038/540	6146m	aislado, norte camino a Laguna Verde
Peña Blanca	7035/536	6030m	aislado, N' al camino a Laguna Verde
Co's. Barranca Blancas	7015/533	6119m	sur al camino a Laguna Verde
Cerros Vicuñas	7011/539	6067m	aislado N' del ODS
Co. Azufre o Vo. Copiapó	6980/487	6052m	N' de Lag. Neg. Fran.. Volcán inactivo

# Geology of the high Andean Atacama:

**Wolfgang Griem**  
Doctor in Geology

## Introduction:

The north of Chile, particularly the Atacama Region and Antofagasta Region, like all of continental Chile, is part of an active continental margin with a low-angle subduction zone. These areas are characterized by volcanic, tectonic, and seismic activity. The north of Chile, especially the high Andean area, is also geographically located at latitudes with a high-altitude desert climate. These geological characteristics have resulted in the particular landscape and morphology of these areas.

The characteristics of the High Andean area that differentiate it from “normal” regions of the Earth are the following:

- Extreme altitude: 3,300-6,900 m.a.s.l.
- Low atmospheric pressure, reduced

quantities of oxygen

- High levels of solar energy
- Minimal rainfall, high aridity
- Extremely different nighttime and daytime temperatures
- Permafrost or other manifestations of the cryosphere.

In geotectonic terms, the oceanic Nazca plate is sinking under the South American continent at a rate of 7 to 11 cm per year in a process called subduction. Processes of partial fusion and magma generation begin at a depth of approximately 100 km; the magma then moves slowly upwards, to finally form magmatic chambers (see Figure 5).

Subduction zones are present along active continental margins, a phenomenon observed throughout the entire circum-Pacific belt. Subduction is the cause of magmatic, tectonic, and seismic activity, and produces mineral deposits of copper, gold, and silver, among others.

## Research history:

Until 1850, almost nothing was known about the study area, which was called el despoblado (unpopulated). In general, the area extending from the Salar de Maricunga to the north was almost impossible to penetrate. The first scientists entered the area because they knew of the existence of the Inca Empire's most important route, the Inca Trail or Qhapaq Ñan.

R. Philippi, for example, in his work “Viage al Desierto de Atacama” (1860), described several aspects of the area: fauna, flora, and geology. A map made in 1885 was a great advancement for the knowledge of the area. Other scientists complemented



Figure 1: Map of the Pedernales area. Taken from: Bertrand, Alejandro (1885): *Memoria sobre las Cordilleras del Desierto Atacama y Rejiones Limitrofes.* - Santiago, Imprenta Nacional (1885).

structures (the geo-form of a volcano) destroyed by their own explosions, with large parts of the volcanic cone missing. The collapsing magma chambers below the volcanos form calderas.

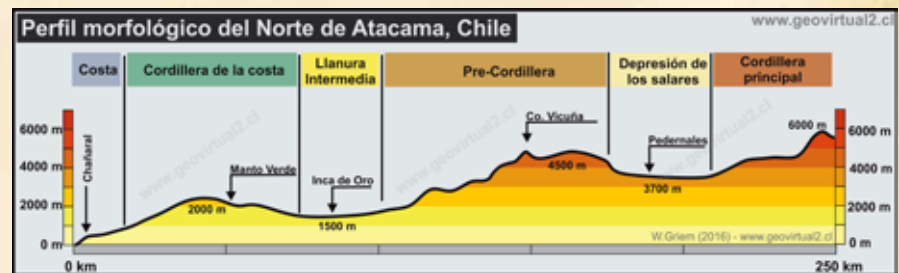
### What is an endorheic basin?

An endorheic basin is a closed basin with no natural outflow, that is to say, with no rivers or streams flowing out towards the sea. All the waters of the rivers that reach this type of basin accumulate and evaporate. As the high Andean Atacama is distinctly arid, the evaporation rate is very high. River water contains a certain amount of salts in solution, which is normal in nature. Due to the evaporation process, these salts precipitate and form a salt flat. This occurs when the critical concentration is exceeded and the salts precipitate at the bottom of the lake, forming minerals such as halite

the geological reconnaissance. As the hope of finding profitable mineral deposits in this area was unfulfilled, economic interest gradually diminished.

### Geomorphology:

The special geographical situation of the high Andes produces a particular morphology, quite uncommon on our planet. The Domeyko foothills and/or mountain range are recognized as the western limit of the high Andes area. The foothills reach altitudes of up to 5,300 m.a.s.l., but generally fluctuate between 4,200 and 4,700 m.a.s.l. The salt flats plain lies between the Andes foothills and the mountain range at altitudes between 3,300 and 4,200 m.a.s.l., and contains salt flats, lakes, and extensive plains. In some areas, there are isolated volcanic structures within the plains area.



Finally, there is the main mountain range, which marks the watershed between the Pacific and Atlantic oceans. In addition, it is roughly the border between the Republic of Chile and the Republic of Argentina. Figure 2 shows a profile between the ocean and the Andes Mountains. The main mountain range is formed by a line of very recently active volcanoes. Stratovolcanoes easily reach 6,000 m.a.s.l. Along with the intact stratovolcanoes with their typical conical shape, there are a series of volcanic

Figure 2. A transversal view of the Andes at the level of the Salar de Pedernales with the corresponding morphological units. The endorheic basin of Pedernales is indicated (taken from [www.geovirtual2.cl](http://www.geovirtual2.cl)). Mountains above 3,300 m.a.s.l. are usually smoothed hills, without major morphological accidents. The lack of large-scale river erosion does not allow the formation of major mountain ravines or cliffs. Important tectonic activity and erosion processes are relatively minor, resulting in the formation of basins without natural outlets to the ocean (endorheic basins) in this area. Additionally, extensive plains were formed by eroded rocks in this area. These plains can extend for over 50 kilometers, as can be seen between the Salar de Maricunga and the Salar de Pedernales.

## Geological description of the high Andean area

From the geological point of view, the High Andean area is characterized by the presence of relatively young extrusive rocks, corresponding to volcanic activities from the Miocene to the present (26 million years to date). On the other hand, relatively old rocks belonging to the Paleozoic and Triassic are found, consisting of lutites, sandstones, granites, and slates. The presence of rocks belonging to the Jurassic and Cretaceous is very discreet. In addition, younger formations are found, including unconsolidated clastic deposits of gravels and sands from the Miocene to the Quaternary. The salt formations (salt flats) date from the last 7 million years. Without a doubt, tuffs and ignimbrites constitute



Figure 3: Formation of a salt flat. The high evaporation rate allows the accumulation of large masses of salt (taken from [www.geovirtual2.cl](http://www.geovirtual2.cl)). In particular, the high concentration of chemical elements such as sodium (Na), potassium (K), chlorine (Cl), lithium (Li), and boron (B), among others, in the waters of high Andean fluvial systems triggers precipitation and crystallization into minerals such as halite, sylvinite, and bishovite. Lithium salts and borates are also found. A good example is the Salar de Pedernales; Figure 4 shows the real dimensions of this area.

64

(NaCl) and sylvinite (KCl), among others. The salt flats are the natural expression of an endorheic basin combined with an arid climate. Figure 3 shows a diagram of the formation of a salt flat.

### How is a salt flat formed?

As mentioned above, the accumulation of water with dissolved salts in an arid high altitude area causes a high evaporation rate. The evaporated water is almost entirely pure, without salts. Thus, the salts precipitate before the water evaporates and form great accumulations of salts over the course of time. It is estimated that this process began around 7 million years ago in the high Andes. The largest salt flats in the area are: Salar de Maricunga, Salar de Pedernales, Salar de la Isla, Salar de Pajonales, Salar Punta Negra, and Salar de Atacama.



Figure 4: Photo of the Salar de Pedernales with Cerro Doña Inés. A typical salt flat in an endorheic basin (Photo: W. Griem).

the most frequent and striking rocks in the area of the Andean area of the Atacama. These are volcanic rocks that were formed by cooling and very rapid crystallization of igneous material, leaving a microcrystalline or cryptocrystalline texture (very small crystals not visible to the naked eye).

### Origin of the Andes Mountains:

As stated earlier, the Andes Mountains are a manifestation of the subduction zone. Volcanic activity in conjunction with tectonic uplift raised a chain of mountains and volcanoes at an altitude of over 6,000 meters. Erosion and transport cause some destruction to the uplift area, limiting the height of the mountainous areas in general. In northern Chile, therefore, erosion and transport processes are limited.

Geological processes in general are slow, although there are relatively fast phenomena such as the accumulation of several meters of volcanic ash in less than a week or tectonic movements during earthquakes that move areas more than 1 meter in only minutes. But generally the duration of geological processes lasts several million years

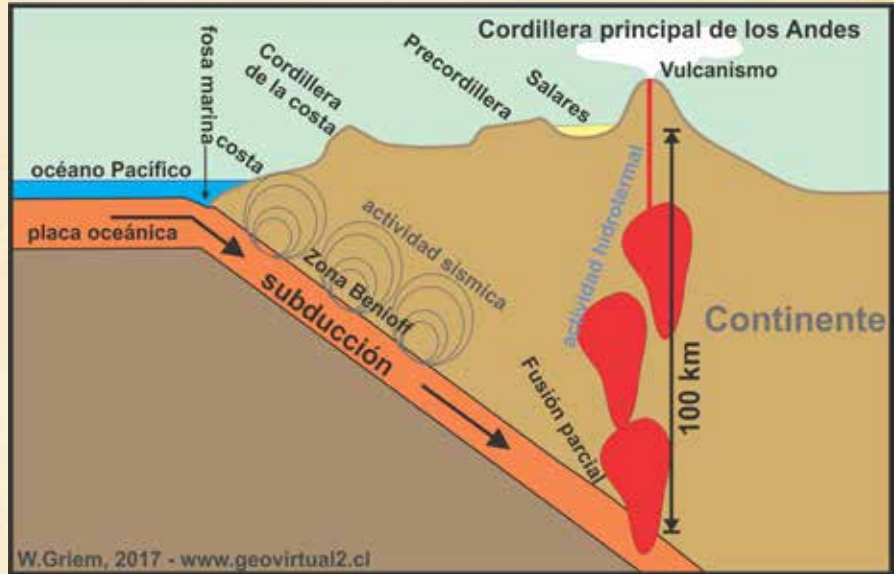


Figure 5: Andean-type subduction, from an angle between 20° to 30°.

Era	In years	Facts
Cenozoic	12,000 years	End of the last glaciation
	3 million years	First human
	7 million years	Formation of salt flats in the high Andean area
	13 million years	Atacama Gravels, formation of extensive plains, and strong tectonic lifting
	26 million years	Beginning of volcanic activity resembling current times in the high Andes
Mesozoic	65 million years	Extinction of dinosaurs and other animals
	252 million years	Appearance of dinosaurs
Paleozoic	300 – 400 million years	<b>Oldest rocks of the high Andean system</b>
	430 million years	Life emerged on solid land
	541 million years	Explosion of life
Precambric	4650 million years	Formation of the Earth

Table 1: The development of the high Andean system set in the context of a list of global facts.

## Volcanism:

The main range of the Andes Mountains is characterized in this segment by recent volcanic activity. A series of active or inactive stratovolcanoes can be found northward from 27°S. Some isolated volcanoes, such as El Ermitaño (located near Laguna Verde) are found to the west of the main Andes chain.

The Andean volcanoes in northern Chile are a manifestation of subduction processes. Subduction allows partial fusion of large rock masses at a depth of 100 km below ground surface. This fusion is accompanied by processes of differentiation, migration, and pollution. Magma migrates upwards to a depth of approximately 7 kilometers. During the cooling processes, part of the magma moves towards the surface through narrow channels, forming a volcano.

In northern Chile, the current volcanoes generate tuffs and ignimbrites that are rhyolitic and dacitic in composition, accompanied by andesitic lavas. Currently the southern segment of the Atacama Region contains six active volcanoes according to SERNAGEOMIN studies. Volcanic activity is considered to be one of the most important geological risks, although given the depopulated nature of the volcanic area in the northern Atacama Region, lava flows and pyroclastic events are not a cause of great concern. However, in some cases, the composition of the magma allows Plinian-type eruptions, which are extremely explosive with expulsion of large amounts of pyroclastic material, especially ash.

Stratovolcanoes, characterized by their conical and pyramidal shape, are typically found in subduction zones along active continental margins. Their conical shape is caused by a certain fluidity of the magma, which depends on the amount of  $\text{SiO}_2$ . When the  $\text{SiO}_2$  exceeds approximately 60%, the fluidity of the lava is estimated to be very limited, therefore generating stratovolcanoes.

## Rocks (petrography):

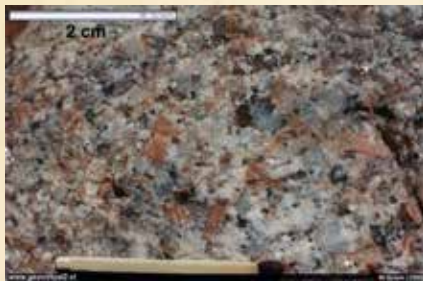
In geology, it is fundamental to differentiate mineral from rock. A mineral is a naturally formed, homogeneous substance with a defined formula, inorganic, and generally in the solid state. Most minerals have a crystalline structure, although a few (such as obsidian) are glass and lack a defined crystalline structure. A rock, on the other hand, is a set of minerals aggregated by igneous, sedimentary, or metamorphic processes. The formation of rocks depends on the geological environment present at the time of their genesis.

In general, it is possible to differentiate between igneous, sedimentary, and metamorphic rocks. Igneous rocks are formed by magmatic processes and are crystallized directly through natural fusion. Of these, intrusive rocks crystallize at great depths, over extended periods of time. Such rocks are estimated to form during a 7-million-year cooling period. These rocks tend to be macro-crystalline and equigranular in texture, meaning that the crystals are visible to the naked eye and of the same size, respectively (see Figure 6A). Volcanic or extrusive rocks such as lavas and tuffs, however, crystallize on the surface over short periods of time.

Lavas are compact and may be porphyric in texture, having large crystals that "float" in a matrix of very small crystals (Figure 6B). Tuffs are extrusive rocks formed in the atmosphere by extremely fast cooling. They originate during volcanic activity when high amounts of detritus (particles) are expelled into the atmosphere. Tuffs have high porosity, are light, and are generally white to pink, although they may also be any number of other colors (Figure 6C, 6D, 6E).

Sedimentary rocks are classified as chemical, clastic, and organic. Clastic sedimentary rocks are formed by a mechanical accumulation of particles. Chemical sedimentary rocks are compounds precipitated directly from the water. Finally, organic rocks are formed by substances such as coal and bituminous coal.

The common rocks in the high Andes area are:



A) A sample of Permian granite. An intrusive rock with macro-crystalline crystals, equigranular.



B) Andesite: Volcanic rock with porphyric texture. Very common in the Mesozoic at the foothills



C) Pyroclastic rock, tuff, or ignimbrite. Manifestation of a gaseous volcanic eruption.



D) Pyroclastic rock, a lithic tuff, with significant amounts of rock pieces incorporated in the tuff.



E) Typical outcrop of pyroclastic rocks in the high Andean area.



F) Samples of slate (metamorphic rocks) from the Paleozoic, Chinchas Formation in the foothills.

Figure 6: Samples and outcrops of the High Andean area.

Table 2. Rock properties:

Sedimentary rocks		Igneous rocks			Metamorphic rocks
	Extrusive		Intrusive		
Clastic	Chemical	Tuffs and ignimbrites	Lavas		
High porosity	Almost null porosity	Porous, light	Compact	Compact	Compact
Combination of particles	Crystals	Very small crystals	Small crystals, porphyric texture	Large crystals, the same size	Large crystals, deformations
Occasionally fossils	Frequently fossils	Never fossils	Never fossils	Never fossils	Never fossils
Could react to HCl	Limestones always react to HCl	Do not react to HCl	Do not react to HCl	Do not react to HCl	Could react to HCl
Examples					
Sandstone	Limestone	Ignimbrite	Andesite	Diorite	Slate
Conglomerates	Evaporite	Glassy tuff	Basalt	Granite	Phyllite
Breccia		Lithic tuff	Rhyolite	Monzonite	Schist
Lutite					Marble

The most common rocks in the high Andes are tuffs and ignimbrites produced through volcanic activities within the last 26 million years. There are some outcrops of andesitic, dacitic, and rhyolitic lavas. Additionally, there are intrusive rocks such as granites and diorites. Some areas contain metamorphic rocks, mainly slates. In the salt flats, there are sedimentary-chemical rocks such as evaporites from the salts group. Less frequently observed are clastic rocks, lutites, sandstones, and conglomerates. Unconsolidated deposits such as gravels are very common. Table 2 highlights the differences of the most common rocks:

## Classification of igneous rocks:

Igneous rocks are the most frequent in the high Andean area. They are differentiated by their origin, that is, according to their depth of crystallization:

**a) Intrusive rocks:** These rocks crystallize at great depths, in the magmatic chamber; they generally form large bodies a few kilometers in diameter. The rocks are characterized by their large crystals, visible to the naked eye (macrocrystalline). They have no porosity; the crystals are equidimensional and do not show any orientation.

**b) Hypabyssal or subvolcanic rocks:** These rocks are intrusive, but they crystallize closer to the Earth's surface (approximately 1-3 kilometers in depth) and generally form smaller bodies. The most frequent manifestations are dikes, tabular-shaped magmatic fills (generally 1-10 meters thick).

## Extrusive volcanic rocks:

**Lavas:** These rocks are characterized by their compact texture with low porosity. The size of the minerals is micro- to cryptocrystalline (not recognizable with the human eye). A porphyric texture (large crystals "floating" in a fine mass) may be observed. Fluid and amygdaloid textures can also be observed.

**Pyroclastic rocks or tuffs:** These highly porous rocks are very light. They consist mainly of minerals such as quartz, plagioclase, alkali feldspar, and volcanic glass.



Figure 7: Río Lama waterfalls, near the Salar de Maricunga. (Photo: W. Griem, [www.geovirtual2.cl](http://www.geovirtual2.cl))

## Emblematic places and phenomena:

### Río Lama waterfalls:

Location, UTM: E506.736 / N70.04.477, 4,298 meters. Accessible by a side road off the International Road, around 600 meters away.

These falls are some 200 meters (geodesic distance) south of the International Road between the Salar de Maricunga and the Cerros Tres Cruces. Waterfalls are forms of fluvial erosion where differences in the hardness of the rock (resistance to weather) form a great unevenness. Different types of rocks behave differently in terms of erosion. Some components, such as quartz, harden the rock, making it more resistant to erosion.

### Thermal waters

Thermal waters can be found in several places. Waters coming out of the ground at

elevated temperatures, generally between 30°C to 80°C, are common in volcanic regions. In Atacama, two areas stand out:

a) Laguna Verde on the south shore (UTM: E550.985 / N70.25.599 at 4,345 m.a.s.l.)

b) Juncalito, Río Negro east of the Salar de Pedernales (UTM: E517.961 / N70.67.637 at 4,115 m.a.s.l.)

The temperature in these thermal pools is not extremely high (30°-40°C), and emit a certain sulfurous smell.

### Salar de Maricunga:

Location UTM, north bank: E493.703 / N70.31.217, height 3,772 m.a.s.l.

This salt flat is directly south of the International Road, east of Codocedo port, Mina La Coipa:



Figure 8: Laguna Verde in the Atacama Region. (Photo: W. Griem, [www.geovirtual2.cl](http://www.geovirtual2.cl))

It is the southernmost Chilean salt flat. There, the climate is not optimal for the formation of salt flats. Higher precipitation rates create a lake (Laguna Santa Rosa) on the south side of the salt flat.

#### **Mirador de Pedernales and Mina de Boratos:**

Location: When taking the road from El Camino Asientos to La Ola, the road veers left near the Salar de Pedernales. In another 5 kilometers, the road forks and the edge of the salt flat can be accessed.

UTM: E475.427 / N 70.89.758, height 3,368 m.a.s.l. - 4.4 kilometers to the north of the road from El Salvador to La Ola.



Figure 9: Salar de Maricunga with Volcán Copiapó in the background. (Photo: W. Griem, [www.geovirtual2.cl](http://www.geovirtual2.cl))

The Salar de Pedernales has the same formation as the Salar de Maricunga. Pedernales is the largest salt flat in the Atacama Region. The area boasts an excellent panoramic view of the surrounding hills. Mining has been important in the area since at least 1877. For several years, a borate (borax) mine was operated here. Two types of facilities exist around Mirador de Pedernales: some are very old building set amid volcanic rocks; others are “more modern” adobe and wood buildings. Borax is still used in the chemical industry. Mining has not been done in this area for more than 100 years. However, it is something to imagine how far the miners went in 1870 or earlier in search for useful materials.

#### Permafrost polygons:

Laguna Santa Rosa lookout, UTM: E483.669 / N70.03.865, 3,805 m.a.s.l., south of the lake on the road to the lookout.

Permafrost polygons are among the many geomorphological formations in the area. They are very common and are particularly visible near Laguna Santa Rosa.

The processes of permanent ice in the subsoils of the area and the melting of the upper layers near the surface during the summer produce a selection of loose rocks. Ice has a lower specific weight than rock and tends to lift loose rocks to the surface. The repetition of this phenomenon year after year creates circles or polygons of loose rocks on the surface.

Apart from the polygons, other evidence of the action of ice, especially moraines and erratic rocks, can be found every so often.



Figure 10: Salar de Pedernales and the borax mine in the Atacama Region, Chile (Photo: W. Griem, [www.geovirtual2.cl](http://www.geovirtual2.cl))



Figure 11: Permafrost polygons near Laguna Santa Rosa. (Photo: W. Griem, [www.geovirtual2.cl](http://www.geovirtual2.cl))



Salar de los Infieles

### **Barrancas Blancas:**

Location, UTM: E537.489 / N70.23.348, 4512 m.a.s.l. About 15 kilometers away from Laguna Verde.

In several places, extremely white masses of rock (these usually fall in blocks) can be found in front of steep slopes. One emblematic place is located along the International Road going towards Laguna Verde, near the Salar de Pedernales. Several other similar areas can be found further north. The material is mainly extrusive rock, volcanic tuff, ignimbrite (welded tuff) produced by explosive volcanic activity that emits large amounts of ash, lapilli, and volcanic bombs. (Ashes are the smallest particles ejected from a volcano, lapilli are larger, and volcanic bombs exceed 6.4 cm.) The white rocks are the product of such volcanic activities over the last 27 million years in this area. The rock is highly porous and is therefore extremely light. The plagioclase minerals and quartz contain low amounts of mafics (black minerals such as pyroxene, amphibole, etc.). The pieces that are found sporadically in these deposits may be either the previously mentioned bombs and lapilli or pieces of obsidian. The fallen and loose blocks of the same material are caused by erosion and weathering.

San Francisco stratovolcano:

Volcano location, UTM: E573.072 / N70.22.158, height 6,016 m.

Observation point: Ascent to Portezuelo San Francisco, about 3 km before the border with Argentina.

Located directly south of Paso San Francisco on the International Road.

There are a large number of stratovolcanoes

in the high Andean Atacama Region. They all have a conical shape, some of which are near perfect in formation. Some of these volcanoes have been active within the last 10,000 years and are, thus, considered active. Others are already inactive, and though they could reactivate, they have shown no activity for a prolonged time. Extinct volcanoes can no longer show activity. Stratovolcanoes are typical in the Andes. The composition of the lava, form of eruption, and fluidity of the material determine the morphological shape of the volcanic structure.

Ojos del Salado volcano (correctly: Nevado Ojos del Salado) is a massive, active stratovolcano. It is 6,893 meters tall. Ojos del Salado is the tallest volcano on Earth, the tallest mountain in Chile, and the second tallest mountain in South America. It is not easy to correctly determine the precise height of Ojos de Salado. Modern GPS technology and satellites have given different readings during different expeditions.

Volcano location, UTM: E545.388 / N70.01.329, height 6,893 m.

Location of the lookout, UTM: E540.315 / N 70.22.963, height 4,467 m., about 11 kilometers from Laguna Verde.

El Ermitaño and Peña Blanca, a volcano located to the north of the International Road, presents a clear view of its explosion crater. Large parts of the volcanic structure are not present due to a violent explosion within the magmatic system. El Hermitaño's location in UTM is: E539.598 / N70.37.238; it reaches 6,146 m. It can be seen from the International Road at the height of Tres Cruces.

### Selection of the most noteworthy mountains in the high Andean area

Name	UTM	Height	Comments
1) Mountains to the north of San Francisco pass, bordering the Republic of Argentina			
El Escorial	7225/564	5447m	Active volcano, Antofagasta Region
Volcán Lastarria	7216/481	5697m	Active volcano, Antofagasta Region
Cordón del Azufre	7197/548	5481m	Active volcano, crater, Atacama Region
Cerro Bayo	7189/541	5401m	Active volcano with crater and volcanic flow
Cerro Colorado (Cumbre Negro)	7105/562	6080m	East of Salar de Pedernales, on the Argentine border
Cerro Tridente	7092/544	5417m	East of Lagunas Bravas
Sierra Nevada (satellite)	7072/541	6013m	Port. Sierra Nevada
Sierra Nevada	7070/541	6127m	On the Argentine border
2) Group of mountains between San Francisco pass and Laguna Santa Rosa, bordering the Republic of Argentina			
Cerro (Nevado) San Francisco	7025/573	6018m	South of San Francisco pass
Nevado del Incahuasi	7010/570	6621m	Active volcano, west of Fraile
Cerro El Fraile	7009/561	6061m	West of Incahuasi
Cerro El Muerto	7008/551	6488m	West of Fraile
Cerro El Muerto, satellite	7006/551	6148m	Near the Argentine border
Unnamed / near Fraile	7000/552	6120m	South of Cerro El Muerto
Nevados Ojos del Salado	7002/546	6893m	Highest volcano in the world, active volcano
Unnamed / south of Ojos del Salado	6994/542	6510m	Unnamed
Cerro Solo, El Solo	7002/528	6205m	Active volcano
Nevado Tres Cruces	7003/522	6748m	Large, greatly unknown massif
Nevado Tres Cruces	7006/522	6629m	Northern peak of Tres Cruces
3) Interior mountains between Santa Rosa and Salar Gorbea			
Doña Inés	7116/481	5075	North of Salar de Pedernales
Cerro Azufrera de los Cuyanos	7074/526	5921m	East of Juncal
Cerros Juncalito	7064/524	5683m	Near Río Juncalito
Cerro Ermitaño	7038/540	6146m	Isolated, north of the road to Laguna Verde
Peña Blanca	7035/536	6030m	Isolated, north of the road to Laguna Verde
Cerros Barranca Blancas	7015/533	6119m	South of the road to Laguna Verde
Cerros Vicuñas	7011/539	6067m	Isolated, north of Ojos del Salado
Cerro Azufre o Vo. Copiapó	6980/487	6052m	North of Laguna Negro Francisco, inactive volcano

# Géologie des Hauts Andins d'Atacama

**Wolfgang Griem**  
Docteur en Géologie

## Introduction :

Comme tout le Chili continental, le Nord du Chili et en particulier les régions d'Atacama et d'Antofagasta forment font partie d'une marge continentale active, avec une zone de subduction à angle faible (proche de l'horizontal). Ces secteurs ont une activité volcanique, tectonique et sismique. Le Nord du Chili et particulièrement le secteur des Hauts Andins présente la particularité de se trouver sous des latitudes définies par un climat désertique. Ces caractéristiques géologiques y forment un paysage de morphologie particulière.

Les caractéristiques spécifiques des Hauts Andins qui les différencient des autres régions de la Terre sont les suivantes :

- Altitudes extrêmes : de 3300 à 6900 mètres au-dessus du niveau de la mer

- Basse pression atmosphérique et faible quantité d'oxygène
- Beaucoup d'énergie solaire
- Peu de précipitations, zone très aride
- Différence extrême de température nocturne et diurne
- Existence de permafrost ou autres manifestations de la Cryosphère

Dans le domaine de la géotechnique, on peut distinguer la plaque océanique de Nazca qui plonge sous le continent sud-américain avec une vitesse de 7 à 11 cm par an : c'est le processus de subduction. A une profondeur d'environ 100km s'initient les processus de fusion partielle et de production de magma, qui se déplace lentement vers le haut pour former les chambres magmatiques (voir figure 5).

Les zones de subduction sont présentes sur les marges continentales actives, ce phénomène est observé dans tout le secteur circumpacifique. La subduction est la cause de l'activité magmatique, tectonique et sismique, et produit ainsi, entre autres, des dépôts minéraux de cuivre, d'or et d'argent.

## Histoire de la recherche :

Ce secteur était pratiquement inconnu jusqu'en 1850, il s'appelait alors « El despoblado » (la ville fantôme). En général, du Salar de Maricunga vers le Nord s'étendait une zone quasiment impénétrable. Les premiers scientifiques entrèrent dans ce secteur sachant que s'y trouvait la route la plus importante durant l'Empire Inca, appelée « Chemin de l'Inca » (Qhapaq Ñan).

R. Philippi, par exemple, dans son œuvre

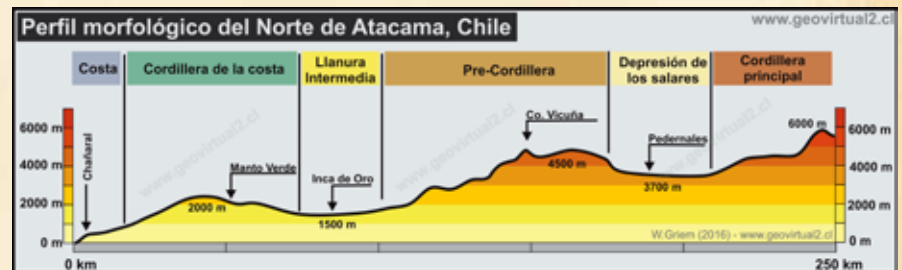


Figure 1 : Carte du secteur de Pedernales. Source : Bertrand, Alejandro : Mémoire sur la cordillère du désert d'Atacama et ses régions limitrophes. - Santiago, Imprimerie Nationale (1885)

“Voyage dans le désert d'Atacama” (1860) décrit plusieurs aspects de ce secteur : faune, flore et géologie. La carte de 1885 constitue un pas important dans la connaissance de cette zone et d'autres scientifiques l'élargirent ensuite avec des connaissances géologiques de ce secteur. Comme il ne fut pas possible de trouver de dépôts minéraux rentables dans cette zone, peu à peu, l'intérêt économique diminua.

## Géomorphologie :

La situation géographique spéciale du secteur des Hauts Andins produit une morphologie particulière, peu commune sur notre planète. La précordillère, ou cordillère Domeyko est la limite ouest du secteur des Hauts Andins. La précordillère atteint une altitude de 5300 mètres et oscille généralement entre 4200 et 4700 mètres d'altitude. Entre la précordillère et la cordillère principale des Andes, se trouvent la plaine des salars (marais salants) entre



3300 et 4200 mètres d'altitude. On y trouve des salars, des lacs et de vastes plaines. Dans certains secteurs de ces plaines, on trouve des structures volcaniques.

Finalement la cordillère principale marque la ligne de division entre les eaux de l'Océan Pacifique et celles de l'Atlantique et suit, grosso modo, la frontière entre la République du Chili et la République d'Argentine. La figure 2 montre le profil entre l'océan et la cordillère des Andes. La cordillère principale est formée par une ligne de volcans actifs très récents. Ces stratovolcans atteignent

facilement 6000 mètres d'altitude. Ceux qui sont intacts ont une forme typique de cône ; les autres, ont été partiellement détruits par leur propre explosion, ils leur manquent une grande partie du cône volcanique, la chambre magmatique s'étant écroulée sous le volcan, formant une sorte de chaudière.

## Qu'est-ce qu'un bassin endoréique ?

Un bassin endoréique est un secteur qui n'a pas d'affluent naturel. C'est à dire, c'est un bassin fermé où il n'y a pas de rivières ou de ruisseaux qui partent vers la mer. Toutes les eaux des rivières qui arrivent dans ce type de bassin s'accumulent et s'évaporent. Comme les Hauts Andins d'Atacama sont un secteur nettement aride, le taux d'évaporation est très élevé. L'eau des rivières contient une certaine quantité

Figure 2 : Coupe transversale des Andes à la hauteur du salar de Pedernales. On peut observer le bassin endoréique de Pedernales (source : [www.geovirtual2.cl](http://www.geovirtual2.cl)). Au-dessus de 3300 mètres d'altitude, on trouve généralement des collines. Le manque d'érosion fluviale à grande échelle ne permet pas la formation de ravines ou d'escarpements importants. Comme l'activité tectonique est importante et les processus d'érosion sont relativement faibles, ils se forment des bassins sans sortie naturelle jusqu'à l'océan (bassins endoréiques). De plus, dans cette zone se trouvent des d'immenses plaines formées par des roches érodées qui peuvent s'étendre sur plus de 50km, comme par exemple entre le salar de Maricunga et le salar de Pedernales.

de sels en solution, ce qui est normal et naturel, ces sels précipitent en raison de l'évaporation et forment un salar. Ceci se produit quand la concentration critique est dépassée et les sels précipitent au fond du lac, formant des minéraux comme l'halite (NaCl) et la sylvinite (KCl). Les salars sont l'expression naturel d'un bassin endoréique et d'un climat aride. La figure 3 montre un schéma de la formation d'un salar.

### Comment se forme un salar?

Comme décrit ci-dessus, l'accumulation d'eau avec des sels en solution en milieu aride et en altitude provoque un taux d'évaporation élevé. L'eau évaporée est quasiment pure, sans sel. Les sels concentrés précipitent donc dû à l'évaporation et forment au cours du temps d'importantes accumulations de sels. Dans les Hauts Andins, ce processus a dû commencer il y a environ 7 millions d'années. Les salars les plus grands dans cette zone sont : • Salar de Maricunga • Salar de Pedernales • Salar de la Isla • Salar de Pajonales • Salar Punta Negra • Salar d'Atacama.

### Description géologique du secteur des Hauts Andins

D'un point de vue géologique, le secteur des Hauts Andins se caractérise par la présence de roches extrusives relativement jeunes, correspondant à des activités volcaniques entre le Miocène (il y a 26 millions d'années) et aujourd'hui. D'autre part, on trouve des roches relativement anciennes appartenant au Paléozoïque et au Triasique : lutites, grès, granites et ardoises. Les roches appartenant



Figure 3 : Formation d'un salar. Le taux d'évaporation élevé de l'eau permet l'accumulation de grandes quantités de sels ([www.geovirtual2.cl](http://www.geovirtual2.cl)). La concentration importante d'éléments chimiques comme le sodium (Na), le potassium (K), le chlore (Cl), le lithium (Li) et le bore (B), dans les eaux des systèmes fluviaux des Hauts Andins, provoque leur précipitation et leur cristallisation en minéraux comme l'halite et la sylvinite. De plus, on trouve des sels de lithium et de borates. Un bon exemple est le salar de Pedernales, la figure 4 permet d'observer les dimensions réelles de cette zone.



Figure 4 : Photographie du Salar de Pedernales et du Mont Doña Inés : un salar typique de bassin endoréique (Photo de W. Griem)

au Jurassique et au Crétacé sont peu présentes. Il y a aussi des formations plus jeunes comme les dépôts clastiques, non consolidés, du Miocène au Quaternaire : graviers et sables. Les formations de sel (salars) datent des 7 derniers millions d'années. Sans aucun doute, les roches les plus fréquentes et les plus remarquables des environs de la cordillère des Andes d'Atacama sont les tufs et les ignimbrites. Ce sont des roches volcaniques qui se forment par refroidissement et cristallisation rapide de matériau igné, laissant une texture microcristalline ou cryptocristalline (cristaux très petits, non visible à l'œil nu).

## Origine de la cordillère des Andes :

La cordillère des Andes est une manifestation de la zone de subduction. L'activité volcanique et le soulèvement tectonique élevèrent une chaîne de montagne et de volcans à une altitude de plus de 6000 mètres. L'érosion et le transport provoque normalement une certaine destruction du secteur en soulèvement ce qui produit des secteurs montagneux d'une altitude limitée. Dans le Nord du Chili, par conséquent, les processus d'érosion et de transport sont très limités.

Les vitesses des processus géologiques sont en général très lentes, même s'il existe des phénomènes relativement rapides comme l'accumulation de plusieurs mètres de cendres volcaniques en moins d'une semaine ou de mouvements tectoniques pendant des séismes qui déplacent des zones de plus d'un mètre en seulement quelques minutes. Cependant, en général, la durée des processus géologiques est de plusieurs millions d'années :

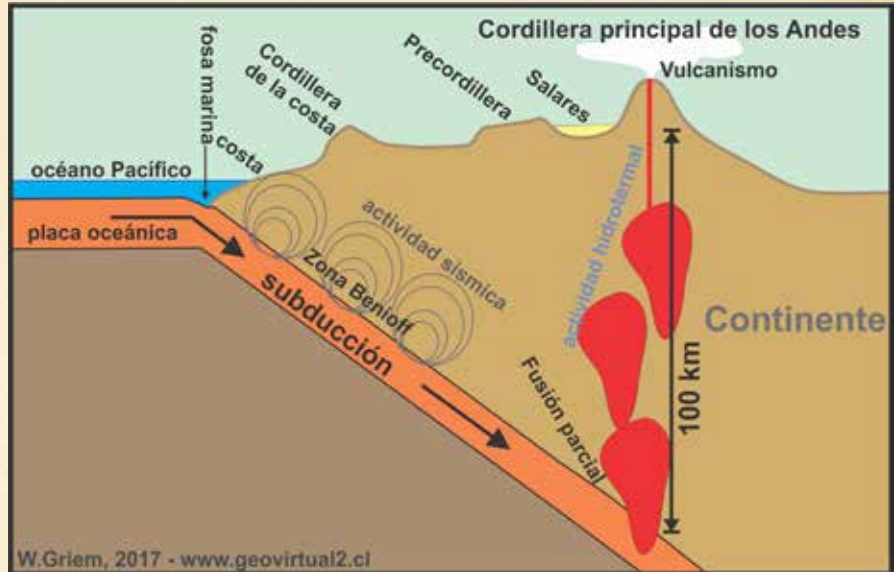


Figure 5 : Subduction de type andin, d'un angle de 20° à 30°.

Tableau 1 : Liste de quelques faits globaux en comparaison au développement du système des Hauts Andins.

Ère	En années	Faits
Cénozoïque	12.000 d'années	Fin de la dernière glaciation
	3 millions d'années	Premier être humain
	7 millions d'années	Formation des salars dans les Hauts Andins
	13 millions d'années	Graviers d'Atacama, formation de plaines étendues et fort soulèvement tectonique
	26 millions d'années	Début de l'activité volcanique semblable à l'actuelle dans les Hauts Andins
Mésozoïque	65 millions d'années	Extinction des dinosaures et autres animaux
	252 millions d'années	Apparition des dinosaures
Paléozoïque	300 – 400 millions d'années	Roches les plus anciennes du système des Hauts Andins
	430 millions d'années	La vie apparait sur la terre ferme
	541 millions d'années	Explosion de la vie
Précambrien	4650 millions d'années	Formation de la Terre

## Volcanisme :

La cordillère principale des Andes se caractérise par son activité volcanique récente. Une série de stratovolcans actifs ou inactifs se trouve de la latitude 27°S et plus au nord. Certains volcans sont isolés à l'ouest de la chaîne principale des Andes par exemple le volcan « Ermitaño » près du Lac Vert.

Les volcans de la cordillère des Andes au Nord du Chili, sont une manifestation des processus de subduction. La subduction permet la fusion partielle de grandes masses rocheuses à des profondeurs de 100 km sous la surface terrestre. La fusion s'accompagne de processus de différenciation, de migration et de contamination. Le magma migre vers le haut pour s'arrêter à une profondeur de 7 kilomètres environ. Pendant les processus de refroidissement, une partie du magma arrive par des conduits étroits à la surface, formant un volcan.

Au Nord du Chili les volcans actuels génèrent tufs et ignimbrites de composition rhyolitique et dacitique accompagnés par des laves andésitiques. Actuellement le segment sud de la Région d'Atacama est marqué par six volcans actifs selon les études du SERNAGEOMIN (Service National de Géologie et d'Exploitation minière du Chili). L'activité volcanique est considérée comme l'un des risques géologiques les plus importants. Cependant, comme dans le Nord de la région d'Atacama le secteur des volcans n'est pas peuplé, il n'existe pas de préoccupation majeure concernant les écoulements de laves ou les événements pyroclastiques, même si la composition du magma permet dans certains cas des éruptions pliniennes (éruptions très explosives avec l'expulsion de grandes

quantités de matériel pyroclastique, en particulier des cendres).

Les volcans de type stratovolcan, caractérisés par leur forme conique et pyramidale sont typiques des secteurs de subduction sur les marges continentales actives. Leur forme conique est déterminée par la fluidité du magma, qui dépend de la quantité de SiO<sub>2</sub> présente. On estime qu'au-dessus de 60% de SiO<sub>2</sub> environ, la fluidité de la lave est très limitée et génère ainsi des stratovolcans.

## Roches (pétrographie) :

En géologie, il est fondamental de différencier minéral et roche. Un minéral est une substance formée naturellement, homogène, avec une formule définie, inorganique et généralement en sous forme solide. La plupart des minéraux ont une structure cristalline, même si quelques-uns, comme l'obsidienne, par exemple, sont des verres sans structure cristalline définie. La roche, quant à elle, est un ensemble de minéraux en cohésion grâce à des processus ignés, sédimentaires ou métamorphiques. La formation de roches dépend du milieu géologique présent au moment de sa genèse. Généralement on peut différencier entre les roches ignées, les roches sédimentaires et les roches métamorphiques. Les roches ignées se forment par des processus magmatiques, se sont donc des roches cristallisées directement à partir d'une fonte naturelle. Ces roches intrusives cristallisent à de grandes profondeurs sur une longue période. On estime que le temps de refroidissement peut atteindre 7 millions d'années. Ces roches montrent généralement une texture macrocristalline et équigranulaire, ce qui signifie que les cristaux sont visibles à l'œil nu et sont tous de même taille (voir figure 6A).

Les roches volcaniques, au contraire, cristallisent en surface sur de courtes périodes. Parmi les roches extrusives ou volcaniques, on peut différencier les laves et les tufs. Les laves sont compactes et peuvent avoir une texture porphyrique, c'est-à-dire avec de grands cristaux « flottants » dans une matrice de très petits cristaux (figure 6B). Les tufs sont des roches extrusives, avec un refroidissement extrêmement rapide, qui se forment dans l'atmosphère. Les tufs trouvent leur origine dans une activité volcanique avec de grandes quantités de particules expulsées dans l'atmosphère. Les tufs sont très poreux, légers et sont généralement blanc ou rosâtre mais peuvent aussi être d'autres couleurs (voir figures 6C, 6D et 6E).

Parmi les roches sédimentaires on peut différencier les roches chimiques, clastiques et organiques. Les roches sédimentaires clastiques se forment par une accumulation mécanique de particules, les roches sédimentaires chimiques sont des précipitations composées directement depuis l'eau. Enfin, les roches organiques sont formées par des substances comme la houille et le charbon.

Les roches métamorphiques sont des roches affectées par la température et/ou la pression. Elles sont généralement déformées plastiquement et l'on y trouve des minéraux secondaires (Figure 6F). Les roches communes dans les Hauts Andins sont :



A) Échantillon d'un granite du Permien : roche intrusive avec des cristaux macro-cristallins, équi-granulaires



B) Andésite : roche volcanique avec une texture porphyrique, très commune dans le Mésozoïque de la précordillère



C) Roche pyroclastique, tuf ou ignimbrite : manifestation d'une éruption volcanique gazeuse



D) Roche pyroclastique, un tuf lithique avec une grande quantité de morceaux de roches incorporées



E) Affleurement typique de roches pyroclastiques dans les Hauts Andins



F) Échantillons d'ardoises (roches métamorphiques) du Paléozoïque, Formation Chinchas dans la Précordillère

Figure 6 : Échantillons et affleurements des Hauts Andins

Tableau 2. Propriétés des roches :

Roches sédimentaires	Roches ignées				Roches métamorphiques
	Extrusives		Intrusives		
Clastiques	Chimiques	Tufs et ignimbrites	Laves		
Très poreuse	Porosité quasiment nulle	Poreuse, légère	Compacte	Compacte	Compacte
Ensemble de particules	Cristaux	Très petits cristaux	Petits cristaux, texture porphyrique	Grands cristaux, de même taille	Grands cristaux, déformations
Occasionnellement fossiles	Fréquemment fossiles	Jamais avec des fossiles	Jamais avec des fossiles	Jamais avec des fossiles	Jamais avec des fossiles
Pourrait réagir avec le HCl	Calcaire, réagissent toujours avec le HCl	Ne réagit pas avec le HCl	Ne réagit pas avec le HCl	Ne réagit pas avec le HCl	Pourrait réagir avec le HCl
Exemples :					
Grès	Calcaires Evaporites	Ignimbrite	Andésite	Diorite	Ardoise
Conglomérés		Tuf vitreux	Basalte	Granite	Phyllite
Lutites		Tuf lithique	Rhyolite	Monzonite	Schiste Marbre

Les roches les plus communes dans les Hauts Andins sont les tufs et ignimbrites produits par les activités volcaniques de ces derniers 26 millions d'années. Dans certaines parties affleurent les laves andésitiques, dacitiques et rhyolitiques. Il existe aussi des roches intrusives comme les granites et les diorites. Dans certains secteurs on peut trouver des roches métamorphiques, principalement des ardoises. Dans les salars affleurent des roches sédimentaires – chimiques comme les évaporites du groupe des sels. En plus faible quantité, on trouve des roches clastiques, lutites, grès et conglomérés. On trouve de manière beaucoup plus fréquente les dépôts non consolidés, comme les graviers, par exemple. Dans le tableau suivant (Tableau 2) on peut distinguer les différences entre les roches les plus communes :

## Classification des roches ignées :

Les roches ignées sont les plus fréquentes dans les Hauts Andins, elles se différencient tout d'abord par leur origine, c'est-à-dire selon la profondeur de cristallisation :

**a) Roches intrusives :** cristallisent à grandes profondeurs, dans la chambre magmatique, forment généralement de grands corps de plusieurs kilomètres de diamètre. Les roches se caractérisent par de grands cristaux, visibles à l'œil nu (macrocristallin). De plus, elles ne sont pas poreuses, les cristaux ont une taille cubique et ne présentent aucune orientation.

**b) Roches hypovolcaniques :** appartiennent au groupe des roches intrusives, mais cristallisent plus près de la surface terrestre (approximativement 1 à 3 kilomètres) et en général forment des corps plus petits. Les manifestations les plus fréquentes sont les dykes, qui représentent des remplissages magmatiques de forme tabulaire de 1 à 10 mètres d'épaisseur en général.

## Roches volcaniques extrusives :

**Laves :** se caractérisent par une texture compacte peu poreuse. On peut observer des minéraux de taille micro à cryptocristallin (non visible à l'œil nu), éventuellement, on observe une texture porphyrique (grands cristaux "flottants" dans la pâte fine). Il existe aussi des textures fluidales et amygdaloïdes.

**Roches pyroclastiques ou tufs :** se caractérisent par une grande porosité, c'est pourquoi elles sont très légères. Elles se composent principalement de minéraux comme le quartz, plagioclase, feldspaths alcalins et verres volcaniques.



Photographie 7 : Cascades de la rivière Llama aux alentours du Salar de Maricunga. (Photo de W. Griem, [www.geovirtual2.cl](http://www.geovirtual2.cl))

## Lieux et phénomènes emblématiques:

**Cascades de la rivière Lama :** Emplacement UTM : 506.736 Est / 70.04.477 Nord, 4298 mètres d'altitude. Accès par un chemin latéral au chemin international, à environ 600 mètres.

Elles se trouvent à environ 200m au sud du chemin international entre le salar de Maricunga et Les Monts Tres Cruces. Les cascades sont formées par l'érosion fluviale où, à cause de la différence de dureté de la roche (résistance contre la météorisation), se forme une pente importante. Il convient de préciser que chaque roche diffère dans sa réaction face à l'érosion. Certains composants comme le quartz, par exemple, durcissent la roche et résistent plus longtemps aux forces de l'érosion.

## Eaux thermales

Il existe plusieurs endroits avec des eaux thermales. La sortie des eaux à températures élevées, généralement entre 30°C et 80°C est commune dans les régions d'activité volcanique. A Atacama on distingue deux secteurs :

a) Lac Vert (Laguna Verde) sur la rive sud (UTM : 550.985 Est / 70.25.599 Nord à 4345 mètres d'altitude)

b) Juncalito, Río Negro à l'Est du Salar de Pedernales (UTM : 517.961 Est / 70.67.637 Nord à 4115 mètres d'altitude)

Ces deux thermes n'ont pas de températures très élevées mais atteignent entre 30°C et 40°C et présentent une odeur de soufre.



Photographie 8 : Lac Vert dans la Région d'Atacama.  
(Photo de W. Griem, [www.geovirtual2.cl](http://www.geovirtual2.cl))

### Salar de Maricunga :

Emplacement UTM, rive nord : 493.703 Est  
/ 70.31.217 Nord, 3772 mètres d'altitude

Directement au sud du chemin International, à l'Est de la porte Codocedo, Mine de La Coipa : c'est le salar chilien le plus au Sud. A cet endroit, les facteurs climatiques ne sont plus optimaux pour la formation de salars : les précipitations sont plus importantes dans ce secteur et pour cette raison, un lac est formé (Lac Santa Rosa) au sud du salar.



Photographie 9 : Salar de Maricunga et le volcan Copiapó en arrière-plan. (Photo de W. Griem, [www.geovirtual2.cl](http://www.geovirtual2.cl))

## Belvédère de Pedernales et Mine de Boratos:

Emplacement : Depuis le chemin Asientos à La Ola aux environs du Salar de Pedernales tourner à gauche et à 5km, le chemin bifurque et l'on peut atteindre les rives du salar.

UTM : 475.427 Est / 70.89.758 Nord, 3368 mètres d'altitude – 4,4 kilomètres vers le Nord du chemin El Salvador à La Ola.

Le Salar de Pedernales est le salar le plus grand de la Région d'Atacama et est formé de la même manière que le Salar de Maricunga. Ce secteur possède une remarquable vue panoramique sur les monts alentours. Il y a plusieurs années (au moins depuis 1877) existait une mine de borates (borax) et une activité minière d'une certaine importance était connue. Dans le secteur du Belvédère de Pedernales on peut identifier deux types d'installation : des installations très anciennes dans les roches volcaniques et quelques constructions « plus modernes » d'adobe et de bois. Le borax est utilisé dans l'industrie chimique jusqu'à aujourd'hui. Dans ces environs, l'activité minière s'est terminée il y a plus de 100 ans mais il faut s'imaginer qu'en 1870, les miniers sont venus chercher les matériaux utiles jusque dans les zones les plus reculées.

## Polygones de pergélisol :

Belvédère Lac Santa Rosa, UTM : E483.669 / N70.03.865, 3805 mètres d'altitude, au Sud du Lac en direction du belvédère.

Les polygones de pergélisol sont une des nombreuses formes très communes dans le secteur, particulièrement visibles près du lac Santa Rosa.



Photographie 10 : Salar de Pedernales et la mine de Bórax dans la Région d'Atacama, Chili (Photo de W. Griem, [www.geovirtual2.cl](http://www.geovirtual2.cl))



Photographie 11 : polygones de pergélisol aux alentours du Lac Santa Rosa. (Photo de W. Griem, [www.geovirtual2.cl](http://www.geovirtual2.cl))

Les processus de glace permanente dans les sous-sols du secteur et les fontes des glaces des couches supérieures proches de la surface pendant l'été, produisent une sélection des roches fragmentées. La glace a un poids spécifique moindre que la roche et a donc tendance à élever les roches fragmentées vers la surface. Comme ce phénomène se répète d'année en année, il se forme des cercles ou polygones de roches fragmentées en surface.

A part les polygones, il existe d'autres évidences de l'action de la glace : particulièrement les moraines et les blocs erratiques qui sont assez fréquents.

#### **Ravines blanches :**

Emplacement, UTM : 537.489 Est / 70.23.348 Nord, 4512 mètres d'altitude à environ 15km du Lac Vert (Laguna Verde).

Dans plusieurs secteurs, on peut remarquer des masses rocheuses de couleur très blanches avec des morceaux tombés à l'intérieur. Un lieu emblématique de ravines blanches est celui situé sur la trajectoire du chemin international du Lac Vert, mais il existe aussi d'autres endroits similaires proches du Salar de Pedernales et plus au Nord. Ces ravines sont principalement constituées de roches extrusive, tufs volcaniques et ignimbrites (tufs soudés) qui sont le produit d'activités volcaniques explosives expulsant de grandes quantités de cendres, de lapillis et de projections balistiques. Les cendres sont des particules expulsées du volcan plus petites que les lapilli, eux-mêmes plus petits que les projections qui mesurent plus de 6,4 cm. Les roches blanches sont le fruit des activités volcaniques de ces derniers 27 millions d'années. Cette roche se caractérise par sa grande porosité et son extrême légèreté et se compose de

minéraux de plagioclase et de quartz avec de petites quantités de mafiques (minéraux noirs comme le pyroxène ou l'amphibole). Les morceaux qui se trouvent dans ces dépôts peuvent être des projections, des lapilli ou des morceaux d'obsidienne. Les blocs tombés et fragmentés du même matériau ont leur origine dans l'érosion et la météorisation de ce matériau.

#### **Stratovolcan San Francisco :**

Emplacement, UTM : 573.072 Est / 70.22.158 Nord, 6016 mètres d'altitude

Point d'observation : Montée vers la porte San Francisco, 3km avant la frontière avec l'Argentine.

Cela se trouve au sud du Paso San Francisco, sur le chemin international.

Il existe de nombreux stratovolcans dans les Hauts Andins de la Région d'Atacama. Ils se caractérisent tous par une forme conique qui peut être parfaite. Certains de ces volcans ont eu une activité dans les 10 000 dernières années et sont donc considérés actifs. D'autres sont inactifs, ils pourraient se réactiver mais ils n'ont pas présenté d'activité depuis très longtemps. Les volcans éteints, eux, ne peuvent plus montrer d'activité volcanique. Le stratovolcan est un volcan typique des Andes, la composition de la lave, la forme d'éruption et la fluidité du matériel définissent la forme morphologique de l'édifice volcanique.

Le volcan Ojos del Salado (plus exactement : Nevado Ojos del Salado) est un stratovolcan massif d'une hauteur de 6893 mètres. Ce volcan est actif. L'Ojos del Salado est le plus haut volcan de la Terre, le sommet le plus haut du Chili et le deuxième d'Amérique du Sud. La mesure correcte et

précise de sa hauteur est difficile malgré les technologies modernes de GPS et de satellites, on constate des différences dans les mesures prises lors des diverses expéditions.

Emplacement du volcan, UTM : 545.388 Est / 70.01.329 Nord, hauteur : 6893m

Emplacement du belvédère, UTM : 540.315 Est/ 70.22.963 Nord, 4467 mètres d'altitude, à environ 11km du Lac Vert.

El Ermitaño et Peña Blanca, un volcan qui se trouve au Nord du chemin international avec un cratère d'explosion bien visible. De grandes parties de cet édifice volcanique ont disparu à cause d'une violente explosion du système magmatique. El Ermitaño se trouve à UTM : 539.598 Est/ 70.37.238 Nord et à une altitude de 6146m. On peut l'observer depuis le chemin international à la hauteur des Tres Cruces.

### Sélection des monts les plus remarquables des Hauts Andins

Nom	UTM	Hauteur	Commentaires
1) Monts au Nord du passage San Francisco, frontière avec la République d'Argentine			
El Escorial	7225/564	5447m	Volcan actif, Région d'Antofagasta
Volcan Lastarria	7216/481	5697m	Volcan actif, Région d'Antofagasta
Cordón del Azufre	7197/548	5481m	Volcan actif, cratère Région d'Antofagasta
Mont Bayo	7189/541	5401m	Volcan actif avec cratère et flux volcanique
Mont Colorado (Cumbre Negro)	7105/562	6080m	A l'Est du Salar Pedernales, frontière avec l'Argentine
Mont Trident	7092/544	5417m	A l'Est du Lac Brava
Sierra Nevada (satellite)	7072/541	6013m	Port. S. Nevada
Sierra Nevada	7070/541	6127m	Frontière avec l'Argentine
2) Groupe de monts entre Paso San Francisco et le Lac Santa Rosa, limite avec la République d'Argentine			
Mont (Nevado) San Francisco	7025/573	6018m	Au sud du passage de San Francisco
Nevado del Incahuasi	7010/570	6621m	Volcan actif, à l'Ouest du Fraile
Mont El Fraile	7009/561	6061m	À l'Ouest du Incahuasi
Mont El Muerto	7008/551	6488m	À l'Ouest du Fraile
Mont El Muerto, satellite	7006/551	6148m	Proche de la frontière argentine
Sans Nom / proche du Fraile	7000/552	6120m	Au sud du Co. El Muerto
Nevados Ojos del Salado	7002/546	6893m	Volcan le plus haut du monde, volcan actif
Sans nom, au sud de l'ODS	6994/542	6510m	Sans nom
Mont Solo, El Solo	7002/528	6205m	Volcan actif
Nevado Tres Cruces	7003/522	6748m	Grand massif très peu connu
Nevado Tres Cruces	7006/522	6629m	Sommet au Nord des Tres Cruces
3) Monts intérieures entre Santa Rosa et le Salar Gorbea			
Doña Inés	7116/481	5075	Au Nord du Salar de Pedernales
Mont Azufrera de los Cuyanós	7074/526	5921m	À l'Est de Juncal
Monts Juncalito	7064/524	5683m	Proche de la rivière Juncalito
Mont Ermitaño	7038/540	6146m	Isolé au Nord du chemin du Lac Vert
Peña Blanca	7035/536	6030m	Isolé au Nord du chemin du Lac Vert
Monts Barranca Blancas	7015/533	6119m	Au Sud du chemin du Lac Vert
Monts Vicuñas	7011/539	6067m	Isolé au Nord du ODS
Mont Azufre ou volcan Copiapó	6980/487	6052m	Au Nord du Lac Negro Francisco. Volcan inactif



## **Bibliografía:**

CHONG, D.G. (1988): The Cenozoic saline deposits of the Chilean Andes between 18° and 27° 00 South Latitude. In: The Southern Central Andes Bahlburg, Breitzkreuz, Giese (Eds.). - Lecture Notes in Earth Sciences Bd.17 p.137-152 Berlin, Heidelberg, Paris, Tokyo(Springer).

CORNEJO, P., MPODOZIS, C. & TOMLINSON, A. (1998):Hoja Salar de Maricunga, Región Atacama (Carta Geológica 1:100.000).-Servicio Nacional de Geología y Minería No. 7 SERNAGEOMIN, Santiago Chile.

GODOY, E. & LARA, L. (1998): Hojas Chañaral y Diego de Almagro, Región Atacama. - Servicio de Geología y Minería, Mapas Geológicos No. 5, mapa de escala 1:100.000, Santiago.

GROEJEAN, M. NUÑEZ, L., CARTAJENA, I. & MESSERLI, B (1997):Mid-Holocene Climate and Culture Change in the Atacama Desert, Northern Chile. -Quaternary Research vol. 48 239-246 University Washington.

STANLEY, S. (1994): Historische Geologie.- 632 pág., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin Oxford.

STRAHLER, A. (1992): Geología Física.- 629 páginas; Omega Ediciones, Barcelona.

TOMLINSON, A., CORNEJO, P. & MPODOZIS, C. (1999): Hoja Potrerillos, Región de Atacama, Chile. -Servicio de Geología y Minería, Mapas Geológicos No. 14, mapa de escala 1:100.000, Santiago.

TARBUCK, E.J. & LUTGENS, F.K. (2005): Ciencias de la Tierra, una Introducción a la geología física.- 710 páginas, 8.a Edición, Pearson - Prentice Hall.



# Hidrogeoquímica de los ambientes acuáticos Atoandinos de la Región de Atacama

Valdés, J.<sup>1, 2</sup>, A. Castillo<sup>1, 2</sup>, S. Vega<sup>1</sup>, M. Guíñez<sup>3</sup><sup>1</sup> Laboratorio de Sedimentología y Paleoambientes (LASPAL), Instituto de Ciencias Naturales A. Von Humboldt, Facultad de Ciencias del Mar y de Recursos Biológicos, Universidad de Antofagasta.

<sup>2</sup> Laboratorio Mixto Internacional PALEOTRACES, IRD-UFF-UANTOF.

<sup>3</sup> Departamento de Ciencias acuáticas y Ambientales, Facultad de Ciencias del Mar y de Recursos Biológicos, Universidad de Antofagasta.

## 1. Introducción

En el extremo sur del Altiplano de Atacama, entre los 25° S y 27° S, y a una altitud superior a los 3.000 msnm se localizan 24 cuencas que albergan ríos, lagunas salinas y salares, siendo estos últimos los más numerosos, cuya característica principal es presentar más del 50% de su superficie cubierta por una capa sólida de diversas sales minerales (Chong, 1988). (Fig.1). La composición química de estos sistemas depende de factores climáticos y geológicos locales. Entre los primeros, está el suministro de agua, la radiación y la temperatura, mientras que los segundos corresponden a procesos de meteorización

y lixiviación de las rocas y suelos de la cuenca, el aporte puntual de posibles manifestaciones minerales expuestas, los aportes por emisiones volcánicas y eventuales factores antropogénicos (Chong, 1988).

Esta zona comunmente es conocida como Altoandino. Allí, la subsistencia de estos sistemas acuáticos está supeditada no solo a factores de variabilidad climática, sino también a medidas de conservación que armonicen el uso del recurso agua por parte de la sociedad, con la necesidad de proteger estos paisajes. En Chile, el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) proporciona mecanismos administrativos que permiten el cuidado de ecosistemas con características singulares, y la protección frente a la influencia de la actividad antrópica. Para ello, la legislación chilena contempla la figura de Parque Nacional, que son áreas con características naturales y ambientales únicas que están bajo un régimen legal de protección de sus recursos y biodiversidad, con el propósito de preservarlos para las futuras generaciones. Esta figura es la máxima expresión legal de protección ambiental que una nación considera en su ordenamiento jurídico (Escudero et al. (2016). Sin embargo, las actividades humanas a gran escala, como los polos industriales, la minería y la agricultura extensiva, generan contaminantes a nivel regional, que también afectan a los cuerpos de agua de las áreas protegidas (Rizzo et al., 2010). En el caso de la Región de Atacama la superficie protegida corresponde sólo al 1,97% de su superficie total, correspondiente a la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, los Parques Nacionales Pan de Azúcar y

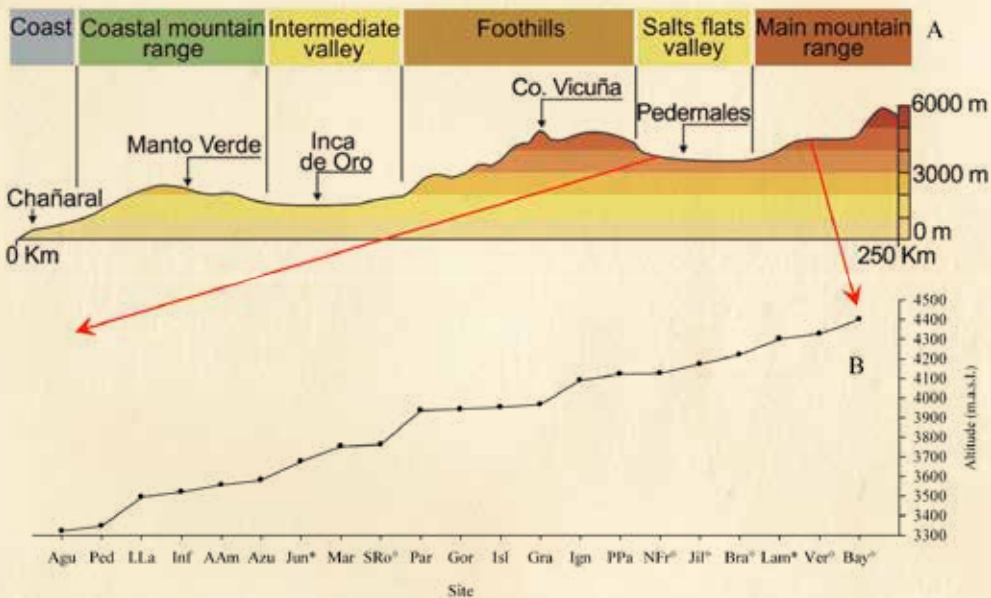
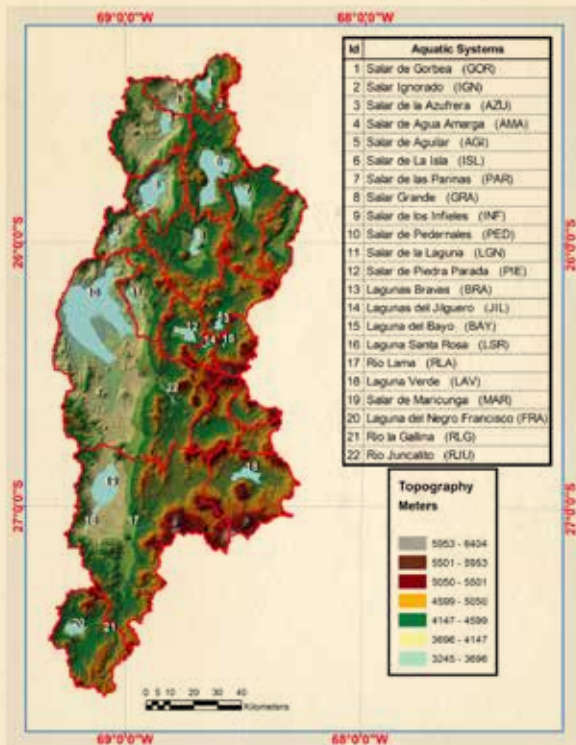


Fig. 1: Localización de las cuencas Altoandino en la Región de Atacama, Chile.

Llanos de Challe, en la zona costera, y el Parque Nacional Nevado Tres Cruces, en la zona Altoandina. Uno de los factores que puede explicar esta baja proporción de zonas protegidas es la falta de información científica sobre los sistemas hídricos Altoandinos, lo que supone una barrera a la hora de demostrar la fragilidad y condición única de estos sistemas, y dificulta justificar con mayor fundamento la necesidad de protegerlos.

## 2. Química de aguas

Los parámetros químicos que mejor representan las características de las aguas de estos sistemas son el pH, que es una medida de la acidez o alcalinidad, y la salinidad, que mide el contenido de diferentes sales presentes en una solución. Respecto del primero, la Fig. 2 muestra los valores medidos en los diferentes sistemas analizados, destacándose el hecho de que el Salar de Agua Amarga presentó los valores más bajos (mayor acidez), lo que explicaría el origen de su nombre. El resto de los sistemas presenta valores entre 6 (légvemente ácido) y 10 (básico). La salinidad, en el caso de los ríos, presenta concentraciones muy similar (Fig. 3), mientras que entre las lagunas, la salinidad es superior a 120 en las Lagunas Bravas y Laguna verde, e inferior a 4 en el resto de ellas (Fig. 3). Los salares La Laguna, Maricunga, Aguilar y Pedernales presentan salinidades superiores a 70, mientras que en los otros sistemas la concentración es menor a 40 (Fig. 3). En general todos los

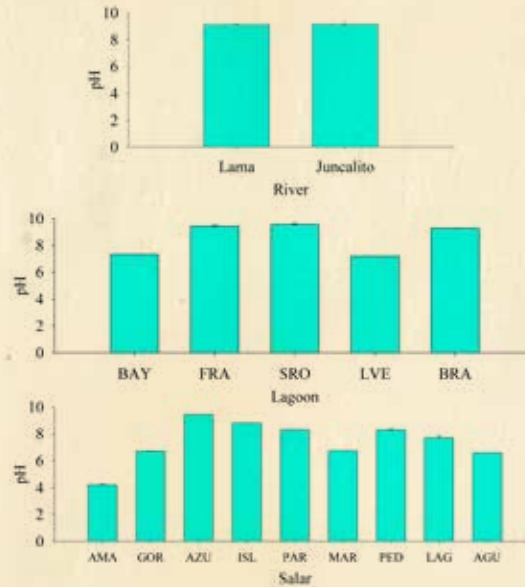


Fig. 2: Valores de pH de las cuencas Altoandinas de Atacama.

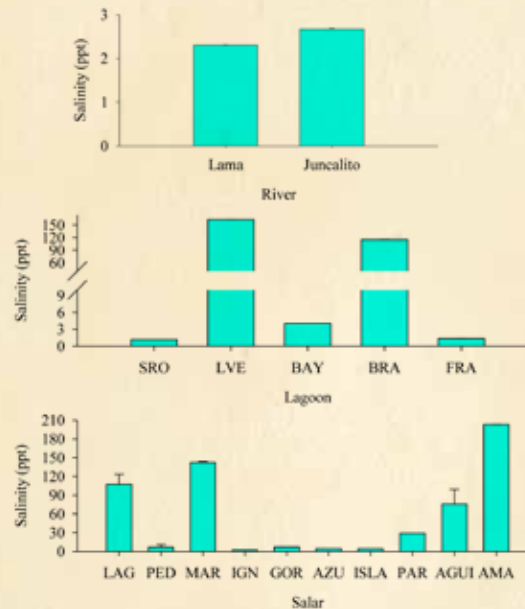


Fig. 3: Valores de Salinidad de las cuencas Altoandinas de Atacama.

sistemas presentan valores superiores al “agua dulce” y varios de ellos superiores al agua de mar.

Otro de los componentes importantes de los sistemas Altoandinos son los metales, que pueden encontrarse en forma disuelta y particulada en sus aguas. Si bien puede haber diversos metales presentes, la mayoría de ellos se encuentran en muy baja concentración. Por otro lado, hay algunos que presentan concentraciones notoriamente elevadas, como es el caso del Cobre (Cu) y el Arsénico (As). El primero de ellos presenta grandes diferencias entre los sistemas acuáticos, con valores que fluctúan entre  $0,01 \text{ mg L}^{-1}$  y  $0,3 \text{ mg L}^{-1}$  (Fig. 4), mientras que en el caso del As, los valores fluctúan entre  $0,1 \text{ mg L}^{-1}$  y  $78 \text{ mg L}^{-1}$  (Fig. 5). Llama la atención el caso del salar La Laguna, que presenta los valores más altos de Arsénico (un metal tóxico), y en donde la presencia de poblaciones de flamencos indica procesos fisiológicos adaptativos importantes a este tipo de ambiente extremo.

En una zona desértica como la región de Atacama, las cuencas altoandinas constituyen un valioso recurso para la sociedad. Sin embargo, su uso está definido de acuerdo a estándares de calidad que permiten establecer los tipos de aprovechamiento que de ellos podemos hacer. Así, la normativa chilena establece niveles máximos de diversas sustancias (entre ellas, metales) permitidos para uso de riego y de consumo humano. Las

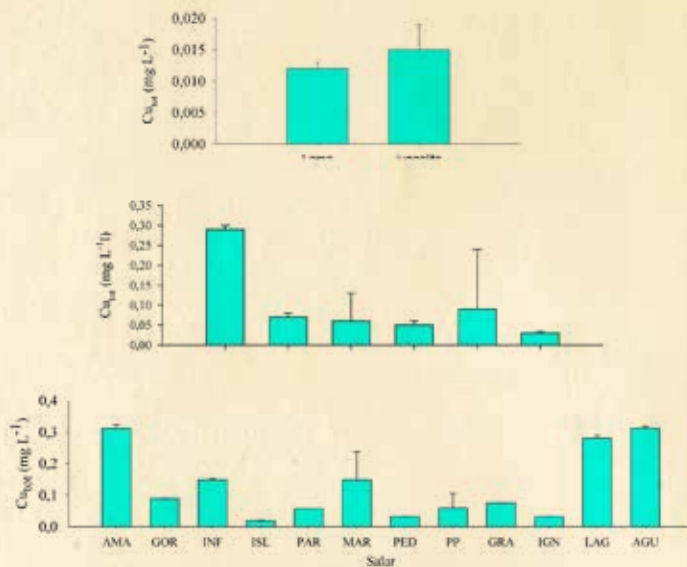


Fig. 4: Contenido de Cobre en las aguas de las cuencas Altoandinas de Atacama.

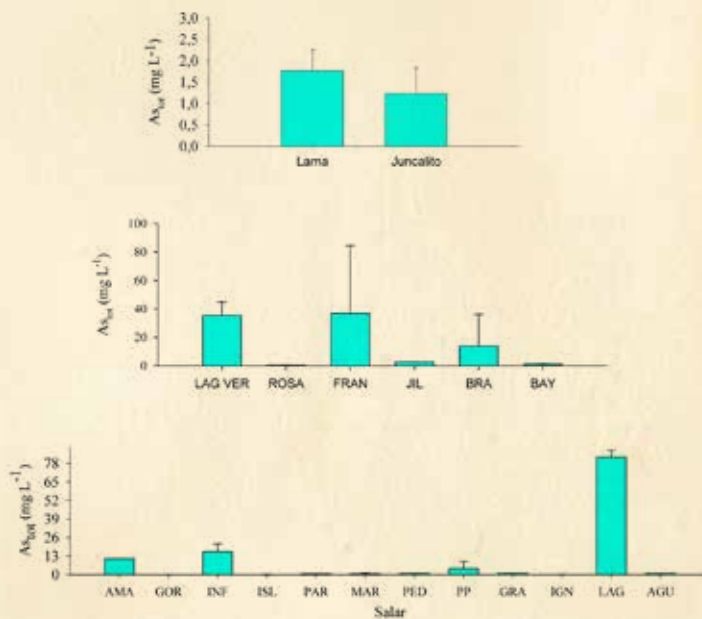


Fig. 5: Contenido de Arsénico en las aguas de las cuencas Altoandinas de Atacama.

concentraciones de As y Cu medidas en las aguas de los salares, ríos y lagunas de esta zona, pueden ser utilizadas con mayor precisión para evaluar la calidad de sus aguas. Los resultados indican que únicamente el Salar de Gorbea cumple la norma para agua de regadío, mientras que ninguno de ellos la cumple para consumo humano. Sin embargo, los valores de pH reportados por Risacher et al. (1999) para Gorbea, que fluctuaron entre 1 y 4, están fuera de los rangos establecidos por la norma de calidad de agua para riego y consumo humano. Así, ninguno de los sistemas del Altoandino de Atacama permite considerar esta agua para consumo y regadío. Esta situación no impide que las aguas sean utilizadas por la actividad industrial, pues en la zona existen diferentes faenas mineras que tienen permiso de extracción de agua, los que nos siempre son fáciles de fiscalizar. Sin embargo, no se descarta que aguas subsuperficiales puedan presentar características químicas diferentes a las reportadas para las aguas superficiales. Tal es el caso del salar Azufreras, en donde Risacher et al. (1999) reporta que el agua de napa, a diferencia de las aguas superficiales, es de buena calidad tanto para consumo humano como para regadío.

El hecho de que los sistemas altoandinos presentan aguas de una calidad no apta para utilización consuntiva por parte de los seres humanos no significa que no tenga un valor en función del rol ecológico que cumplen como sostenedor de ecosistemas

complejos y únicos, en donde la riqueza de especies vegetales y animales está directamente relacionada con la existencia del recurso hídrico. Además, la alta variabilidad de comunidades microbiológicas existentes en este tipo de sistemas altoandinos, como sucede, por ejemplo, en lagunas y salares de la región de Antofagasta (Rasuk et al., 2015), configuran un potencial productivo no evaluado hasta la fecha en la zona de estudio.

### 3. Química de sedimentos

Los sedimentos encontrados en el fondo de cualquier sistema acuático, son el depósito final de todas las sustancias que ingresan a estos sistemas y de aquellas que son producidas en las aguas superficiales. Así, estos sedimentos constituyen una importante evidencia de la historia evolutiva y de las características ambientales de estos sistemas. Una gran cantidad y variedad de sustancias orgánicas e inorgánicas se acumulan en estos sedimentos, en donde pueden servir de refugio y fuente de recursos para diversas comunidades de organismos tanto microscópicos (bacterias, por ejemplo) como otros de mayor tamaño que habitan el altoandino (aves en su mayoría).

El contenido de materia orgánica de los sedimentos puede ser utilizado para evaluar la actividad de organismos que puedan habitar estos sistemas. Por ejemplo, los valores medidos en la Laguna

Negro Francisco, que llegaron hasta 16%, se relaciona con la alta presencia de vegetación acuática en sus aguas, lo que atrae a diversas comunidades de aves que utilizan esta laguna como zona de anidación (Fig. 6).

La presencia de metales en los sedimentos de fondo es habitual en los sistemas acuáticos, y tiene relación con la mineralogía de la cuenca de drenaje (erosionada por el escurrimiento de agua que alimenta estos sistemas), pero también con la incorporación eventual de sustancias contaminantes producidas por la actividad industrial (minera en este caso). Por ello, conocer los niveles naturales en que se encuentran estos metales en los sedimentos permitirá identificar posibles enriquecimientos que tengan relación con las actividades humanas que se desarrollan en los ambientes cercanos a estos cuerpos de agua. Para el caso de la zona Altoandina de Atacama, la presencia de metales tienen una importancia mayor pues permite evaluar el potencial productivo de algunos minerales. En general estos metales pueden dividirse en elementos mayores como Aluminio (Al) y Hierro (Fe), muy comunes en la corteza terrestre, y elementos menores como Cobre (Cu), Arsénico (As), Vanadio (V), Zinc (Zn), Molibdeno (Mo), Plomo (Pb), Cadmio (Cd) y Niquel (Ni), algunos de los cuales pueden ser tóxicos como el As, Pb y Cd. Sin embargo, todos los metales pueden significar un riesgo para la vida de las comunidades de organismos que habitan

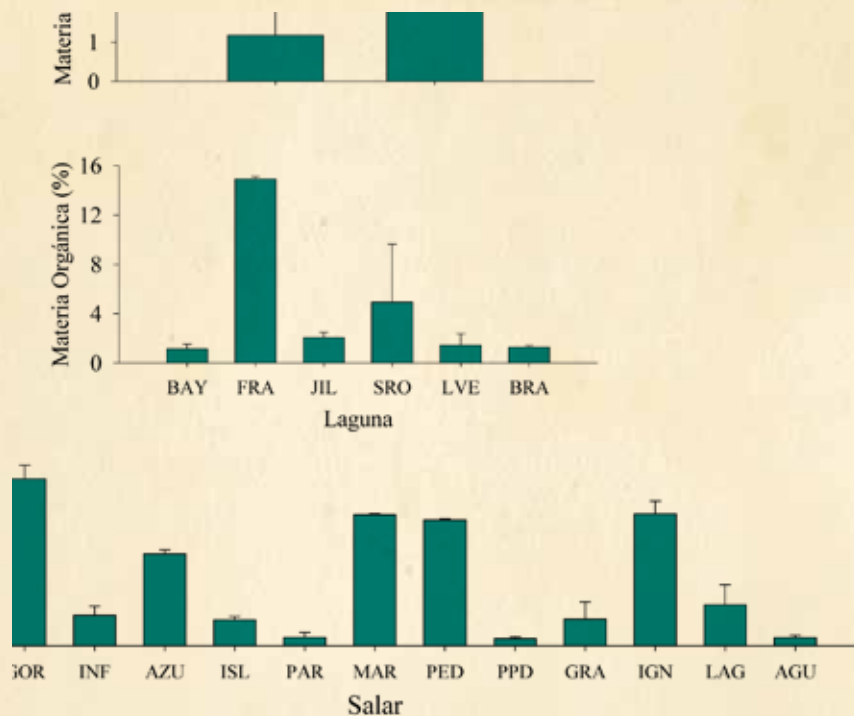


Fig. 6: Contenido de Materia Orgánica de los sedimentos de las cuencas Altoandinas de Atacama.

estos sistemas acuáticos y para la salud humana cuando sobrepasan determinados niveles de concentración. Por ello, es imprescindible establecer concentraciones máximas, de estas y otras sustancias, permitidas en los sistemas naturales para proteger ambos aspectos.

En el caso de los sistemas acuáticos Altoandinos de Atacama las concentraciones medias de algunos metales fue 25.4. mg Kg<sup>-1</sup> (Pb), 11 mg Kg<sup>-1</sup> (Cd), 57.5 mg Kg<sup>-1</sup> (Cu) y 26.7 mg Kg<sup>-1</sup> (Zn). Si bien estas concentraciones pueden ser explicadas por propiedades geológicas y químicas de las cuencas de drenaje, es probable que la presencia de metales como el Pb tenga su origen, al menos en parte, en la intensa

actividad industrial que se desarrolla en el valle central de la región de Atacama, ya que este metal es un contaminante volátil que es transportado con facilidad por masas de aire ascendente y depositado por condensación fría en ambientes de altura (Urrutia et al., 2002). Particularmente, se ha observado en Chile central que la concentración de Pb es mayor en lagos andinos que en aquellos localizados en la zona costera (Barra et al., 2006). De igual forma, el As constituye un componente importante del polvo atmosférico del desierto (Risacher et al., 2003), siendo, además, un contaminante liberado desde las numerosas plantas procesadoras de cobre existentes en el norte de Chile (Gidhagen et al., 2002), lo que sugiere que la presencia de As en los

sistemas altoandinos de Atacama pudiese, al menos en parte, ser explicada por estas causas.

A diferencia de otros países, no existen en Chile normas de calidad de sedimentos acuáticos, aún cuando esta matriz constituye el depósito final de todas las sustancias presentes en el cuerpo de agua y de aquellas que son incorporadas por procesos naturales y/o antrópicos, desde su entorno. Estas normas tienen como objetivo establecer límites máximos tendientes a proteger la salud de las comunidades de organismos que habitan en estos sistemas. Mac Donald et al. (2000) propusieron valores de normas de calidad de sedimentos globales obtenidos de la integración de

datos de sistemas acuáticos de diferentes regiones del mundo, los que pueden ser aplicados a nuevos sistemas que carezcan de estos valores de referencia. Esta propuesta define 2 límites; Nivel de Efecto Bajo (NEB), bajo el cual no se observan efectos adversos para los organismos, y Concentración de Efecto Probable (CEP), sobre el cual se observan efectos adversos evidentes sobre los organismos. Entre ambos límites los efectos adversos son inciertos. La Tabla I muestra los valores propuestos por MacDonald et al. (2000) y las concentraciones medias y rangos de los parámetros medidos en los sistemas Altoandinos de Atacama. Se observa que los rangos de concentración de Cd y As sobrepasan el límite CEP, lo que podría significar un riesgo evidente para las comunidades de organismos acuáticos que habitan en estos sistemas. Sin embargo, es probable que las particulares condiciones físico-químicas de los cuerpos de agua Altoandinos de Atacama, hagan necesario establecer valores de referencia especiales, basados en datos locales que permitan identificar concentraciones de base, sin intervención antrópica.

Los datos químicos de agua y sedimento muestran que Laguna Verde es muy diferente a los demás sistemas posiblemente porque es la única que presenta afloramiento de aguas termales, lo que indica una influencia de actividad volcánica en la química de sus aguas. En el caso de los salares La Laguna se diferencia significativamente del resto, generando un grupo independiente,

probablemente debido, en parte, a la presencia de elevados niveles de Arsénico en sus aguas.

## Bibliografía

Barra, R., Pozo, K., Urrutia, R., Cisternas, M., Pacheco, P., Focardi, S., 2001 Plaguicidas organoclorados persistentes en sedimentos de tres lagos costeros y un lago andino de Chile central. *Bol. Soc. Ch. Quim.* 46, 149 – 159.

Chong, G. 1988. The Cenozoic saline deposits of the Chilean Andes between 18°00' and 27°00' South Latitude. Springer Verlag, Lecture Notes in Earth Sciences 17: 87-102.

Escudero, M., A. Lozano, J. Hierro, O. Tapia, J. del Valle, A. Alastuey, T. Moreno, J. Anzano & X. Querol. 2016. Assessment of the variability of atmospheric pollution in National Parks of mainland Spain. *Atmospheric Environment*, 132, 332-344.

MacDonald, D., Ingersoll, C., Berger, T. 2000. Development and evaluation of consensus-based sediment quality guideline for freshwater ecosystems. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 39, 20-31.

Rasuk, M., Fernández, A., Kurth, D., Contreras, M., Novoa, F., Poiré, D., Fariás, M. 2015. Bacterial Diversity in Microbial Mats and Sediments from the Atacama Desert. *Microb. Eco.* 71(1), 44-56.

Risacher, F., Alonso, H., Salazar, C., 1999. Geoquímica de aguas en cuencas cerradas: I. II y III Tegiones – Chile. *S.I.T.N° 51*, Vol. IV, Estudio de Cuencas – Tercera Región: 1-247.


Risacher, F., Alonso, H., Salazar, C., 2003. The origin of brines and salts in Chilean salars: a hydrochemical review. *Earth-Sci. Rev.* 63, 249–293.

Rizzo, A., Daga, R., Arcagni, M., Perez, S., Bubach, D., Sánchez, R., Ribeiro, S., Arribére, M. 2010. Concentraciones de metales pesados en distintos compartimentos de lagos andinos de Patagonia Norte. *Ecol. Austral*, 20, 155-171.

Urrutia, R., Yevenes, M., Barra, R., 2002. Determinación de los niveles basales de metales traza en sedimentos de tres lagos andinos de Chile: Lagos Chungará, Laja y Castor. *Bol. Soc. Chil. Quim.*, 47(4), 457-467.



Salar de la Isla



# Hydrogeochemistry of the aquatic environments in the Atacama Region high Andes

Valdés, J.<sup>1,2</sup>, A. Castillo<sup>1,2</sup>, S. Vega<sup>1</sup>, M. Guíñez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Sedimentología y Paleoambientes (LASPAL), Instituto de Ciencias Naturales A. Von Humboldt, Facultad de Ciencias del Mar y de Recursos Biológicos, Universidad de Antofagasta.

<sup>2</sup>Laboratorio Mixto Internacional PALEOTRACES, IRD-UFF-UANTOF.

<sup>3</sup>Departamento de Ciencias acuáticas y Ambientales, Facultad de Ciencias del Mar y de Recursos Biológicos, Universidad de Antofagasta.

## 1. Introduction

At the southern edge of the Atacama high Andes, between 25°S and 27°S, and at an altitude of over 3,000 meters above sea level, a total of 24 basins house rivers, saline lakes, and salt flats. The latter of these are the most numerous, and their main characteristic is that over 50% of the surface is covered by a solid layer of various mineral salts (Chong, 1988) (Fig.1). The chemical composition of these systems depends on local climate and geological factors. Climate factors include

water supply, radiation, and temperature; geological factors correspond to processes of weathering and leaching of rocks and soils in the basin, the particular contribution of possible exposed mineral manifestations, contributions from volcanic emissions, and eventual anthropogenic factors (Chong, 1988).

This area is commonly known as the high Andes. The subsistence of aquatic systems in this area is subject to more than just factors related to climate variability, including conservation measures aimed at harmonizing the use of water resources by society with the need to protect these landscapes. In Chile, the Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) (national system of state-protected wild areas) provides administrative mechanisms that allow the conservation of ecosystems with unique characteristics and afford protection from the influence of anthropogenic activity. For this purpose, Chilean legislation provides for National Parks, which are areas of unique natural and environmental characteristics whose resources and biodiversity are legally protected in order to preserve them for future generations. National Parks are the maximum legal expression of environmental protection that a nation considers in its legal system (Escudero et al., 2016). However, large-scale human activities (e.g., industrial centers, mining,

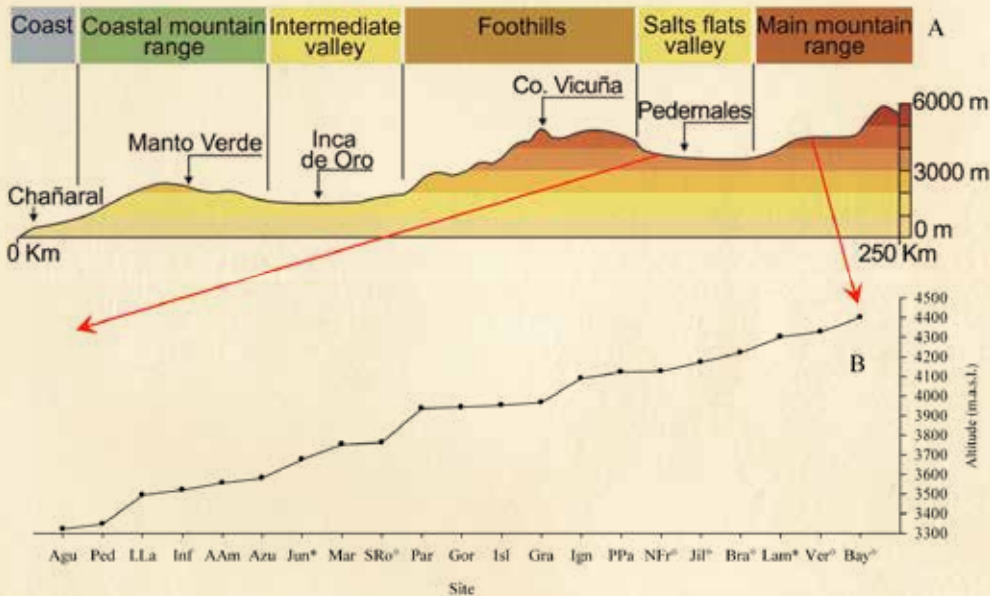
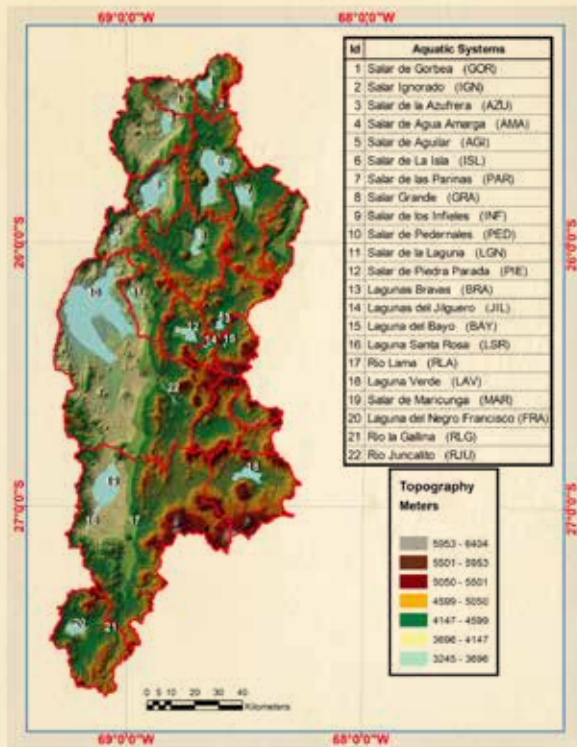


Fig. 1: Localización de las cuencas Altoandino en la Región de Atacama, Chile.

extensive agriculture) generate pollutants at the regional level which also affect water bodies in protected areas (Rizzo et al., 2010). In the Atacama Region, protected areas - Pingüino de Humboldt National Reserve, the coastal Pan de Azúcar and Llanos de Challe National Parks, and the high Andean Nevado Tres Cruces National Park - constitute only 1.97% of the total area. This low proportion of protected areas can be partially explained by a lack of scientific information regarding high Andean water systems. Thus, it is difficult to demonstrate the fragility and unique condition of these systems, and providing a well founded justification for the need to protect them is complicated.

## 2. Water chemistry

The chemical parameters that best represent the characteristics of the waters in these systems are pH (a measure of acidity or alkalinity) and salinity (a measure of the content of different salts present in a solution). Figure 2 shows the pH values measured in the different systems analyzed. The Salar de Agua Amarga had the lowest values (highest acidity); hence its name: Bitter Water Salt Flat. Values in

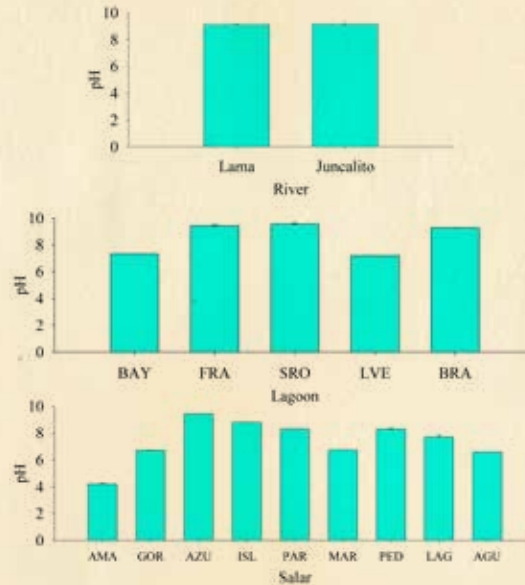


Fig. 2: Valores de pH de las cuencas Altoandinas de Atacama.

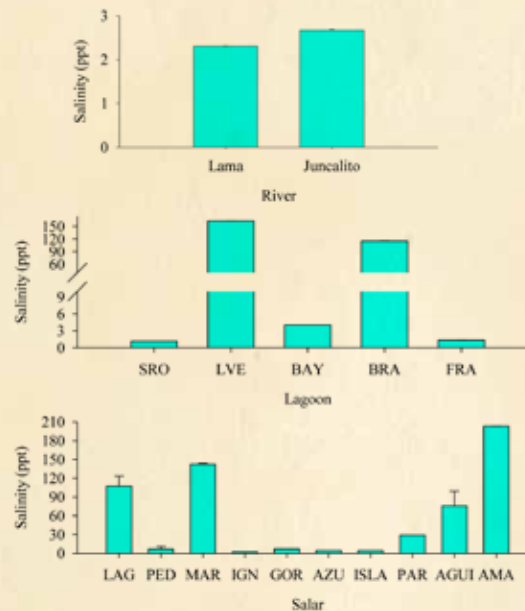


Fig. 3: Valores de Salinidad de las cuencas Altoandinas de Atacama.

the remaining systems ranged from 6 (lightly acidic) to 10 (basic). Salinity levels in all the rivers were similar (Fig. 3). Of the lakes, only Lagunas Bravas and Laguna Verde had salinity values greater than 120; the other values were below 4 (Fig. 3). The salt flats La Laguna, Maricunga, Aguilar, and Pedernales had salinities over 70, whereas the other systems had concentrations under 40 (Fig. 3). In general, salinity levels in all the systems surpassed the maximum levels for fresh water, and several even exceeded seawater values.

Metals, which can be found in dissolved and particulate forms, constituted another important component of high Andean water systems. Most of the various metals present occurred in very low concentrations. On the other hand, some metals concentrations were very high, as was the case for copper (Cu) and arsenic (As). Copper levels differed greatly between aquatic systems, fluctuating between  $0.01 \text{ mg L}^{-1}$  and  $0.3 \text{ mg L}^{-1}$  (Fig. 4), whereas arsenic values fluctuated between  $0.1 \text{ mg L}^{-1}$  and  $78 \text{ mg L}^{-1}$  (Fig. 5). Salar La Laguna presented the highest levels of arsenic (a toxic metal), and the presence of flamingo populations indicated important adaptive physiological processes to this type of extreme environment.

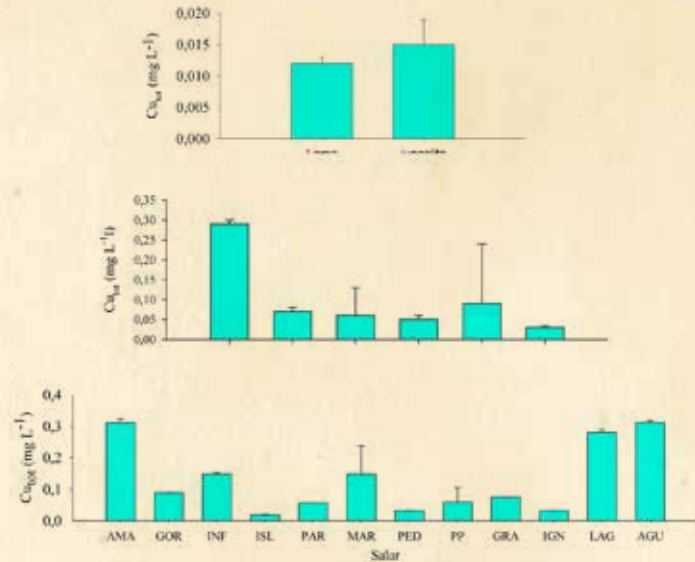


Fig. 4: Contenido de Cobre en las aguas de las cuencas Altoandinas de Atacama.

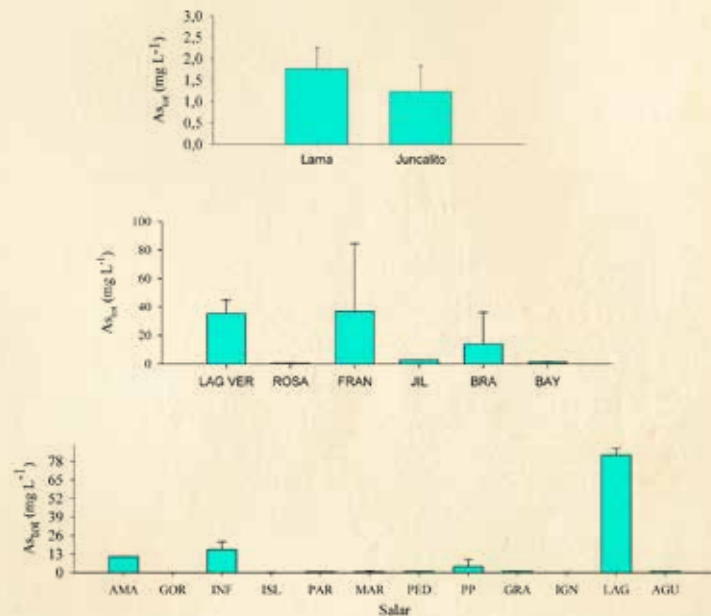


Fig. 5: Contenido de Arsénico en las aguas de las cuencas Altoandinas de Atacama.

In desert areas such as the Atacama Region, high Andean basins are a valuable resource for society. However, their use is determined by quality standards that establish the ways in which they can be exploited. For example, Chilean legislation establishes maximum levels of various substances (including metals) allowed for irrigation and human consumption (Table 8) (NCH, 1978; NCH, 2006). The concentrations of As and Cu in the waters of the salt flats, rivers, and lakes of this area can be used to evaluate the quality of their waters with greater precision. According to our results, only Salar Gorbea met the norm for irrigation water, and none of the water bodies complied with regulations for human consumption. However, the pH values reported by Risacher et al. (1998) for Gorbea fluctuated between 1 and 4, which is outside the ranges established by water quality standards for irrigation and human consumption (Table 8). Thus, none of the systems of the Atacama high Andes have water apt for consumption and irrigation. This situation does not prevent the waters from being used for industrial activity; the water extraction permits granted several mining sites in the area have are not always easy to supervise. However, the chemical characteristics of subsurface and surface waters may differ. Such is the case

of the Salar Azufreras, where Risacher et al. (1999) found that the quality of the groundwater, unlike the surface water, was sufficient both for human consumption and irrigation.

The fact that the water quality in high Andean systems is unfit for human consumption does not detract from the ecological role these water bodies play in sustaining complex and unique ecosystems in which the richness of plant and animal species is directly related to the existence of water resources. Additionally, the high variability of microbiological communities present in the high Andean systems such as lakes and salt flats of the Antofagasta Region (Rasuk et al., 2015) constitutes a productive potential that has not yet been evaluated in the study area.

### 3. Sediment chemistry

The sediments found at the bottom of any aquatic system are the final resting place of all substances entering said systems as well as those produced in the surface waters. Bottom sediments provide important evidence of the evolutionary history and environmental characteristics of these systems. A large amount and variety of organic and inorganic substances

accumulate in these sediments, where they can serve as refuge and provide resources for diverse communities of the microscopic (e.g., bacteria) and macroscopic organisms (mostly birds) inhabiting the high Andes.

The organic matter content of the sediments can be used to evaluate the activity of the organisms inhabiting these systems. For example, the values measured in the Laguna Negro Francisco, which reached up to 16%, are related to the high presence of aquatic vegetation in its waters. This vegetation attracts diverse bird communities that use the lake as a nesting area (Fig. 6).

The presence of metals in bottom sediments is common in aquatic systems and is related to the mineralogy of the drainage basin (eroded by the runoff waters that feed these systems), but also to the eventual incorporation of pollutants produced by industrial activity (in this case, mining). Therefore, knowing the natural levels of these metals in the sediments will allow the identification of possible enrichments that are related to human activities taking place in the environments near these bodies of water. In the case of the Atacama high Andes, the presence of metals is even more important because

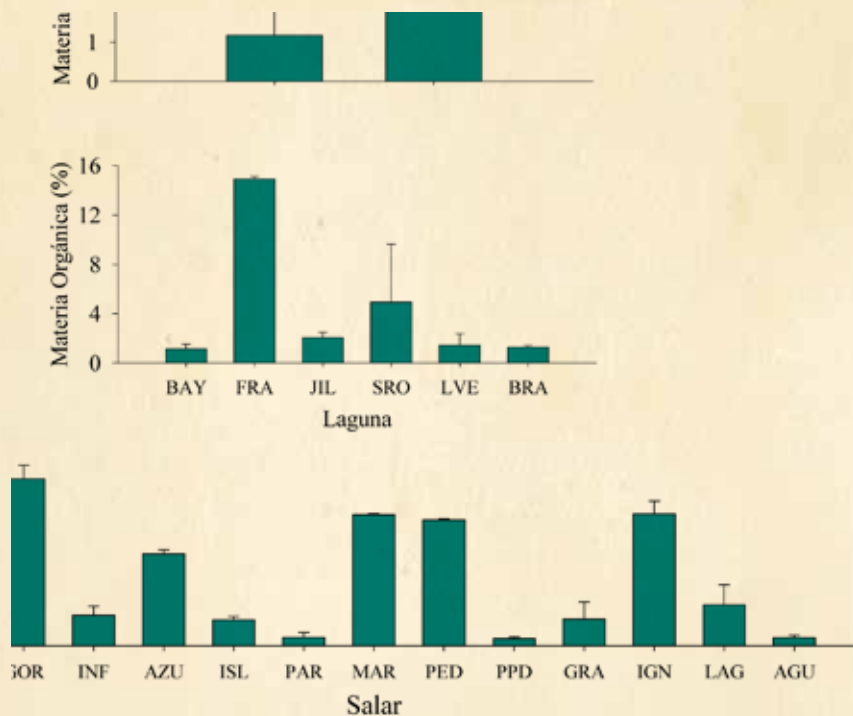


Fig. 6: Contenido de Materia Orgánica de los sedimentos de las cuencas Altoandinas de Atacama.

it can be used to evaluate the productive potential of some minerals. In general, these metals can be divided into major elements such as aluminum (Al) and iron (Fe), very common in the Earth's crust, and minor elements such as copper (Cu), arsenic (As), vanadium (V), zinc (Zn), molybdenum (Mo), lead (Pb), cadmium (Cd) and nickel (Ni); of these As, Pb, and Cd can be toxic. However, when they exceed certain concentration levels, all metals can pose a risk to the life of the communities inhabiting aquatic systems and human health. Therefore, it is essential to establish maximum

allowable concentrations of these and other substances in natural systems in order to protect all communities living therein or using the waters.

The average concentrations of some metals in the Atacama high Andean aquatic systems were 25.4. mg Kg<sup>-1</sup> (Pb), 11 mg Kg<sup>-1</sup> (Cd), 57.5 mg Kg<sup>-1</sup> (Cu), and 26.7 mg Kg<sup>-1</sup> (Zn). Although these concentrations can be explained by the geological and chemical properties of the drainage basins, it is likely that the presence of metals such as Pb has its origin, at least in part, in the

intense industrial activity developed in the central valley of the Atacama Region; Pb is a volatile pollutant that is easily transported by rising air masses and deposited by cold condensation in high altitude environments (Urrutia et al., 2002). In central Chile, observations have shown higher concentrations of Pb in Andean lakes than in those located near the coast (Barra et al., 2006). Similarly, As is an important component of desert atmospheric dust (Risacher et al., 2003), and as it is a pollutant released from the numerous copper processing plants in northern Chile

(Gidhagen et al., 2002), its presence in the Atacama high Andean systems could, at least in part, be explained by these causes.

Unlike other countries, Chile has no aquatic sediment quality standards, even though this matrix constitutes the final resting place of all substances present in the body of water and those that are incorporated from the environment by natural and/or anthropogenic processes. These standards are intended to establish maximum limits to protect the health of the communities of organisms inhabiting these systems. Mac Donald et al. (2000) proposed values for global sediment quality standards obtained by integrating data for aquatic systems from different regions of the world; these standards can be applied to systems currently lacking reference values. This proposal defines two limits: low effect level (NEB), under which no adverse effects are observed for organisms, and probable effect concentration (CEP), over which evident adverse effects on organisms are observed. Between these two limits, adverse effects are not certain. Table I shows the values proposed by MacDonald et al. (2000) and the average concentrations and parameter ranges measured in the Atacama high Andean systems. The

concentration ranges for Cd and As exceed the CEP limit and could pose a clear risk for resident communities of aquatic organism. However, it is likely that the particular physico-chemical conditions of the Atacama high Andes water bodies make it necessary to establish special reference values based on local data allowing the identification of base concentrations (concentrations prior to anthropogenic intervention).

The chemical data for water and sediments show that Laguna Verde is very different from the other systems, possibly because it is the only one with thermal water contributions, which indicates an influence of volcanic activity in the water chemistry. The La Laguna salt flats are significantly different from the rest, constituting an independent group (Fig. 11), most likely due, in part, to the high levels of arsenic in their waters (Fig. 5).



# Hydrogéochimie des milieux aquatiques des Hauts Andins de la Région d'Atacama

Valdés, J.<sup>1,2</sup>, A. Castillo<sup>1,2</sup>, S. Vega<sup>1</sup>, M. Guíñez<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Sédimentologie et Paléo-environnement (LASPAL), Institut de Sciences Naturelles A. Von Humboldt, Faculté des Sciences de la Mer et Ressources Biologiques, Université d'Antofagasta.

<sup>2</sup> Laboratoire Mixte International PALEOTRACES, IRD-UFF-UANTOF.

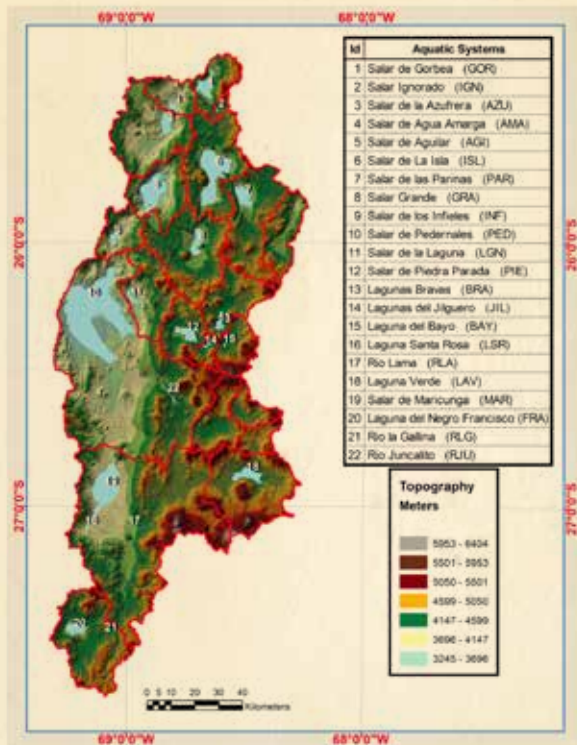
<sup>3</sup> Département de Sciences aquatiques et environnementales, Faculté des Sciences de la Mer et Ressources Biologiques, Université d'Antofagasta.

## 1. Introduction

Dans l'extrême Sud de l'Altiplano d'Atacama, entre les latitudes 25° S et 27° S, à une altitude supérieure à 3000 mètres, se trouvent 24 bassins qui contiennent des rivières, des lacs salés et des salars (marais salants), ces derniers étant les plus nombreux et se caractérisant par plus de 50% de leur surface couverte couche solide de divers sels minéraux (Chong, 1988) (fig. 1). La composition chimique de ces systèmes dépend de facteurs climatiques et géologiques locaux. Ces facteurs climatiques incluent l'approvisionnement en eau, la radiation et la température, alors que les géologiques correspondent aux

processus de météorisation et de lixiviation des roches et des sols du bassin, l'apport ponctuel de possibles manifestations minérales exposées, l'apport par émission volcanique et éventuellement des facteurs anthropogéniques (Chong, 1988).

Cette zone est connue comme l'Altiplano. La subsistance de ces systèmes aquatiques est conditionnée non seulement par des facteurs climatiques mais aussi par des mesures de conservations qui harmonisent l'utilisation des ressources en eau par la société avec la nécessité de protéger les paysages. Au Chili, le système national des aires sylvestres protégées par l'État (Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado : SNASPE) fournit les mécanismes administratifs qui permettent de préserver les écosystèmes avec des caractéristiques uniques et de les protéger de l'influence de l'activité anthropique. Pour cela, la législation chilienne inclut le statut de Parc National qui définit des zones avec des caractéristiques naturelles et environnementales uniques placées sous un régime légal de protection de leurs ressources et de leur biodiversité dans le but de les préserver pour les générations futures. Ce cas de figure est la protection environnementale maximum qu'une nation offre dans son système juridique (Escudero et al. (2016). Cependant, les activités humaines à grande échelle comme les pôles industriels, les exploitations minières et l'agriculture extensive, génèrent des polluants au niveau régional, qui ont aussi un effet sur les masses d'eau de ces régions protégées (Rizzo et al., 2010). Dans le cas de la région d'Atacama, la surface protégée correspond seulement au 1,97% de la surface totale, et est composée de la Réserve Nationale Pingüino de Humboldt, des Parcs Nationaux Pan de Azúcar et



105

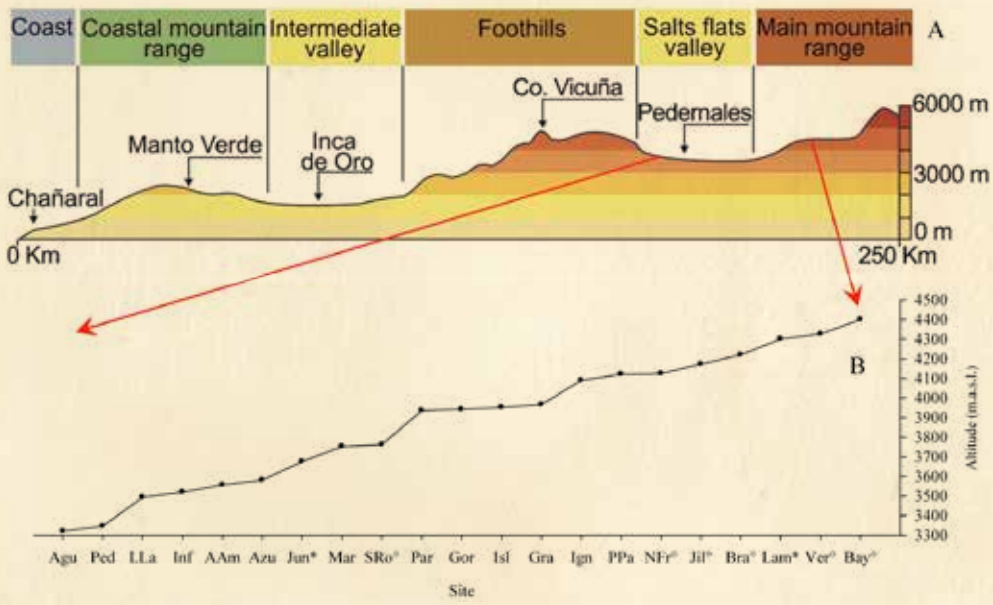


Fig. 1: Localización de las cuencas Altoandino en la Región de Atacama, Chile.

Llanos de Challe, pour la partie côtière, et du Parc National Nevado Tres Cruces, dans les Hauts Andins. Un des facteurs qui peut expliquer la faible proportion des zones protégées est le manque d'information scientifique sur les systèmes hydriques des Hauts Andins, ce qui rend difficile la démonstration de la fragilité et de la condition unique de ces systèmes ainsi que la justification, basée sur de meilleurs fondements, du besoin de les protéger.

## 2. Chimie des eaux

Les paramètres chimiques qui représentent le mieux les caractéristiques des eaux de ces systèmes sont le pH, qui est une mesure de l'acidité ou de l'alcalinité, et la salinité qui mesure la concentration des différents sels présents dans la solution. La figure 2 montre les valeurs de pH mesurées dans les différents systèmes analysés, et met en évidence le fait que le Salar de Agua Amarga (« eau amère ») présente des valeurs très basses (très acides), ce qui expliquerait l'origine de son nom. Le reste des systèmes présentes des valeurs entre 6 (légèrement acide) et 10 (alcalin). La salinité, dans le cas des rivières, présente des concentrations très similaires (fig. 3), alors qu'entre les lacs, la salinité est supérieure à 120 dans le Lac Brava et le Lac vert, et inférieure à 4 dans les autres (fig. 3). Les salars La Laguna, Maricunga, Aguilar et Pedernales ont des salinités supérieures à 70, alors que dans les autres systèmes, la concentration est inférieure à 40 (fig. 3). En général, tous les systèmes présentent des valeurs supérieures à l'eau

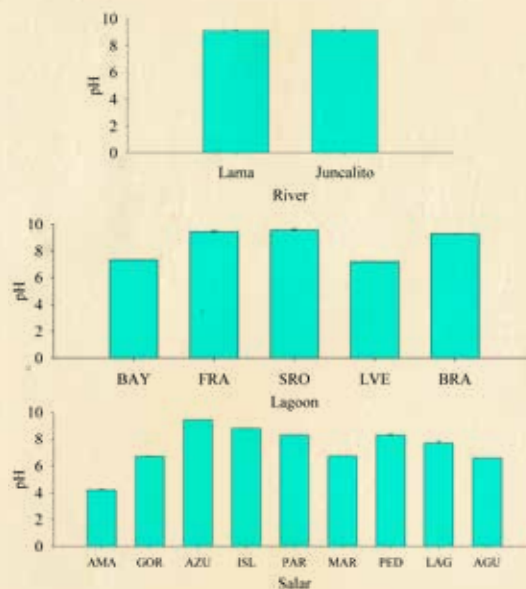


Fig. 2: Valores de pH de las cuencas Altoandinas de Atacama.

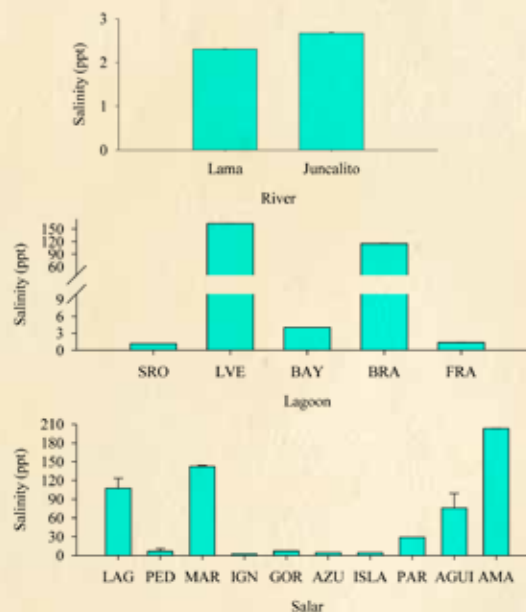


Fig. 3: Valores de Salinidad de las cuencas Altoandinas de Atacama.

douce et plusieurs ont même des valeurs supérieures à l'eau de mer.

Les autres composants importants des systèmes des Hauts Andins sont les métaux, qui peuvent se trouver sous forme dissoute ou en particule dans l'eau. Il peut y avoir plusieurs types de métaux présents, la majorité en concentration très faible. D'un autre côté, certains présentent des concentrations très élevées, comme le cuivre (Cu) et l'arsenic (As). Le cuivre varie beaucoup entre les différents systèmes aquatiques, avec des valeurs de  $0,01 \text{ mg L}^{-1}$  à  $0,3 \text{ mg L}^{-1}$  (fig. 4), alors que pour l'arsenic les valeurs varient entre  $0,1 \text{ mg L}^{-1}$  et  $78 \text{ mg L}^{-1}$  (fig. 5). Le salar de La Laguna a des valeurs remarquablement élevées d'arsenic (un métal toxique). La présence de populations de flamants dans ce salar indique des adaptations physiologiques importantes à ce genre de milieu extrême.

Dans une zone désertique comme la région d'Atacama, les bassins des Hauts Andins constituent une ressource de grande valeur pour la société. Cependant, son utilisation est définie selon des standards de qualité qui permettent d'établir les différents types d'utilisation possible. De cette manière, la réglementation chilienne établit des niveaux maximum de divers substances (dont les métaux) permis pour l'usage d'irrigation et pour la consommation humaine (Tableau VIII) (NCH, 1978; NCH, 2006). Les concentrations d'arsenic et de cuivre mesurées dans les eaux des salars, des rivières et des lacs de cette région peuvent être utilisées pour définir

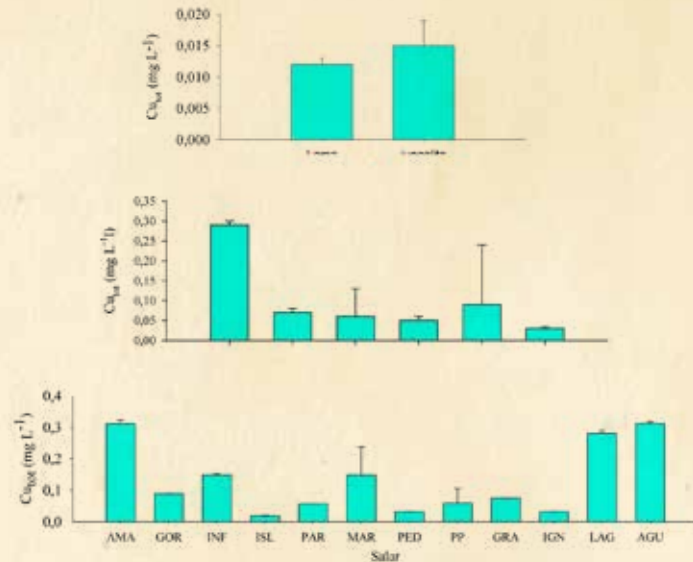


Fig. 4: Contenido de Cobre en las aguas de las cuencas Altoandinas de Atacama.

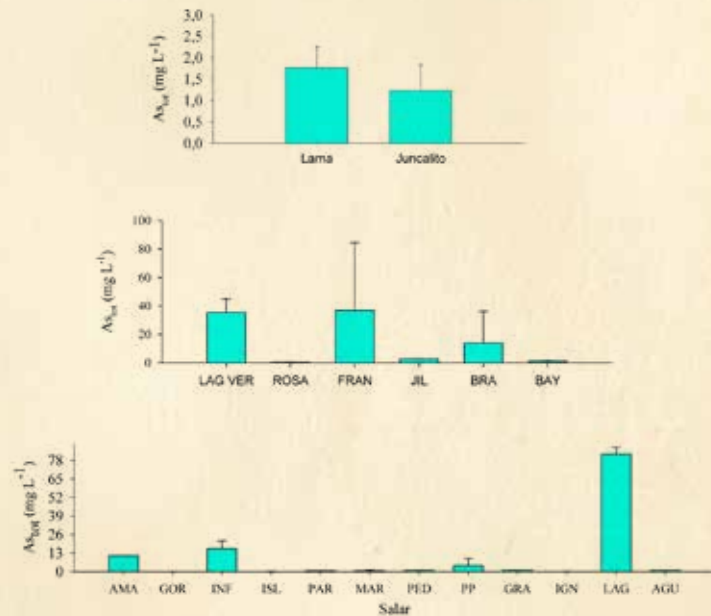


Fig. 5: Contenido de Arsénico en las aguas de las cuencas Altoandinas de Atacama.

avec une plus grande précision la qualité de ces eaux. Les résultats indiquent que seul l'eau du Salar de Gorbea est conforme avec la réglementation pour l'irrigation, et qu'aucun d'entre eux n'est conforme avec la réglementation pour la consommation humaine. Cependant, les valeurs de pH reportés par Risacher et al. (1998) pour Gorbea, qui fluctuent entre 1 et 4, sont en dehors des valeurs établies par la réglementation de qualité des eaux pour l'irrigation et la consommation humaine (Tableau VIII). Ainsi, aucun système des Hauts Andins d'Atacama ne permet de considérer ces eaux pour la consommation ou pour l'irrigation. Cette situation n'empêche pas que ces eaux soient utilisées pour l'activité industrielle, il existe différentes activités minières qui ont des permis d'extraction d'eau ce qui ne facilite pas le contrôle. Cependant, les eaux souterraines peuvent présenter des paramètres chimiques différents de ceux des eaux superficielles. C'est le cas du salar Azufreras, où Risacher et al. (1999) indique que l'eau des nappes phréatiques, est de bonne qualité pour la consommation humaine et l'irrigation, contrairement aux eaux superficielles.

Le fait que les systèmes des Hauts Andins ont des eaux d'une qualité qui ne permet pas leur consommation par les êtres humains ne signifie pas qu'elles n'ont pas une fonction écologique qui soutienne ces écosystèmes uniques et complexes où la richesse végétale et animale est en relation directe avec la présence des

ressources hydriques. De plus, il existe une grande variabilité dans les communautés microbiologiques de ce genre de systèmes, comme les lacs et les salars de la région d'Antofagasta (Rasuk et al., 2015), ce qui donne un potentiel de production qui n'a pas encore été étudié pour cette région.

### 3. Chimie des sédiments

Les sédiments présents dans le fond de ces systèmes aquatiques sont le dépôt final de toutes les substances qui y rentrent et de celles qui sont produites dans les eaux superficielles. Ainsi, ces sédiments forment une preuve importante de leur histoire évolutive et des caractéristiques environnementales. Une grande quantité et variété de substances organiques et inorganiques s'accumulent dans ces sédiments, où ils peuvent servir de refuge ou de ressources pour diverses communautés d'organismes aussi bien microscopiques (comme les bactéries) que de taille plus importante (majoritairement des oiseaux) qui habitent les Hauts Andins.

Le contenu en matière organique des sédiments peut être utilisé pour évaluer l'activité des organismes qui peuvent habiter ces systèmes. Par exemple, les valeurs mesurées dans le Lac Negro Francisco, qui atteignent jusqu'à 16%, sont en relation avec la quantité importante de végétation aquatique dans ses eaux, ce qui attire diverses communautés d'oiseaux qui utilisent ce lac comme zone de nidification (fig. 6).

La présence de métaux dans les sédiments est habituelle dans les systèmes aquatiques et est en relation avec la minéralogie du bassin versant (érodé par l'écoulement de l'eau qui alimente ces systèmes), mais aussi par l'incorporation éventuelle de substances polluantes produites par l'industrie (minière dans ce cas). C'est pourquoi connaître les niveaux naturels de ces métaux dans les sédiments permettrait d'identifier les possibles enrichissements en relation avec les activités humaines qui se déroulent dans les milieux environnants à ces masses d'eau. Dans les Hauts Andins d'Atacama, la présence de métaux a une importance majeure car elle permet d'évaluer le potentiel productif de certains minéraux. En général, ces métaux peuvent être divisés en éléments majeurs comme l'aluminium (Al) et le fer (Fe), très communs dans la croûte terrestre et en éléments mineurs comme le cuivre (Cu), l'arsenic (As), vanadium (V), le zinc (Zn), le molybdène (Mo), le plomb (Pb), le cadmium (Cd) et le nickel (Ni), certains d'entre eux étant toxiques comme As, Pb et Cd. Cependant, tous les métaux peuvent présenter un risque pour la vie des communautés d'organismes qui habitent ces systèmes aquatiques et pour la santé humaine quand ils dépassent certaines concentrations. C'est pourquoi, il est indispensable d'établir les concentrations maximales de ces substances présentes dans les systèmes naturels pour protéger ces deux aspects.

Dans les systèmes aquatiques des Hauts

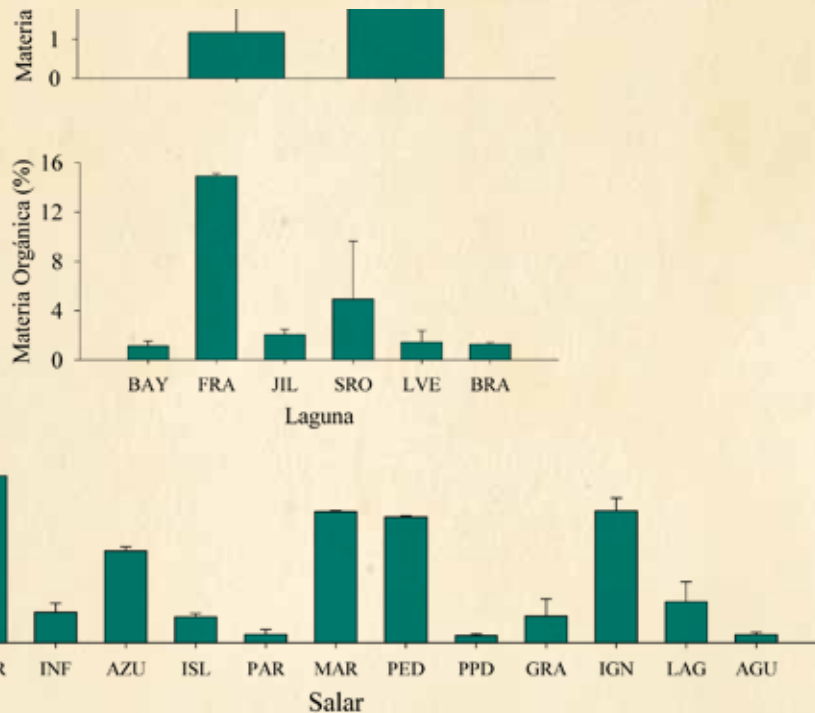


Fig. 6: Contenido de Materia Orgánica de los sedimentos de las cuencas Altoandinas de Atacama.

Andins d'Atacama les concentrations moyennes mesurées de certains métaux furent  $25.4 \text{ mg Kg}^{-1}$  (Pb),  $11 \text{ mg Kg}^{-1}$  (Cd),  $57.5 \text{ mg Kg}^{-1}$  (Cu) et  $26.7 \text{ mg Kg}^{-1}$  (Zn). Même si ces concentrations peuvent être expliquées par les propriétés géologiques et chimiques des bassins versants, il est probable que la présence des métaux comme le Pb ait ses origines, pour le moins en partie, dans l'intense activité industrielle qui se développe dans la vallée centrale de la région d'Atacama, car ce métal est un polluant volatil qui est transporté avec facilité par les masses d'air ascendantes et déposé par condensation froide en altitude (Urrutia et al., 2002). Il a été observé dans le centre du Chili, que la concentration en plomb est plus importante dans les

lacs andins que dans ceux qui sont sur la côte (Barra et al., 2006). De même, l'arsenic est un composant de la poussière atmosphérique du désert (Risacher et al., 2003), et est aussi un polluant libéré par les nombreuses usines de traitement du cuivre qui existent dans le Nord du Chili (Gidhagen et al., 2002), ce qui amène à penser que la présence d'arsenic dans les systèmes des Hauts Andins d'Atacama puisse être pour le moins en partie, expliquée par ces causes.

Contrairement à d'autres pays, il n'existe pas au Chili de réglementation de qualité des sédiments aquatiques, même si ces sédiments constituent le dépôt final de toutes les substances présentes dans les masses d'eau et celles qui sont incorporées par les

processus naturels et/ou anthropiques, par son environnement. Ces réglementations ont comme objectif de mettre des limites maximales pour protéger la santé des communautés d'organismes qui habitent ces systèmes. Mac Donald et al. (2000) proposèrent des valeurs globales, pour la réglementation de la qualité des sédiments, obtenues par l'intégration des données de systèmes aquatiques de différentes régions du monde, qui peuvent être appliquées à de nouveaux systèmes qui n'ont pas de valeurs de références. Cette proposition définit deux limites : un niveau d'effet faible (NEF), en dessous duquel il n'est pas observé d'effets adverses sur les organismes, et une concentration d'effet probable (CEP), au-dessus de laquelle il y a des effets adverses

évidents sur les organismes. Entre ces deux limites, les effets adverses sont incertains. Le tableau I montre les valeurs proposées par MacDonald et al. (2000) ainsi que les concentrations moyennes et valeurs maximum et minimum des paramètres mesurés dans les systèmes des Hauts Andins d'Atacama. On peut observer que les concentrations de Cd et d'As sont au-dessus de la limite CEP, ce qui pourrait signifier un risque évident pour les communautés d'organismes aquatiques qui habitent ces systèmes. Cependant, il est probable que les conditions physico-chimiques particulières de ces corps d'eau des Hauts Andins d'Atacama, nécessitent d'établir des valeurs de références spéciales qui tiennent compte des données locales afin d'identifier les concentrations de base sans intervention anthropique.

Les données chimiques de l'eau et du sédiment montrent que le Lac Vert est très différent des autres systèmes probablement car c'est le seul qui contient des affleurements d'eaux thermales, ce qui indique l'influence des activités volcaniques dans la chimie de ses eaux. Les salars du lac se différencient significativement du reste générant un groupe indépendant (fig. 11), probablement dû en partie à la présence de niveau d'arsenic élevé dans ses eaux (fig. 5).



## **Fauna and Flora**

Daniel Hiriart Lamas

Gabriela Morgado Merlez

Natalia Fierro Vásquez

Gabriel Álvarez Ávalos

Victor Bravo-Naranjo

Yery Marambio-Alfaro

112



# Fauna y flora

Cómo se lee la sección fauna y flora.

Las imágenes están al lado izquierdo del lector mientras que en el lado derecho existe una breve descripción de las mismas en tres idiomas. Es por ello que solo se describen dos especies por página, para de esta manera hacer más fluido el trabajo de los observadores.

Los lectores de esta guía podrán en primer lugar leer el nombre común, nombre en inglés y finalmente nombre científico; el cual está entre paréntesis e itálica de cada una de las especies.

El tamaño de los animales se describe en centímetros (cm) abreviado long. (longitud) itálica. Su distribución en Chile geográfica y altitudinal (metros sobre el nivel del mar, msnm) (endemismo), hábitat, alimentación, reproducción, descripción física, estado de conservación. Los animales serán descritos en el estado adulto reproductor, salvo aquellos indicados específicamente.

Los individuos evaluados fueron clasificados en familia, orden, género y especie. De esta forma se agrupan no por su grado de relevancia u otra característica, sino por su asociación sistemática.

La descripción de las hembras es mencionada solo cuando hay dimorfismos sexuales importantes de mencionar. La envergadura de las aves es abreviada con el término EV.

# Fauna and flora

*How to read the fauna and flora section.*

*The images are on the left side with a brief description of them on the right in three languages. Thus, only two species are described per page in order to make reading more fluid.*

*Readers of this guide will find each species identified by its common name, its name in English, and finally its scientific name (in parentheses and italics). The size of the animals is given in centimeters (cm) and labeled length. The distribution of species in Chile (endemism) is given in terms of geography and altitude (m.a.s.l.), and habitat, feeding, reproduction, physical description, and state of conservation are noted for each. Animal descriptions are given for adult reproductive states except when specifically indicated otherwise.*

*The individuals evaluated were classified into family, order, genus, and species. Thus, they are grouped not by their degree of relevance or other characteristics, but by their systematic association.*

*The description of females is mentioned only in cases of significant sexual dimorphism. Wingspan is abbreviated as WS.*

# Faune et flore

*Comment lire le chapitre sur la faune et la flore.*

*Les images se trouvent à gauche et à droite, une brève description de ces images en trois langues. Afin de rendre la lecture plus fluide, seulement 2 espèces sont décrites par page.*

*Les lecteurs de ce guide pourront trouver pour chaque espèce, le nom commun en français suivi du nom scientifique entre parenthèse et en italique. La taille des animaux est en centimètres (cm) abrégé long. (longueur) en italique. Leur distribution géographique et altitudinale au Chili (en mètre au-dessus du niveau de la mer, m), est suivie d'information sur l'endémisme, l'habitat, le type d'alimentation, la reproduction, de chaque espèce et une description physique ainsi que son statut de conservation. La description physique correspond aux adultes reproducteurs sauf indication contraire.*

*Les organismes présentés sont classés par Famille, Ordre, Genre et espèce. Ils ne sont pas regroupés par ordre d'importance ou autre caractéristique, mais bien par leur classification systématique.*

*La description des femelles est indiquée uniquement en cas de dimorphisme sexuel important. L'envergure des oiseaux est abrégée EV.*

Orden Squamata

*Liolaemus patriciaiturrae*

Lagarto de Patricia Iturra  
Long. 11-15 cm.



*Liolaemus rosenmanni*

Lagarto de Mario Rosenmann  
Long. 7-10 cm.





Desde la localidad de Potrerillos hasta el Parque Nacional Nevado Tres Cruces. Solo en el Altoandino de la región de Atacama. 2500-4400 *m.s.n.m.* Cercana a salares y lagunas. Se alimenta de insectos y pequeños invertebrados. Es vivíparo y puede parir hasta cuatro crías. Lagarto de tamaño grande y robusto. Su coloración dorsal es grisáceo pizarra, blanquecino o amarillento. Vientre blanquecino grisáceo o totalmente negro. Cuello y cabeza con manchas negras irregulares. Puede vivir en simpatria con *L. nigriceps*.



*Distributed from Potrerillos to Nevado Tres Cruces National Park. It is only found in the high Andes of the Atacama Region, at 2500-4400 m.a.s.l., near salt flats and lakes. It feeds on insects and small invertebrates. It is viviparous and can give birth to up to four offspring. It is a large, robust lizard. Its upper parts are slate gray, whitish, or yellowish; its under parts are whitish-grayish or totally black. The neck and head have irregular black spots. It can be sympatric with L. nigriceps.*



*Sa distribution s'étend de Potrerillos jusqu'au Parc National Nevado Tres Cruces. Il vit uniquement dans les Hautes Andes de la région d'Atacama entre 2500 et 4400m d'altitude proche des salares et des lagunes. Il se nourrit d'insectes et de petits invertébrés. Il est vivipare et peut mettre bas jusqu'à quatre petits. Ce lézard de grande taille est robuste. Son dos est grisâtre, blanchâtre ou jaunâtre, son abdomen blanc-gris ou totalement noir. Son cou et sa tête possèdent des taches noires irrégulières. Il peut vivre en sympatrie avec L. nigriceps.*



Desde el Salar de Pedernales a Laguna del Negro Francisco. Asociado invariablemente a cursos de agua, ríos y lagunas del Altoandino de Atacama, 2500-4500 *m.s.n.m.* Insectívoro, depredando sobre dípteros de la zona. Vivíparo con hasta tres crías. Hembra de color grisáceo oscuro o grisáceo ocre, manchas blanquecinas o blanco anaranjadas, en los machos el colorido puede presentar manchas blanquecinas, amarillentas en ambos costados, la garganta es melánica (oscura-negrucza) al igual que el vientre.



*Distributed from Salar de Pedernales to Laguna del Negro Francisco. Invariably associated with water courses, rivers, and lakes of the Atacaman high Andes, 2500-4500 m.a.s.l. This insectivore preys on local dipterans. It is viviparous with up to three young. Females are dark gray or grayish ocher with whitish or orange-white spots; males may have whitish or yellowish spots on both sides, and the throat and under parts are melanistic (dark-blackish).*

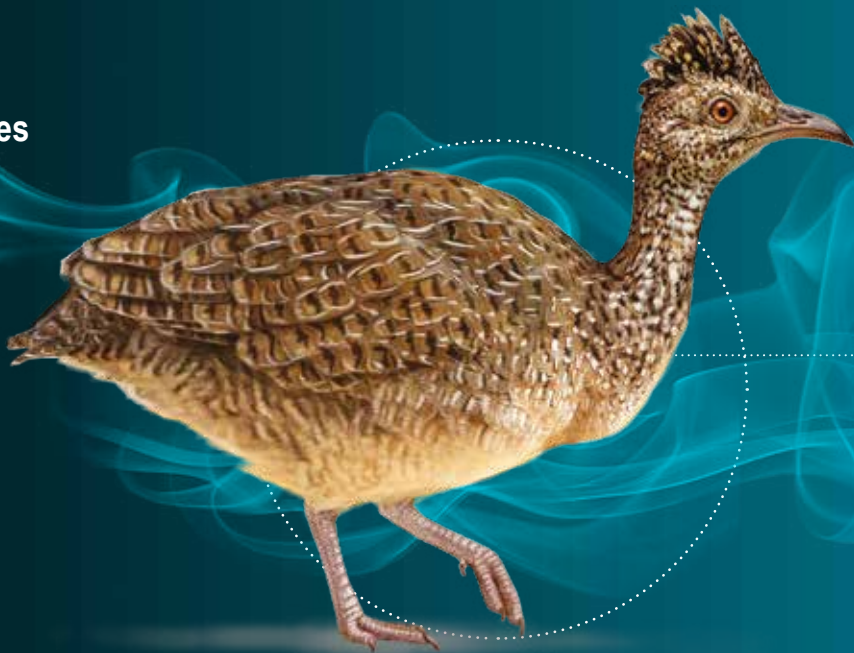


*Sa distribution s'étend du Salar de Pedernales jusqu'à la Lagune du Negro Francisco où il vit près des cours d'eau, des rivières ou des lagunes des Hautes Andes d'Atacama entre 2500 et 4500 m d'altitude. Cet insectivore s'attaque aux diptères. Il est vivipare et peut donner naissance à trois petits. La femelle est gris sombre ou gris ocre avec des taches blanchâtres ou orangées. Le mâle peut avoir des tâches blanchâtres ou jaunâtres des deux côtés, la gorge est mélanistique (sombre-noirâtre) de même que son abdomen.*

Orden Tinamiformes

***Nothoprocta  
ornata***

Perdiz cordillerana Ornate tinamou. Long. 35 cm.



***Tinamotis  
pentlandii***

Perdiz de la puna Puna tinamou. Long. 42 cm.





Desde el norte de Chile hasta la región de Atacama. 3000-4800 *m.s.n.m.* Habita en la estepa altoandina, asociado al agua y laderas arbustivas. Se alimenta de gramíneas, frutos, raíces e insectos. Su reproducción es de Septiembre a Diciembre. Nidifica bajo arbustos o hierbas. Cuello y pecho gris parduzco. Corona recta pardo o negruzco. Pico color grisáceo o color hueso y relativamente largo, encorvado. Dorso parduzco rayado de negro y ocre, pecho inferior y flancos aleonados, la cola es notoriamente más larga en comparación a otras especies de tinamues.



*Distributed from the north of Chile to the Atacama Region, 3000-4800 m.a.s.l. It inhabits the high Andean steppe, associated with water and shrubby hillsides. It feeds on grasses, fruits, roots, and insects. Breeding season is from September to December, and it nests under shrubs or herbs. Brownish-gray neck and breast; level, brown or blackish crown; grayish or bone-colored beak, relatively long, curved. Brownish back with black and ocher stripes, tawny lower breast and flanks, tail notoriously longer than other tinamou species.*



*Sa distribution s'étend du Nord du Chili jusqu'à la région d'Atacama de 3000 à 4800 m d'altitude. Il habite la steppe des Hautes Andes associée à l'eau et aux versants couverts d'arbustes. Il s'alimente de graminées, de fruits, de racines et d'insectes. Il se reproduit de septembre à décembre et nidifie sous les arbustes ou les herbes. Son cou et sa poitrine sont gris brun. Sa calotte en pointe est brune ou noirâtre. Son bec grisâtre ou ivoire est relativement long et courbé. Son dos brunâtre rayé noir et ocre, le bas de sa poitrine et ses flancs sont tachetés. Sa queue est plus longue par rapport aux autres espèces de tinamou.*



Desde la frontera norte de Chile hasta la región de Atacama. Habita en la estepa altoandina 3500 - 4500 *m.s.n.m.*, entre pastizales y quebradas arbustivas. Se alimenta en bofedales húmedos de gramíneas e insectos, especie forrajeadora. Nidifica en el suelo, protegiendo los huevos con matas y vegetales. Cuerpo color verde oliváceo con plumas listadas y rayadas. Cabeza y cuello con bandas longitudinales pardas oscuras y blanquecinas. Corona oscura y lista central más clara. Area cloacal castaña característica.



*Distributed from the northern border of Chile to the Atacama Region. It inhabits the high Andean steppe, 3500-4500 m.a.s.l., living in grasslands and shrubby ravines. It is a forager, feeding on grasses and insects in high-altitude wetlands. It nests on the ground, protecting the eggs with bushes and vegetation. Olive green body with striped feathers. Dark brown and whitish longitudinal bands on head and neck. Dark crown and clearer central band; its vent is characteristically chestnut.*



*Sa distribution s'étend de la frontière Nord du Chili jusqu'à la région d'Atacama. Il habite la steppe des Hautes Andes de 3500 à 4500 m d'altitude dans les prairies et les ravines couvertes d'arbustes. Herbivore, il se nourrit de graminées dans les bofedales humides. Il nidifie au sol, protégeant ses œufs avec des plantes et autres végétaux. Son corps est de couleur vert olivâtre avec des plumes rayées dans les deux sens. La tête et le cou possèdent des bandes longitudinales brun sombre et blanchâtre. La calotte est sombre avec une rayure centrale plus claire. La région cloacale est caractéristique de couleur châtain.*

Orden Podicipediformes

***Rollandia  
rolland***

Pimpollo White-tufted grebe.  
Long. 26 cm.



***Podiceps  
occipitalis***

Blanquillo Silvery grebe.  
Long. 27 cm.





Desde el norte de Chile hasta Tierra del Fuego. 0-4500 *m.s.n.m.*, En el norte de Chile habita en la estepa del Altoandino, asociado a ambientes acuáticos. Se alimenta principalmente de pequeños peces, insectos y arácnidos. Su reproducción es en septiembre y diciembre. Nidifica en una pequeña plataforma flotante. El dorso negro contrasta con flancos rojizos. Cabeza y cuello negro con auriculares blancos que forman una mancha. Ojos rojos. Pico negro, recto y delgado.



*Distributed from the north of Chile to Tierra del Fuego, 0-4500 m.a.s.l. In the north of Chile, it inhabits the high Andean steppe and is associated with aquatic environments. It feeds mainly on small fish, insects, and arachnids. Breeding season in September and December, nesting on small floating platforms. Black back contrasts with reddish flanks; black head and neck with a white auricular spot; red eyes, and straight, thin, black beak.*



*Sa distribution s'étend du Nord du Chili jusqu'à la Terre de Feu de 0 à 4500 m d'altitude. Il habite dans la steppe des Hautes Andes associée aux milieux aquatiques du Nord du Chili. Il se nourrit principalement de petits poissons, d'insectes et d'arachnides. Durant sa période de reproduction, de septembre à décembre, il nidifie sur une petite plateforme flottante. Son dos noir contraste avec ses flancs rougeoyants. Sa tête et son cou sont noirs avec ses couvertures auriculaires blanches qui forment une tache. Ses yeux sont rouges, son bec noir, droit et fin.*



Desde la región de Arica y Parinacota hasta la región de Atacama. 3000-5000 *m.s.n.m.* Habita en las lagunas del Altoandino. Se alimenta peces pequeños y sus huevos, crustáceos y plantas acuáticas. Cuerpo pálido con matices grises. Cabeza con penachos laterales; corona y frente negro grisáceo y ojos rojos. Pico corto delgado y encorvado hacia arriba. Nuca negruzca superior, que se extiende como raya oscura hacia el cuello posterior, cuello mentón y parte baja de la nuca blanca. Partes inferiores del cuerpo blancas.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Atacama Region, 3000-5000 m.a.s.l. It lives in high Andean lakes and feeds on small fish and their eggs, crustaceans, and aquatic plants. Pale body with gray tones. Side tufts on head; grayish black crown and forehead; red eyes. Short, thin beak that curves upwards. Blackish upper nape, with a dark stripe extending toward the posterior neck; white chin, neck, and lower nape. White underside.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la région d'Atacama entre 3000 et 5000 m d'altitude. Il habite les lagunes des Hautes Andes. Il se nourrit de petits poissons et de leurs œufs, de crustacés et de plantes aquatiques. Son corps est pâle avec des nuances grises. Sa tête possède des touffes latérales ; sa calotte et son front sont noirs grisâtre et ses yeux rouges. Son bec est court, fin et courbé vers le haut. Sur sa nuque noirâtre s'étend une trainée sombre jusqu'à la partie supérieure du cou. Son cou, son menton et la partie basse de sa nuque sont blanches. Les parties inférieures de son corps sont blanches.*



## *Podiceps major*

Huala Great grebe.  
Long. 70-78 cm.



## Orden Phoenicopteriformes

## *Phoenicopus chilensis*

Flamenco chileno Chilean flamingo.  
Long 95-105 cm.





Desde la región de Arica y Parinacota hasta la región del Bío Bío. 0-4500 *m.s.n.m.* Habita en lagos y lagunas dulces y salobres aguas mansas y también zonas costeras Se alimenta de peces pequeños, plantas e insectos acuáticos que obtiene al zambullirse pudiendo permanecer largos ratos en el agua. Construyen nidos flotantes con plantas que arrancan desde el fondo. Grande y delgado, con cuello largo y rojizo. Cabeza gris con penacho corto de color negro, ojos rojos y pico puntiagudo negruzco. Cuerpo negruzco, con pecho y abdomen blanco. Cola color canela.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Bio-Bio Region, 0-4500 m.a.s.l. It lives in freshwater and brackish lakes and ponds, in calm waters, and coastal areas. It feeds on small fish, plants, and aquatic insects that it catches by diving; it is able to remain underwater for long periods. This species builds floating nests with plants pulled from the lake bottom. It is large and thin, with a long reddish neck. Gray head with a short black tuft, red eyes, and a pointed blackish beak. Blackish body with a white breast and abdomen and a cinnamon tail.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la région du Biobío de 0 à 4500 m d'altitude. Il habite les lacs et lagunes d'eau douce et saumâtre stagnantes ainsi que les zones côtières. Il plonge pour se nourrir de petits poissons, de plantes et d'insectes aquatiques, pouvant se maintenir de longues périodes sous l'eau. Il construit des nids flottants avec des plantes qu'il arrache du fond. Cet oiseau est grand et fin avec un cou long rougeâtre. Sa tête est grise avec une touffe courte de couleur noire, ses yeux sont rouges et son bec noirâtre et pointu. Son corps est noirâtre, sa poitrine et son abdomen blancs. Sa queue est de couleur cannelle.*



Desde la región Arica y Parinacota, a Tierra del Fuego. Desde la costa hasta los 4800 *m.s.n.m.* Habita zonas de aguas poco profundas dulce o salada. Se alimenta de pequeños invertebrados foraminíferos, copépodos, poliquetos y vegetales acuáticos (algas). Construye nidos de lodo en lagunas andinas de baja profundidad. Cuerpo blanco y rosado, el rosa más concentrado en pecho parte baja del cuello, dorso y plumero. Cabeza pequeña ojos blanquecino, pico con base clara y mitad terminal negra, grande ancho y abruptamente encorvado hacia abajo. Posee lamelas filtradoras en ambas mandíbulas internamente. Tarsos largos, color hueso azulado con rodillas y patas rojas.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to Tierra del Fuego, from the coast to 4800 m.a.s.l. It inhabits fresh or salty shallow waters. It feeds on small invertebrate foraminifera, copepods, polychaetes, and aquatic plants (algae). It builds nests from mud in shallow Andean lakes. Its body is white and pink, with a stronger pink color on the breast, lower neck, back, and wing-coverts. Small head with whitish eyes; large, wide beak that curves abruptly downward and is light at the base and black at the tip. Internal filtering lamellas in both mandibles. Long, bluish-bone colored tarsi, with red knees and legs.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota, à la Terre de Feu depuis la côte jusqu'à 4800 m d'altitude. Il habite les zones d'eau peu profonde douce ou salée. Il se nourrit de petits invertébrés : foraminifères, copépodes, polychètes et plantes aquatiques (algues). Il construit son nid de boue dans les lagunes andines de faibles profondeurs. Son corps est blanc et rosé, la partie rosée est centrée sur la poitrine, la partie basse du cou, son dos et sa queue. La tête est petite, les yeux blanchâtres et son grand et large bec a une base claire avec la moitié finale noire et abruptement courbé vers le bas. Il possède des lamelles filtreuses sur l'intérieur des deux mandibules. Ses tarses sont larges de couleur ivoire bleuté avec les genoux et les pattes rouges.*



## *Phoenicoparrus andinus*

*Parina grande* Andean flamingo  
Long. 110-120 cm.



## *Phoenicoparrus jamesi*

*Parina chica* Puna (James's) flamingo  
Long. 90 cm.





Desde la región Arica y Parinacota hasta la región de Atacama. 2500-4800 m.s.n.m. Habita lagunas y lagos salobres someros. Filtrador de fitoplancton y alimento que crece y vive en el lodo de los salares y lagunas altoandinas. Forman nidos con lodo similar a un cono sin punta y en forma de taza, en las partes menos profundas de salares y lagunas. El flamenco más grande de Chile con plumajes de color blanco con tintes rosados muy suave, especialmente en el cuello. Cara rosada con mancha blanca delante de los ojos. Ojos oscuros con reajo rojo delante de él. Pico amarillo en la mitad basal y resto negro. Patas cortas en relación a otros flamencos de color amarillo suave.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Atacama Region, 2500-4800 m.a.s.l. It inhabits shallow and brackish lakes and ponds. It feeds by filtering phytoplankton and organisms that grow and live in the mud of high Andean lakes and salt flats. It makes mud nests that are shaped like an untipped cone or cup in the shallows of salt flats and lakes. The largest flamingo in Chile, it has white feathers with very soft pink hues, especially on the neck; vinous lower part of the breast; pink face with a white area and a small pink spot under the eyes, which are dark. Black beak with a yellow base. Internal filtering lamellas in both mandibles. Pale yellow legs are shorter than those of other flamingos.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota, à la région d'Atacama de 2500 à 4800 m d'altitude. Il habite les lagunes et lacs saumâtres peu profonds. C'est un filtreur de phytoplancton et autres aliments qui poussent sur la vase des salares et lagunes des Hautes Andes. Il construit son nid avec de la boue en forme de cône sans pointe et de tasse, dans les parties moins profondes des salares et des lagunes. C'est le plus grand flamant du Chili, son plumage est blanc très légèrement teinté de rose, particulièrement dans le cou. La partie basse de la poitrine est couleur rouge vin. Sa tête rosée a des taches blanches devant les yeux sombres et le lore rouge. Son bec à pointe noire a l'autre moitié basale jaune. Il possède des lamelles filtreuses sur l'intérieur des deux mandibules. Ses pattes sont courtes en comparaison de celles d'autres flamants et de couleur jaune pale.*



Habita en lagunas y lagos salobres de la zona Altoandino. Filtrador de fitoplancton que vive en el lodo de salares del altoandino. Forman nidos con lodo similar a un cono sin punta y en forma de taza en las partes menos profundas de salares y lagunas. En general de color blanco con tintes rosados y cuello largo. Zona alrededor de los ojos rojo encendido. Antifaz rosado oscuro rodeando los ojos oscuros. Pico negro en el primer tercio de la punta y el resto amarillo. En la base de éste presenta una pequeña mancha roja en el ángulo del culmen. Plumero corto con un parche delgado negro en forma de cuña. Patas largas de color rojo ladrillo.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Atacama Region, 3000-4000 m.a.s.l. It inhabits brackish high Andean lakes and ponds. It feeds by filtering phytoplankton living in the mud of high Andean salt flats. It makes mud nests that are shaped like an untipped cone or cup in the shallows of salt flats and lakes. It is mostly white with pink hues and a long neck. Bright red area surrounding the eyes, deep pink mask, dark eyes. Beak tip (first third) is black, the rest is yellow with a small red spot in the culmen angle. The edge of the beak base is on the forehead. Internal filtering lamellas in both mandibles. Short wing-coverts with a thin, black, wedge-shaped patch. Long, brick red legs, without a posterior finger.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota, à la région d'Atacama de 3000 à 4000 m d'altitude. Il habite les lagunes et lacs saumâtres peu profonds de la zone des Hautes Andes. Il filtre le plancton qui vit sur la vase des salares. Il construit son nid avec de la boue en forme de cône sans pointe et de tasse, dans les parties moins profondes des salares et des lagunes. En général, il est blanc avec des teintes rosées et un long cou. La zone autour des yeux est rouge flamboyante. Il possède un masque rose foncé autour de ses yeux sombres. Son bec est jaune avec le tiers de la pointe noir. Il possède une petite tache rouge du culmen jusqu'à la base du bec. La base de son bec est sur le front. Il possède des lamelles filtreuses sur l'intérieur des deux mandibules. Sa queue est courte avec une partie fine noire cunéiforme. Ses pattes sont longues de couleur rouge brique, sans doigt postérieur.*

Orden Anseriformes

***Oressochen  
melanoptera***

Piuquén o Guayata Andean goose  
Long. 73-82 cm.



***Anas  
bahamensis***

Pato gargantillo White-cheeked pintail  
Long. 48-52 cm.





Habita lagunas, lagos y llanuras pastadas. Se alimenta principalmente de pasto, juncos y plantas acuáticas tiernas. Nidifican a 3000 m.s.n.m. de noviembre a enero, nidos con forma de tazas forradas de plumas suaves, en laderas enfrentando siempre a algún sistema acuático, depositando de 8 a 10 huevos. De cuerpo blanco con dorso negro rayado, partes inferiores y cola negra. En vuelo superficie alar blanca, excepto primarias y coberteras mayores secundarias de color negro con tornasol púrpura. Cabeza cuello y pecho blanco. Ojos oscuros. Pico corto y ancho de color rosado con una mancha negra en la punta. Patas rojas – anaranjadas intenso palmeadas. El macho es de mayor tamaño que la hembra.



Desde la región de Arica y Parinacota hasta región de Magallanes y de la Antártica Chilena. 0-4500 m.s.n.m. En la zona Altoandina habita en lagos, lagunas y ríos, de preferencia salobres. Omnívoro, filtrador. Anida en el suelo, lejos del agua. Pato mediano y delgado. Su cuerpo es de tonalidades café y manchas negras en el cuerpo. Presenta una gran mancha blanca que ocupa ambos lados de la cara y garganta, con la parte anterior del cuello amarillenta, lo cual resalta del resto del plumaje. En el ala se observa un espéculo verde brillante, con banda café con leche adelante y negro aterciopelado atrás. La mitad superior de la cabeza y la corona son pardas. Pico grisáceo a negro azulado con dos manchas rojas o amarillo anaranjado en la base de la maxila superior. Cola puntiaguda y clara.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Bio-Bio Region, 300-5000 m.a.s.l. It inhabits lakes, ponds, and grassy and swampy plains. It feeds mainly on grass, rushes, and tender aquatic plants. It nests in the high Andes at 3000 m.a.s.l. from November to January, making cup-shaped nests lined with soft feathers on slopes facing an aquatic system. Its lays eight to ten eggs at a time. White body with a striped black back and black underside and tail. Blackish brown scapulars and tail with a green-violet iridescence, contrasting with the white rump. In flight, the wing surface is white, except for primaries and secondary major coverts which are black with a purple iridescence. White head, neck, and breast, dark eyes. Short, wide beak, pink with a black spot on the tip. Intense red-orange palmate feet. Males are larger than females.*



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Magallanes Region and the Chilean Antarctic, 0-4500 m.a.s.l. In the high Andes, it inhabits lakes, ponds, and rivers, preferably brackish. An omnivorous filter feeder. It nests on the ground, away from water. It is a thin, medium-sized duck. Brown body with black spots. A large white spot covers both sides of the face and throat. The front of the neck is yellowish, which stands out from the rest of the plumage. Bright green speculum on the wing, with a stripe that is creamy brown on the front and velvety black on the back. The upper half of the head and the crown are brown. Grayish to bluish-black beak with two red or yellow-orange spots at the base of the upper mandible. Light, pointed tail*



Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la région du Biobío de 300 à 5000 m d'altitude. Elle habite les lagunes, les lacs, les prairies et les plaines marécageuses. Elle se nourrit principalement d'herbe, de roseaux et de plantes aquatiques tendres. Elle nidifie dans les Hautes Andes à 3000 m d'altitude de novembre à janvier, sur un terrain en pente toujours face à un milieu aquatique. Son nid en forme de tasse est garni de plumes douces avec de 8 à 10 œufs. Son corps est blanc avec un dos noir rayé, les parties inférieures et sa queue sont noires. Les scapulaires et sa queue café noirâtre ont des reflets verts et violets qui contrastent avec le croupion blanc. En vol, la superficie des ailes est blanche sauf les primaires et les grandes couvertures secondaires qui sont noires avec des reflets pourpres. La tête, le cou et la poitrine sont blancs, les yeux sombres. Son bec court est large de couleur rosée avec une tache noire sur la pointe. Les pattes palmées sont rouges orangées vives. Le mâle est plus grand que la femelle.



Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la région de Magallanes et de l'Antarctique chilien de 0 à 4500 m d'altitude. Dans les Hautes Andes, il habite les lacs, lagunes et rivières de préférence saumâtres. Il est omnivore et filtreur. Il niche sur le sol, loin de l'eau. Ce canard de taille moyenne est mince. Son corps est café avec des taches noires. Il a une grande tache blanche sur les deux côtés de la tête et de la gorge, avec la partie antérieure du cou jauni qui ressort du reste du plumage. Sur l'aile, on observe un miroir vert brillant avec une bande café au lait devant et une autre veloutée noire derrière. La moitié supérieure de la tête et la corona sont brunes. Bec grisâtre à noir bleuté avec deux taches rouges ou jaune orangé à la base du maxillaire supérieur. Queue pointue et claire.



## *Anas flavirostris*

Pato jergón chico Speckled teal  
Long. 38-43 cm.



## *Anas georgica*

Pato jergón grande Yellow-billed pintail  
Long. 48-54 cm.





Se distribuye desde la región de Arica y Parinacota hasta Tierra del Fuego, entre 0 - 4500 *m.s.n.m.* Habita en cuerpos de aguas dulces, lagos, embalses, desembocadura de ríos, tranques, lagunas y vegas en el Altoandino. Se alimenta de pequeños invertebrados acuáticos, huevos de peces, larvas, semillas y vegetales acuáticos. Anida en depresiones en el suelo, en grietas o en árboles, lejos del agua, y pone de 6 a 10 huevos. Pato de cuerpo compacto, cabeza grande y cuello corto. Su cabeza y cuello pardo, con finas líneas transversales negras. Pico de color amarillo vibrante, con punta y borde superior negro. Pecho café claro, con motas ovaladas de color oscuro, las cuales desaparecen hacia el abdomen. Alas con primarias color ceniza, plumas del espéculo negro con tornasol verde metálico. Dorso con plumas negras bordeadas de color acanelado. Patas grises. Cola corta gris.



Desde la región de Arica y Parinacota, hasta Tierra del Fuego. 0-4000 *m.s.n.m.* Habita en los distintos cuerpos de aguas dulces y salobres. Se alimenta de hierbas, semillas y plantas. Dos posturas al año con 6 a 10 huevos. Anida en estructuras forradas con plumas y pastos, construidas en las depresiones que se encuentran en las riberas. Pato mediano y esbelto de plumaje pardo. Cabeza grande y cuello delgado, ambos pardos, con rayas y pintas negras respectivamente. Barbilla y garganta blanquecinas. Manto y lomo con plumas pardas oscuras marginadas de café claro. Pico amarillo con bode superior negruzco. Alas pardas con espéculos negros marginados café claro. Cola alargada y puntiaguda. Patas grisáceas.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to Tierra del Fuego, 0-4500 m.a.s.l. It inhabits freshwater bodies, lakes, reservoirs, river mouths, dams, ponds, and floodplains in the high Andes. It feeds on small aquatic invertebrates, fish eggs, larvae, seeds, and aquatic vegetation. Nests are built in hollows in the ground, cracks, or trees, removed from water. It lays six to ten eggs. Compact body, large head, and short neck. Brown head and neck with thin black transverse lines. Vibrant yellow beak with a black tip and upper edge. Light brown breast with dark oval specks that disappear towards the abdomen. The wings have ash-colored primaries and metallic green iridescent speculum feathers. The back has black feathers edged with cinnamon. The abdomen and vent are a lighter grayish brown. Gray legs; short, gray tail. Larger northern variety has a darker head and neck, contrasting with whitish gray-tinged undersides and a black wing speculum with an ocher front edge and white trailing edge.*



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to Tierra del Fuego, 0-4000 m.a.s.l. It inhabits different fresh and brackish water bodies. It feeds on herbs, seeds, and plants. It lays six to ten eggs twice a year and nests in feather- and grass-lined structures built in hollows on the banks. It is a slender, medium-sized duck with brown plumage. Large brown head and thin brown neck with black stripes and spots, respectively. Whitish chin and throat. The feathers of the upper and lower back are dark brown bordered with lighter brown. Yellow beak with a blackish upper edge. Brown wings with black speculums bordered with light brown. Pointed, elongated tail. Gray legs.*



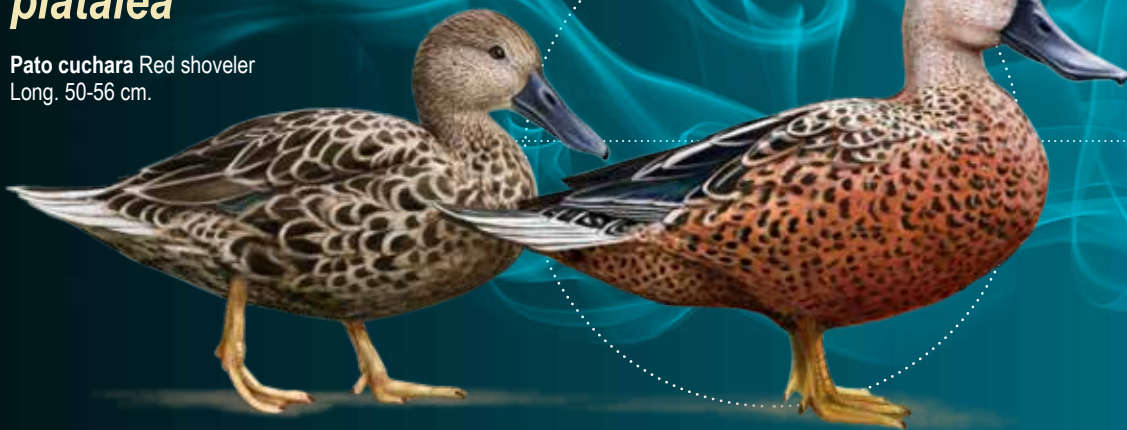
*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la Terre de Feu de 0 à 4500 m d'altitude. Elle habite les plans d'eau, lacs, embouchures de fleuve et zones humides des Hautes Andes. Elle se nourrit de petits invertébrés aquatiques, d'œufs de poissons, de graines et de végétaux aquatiques. Sa période de reproduction est d'août à février. Elle pond de 6 à 10 œufs loin de l'eau, dans des dépressions du sol ou dans les arbres. Ce canard a une grande tête et un cou bruns. Son bec, jaune vif, a le bord supérieur et la pointe noir. Sa poitrine est café clair avec des tâches ovales sombres qui disparaissent vers l'abdomen couleur café-gris. Ses ailes ont les primaires couleur cendre et les plumes des scapulaires noires avec reflets verts métalliques. Son dos a des plumes noires avec un liseré de couleur cannelle. Ses pattes et sa courte queue sont grises. La race du Nord est plus grande avec la tête et le cou plus sombres.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la Terre de Feu de 0 à 4000 m d'altitude. Il habite différents corps d'eau douce et saumâtre. Il se nourrit d'herbes, de graines et de plantes. Sa période de reproduction est d'août à février avec deux pontes par an de 6 à 10 œufs. Il nidifie dans des structures fourrées de plumas et d'herbes construites dans les dépressions des rivages. Ce canard de taille moyenne et mince a le plumage brun. Sa grande tête et son cou fin sont tous deux bruns avec des rayures et des taches noires respectivement. Les barbules et la gorge sont blanchâtres. Son manteau et son dos ont des plumas brun foncé avec un liseré café clair. Son bec est jaune avec le bord supérieur noirâtre. Ses ailes sont brunes avec les plumas des scapulaires noires avec un liseré café clair. Sa queue est allongée et pointue. Ses pattes sont grisâtres.*

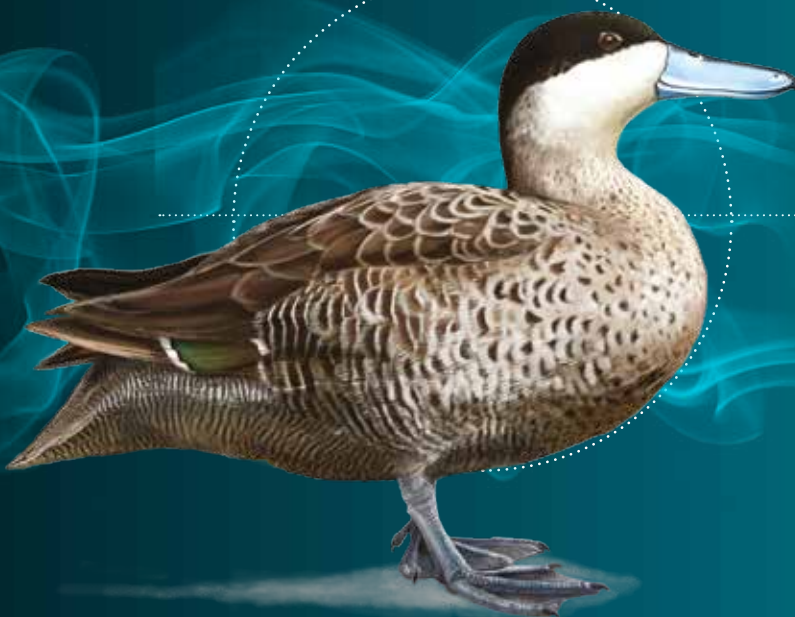
## *Anas platalea*

**Pato cuchara** Red shoveler  
Long. 50-56 cm.



## *Anas puna*

**Pato puna** Puna teal  
Long. 45-49 cm.





Se distribuye desde la región de Atacama hasta Tierra del Fuego. 0-3000 *m.s.n.m.* Habita en lagos, lagunas y ríos de agua dulce. Se alimenta de semillas, plantas e invertebrados, filtrando el agua o barro. Forma sus nidos a ras de suelo con ramas, plantas acuáticas y hierba seca. Pato de gran tamaño, con pico sobredimensionado y aplanado con forma de cuchara. Macho con pico negro, patas anaranjadas, iris del ojo celeste, cabeza y cuello café grisáceo moteado, en la parte posterior de los flancos presenta una mancha blanca. Alas negruzcas con coberteras celestes y espéculo verde, el cual se separa por una ancha banda blanca. Tiene un aspecto moteado denso, alas con parche celeste tenue en sus coberteras, sin espéculo verde. El macho se diferencia de la hembra por su plumaje, tamaño corporal y tamaño del pico.



*Distributed from the Atacama Region to Tierra del Fuego, 0-3000 m.a.s.l. It inhabits lakes, ponds and freshwater rivers. It feeds on seeds, plants, and invertebrates by filtering water or mud. It builds nests at ground level with branches, aquatic plants, and dry grasses. Large, with an oversized, flattened spoon-shaped beak. Males have a black beak, orange legs, a blue iris, mottled grayish brown head and neck, and white spot contrasting with black undertail coverts on the back side of the flanks. Blackish wings with light blue coverts and a green speculum, which is separated by a wide white band, and whitish underwing coverts with a thin blackish attack edge. Generally, gray tinged with darker central feathers on the entire body, of a dense mottled aspect; the wings have a pale light blue patch on the coverts, without the green speculum. Males are differentiated by their plumage and body and beak size.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Atacama jusqu'à la Terre de Feu de 0 à 3000m d'altitude. Il habite les lacs, marais et rivières où il se nourrit de graines, plantes et invertébrés. Il se reproduit de septembre à octobre et construit son nid au ras du sol. Ce grand canard a un bec surdimensionné et aplati en forme de spatule. Le mâle a le bec noir, les pattes orangées et l'iris de l'œil bleu clair. Sa tête et son cou sont gris-café tachetés. Ses ailes sont noirâtres et le spéculum vert est séparé par une large bande blanche. Les couvertures sub-alaires sont blanchâtres avec le bord d'attaque fin et noirâtre. La femelle a l'iris café foncé, le bec gris ardoise sombre, et les pattes café grisâtre. Elle est gris cérusé avec le centre des plumes sombres donnant un aspect moucheté. Ses ailes, sans spéculum vert, ont une tâche bleu clair flou sur les couvertures.*



Desde la región de Arica y Parinacota hasta la región de Atacama. 3000-4500 *m.s.n.m.* Su hábitat se restringe al Altoandino, ocupando cuerpos de agua como lagos, lagunas, bofedales y ríos. Omnívoro. Nidificando sobre islotes o en nidos de taguas abandonados o escondiéndolos entre pastos largos. Pato de tamaño mediano, con llamativo pico azul jacinto con línea negra en el vértice superior. Cuerpo con tonalidades pardas y manchas negras en el pecho y alas. La mitad superior de la cabeza y corona son negras que se contrastan con la cara y cuello de color blanco cremoso. Dorso café con leche manchado de pardo oscuro. Pecho y flancos similares pero con manchas más pequeñas. Flancos traseros con finas barras transversales pardas oscuras.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Atacama Region, 3000-4500 m.a.s.l. Its habitat is restricted to the High Andes, occupying bodies of water such as lakes, ponds, high-altitude wetlands, and rivers. Omnivorous. It nests on islets, hiding in long grasses, or in abandoned coot nests. A medium-sized duck with a striking hyacinth-blue beak with a black line along the top edge. The body has brown tones with black spots on the breast and wings. The upper half of the head and crown are black, contrasting with the creamy white face and neck. Creamy brown back with dark brown patches. The breast and flanks are similar but with smaller spots. The rear flanks have thin dark brown transverse bars. Gray uppertail coverts.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica y Parinacota jusqu'à Atacama de 3000 à 4500 m d'altitude. Son habitat est restreint aux Hautes Andes, il occupe les plans d'eau tel que les lacs, lagunes, bofedales et rivières. Il est omnivore. Sa période de reproduction est de septembre à mars. Il nidifie sur les îlots ou dans les nids de foulques abandonnés ou cache ses œufs dans les hautes herbes. Ce canard de taille moyenne, a un bec bleu éclatant avec une ligne noire sur le dessus. Son corps a des tonalités brunes et des tâches noires sur la poitrine et les ailes. La moitié supérieure de sa tête et la calotte sont noires et contraste avec la partie inférieure et son cou blanc crèmeux. Son dos café au lait est taché de brun sombre. Sa poitrine et ses flancs sont similaires mais avec de petites taches. Les flancs postérieurs ont de fines bandes transversales brun foncé. Les couvertures sus-caudales sont grises.*



## *Lophonetta specularioides*

Pato juarjual Crested duck  
Long. 50-60.



## Orden Cathartiformes

## *Vultur gryphus*

Cóndor Andean condor  
Long. 160-182 cm. EV 274-310 cm.





Desde la región de Arica y Parinacota hasta el Cabo de Hornos. 0 - 4600 *m.s.n.m.* Habita en lagos y lagunas en el Altoandino. Se alimenta de invertebrados y algunas plantas acuáticas. Anida en los pastos que bordean los lagos y lagunas, con posturas de 5 a 8 huevos Pato de cuerpo grande, alargado y de aspecto general pardo jaspeado. Boina gris oscura. Antifaz oscuro que rodea los ojos con iris rojo brillante y rojo anaranjado en la raza altícola del norte del país. Pico gris azulado oscuro. Dorso café ocráceo con grueso escamado café oscuro. Abdomen pardo claro jaspeado con tonos blanquecinos. Alas con superficie dorsal café negruzco con secundarias blancas, base negra y espéculo con tornasolado verde-violeta muy visible al vuelo, y coberteras subalares blanquecinas. Patas gris oscuro. Cola larga y puntiaguda café negruzca.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to Cape Horn, 0-4600 m.a.s.l. In the high Andes, it inhabits lakes and ponds. It feeds on invertebrates and some aquatic plants. It nests in grasses bordering the lakes and ponds, laying five to eight eggs at a time. Large, elongated body and a general brown mottled appearance, lighter on the sides of the body. Pale gray on the front and sides of the face; it has a dark gray beret. A dark mask around the eyes; bright red irises (orange-red in the northern high-altitude breed). Dark blue-gray beak. Ocher brown back with thick, dark brown scales. Light brown abdomen mottled with whitish tones. The wings have a blackish brown dorsal surface with white secondaries, a black base, an iridescent green-violet speculum visible when flying, and whitish underwing coverts. Dark gray legs. Long, pointed, blackish brown tail.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'au Cap Horn de 0 à 4600 m d'altitude. Il habite les lacs et lagunes des Hautes Andes. Il se nourrit d'invertébrés et de plantes aquatiques. Il nidifie dans les herbes bordant les lacs et les lagunes et pond de 5 à 8 œufs. Ce grand canard d'aspect allongé, est brun marbré, plus clair sur les côtés et avec le devant et les côtés de la tête gris pâle. Sa huppe est gris foncé. Il a un masque sombre qui entoure les yeux dont l'iris est rouge vif et rouge orangé pour la race alticola du Nord du pays. Sa huppe au niveau de la nuque n'est pas toujours visible. Son bec est gris bleuté sombre, son dos café avec de gros motifs en écaille café sombre. Son abdomen brun clair est marbré blanchâtre. Ses ailes ont la surface dorsale café noirâtre avec les secondaires blanches et la base noire et un miroir alaire avec des reflets vert violacé très visibles en vol. Les couvertures sub-alaires sont blanchâtres. Les pattes sont gris sombre et la queue longue et pointue est café noirâtre.*



Desde Región de Arica y Parinacota hasta Tierra del Fuego, principalmente en la cordillera de Los Andes. 0-5000 *m.s.n.m.* Habita principalmente en acantilados o montañas rocosas del Altoandino. Básicamente carroñero, pero también se alimenta de animales recién nacidos o huevos de otras aves. Anidan en grietas o cuevas de los acantilados. Ave de cuerpo enorme, solitaria y difícil de avistar. Su cabeza y cuello desplumados son de color rojizo. Presenta una gran cresta en la frente en forma de pellejo, con el mismo color de la cabeza, la cual cuelga hacia los lados del pico. Pequeños ojos rojos. Su pico ganchudo en la mitad basal es carnoso y hacia el extremo terminal es de color blanco hueso. En el cuello tiene un collar de plumas blancas. Todo su cuerpo está cubierto de plumas negras vibrantes. Cola de color negro, corta y ancha. Patas café apizarrada. La hembra no presenta cresta. La envergadura de sus alas pueden alcanzar los tres metros de longitud.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to Tierra del Fuego, mainly in the Andes mountain range; 0-5000 m.a.s.l. It mostly inhabits cliffs or the rocky high Andes. Basically a scavenger, although it also feeds on newborn animals or the eggs of other birds. It nests in crevices or caves in the cliffs. Very large, solitary bird that is difficult to spot. Reddish featherless head and neck. A large, fleshy, reddish crest on the forehead that hangs down towards the sides of the beak. Small red eyes. The hooked beak is fleshy at the base and bone white at the tip. The neck is surrounded by a collar of white feathers. The entire body is covered with vibrant black feathers, except for the secondary feathers that are black with white outer edges, notable during flight and at rest. Short, wide, black tail. Slate-brown legs. Females do not present a crest. The wingspan can reach up to three meters.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la Terre de Feu, principalement dans la cordillère des Andes de 0 à 5000 m d'altitude. Il habite principalement les falaises et montagnes rocheuses des Hautes Andes. Charognard, il se nourrit aussi de nouveau-nés et d'œufs d'autres oiseaux. Il se reproduit d'août à septembre, tous les 2 ans avec des parades nuptiales qui se font à terre. Il construit son nid dans les crevasses ou les grottes des falaises. Cet oiseau de très grande taille, est solitaire et difficile à apercevoir. Sa tête et son cou sont nus (sans plume) couleur rougeâtre. Il possède une caroncle sur le front, de la même couleur que la tête, qui pend sur les côtés du bec. Ses petits yeux sont rouges. Son bec crochu est robuste et gris foncé à la base puis blanc ivoire en son extrémité. Le cou possède une collerette de plumes blanches. Tout son corps est couvert de plumes noires intenses, sauf les secondaires qui ont les barbes blanches facilement visibles en vol et au repos. Sa queue est noire, courte et large. Ses pattes sont couleur ardoise. La femelle ne possède pas de caroncle.*



## *Cathartes aura*

**Jote de cabeza colorada** Turkey vulture  
Long. 100 - 122 cm.



## Orden Accipitriformes

## *Geranoaetus melanoleucus*

**Águila** Black-chested buzzard-eagle  
Long. 60-80 cm.





Desde la Región de Arica y Parinacota hasta Tierra del Fuego 0- 2500 *m.s.n.m.* Amplia distribución en el Altoandino. Se alimenta de carroña. Nidifica en las cuevas de los cerros. Buitre grande de aparente cabeza chica y cuerpo alargado, color negro uniforme con brillo azulado. Cabeza y cuello sin plumas, de color rojo brillante o rosado fuerte. Iris café. Patas grises y pico de color cuerno. Alas largas y rectangulares, en la parte inferior las rémiges son de color gris contrastado con el resto del ala color negra, con seis primarias visibles en forma de dedos. Cola larga y redondeada de color negro por encima y gris en la parte ventral.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to Tierra del Fuego, 0-2500 m.a.s.l. Widely distributed in the high Andes. It feeds on carrion. Breeding period from September to October. It nests in caves in the hills. A large vulture with a small head and elongated body; uniform blue-sheened black in color. Featherless bright red or strong pink head and neck. Brown iris, gray legs, and horn-colored beak. Long, black, rectangular wings with a contrasting gray on the underside of the remiges; six visible primaries resembling fingers. Long rounded tail, black on top and gray on the underside.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la Terre de Feu de 0 à 2500 m d'altitude. Sa distribution est ample dans les Hautes Andes. Il se nourrit de charognes. Sa période de reproduction est de septembre à octobre. Il nidifie dans les cavernes des montagnes. Ce grand vautour a une petite tête et un corps allongé de couleur noire uniforme avec des reflets bleutés. Sa tête et son cou sans plume sont de couleur rouge vif à rose foncé. L'iris est de couleur café. Il a les pattes grises et le bec ivoire. Ses longues ailes sont rectangulaires, la partie inférieure des rémiges sont de couleur grises alors que le reste des ailes est noir avec six primaires visibles en forme de doigts. Sa longue queue est arrondie de couleur noire sur le dessus et grise en dessous.*



Desde la región de Arica y Parinacota hasta Tierra del Fuego. 0-4000 *m.s.n.m.* Habita en las laderas de las montañas, estepas arbustivas y en oasis de valles desérticos del Altoandino. Se alimenta principalmente de mamíferos pequeños, passeriformes, también de perdices y algunos reptiles. Suelen mantenerse reproductivos toda la vida, anidando en salientes, grietas de riscos o en copas de árboles grandes y frondosos, forrando sus nidos con ramas secas o en algunos casos con lana. Cabeza, pecho y partes superiores del cuerpo gris apizarrado oscuro uniforme, vientre y área cloacal blancas con finas estrías negras. Garganta gris pálido. Abdomen y coberteras subalares blancas con fino vermiculado gris oscuro. Machos de menor tamaño con respecto a las hembras. Las extremidades inferiores presentan tonos blancos prominentes que asemejan pantalones, con finas líneas oscuras. Cera y patas amarillentas.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to Tierra del Fuego, 0-4000 m.a.s.l. It lives on the slopes of mountains, on shrubby steppes, and in oases of high Andean desert valleys. It feeds mainly on small mammals, passerines, partridges, and some reptiles. It usually reproduces all its life, nesting on ledges, in cliff crevices, or in the tops of large, dense trees; nests are lined with dry branches or occasionally wool. The head, breast, and upper parts of the body are uniform dark slate gray; the abdomen and vent are white with fine black streaks. Pale gray throat. The abdomen and underwing coverts are white with a fine dark gray vermiculate. Ash gray shoulders with fine black bars contrasting with the dark main coverts. Males are smaller than females. Lower extremities are prominently white and resemble pants, with thin dark lines. Yellowish cere and legs.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la Terre de Feu de 0 à 4000 m d'altitude. Elle habite les versants des montagnes, les steppes arbustives et les oasis des vallées désertiques des Hautes Andes. Elle se nourrit de petits mammifères, passereaux, perdrix et reptiles. Elle se reproduit toute sa vie et niche dans les fissures des rochers ou la cime des grands arbres. Ce grand rapace a des ailes très larges, une queue cunéiforme et un corps dans les tons noirs. Sa tête, sa poitrine et les parties supérieures de son corps sont gris foncé uniforme. Sa gorge est gris clair. Son abdomen et ses couvertures sub-alaires sont blanches avec des stries fines gris foncé ressemblant à un pantalon. Les scapulaires sont gris cendre avec des rayures fines noires qui contrastent avec les grandes couvertures sombres. Les mâles sont plus petits que les femelles. La cire du bec et les pattes sont jaunâtres.*

***Geranoaetus  
polyosoma***

Aguilucho Variable hawk  
Long 45-62.



**Orden Falconiformes**

***Phalcoboenus  
megalopterus***

Carancho cordillerano Mountain  
caracara  
Long 52-56 cm.





Desde la región de Arica y Parinacota hasta Tierra del Fuego. 0-5000 *m.s.n.m.* Amplia distribución en los hábitats del Altoandino. Se alimenta principalmente de mamíferos, como ratones y también, de aves y reptiles. Nidifica en anaqueles de riscos. Cabeza gris apizarrada, pico córneo y cera amarillenta. Primarias negras y coberteras de tono gris oscuro, cola llamativa de color blanco con banda subterminal gruesa de color negro, característico en todas las fases. Patas amarillas y largas uñas negras. Se describen machos de fase oscura de coloración gris ceniciento uniforme, presentando la superficie inferior de las alas con rémiges pálidas en contraste de un barrado grueso gris oscuro. La hembra presenta flancos y costados del abdomen con barrado café rojizo. Fase intermedia de hembras con pecho gris apizarrado, garganta, superficie inferior alar, abdomen, flancos y calzones con grueso barrado gris apizarrado.



Desde la región de Arica y Parinacota hasta la región del Libertador General Bernardo O'Higgins. 2000-5000 *m.s.n.m.* Habita en pastizales, humedales y acantilados del Altoandino. Se alimenta de lagartijas, pequeños roedores, hasta incluso carroña. Su época reproductiva va de octubre a diciembre, nidifica en depresiones de rocas o en peñascos de gran altura. Aves de cabeza negra con plumas encrespadas en la corona. Pico de punta córnea con base y piel facial rojo. Cuello dorso y pecho negro. Vientre y área cloacal color blanco. La cola es de base ancha, color negro, con rabadilla y banda terminal color blanco. Patas amarillo anaranjadas.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to Tierra del Fuego, 0-5000 m.a.s.l. Widely distributed in high Andean habitats. It feeds mainly on mammals such as mice; it also feeds on birds and reptiles. It nests on cliff shelves. Slate gray head, horny beak with a yellowish cere. The primaries are black and coverts are dark gray; the tail is a striking white with a thick subterminal black band, characteristic in all morphs. Yellow feet have long black talons. Dark male morphs are a uniform ashy gray, and remiges are pale on the underside with contrasting thick dark gray bars. Typical female morphs are similar to males with a reddish-chestnut back and scapulars. Flanks and abdomen sides are barred reddish brown. Intermediate female morphs have a slate gray breast and barred slate gray throat, wing underside, abdomen, flanks, and thighs. Dark female morphs are a uniform slate gray on the head, front part of neck, back of the wing, and back of the thigh, with a reddish brown back, scapular, and underside.*



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Libertador General Bernardo O'Higgins Region, 2000-5000 m.a.s.l. It inhabits grasslands, wetlands, and cliffs of the high Andes. It feeds on lizards, small rodents, and carrion. It nests in rocky depressions or high-altitude crags. Black head with curled feathers on the crown. The beak is horny at the tip with a red base and face. Black neck, back, and breast. White abdomen and vent. The tail is broad at the base, black with a white rump and terminal band. Orange-yellow legs.*



Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la Terre de Feu de 0 à 5000 m d'altitude. Cette espèce se trouve dans de nombreux habitats des Hautes Andes. Elle se nourrit de mammifères, d'oiseaux et de reptiles et nidifie sur les plateformes de pierre. Sa tête est gris ardoise, son bec corré et la cire jaunâtre. Les primaires sont noires et les couvertures gris sombre. Cette espèce est polymorphique mais sa queue blanche a une large bande noire subterminale caractéristique ; ses longues pattes sont jaunes et ses griffes noires. Le mâle en phase typique (claire) a les parties supérieures grises, la partie antérieure de la tête et le reste du corps sont blancs avec des rayures grises sur les côtés. La phase sombre, plus rare, est gris cendré. La femelle en phase typique est semblable au mâle, avec un manteau et des scapulaires châtain rouge. En phase intermédiaire, les femelles sont grises et en phase sombre, café chocolat.



Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la région du Libertador General Bernardo O'Higgins de 2000 à 5000 m d'altitude. Il habite les prairies, les zones humides et les falaises des Hautes Andes. Il se nourrit de lézards, de petits rongeurs et parfois de charognes. Sa période de reproduction s'étend d'octobre à décembre. Il nidifie dans les dépressions des rochers à haute altitude. Cet oiseau a la tête noire avec des plumes en épi sur la calotte. Son bec de pointe corré a la base ainsi que la peau du visage rouge. Son cou, son dos et sa poitrine sont noirs. L'abdomen et la région cloacale sont blancs. Les ailes au repos atteignent quasiment la pointe de la queue, et sont de couleur noire avec des petits points blancs qui s'étendent jusqu'aux secondaires où ils forment une bordure de la même couleur. La queue est large à la base, de couleur noire avec le croupion et la bande terminale blancs. Les pattes sont jaune orangé.



## *Falco peregrinus*

Halcón peregrino Peregrine  
falcon  
Long. 40-50 cm.



## Orden Gruiformes

## *Gallinula galeata*

Tagüita del Norte Common  
moorhen  
Long. 30-38 cm.





Habita en el extremo norte en valles y desde la zona costera hasta el Altoandino. Se alimenta de aves de tamaño medio, menores y acuáticas. Nidifica en riscos o acantilados de difícil acceso. Cabeza negruzca, plumas blanquecinas en la frente y garganta, cuello delantero blanco. Ojos color negros con círculos periocular amarillos. Pico de tono acerado, cera amarilla. Partes superiores del cuerpo grises con manchas oscuras. Partes inferiores blanquecinas con manchas negruzcas. Alas largas que alcanzan la punta de la cola, negras por encima y blancas con líneas transversales por debajo. Cola gris oscura-azulada con gruesas bandas transversales negruzcas por encima. Patas amarillas con grandes y fuertes uñas negras y pantalones blanquecinos con líneas transversales negras. La hembra es de mayor tamaño que el macho.



Habita en ríos, lagos y lagunas de altura. Es omnívoro, alimentándose de pequeños crustáceos, moluscos, huevos y larvas de peces, también de musgos, algas flores y partes blandas de vegetales. Anida cerca del agua o en nidos flotantes. La forma de sus nidos tiene apariencia de un plato poco profundo o de una copa profunda, los cuales construyen con ramas o vegetación del lugar. Pato de cuerpo parecido a una tagüa, con coloración oscura parda en la parte superior. Su cabeza y partes inferiores de la misma son de color gris, con una franja blanca en los flancos. Escudo y pico de color rojo intenso característico, con la punta amarilla. Cola larga y negra con manchas blancas alargadas en las coberteras subcaudales. Patas verdes con ligas rojas.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to Tierra del Fuego, 0-3500 m.a.s.l. In the north, it inhabits valleys from the coastal zone to the high Andes. It feeds on medium, small, and aquatic birds. It nests on cliffs or hard-to-reach crags. Blackish head with whitish feathers on the forehead and throat; white foreneck. Black eyes with yellow periocular circles. Steel-colored beak with a yellow cere. Gray upper body with dark spots. Whitish underside with blackish spots. Dark bluish gray tail with thick blackish transverse bands on the upper side. Yellow feet with strong, large, black talons and whitish thighs with black transverse lines. Females are larger than males.*



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Atacama Region, 0-4700 m.a.s.l. It inhabits high altitude rivers, lakes, and ponds. Omnivorous, feeding on small crustaceans, mollusks, and fish eggs and larvae; as well as mosses, algae, flowers, and soft parts of the vegetation. Nests are near or floating on the water, shaped like a shallow dish or a deep cup, built with branches or local vegetation. This duck resembles a coot, with a dark brown upper body. Gray head and underside with a white stripe on the flanks. The beak and frontal shield are an intense red with a yellow beak tip. Long, black tail with elongated white spots on the undertail coverts. Green legs with red garters.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la Terre de Feu de 0 à 3500 m d'altitude. Il habite dans l'extrême Nord les vallées des régions côtières jusqu'aux Hautes Andes. Il se nourrit d'oiseaux petits et moyens et d'oiseaux aquatiques. Il nidifie dans les falaises d'accès difficile. Sa tête est noirâtre, ses plumes blanchâtres sur le front et la gorge, et le devant du cou blanc. Ses yeux sont noirs avec des cercles péri-oculaires jaunes. Son bec est de couleur acier et sa cire jaune. Les parties supérieures du corps sont grises avec des taches sombres. Les parties inférieures sont blanchâtres avec des tâches noirâtres. Ses ailes sont longues atteignant la pointe de la queue ; elles sont noires sur le dessus et blanches en dessous avec des lignes transversales. Sa queue est gris foncé bleutée avec des larges bandes transversales sur le dessus. Ses pattes sont jaunes avec de grandes et fortes griffes noires. Il possède une sorte de caleçon blanc avec des lignes transversales noires. La femelle est plus grande que le mâle.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à Atacama de 0 à 4700 m d'altitude. Elle habite les rivières, lacs et lagunes d'altitude. Cet omnivore se nourrit de petits crustacés, de mollusques, d'œufs et de larves de poissons ainsi que de mousse, d'algues, de fleurs et de la partie tendre des végétaux. Elle nidifie près de l'eau ou sur des nids flottants. La forme des nids construits de branches et de végétation au milieu ressemble à une assiette creuse ou à une coupe profonde. Ce canard ressemble à une foulque, de couleur brun sombre sur la partie antérieure. Sa tête et ses parties inférieures sont grises avec une bande blanche sur les flancs. Sa plaque frontale et son bec caractéristiques sont rouge vif avec la pointe jaune. Sa longue queue est noire avec de larges taches blanches sur les couvertures sub-caudales. Ses pattes sont vertes avec des lignes rouges.*



## *Fulica ardesiaca*

*Tagua andina* Andean coot  
Long. 40-46 cm.



## *Fulica cornuta*

*Tagua cornuda* Horned coot  
Long 46-62 cm.





Desde la región de Arica y Parinacota hasta la región de Atacama. 3500-5000 *m.s.n.m.* Habita lagos, lagunas, humedales, bofedales y zonas calmas de ríos. Se alimenta principalmente de vegetación acuática. Anida entre juncos o a la vista de malezas gigantes. Cuerpo voluminoso de tono negro apizarrado, de coloración blanquecina en las plumas subcaudales. Cabeza un poco más oscura que el cuerpo, corona aplanada. Pico amarillo con punta grisácea, escudo bulboso rojo parduzco. Hay ejemplares con pico y escudo blanco y pico blanco con escudo amarillo (raro). Patas verdosas.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Atacama Region, 3500-5000 m.a.s.l. It inhabits lakes, ponds, wetlands, high-altitude wetlands, and calm river areas. It feeds mainly on aquatic vegetation. It nests among reeds or in view on large weeds. Bulky, slate black body with whitish undertail coverts. The head is slightly darker than the body with a flattened crown. Yellow beak with a grayish tip and a brownish red bulbous frontal shield. Some specimens have a white beak and shield or a white beak and yellow shield (rare). Greenish legs.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'Atacama de 3500 à 5000 m d'altitude. Elle habite les lacs, lagunes, zones humides, bofedales et zones calmes des rivières. Elle se nourrit principalement de végétaux aquatiques et niche entre les joncs ou près de très hautes herbes. Son corps est volumineux et de ton noir ardoise avec les plumes sous-caudales de couleur blanchâtre. Sa tête est un peu plus sombre que son corps et sa calotte est aplatie. Son bec est jaune avec la pointe grisâtre, sa plaque frontale bulbeuse est rouge brun. Certains spécimens ont le bec et la plaque frontale blancs et d'autres jaunes (rare). Ses pattes sont verdâtres.*



Desde la región de Arica y Parinacota hasta la región de Atacama. 3000-4300 *m.s.n.m.* Habita lagos de agua dulce y salobre del altoandino con fondos rocosos. Construye bases cónicas de piedra en el borde internos de las lagunas donde montan los nidos. Se alimenta de vegetales acuáticos. Cuerpo gris oscuro apizarrado, más claro en el pecho y el abdomen. Cabeza y cuello negro, de ojos oscuros. La corona es aplanada y desde ésta hasta la base del pico se extiende una carúncula negra alargada, que va en dirección a la punta del pico. El pico es de color amarillo verdoso a anaranjado, sin escudo frontal y con arista superior negra. Patas amarillas verdosas.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Atacama Region, 3000-4300 m.a.s.l. It inhabits high Andean fresh water and brackish lakes with rocky bottoms. It erects conical stone bases along the inner lakeshores where it builds its nests. It feeds on aquatic vegetation. Dark slate gray body, lighter on the breast and abdomen. Black head and neck; dark eyes. Flattened crown. An elongated black caruncle extends from the crown to the base of the beak, with a hairy tip hanging towards the tip of the beak. Greenish-yellow to orange beak, without a frontal shield and with a black upper edge. Gray undertail coverts, sometimes with whitish tones. Greenish yellow legs.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à Atacama de 3000 à 4300 m d'altitude. Elle habite les lacs d'eau douce et saumâtre à fonds rocheux des Hautes Andes. Elle construit des bases coniques en pierre sur le bord des lagunes pour y faire son nid. Elle se nourrit de végétaux aquatiques. Son corps est gris ardoise, plus clair sur la poitrine et l'abdomen. Sa tête et son cou sont noirs et ses yeux sombres. La calotte est aplatie et de là jusqu'à la base du bec s'étend une longue caroncule noire avec la pointe poilue qui va en direction de la pointe du bec. Le bec est de couleur jaune verdâtre à orangé, sans plaque frontale et avec le culmen supérieur noir. Ses couvertures sous-caudales sont grises parfois blanchâtres. Ses pattes sont jaunes verdâtres.*



## *Fulica gigantea*

*Tagua gigante* Giant coot  
Long. 48-64 cm.



### Orden Charadriiformes

## *Charadrius alticola*

*Chorlo de la puna* Puna plover  
Long 16- 18 cm.





Desde la región de Arica y Parinacota hasta la región de Atacama. 4000-6000 *m.s.n.m.* Habita lagos y lagunas del Altoandino. Se alimenta de vegetales acuáticos y de rivera. Anida en una plataforma de vegetación especialmente construida, las que son reutilizadas años tras años de aproximadamente 6 m<sup>2</sup>. De gran tamaño, con cuerpo negruzco apizarrado. Cabeza con corona partida por un escudo frontal estrecho de color amarillo con franja blanca en el centro que baja hasta el tercio basal de la mandíbula superior. Resto del pico rojo oscuro y punta amarilla claro. Patas rojas con uñas largas.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Atacama Region, 4000-6000 m.a.s.l. It inhabits high Andean lakes and ponds. It feeds on aquatic and river bank vegetation. It nests in specially built platforms made of vegetation, approximately 6 m<sup>2</sup>; these are reused year after year. Large, with a blackish slate body. The crown is split by a narrow frontal yellow shield with a white stripe in the center, extending down to the basal third of the upper jaw. The rest of the beak is dark red with a light yellow tip. Red legs with long claws.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à Atacama de 4000 à 6000 m d'altitude. Elle habite les lacs et les lagunes des Hautes Andes. Elle se nourrit de végétaux aquatiques et des rives. Elle construit une plateforme végétale spéciale pour son nid, d'environ 6m<sup>2</sup>, qu'elle réutilise d'année en année. Elle est de grande taille avec un corps couleur ardoise. Sa tête a une calotte séparée par une plaque frontale étroite de couleur jaune avec une bande blanche au centre qui descend jusqu'au tiers de la base de la mandibule supérieure. Le reste du bec est rouge sombre avec la pointe jaune claire. Les pattes sont rouges avec de longues griffes.*



Desde región Arica y Parinacota hasta región de Atacama. 2200-5000 *m.s.n.m.* Habita a orilla de lagos, lagunas y salares del altoandino. Ocasionalmente en la costa. Se alimenta de pequeños crustáceos. Anida entre las piedras del suelo, donde sus huevos se mimetizan. Chorlo de tamaño mediano y delgado. Cuello corto. Cara de color blanco con una franja negra en la frente que pasa por los ojos y se extiende a la zona auricular, la corona, nuca y cuello contrastan con la cara por su color café acanelado. Pico corto color negro. Zona delantera blanca con presencia de dos bandas pectorales oscuras no tan notorias, una superiores negruzca interrumpida, que se localizan a cada lado del dorso y la inferior de tonalidades gris que no suele ser interrumpida. Dorso gris parduzco. Cola y patas color negro.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Atacama Region, 2200-5000 m.a.s.l. It lives on the shores of fresh water and brackish lakes and ponds of the high Andes; occasionally inhabits the coast. It feeds on small crustaceans. It nests among stones on the ground that help camouflage the eggs. It is a thin, medium-sized plover. Short neck; white face with a black stripe on the forehead that passes between the eyes and extends to the auricular zone. The cinnamon brown crown, nape, and neck contrast with the face. Short, black beak. The front of the body is white with two dark pectoral bands that are not very visible. The upper band is broken and blackish, located on either side of the back. Brownish gray back. The external rectrices are completely white and the central ones are the same color as the back. Black tail and legs.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à Atacama de 2200 à 5000 m d'altitude. Il habite les berges des lacs, lagunes et marécages d'eau douce et saumâtre des Hautes Andes et occasionnellement se trouve sur la côte. Il se nourrit de petits crustacés. Il niche de septembre à octobre entre les pierres sur le sol où ses œufs se camouflent. Il est de taille moyenne et fin avec le cou court. Sa tête est de couleur blanche avec une bande noire sur le front qui passent sur les yeux et continue jusqu'aux couvertures auriculaires. Sa calotte, sa nuque et son cou contrastent par leur couleur café cannelle. Son bec est court et noir. La partie antérieure est blanche avec deux bandes pectorales sombres peu marquées de chaque côté du dos, la supérieure étant noire et non continue, et l'inférieure grise généralement continue. Son dos est gris brunâtre. Ses ailes ont la surface inférieure blanche. Les rectrices externes sont complètement blanches et la paire centrale a la couleur du dos. Sa queue et ses pattes sont noires.*



## *Phegornis mitchellii*

Chorlito cordillerano Diademed  
sandpiper-plover  
Long. 16,5-20 cm.



## *Recurvirostra andina*

Caití Andean avocet  
Long. 47 cm.





Desde la región de Arica y Parinacota hasta la región del Maule. En el norte de Chile se encuentra entre los 2000 y los 5000 *m.s.n.m.* Habita en sistemas acuáticos, como bofedales, lagunas o lagos o en sectores inundados del Altoandino. Se alimenta de insectos acuáticos. Nidifica en el suelo, en depresiones cercanas al agua. Ave de cuerpo compacto, fornido y erguido. Cabeza negra con una aureola blanca que rodea la corona. Nuca y parte posterior del cuello castaño rojizo. Pico largo, delgado y recto de color negro, curvado levemente hacia abajo. Mancha pectoral blanca. Pecho y vientre blancas con líneas oscuras transversales. Partes inferiores parduscas. Cola negruzca con rectrices exteriores blancas. Patas amarillas.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Maule Region. In northern Chile, it is distributed between 2000 and 5000 m.a.s.l. It lives in aquatic systems such as high-altitude wetlands, lakes, or ponds, or in flooded areas of the high Andes. It feeds on aquatic insects. It nests on the ground, in hollows near the water. It has a compact, strong, erect body. Black head with a white halo surrounding the crown. Reddish-chestnut nape and back of the neck. Black, long, thin beak; straight with a slight downward curve. It has a white pectoral spot; the breast and abdomen are white with dark transverse lines that fade towards the sides of the body; brownish underside. White underwing. Blackish tail with white outer rectrices. Yellow legs.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la région de Maule. Dans le Nord du Chili, il se trouve de 2000 à 5000 m d'altitude. Il habite les systèmes aquatiques comme les bofedales, lagunes, lacs ou les secteurs inondés des Hautes Andes. Il se nourrit d'insectes aquatiques. Il nidifie à même le sol dans les dépressions proche de l'eau. C'est un oiseau de corps trapu et bien droit. Sa tête est noire avec une auréole blanche qui entoure la calotte. Sa nuque et la partie postérieure du cou sont châtain rougeâtre. Son bec est long, fin et droit, de couleur noire et légèrement courbé vers le bas. Il a une tache pectorale blanche et les yeux noirs. La poitrine et le corps sont blancs avec des lignes sombres transversales qui s'atténuent sur les côtés du corps. Les parties inférieures sont brunâtres sauf celle des ailes qui est blanche. Sa queue est noirâtre avec les rectrices extérieures blanches. Les pattes sont jaunes.*



El hábitat se restringe a lagos y lagunas salobres del altoandino. Accidental en desembocaduras de ríos en la costa. Se alimenta de insectos acuáticos y pequeños crustáceos. Nidifica sobre el suelo y matorrales cercanos a los cuerpos de agua. Limícola grande blanca con negro. Cabeza, cuello y cuerpo blanco que contrastan con las alas dorso y cola color pardo negruzco. Superficie inferior del ala blanca con amplio borde negro. Ojos rojo brillante y pico delgado de color negro notoriamente curvado hacia arriba. Las patas son cortas y grisáceas.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Atacama Region, 2500-5000 m.a.s.l. Its habitat is restricted to high Andean brackish lakes and ponds, with occasional sightings at coastal river mouths. It feeds on aquatic insects and small crustaceans. It nests on the ground and in shrubs near bodies of water. A large white and black wader. White head, neck, and body contrast with blackish-brown wings, back, and tail. White underside of the wings with a wide black border. Bright eyes and thin, black beak and with a sharp upward curve. Short, grayish legs.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à Atacama de 2500 à 5000 m d'altitude. Elle habite les lacs et lagunes saumâtres des Hautes Andes et se trouve de manière accidentelle aux embouchures des rivières sur la côte. Elle se nourrit d'insectes aquatiques et de petits crustacés. Elle fait son nid sur le sol et les buissons près de plans d'eau. C'est un grand échassier blanc et noir. Sa tête, son cou et son corps blancs contrastent avec ses ailes, son dos et sa queue brun très foncé. La partie inférieure de ses ailes sont blanches avec le bord noir. Ses yeux sont rouge vif et son fin bec noir est nettement courbé vers le haut. Ses pattes sont courtes et grisâtres.*



## *Tringa flavipes*

**Pitotoy chico** Lesser yellowlegs  
Long 23- 26 cm.



## *Calidris bairdii*

**Playero de Baird** Baird's sandpiper  
Long 14-18 cm.





Desde la región de Arica y Parinacota hasta Tierra del fuego. 0-4800 *m.s.n.m.* Habita en la orilla de lagunas, esteros y humedales del altoandino. Se alimenta de crustáceos, peces pequeños e insectos acuáticos y terrestres. Ave de tamaño mediano y de tonalidades grisáceas. Corona posterior ligeramente en punta. Pico fino completamente negro y más grueso en la base que es de coloración más amarilla, casi tan largo como la cabeza. Anillo orbital blanco. Cuello de aspecto flacucho de color pardo grisáceo. Dorso gris con pecas blancas y vientre blanquecino. Garganta, y supracaudales blanquecinas, las alas pardas poseen finas líneas claras. Cola blanca con fino barrado negruzco. Su plumaje varía en la época reproductiva. Patas amarillas muy largas.



Habita desde la región de Arica y Parinacota hasta la región de Magallanes y de la Antártica Chilena. 0-5000 *m.s.n.m.* Especie migratoria Boreal. Habita en ríos, lagunas esteros y zonas arenosas con poca vegetación. Se alimenta de insectos y sus larvas. Su época reproductiva es junio, pero lo lleva a cabo en el Hemisferio Norte. Cabeza parda oscura con manchas pardas más claras. Pico color negro puntiagudo. Dorso pardo moteado con negro y blanco. Garganta, abdomen y flancos blanquecinos. Pecho también blanquecino, pero con rayas oscuras pequeñas longitudinales. Las alas del mismo tono del dorso, son largas y en reposo van más allá de la cola. Cola oscura y patas negras.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to Tierra del Fuego, 0-4800 m.a.s.l. It lives on lakeshores, estuaries, and wetlands of the high Andes. It feeds on crustaceans, small fish, and aquatic and terrestrial insects. A medium-sized, grayish bird. The crown is slightly pointed at the rear. The thin black beak is thicker and yellowish at the base and is almost as long as the head. The white orbital ring is not very contrasting. Thin, grayish-brown neck. Gray back with white freckles and a whitish abdomen. Whitish throat and uppertail coverts. The brown wings have fine clear lines. White tail with fine blackish bars. Whitish underside with faint dark bars on the flanks. The plumage varies during the reproductive season. Very long, yellow legs.*



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Magallanes Region and the Chilean Antarctic, 0-5000 m.a.s.l. A northern migratory species that inhabits rivers, estuaries, lakes, and sandy areas with little vegetation. It feeds on insects and their larvae. Breeding period in June (breeding occurs in the Northern Hemisphere). Dark brown head with lighter brown spots. Pointed, black beak. Brown back mottled with black and white. Whitish throat, abdomen, and flanks. Whitish breast, with small longitudinal dark stripes. The wings are the same color as the back; they are long, extending past the tail at rest. Dark tail and black legs.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la Terre de Feu de 0 à 4800 m d'altitude. Il habite les rives des estuaires et zones humides des Hautes Andes. Il se nourrit de crustacés, de petits poissons et d'insectes. Il niche en dehors du Chili entre mai et août. C'est un oiseau de taille moyenne a plusieurs tonalités de gris. La partie postérieure de sa calotte est légèrement pointue. Son bec est fin et noir, plus épais au niveau de la base jaune et quasiment de la même longueur que la tête. Il a un cercle oculaire blanc qui ressort peu. Son cou, brun grisâtre, est fin. La partie inférieure est blanche avec des bandes sombres peu marquées sur les flancs. Sa queue blanche est rayée de noir. Son dos gris a des taches blanches. Ses ailes brunes ont de fines lignes claires. Son plumage varie selon la période reproductrice. Ses pattes sont jaunes et très longues.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la région de Magallanes et Antarctique chilien de 0 à 5000 m d'altitude. C'est une espèce migratoire boréale. Il habite les rivières, lagunes, estuaires et zones sableuses avec peu de végétation. Il se nourrit d'insectes et de larves. Il se reproduit en juin dans l'hémisphère nord. Sa tête est brun sombre avec des taches plus claires. Son bec est noir et pointu. Il a le dos brun tacheté de noir et blanc. Sa gorge, son abdomen et ses flancs sont blanchâtres. Sa poitrine est blanche avec de petites rayures sombres dans le sens de la longueur. Les ailes ont la même couleur que le dos, elles sont longues et au repos dépassent la queue. La queue est courte et les pattes noires.*



## *Gallinago andina*

Becacina de la puna Puna snipe  
Long 25 cm.



## *Phalaropus tricolor*

Pollito de mar tricolor Wilson's phalarope  
Long 22- 25 cm.





Desde la región de Arica y Parinacota hasta la región de Atacama. 2000-5000 *m.s.n.m.* Habita en lagunas, bofedales y riberas del altoandino. Se alimenta de insectos presentes en sustrato lodoso. Su época reproductiva es en Septiembre. Cara y dorso parduzco con rayas. En la cabeza presenta una corona oscura, cejas claras y mejillas oscuras. Pico puntiagudo y fino con base amarillenta y punta negruzca, que solo alcanza una y media veces el largo de la cabeza. Lista ocular completa bajo el ojo, que lo distingue de otras becacas. Lomo y escapulares pardas oscuras marcado por cuatro líneas longitudinales claras. Las primarias externas son parduscas con bordes blancos. Pecho fuertemente rayado de pardo y las otras partes inferiores blanquecinas. Patas amarillas brillantes.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Atacama Region, 2000-5000 m.a.s.l. It lives in lakes, wetlands, and banks of the high Andes. It feeds on insects from sludgy substrates. Breeding period in September. Brownish striped face and back. Dark crown, clear eyebrows, and dark cheeks. Thin, pointed beak with a yellow base and blackish tip; the beak is one and a half times as long as the head. A complete black line under the eye distinguishes it from other snipes. Dark brown back and scapulars with four clear longitudinal lines. Brownish external primaries with white edges. The breast is heavily streaked with brown and the remaining underside is whitish. Bright yellow legs.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à Atacama de 2000 à 5000 m d'altitude. Elle habite les lagunes, les bofedales et les berges des Hauts Andins. Elle se nourrit d'insectes de vase. Elle se reproduit en septembre. Son dos et sa tête sont brun avec des rayures. Sa calotte est sombre, ses sourcils clairs et ses lores sombres. Son bec est pointu et fin avec la base jaunâtre et la pointe noirâtre qui mesure une fois et demi la longueur de la tête. Son cercle oculaire est complet sous l'œil ce qui la différencie des autres bécassines. Le dos et les scapulaires sont brun foncé marqués de quatre lignes claires dans la longueur. Les rémiges primaires sont brunes avec les bords blancs. La poitrine est fortement rayée de brun et les autres parties inférieures sont blanchâtres. Les pattes sont jaune vif.*



Desde la región de Arica y Parinacota, hasta la región de Atacama. También se han registrado observaciones en la Región de Valparaíso y Magallanes y en la Antártica Chilena. 0-5000 *m.s.n.m.* Su hábitat en el altoandino comprende sistemas acuáticos como lagos y lagunas saladas. Se alimenta de pequeños crustáceos e insecto. Se ha observado que se asocian a comunidades de flamencos, donde recogen el alimento que éstos remueven. Pollito esbelto de cuello y patas largas. Pico más largo que la cabeza, muy fino y negro. Cara, cuello interior, pecho y abdomen blanco. En la cara se presenta línea gris parduzca desde ojo que se extiende hacia atrás del cuello posterior de aspecto tenue. El dorso, alas y cola son de color grises parduzcos. Patas largas y amarillentas. En Chile se tienen registro sólo de los ejemplares juveniles, los cuales poseen corona, nuca y cuello posterior color gris.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Atacama Region, 0-5000 m.a.s.l. Also sighted in the Valparaíso Region, the Magallanes Region, and the Chilean Antarctic. Its habitat in the high Andes includes aquatic systems such as salt water lakes and ponds. It feeds on small crustaceans and insects. It has been observed in association with flamingo communities, where it collects the food exposed by the other birds. It has a slender neck and long legs. The very thin, black beak is longer than the head. White face, inner neck, breast, and abdomen. A faint grayish-brown line extends from the eye towards the back of the neck. Grayish-brown back, wings, and tail. Long, yellowish legs. Only juveniles have been recorded in Chile; these have a gray crown, nape, and back of the neck.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à Atacama de 0 à 5000 m d'altitude avec quelques observations jusqu'en Antarctique. Dans les Hautes Andes, elle habite les systèmes aquatiques et se nourrit de petits crustacés et d'insectes. Elle se reproduit dans l'hémisphère nord en mai et juin. Son bec, très fin et noir, est plus long que sa tête. Une ligne grise brune peu marquée part de l'œil jusqu'à l'arrière du cou. La tête et la partie inférieure du corps sont blanches ; le dessus et la queue gris brun. Les pattes sont longues et jaunâtres. Pendant la reproduction, la femelle a la tête noire avec un masque blanc, les parties supérieures sont noirâtres avec des liserés blanchâtres donnant un aspect d'écaillés ; et les parties inférieures sont châtain rouge. Le mâle est plus opaque avec l'aspect écaillé café clair. Au Chili, seul des juvéniles ont été observés avec une calotte, la nuque et le derrière du cou gris.*

## *Attagis gayi*

*Perdicita cordillerana* Rufous-bellied seedsnipe  
Long 29-31 cm.



## *Thinocorus orbignyianus*

*Perdicita cojón* Grey-breasted seedsnipe  
Long 21-24 cm.





Se distribuye desde la región de Arica y Parinacota hasta la región de Magallanes y de la Antártica Chilena. Desde los 800 a los 5500 *m.s.n.m.* Habita en cuestras rocosas del altoandino y bofedales que estén asociados a estas quebradas. Se alimenta principalmente de semillas y trocitos de plantas. Es la perdiz de mayor tamaño y volumen. De coloración general parda con ocre y rojizo en el abdomen. Cabeza pequeña color café acanelado a castaña con pequeñas manchas negras. Pico cónico grueso y corto de base gris y punta negra. Las motas de la cabeza bajan por la garganta y pecho transformándose en un diseño leonado, para finalizar en las zonas inferiores por un rojizo sin manchas. Patas cortas y gruesas de color amarillento.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Magallanes Region and the Chilean Antarctic, 800-5500 m.a.s.l. It inhabits rocky slopes of the high Andes and wetlands associated with these gorges. It feeds mainly on seeds and pieces of plants. It is a large, bulky seedsnipe. Mostly brown with an ocher and reddish abdomen. Small cinnamon-brown to chestnut head with small black spots. Short, thick, conical beak with a gray base and black tip. The spots on the head extend down the throat and breast, creating a tawny pattern; the reddish lower body has no spots. Cinnamon brown back with some black center feathers and grayish ends on the rump. Chestnut underside with thick whitish scales. Brownish wings with some remiges darker than others. Short, thick, yellowish legs.*



*Sa distribution s'étend d'Arica et Parinacota jusqu'à la région de Magallanes et de l'Antarctique chilien de 800 à 5500m d'altitude. Il habite les versants rocheux des Hautes Andes et les bofedales associés à ses ravines où il se nourrit de graines et de morceaux de plantes. C'est la plus grande perdrix ; de couleur brune et ocre, elle est rougeâtre sur l'abdomen. Sa petite tête est de couleur café-cannelle à châtain avec des petites taches noires. Son bec, large et court a la base grise et la pointe noire. Les mouchetures de la tête descendent et se dispersent pour finir sur les zones inférieures rougeâtres sans tache. Le dos est brun-cannelle avec quelques plumes de centre noires, et les extrémités plus grises sur le croupion. Les parties inférieures sont châtain avec un liséré blanchâtre formant comme de grosses écailles. Les ailes sont brunâtres avec certaines rémiges plus foncées que les autres. Les pattes jaunâtres sont courtes et fortes.*



Desde la región de Arica y Parinacota a Tierra del Fuego. Desde el nivel del mar hasta los 5000 *m.s.n.m.* Habita en bofedales, matorrales y planicies del altoandino. Se alimenta de semillas y pastos verdes. Nidifica en hierbas o matas de vegetación. Perdiz compacta. Macho con cabeza, parte posterior del cuello, dorso, supracaudales y cola parduzcas, con las plumas con ribete de color ocre. Frente gris azulado. Garganta blanca con una banda negra que la rodea y que termina en punta en el centro del cuello. Flancos aperdizados. Partes superiores, con ribete color ante y grueso escamado blanquecino lo que le otorga el aspecto aperdizado. Hembra sin los tonos grisáceos de la frente. Cola colorante con barras de color negruzco. Partes inferiores blancas. Pico cónico, amarillo y de punta negra. Patas amarillentas.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to Tierra del Fuego, from sea level to 5000 m.a.s.l. It inhabits wetlands, shrub lands, and plains of the high Andes. It feeds on seeds and green grasses. Nests are built in grasses or patches of vegetation. It is a compact seedsnipe. Males have a brownish head, back of neck, back, uppertail coverts, and tail, with ocher-edged feathers. Bluish gray front. White throat with a surrounding black band that ends in a point at the center of the neck. Bluish-gray neck, breast, and side of the face. Partridge-colored flanks. The upper body and upper side of the wings have feathers with a blackish center, buff colored edge, and thick whitish scale that gives it a partridge-like appearance. Females lack the grayish tones of the forehead, neck, and breast; they are instead partridge colored, similar to the back. The tail is buff colored with blackish bars. White lower body. Yellow conical beak with a black tip. Yellowing legs.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la Terre de Feu de 0 à 5000m d'altitude. Il habite les bofedales, buissons et plaines des Hautes Andes se nourrissant de graines et d'herbes. Cette espèce très territoriale a deux périodes de reproductions par an. Elle fait son nid dans les touffes de végétations. La partie supérieure du mâle est brunâtre avec un liséré ocre autour de chaque plume. Sa gorge blanche avec une bande noire qui l'entoure et termine en pointe au centre du cou. Son front, les côtés de la tête, le cou et la poitrine sont gris bleuté. Les flancs et la surface des ailes ont un aspect de perdrix. Les femelles n'ont pas de tons gris sur le front, le cou et la poitrine mais des tonalités perdrix similaires à celles du dos. La queue possède des bandes noirâtres. Les parties inférieures sont blanches. Le bec est conique jaune avec la pointe noire. Les pattes sont jaunâtres.*

## *Chroicocephalus serranus*

*Gaviota andina* Andean gull  
Long. 44-48 cm.



## Orden Columbiformes

## *Metriopelia ceciliae*

*Tortolita boliviana* Bare-faced  
ground-Dove  
Long 17-18 cm.





Desde la región de Arica y Parinacota hasta la región del Bío Bío. Sobre los 2500 *m.s.n.m.* En invierno ocasionalmente baja a la costa. Habita en ciénagas, lagunas y humedales. Se alimenta de insectos, anfibio, peces pequeños y en ocasiones de huevos de aves acuáticas o polluelos. Nidifica en el cuerpo de agua del Altoandino, con nidos flotantes hechos de tallos de plantas acuáticas que se encuentran anclados a otras plantas del lugar o también en el suelo sobre rocas o islotes. Gran gaviota, la mayor de las encapuchadas. Cara y parte de la corona negras. Ojos oscuros, bordeados de una media luna blanca. Pico grueso de color rojizo oscuro. Cuello, pecho, abdomen y partes inferiores blancas. En el adulto reproductivo la capucha es café muy oscura que a la distancia se ve de color negro. Pecho con leve tinte rosa. Dorso y alas grisáceas, con primarias negras de bordes blancos. Patas rojizas oscuras.



Desde la región Arica y Parinacota hasta la región de Atacama. 3000-4000 *m.s.n.m.* Ave que solo habita el altoandino, en donde prefiere zonas con pastizales y arbustos. Se alimenta en el suelo. Época reproductiva cercana al mes de marzo. Anidan en el suelo. Perdiz pequeña y esbelta. Cabeza gris pardusca, frente y corona algo vinosas. Garganta blanquecina y cuello vinoso. Ojos de color oscuro rodeados borde periocular desnudo anaranjado. Pico curvado levemente hacia abajo y de color negruzco. Dorso, lomo y supracaudales gris pardusco con las puntas de las plumas blanquecinas. Pecho superior vinoso, inferior, abdomen y subcaudales café leonado. Alas negro parduscas con regímenes secundarias con puntas blanquecinas. Cola gris pardusca con 3 rectrices externas con punta blanca y lateral con barba externa blanca. Patas rosadas.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Bio-Bío Region, above 2500 m.a.s.l. Occasionally moves towards the coast in winter. It inhabits swamps, lakes, and wetlands. It feeds on insects, amphibians, small fish, and sometimes waterfowl eggs or chicks. It nests in high Andean water bodies, building floating nests of aquatic plant stems and anchoring them to other plants; or it may nest on rocks or islets. It is the largest of the hooded gulls. The face and part of the crown are black. Dark eyes bordered by a white half-moon. Thick, dark-reddish beak. White neck, breast, abdomen, and lower body. Breeding adults have a very dark brown hood that appears black. Slightly pink breast. Grayish back and wings with white edged black primaries. Dark reddish legs.*



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Atacama Region, 3000-4000 m.a.s.l. This species only inhabits the high Andes, preferring grasslands and shrub lands. It feeds on the ground. It nests on the ground. It is a small, slender dove. Brownish-gray head; somewhat vinous forehead and crown. Whitish throat, vinous neck. Dark eyes are surrounded by a bare orange periocular ring. The beak is blackish and slightly curved downward. Brownish-gray upper and lower back and uppertail coverts with whitish feather tips. Vinous upper breast; tawny brown lower breast, abdomen, and undertail coverts. Brownish-black wings with whitish tipped secondary remiges. Brownish gray tail with three white tipped external rectrices and laterals with white external edges. Pink legs.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la région de Biobío au-delà de 2500m d'altitude. En hiver, elle descend occasionnellement jusqu'à la côte. Elle habite les marécages, les lagunes et les zones humides. Elle se nourrit d'insectes, d'amphibiens, de petits poissons et parfois d'œufs d'oiseaux aquatiques ou d'oisillons. Dans les étendues d'eau des Hautes Andes, elle construit des nids flottants fait de morceaux de plantes aquatiques solidement attachés à d'autres plantes ou sur des rochers ou îlots. C'est une grande mouette, la plus grande qui possède un capuchon. La tête et une partie de la calotte sont noires. Les yeux sombres sont bordés d'une demi-lune blanche. Son bec est épais de couleur rouge sombre. Le cou, la poitrine, l'abdomen et les parties inférieures sont blanches. Chez les adultes, en période nuptiale, la tête est recouverte d'un capuchon café très sombre, qui semble noir de loin. La poitrine a une légère teinte rosâtre. Le dos et les ailes sont grises avec les primaires noires bordées de blanc. Les pattes sont rouge sombre.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la région d'Atacama, de 3000 à 4000m d'altitude. Cette espèce se trouve uniquement dans les Hautes Andes où elle préfère les endroits avec de l'herbe et des arbustes. Elle se nourrit au sol. Sa période de reproduction est aux alentours du mois de mars. Elle construit son nid sur le sol. Cet oiseau est petit et svelte. Sa tête est gris-brun, son front et sa calotte couleur vin clair. Sa gorge est blanchâtre et son cou couleur vin. Ses yeux de couleur sombre sont entourés d'un cercle oculaire nu orangé. Son bec, noirâtre, est légèrement courbé vers le bas. Son manteau, son dos et ses couvertures sus-caudales sont café tacheté. Ses ailes sont brun-noir avec les rémiges secondaires à pointes blanchâtres. La queue est grise brune avec les trois rectrices externes à extrémités blanches et un liséré externe blanc. Les pattes sont rosées.*

***Metriopelia  
melanoptera***

*Tortolita cordillerana* Black-winged ground-Dove  
Long 23-24 cm.



***Metriopelia  
aymara***

*Tortolita de la puna* Golden-spotted ground-Dove  
Long 17-18 cm.





Habita desde la región de Arica y Parinacota hasta Tierra del Fuego. 1000-4000 *m.s.n.m.* Habita en arbustos, maleza y matorrales en el altoandino. Se alimenta de semillas. Época reproductiva variable, dependiente de las lluvias. Nidifica en arbustos tupidos cerca de riachuelos. Tórtola fornida gris algo pardusca, con partes inferiores más claras. Lados del cuello, pecho y abdomen de tono vinoso suave. Ojo blanco- plata, parche bajo el ojo de tono amarillo anaranjado. Pico negro levemente curvado hacia abajo. Alas con primarias y secundarias negruzcas, coberteras mayores gris claro, con doblez del ala blanco. Cola y subcaudales negras relativamente larga. Patas color negro.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to Tierra del Fuego, 1000-4000 m.a.s.l. It inhabits bushes, scrub, and shrubs in the high Andes. It feeds on seeds. Its breeding period varies depending on rainfall. It nests in dense shrubs near streams. A stout, brownish-gray dove with a lighter lower body. Soft vinous-toned breast, abdomen, and sides of the neck. Silvery white eyes with a yellow-orange patch under the eye. The black beak is slightly curved downward. The wings have blackish primaries and secondaries, the greater coverts are light gray, and the wing fold is white. The black tail and undertail coverts are relatively long. Black legs.*



*Elle habite de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la Terre de Feu, entre 1000 et 4000m d'altitude. Cette espèce se trouve dans les arbustes, broussailles et buissons des Hautes Andes. Elle se nourrit de graines. Sa période de reproduction est variable et dépend des pluies. Elle construit son nid dans les arbustes touffus près des ruisseaux. Cette colombe robuste est grise légèrement brunâtre avec les parties inférieures plus claires. Les côtés du cou, la poitrine et l'abdomen tirent quelque peu vers une couleur vin claire. Les yeux sont blancs argentés avec une tache jaune orangé en dessous de l'œil. Le bec est noir et légèrement courbé vers le bas. Les ailes ont les primaires et les secondaires noirâtres, les grandes couvertures sont gris clair avec la doublure de l'aile blanche. La queue et les sous-caudales sont noires et relativement larges. Les pattes sont noires.*



Desde la región de Arica y Parinacota hasta región de Coquimbo. 3000-5000 *m.s.n.m.* Habita cerca de poblaciones, pero mayormente en pastizales en el Altoandino. Se alimenta en el suelo, no se sabe qué tipo de alimento ingiere, presumiblemente semillas. Se cree que la época reproductiva es en los meses de enero y febrero y que anida sobre el suelo bajo la vegetación. Tortolita pequeña y robusta. Cuerpo redondeado pardo arena por encima, con partes inferiores de tono vinoso, con centro del abdomen leonado y subcaudales negruzcas. Alas primarias negruzcas con distintiva manchas dorada-cobrizas en las coberteras. Cola negra oscura, corta y caída tapada mayoritariamente por las supracaudales que son gris pardusco. Patas pequeñas que casi no se ven, de color rosado pálido.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Coquimbo Region, 3000-5000 m.a.s.l. It lives near human populations, but mostly in high Andean grasslands. It feeds on the ground; food type is not known but thought to be seeds. It is thought to nest on the ground under vegetation. A small, robust dove. A round body with a sandy brown upper body and vinous lower body; the center of the abdomen is tawny and undertail coverts are blackish. Wing primaries are blackish with distinctive golden-copper spots on the coverts. The tail is dark black, short, and drooping, mostly covered by the brownish gray uppertail coverts. The small legs are pale pink and mostly hidden.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la région de Coquimbo, de 3000 à 5000m d'altitude. Cette espèce se trouve près des zones habitées mais est principalement dans les plaines des Hautes Andes. Elle se nourrit au sol, son régime alimentaire n'est pas bien connu il semblerait qu'il comprenne essentiellement des graines. On pense que la période de reproduction se situe pendant les mois de janvier et février et qu'elle fait son nid sur le sol sous la végétation. Cette petite colombe est robuste, son corps de forme arrondie est brun-sable sur le dessus et les parties inférieures sont de couleur vineuse avec le centre de l'abdomen tacheté et les couvertures sous-caudales noirâtres. Les primaires des ailes sont noirâtres avec des taches distinctives doré-cuivre sur les couvertures. La queue noire foncée est courte et recouverte en partie par les couvertures sus-caudales gris bruns. Les pattes roses pâles sont courtes et se voient à peine.*

Orden Apodiformes

*Oreotrochilus  
leucopleurus*

Picaflor cordillerano White-sided  
hillstar  
Long. 13-14 cm.



Orden Passeriformes

*Geositta  
punensis*

Minero de la puna Puna miner  
Long. 14-15 cm.





Desde la región de Antofagasta hasta región del Bío- Bío. 1500-3500 *m.s.n.m.* Habita en valles secos y rocosos y en quebradas del altoandino. Se alimenta del néctar de las flores. Época reproductiva entre noviembre y diciembre. Anida en las salientes rocosas de las laderas, cercanas a ríos. Los nidos son en forma de taza y lo adhieren a la roca con un pegamento creado del néctar. Picaflor de tamaño mediano con su parte superior gris verdoso oscuro. Pico fino y levemente curvado. Garganta y cuello delantero verde esmeralda. Pecho y abdomen blanquecino con franja longitudinal al medio de color azul iridiscente. Cola blanca con plumas de color gris acerocombinadas en el sector medio del ala con otras de tonos masoscuros. Patas cortas y negruzcas. La hembra no presenta la gorguera verde esmeralda.



*Distributed from the Antofagasta Region to the Bio-Bio Region, 1500-3500 m.a.s.l. It lives in dry, rocky valleys and in high Andean gorges. It feeds on flower nectar. It nests on the rocky ledges of slopes, near rivers. Nests are cup-shaped; the birds make glue from nectar that they use to paste the nests to the rock. A medium-sized hummingbird with a dark greenish-gray upper body. Fine, slightly curved beak. Emerald green throat and front of neck. Whitish breast and abdomen with a central longitudinal iridescent blue stripe. White tail with steel gray feathers combined in the middle sector of the wing with other darker shades. Short, blackish legs. Females lacking the emerald green throat.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Antofagasta jusqu'à la région de Biobío, de 1500 à 3500m d'altitude. Cette espèce habite les vallées arides et rocheuses et les ravines des Hautes Andes. Il se nourrit du nectar des fleurs et se reproduit en novembre et décembre. Il construit son nid dans les parois rocheuses des versants près des rivières. Son nid est en forme de tasse et il adhère à la roche grâce à une sorte de colle créée à partir du nectar. C'est un colibri de taille moyenne avec la partie supérieure gris verdâtre foncé. Son bec fin est légèrement courbé. Sa gorge et le devant de son cou sont vert émeraude. La poitrine et l'abdomen sont blanchâtres avec une bande bleue irisée centrale dans le sens de la longueur. La queue est blanche avec des plumes de couleur gris métallique et des tons plus sombres au centre des ailes. Les pattes sont courtes et noirâtres. La femelle ne possède pas la gorge de couleur vert émeraude.*



Desde la región de Arica y Parinacota hasta la región de Atacama. 3500-5000 *m.s.n.m.* Es común en el altoandino, habitando en terrenos áridos o arenosos, en bofedales y zonas arbustivas. Se alimenta de pequeños artrópodos y semillas que se encuentran en el suelo o en arbustos. Su cuerpo pequeño presenta tonalidades pardo-grisáceas bastante claro. Su cabeza es clara, con la formación de una ceja blanquecina sobre el ojo. Pico con base delgada y largo. Alas acaneladas, con barras gruesas más claras. Cuello anterior, vientre y cloaca con un distintivo color blanco cremoso. Cola color canela con una T invertida oscura. Patas negras.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Atacama Region, 3500-5000 m.a.s.l. It is common in the high Andes, inhabiting arid or sandy lands, wetlands, and shrubby areas. It feeds on small arthropods and seeds on the ground or in bushes. Its small body has light gray-brown tones. Light head with a whitish eyebrow. Long beak with a thin base. Cinnamon wings with thick lighter bars. The front of the neck, abdomen, and vent are a distinctive creamy white color. Cinnamon tail has a dark inverted T. Black legs.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la région d'Atacama, de 3500 à 5000m d'altitude. Cette espèce est commune dans les Hautes Andes, elle habite les terrains arides et sableux, les bofedales et les zones arbustives. Elle se nourrit de petits arthropodes et de graines qu'elle trouve dans le sol ou les arbustes. Son petit corps est brun-grisâtre assez clair. Sa tête est claire avec un sourcil blanchâtre au-dessus de l'œil. Son bec est fin et large à la base. Ses ailes sont couleur cannelle avec de larges bandes plus claires. La partie antérieure de son cou, son ventre et sa zone cloacale sont blanc crémeux. La queue est de couleur cannelle une partie sombre formant un T à l'envers. Ses pattes sont noires.*

***Geositta  
isabellina***

Minero grande Creamy-rumped  
miner  
Long 17-19 cm.



***Geositta  
rufipennis***

Minero cordillerano Rufous-banded  
miner  
Long 16-17cm.





Desde la región de Atacama hasta la región del Maule. 2500-4000 *m.s.n.m.* Habita en lomas rocosas, quebradas y riscos de las cordilleras. Se alimenta de artrópodos terrestres. Se tiene información que podría ser especie monógama. Nidifica en túneles de laderas inclinadas. Minero de tamaño relativamente grande. Cabeza y partes superiores color arena. Pico fino y levemente curvado hacia abajo, negruzco con base mandibular inferior color hueso, patrones faciales muy claros. Garganta blanquecina, partes inferiores más claras, que las superiores, con bandas pectorales más oscuras y rabadilla y supracaudales blanco cremoso. Alas canela largas y terminadas en punta con álulas oscuras. Patas grises azuladas.



*Distributed from the Atacama Region to the Maule Region, 2500-4000 m.a.s.l. It inhabits rocky ridges, ravines, and cliffs of mountain ranges. It feeds on terrestrial arthropods. There is information indicating it might be a monogamous species. It nests in tunnels on sloped hillsides. It is a relatively large miner. The head and upper body are sand colored. Thin beak is curved slightly downward; blackish with a bone-colored lower mandible base. It has very light facial patterns. The throat is whitish, the lower body is lighter than the upper body, with darker pectoral bands and rump and creamy white uppertail coverts. Long, cinnamon wings ending in a point with dark alulae. Bluish-gray legs.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Atacama jusqu'à la région de Maule, de 2500 à 4000m d'altitude. Elle habite les collines rocheuses, les ravines et les falaises de la cordillère. Elle se nourrit d'arthropodes terrestres. Il semblerait que cette espèce soit monogame. Elle construit son nid dans les tunnels des versants inclinés. Cette géositte est relativement grande. Sa tête et ses parties supérieures sont couleur sable. Son bec est fin et légèrement courbé vers le bas, noirâtre avec la base mandibulaire inférieure couleur ivoire et des motifs faciaux très clairs. Sa gorge est blanchâtre, ses parties inférieures plus claires que les supérieures avec des bandes pectorales plus sombres et le croupion et les couvertures sus-caudales blanc crèmeux. Les ailes sont larges et couleur cannelle, elles se terminent en pointe avec les alules plus foncées. Ses pattes sont gris bleuté.*



Desde la región de Antofagasta hasta la región de La Araucanía. 200-4000 *m.s.n.m.* Habita en pendientes, talud o rocas grandes con vegetación. Se alimenta de insectos, artrópodos, semillas y brotes que encuentra en el suelo. Época reproductiva de noviembre a marzo, nidifica en túneles no tan altos, cortes de terreno, barrancos o grietas de rocas. Minero relativamente grande, fornido. Cabeza y partes superiores pardas grisáceas, patrones faciales oscuros distinguibles con lista superciliar bien clara que contrasta con la ocular oscura. Pico recto corto y color negro. Garganta y pecho blanquecino. Pecho inferior abdomen acanelado. Alas pardas grisáceas con franjas gruesas rojizas. Cola rojiza con banda negra en forma de T invertida. Patas negras.



*Distributed from the Antofagasta Region to the La Araucanía Region, 200-4000 m.a.s.l. It inhabits hillsides, slopes, or large rocks with vegetation. It feeds on insects, arthropods, seeds, and buds found on the ground. Its breeding period is from November to March, and it nests in medium-height tunnels, crevices, ravines, or cracks in rocks. It is a relatively large, stout miner. Grayish-brown head and lower body. The face has distinguishable dark patterns, with a very light superciliar band that contrasts with the dark ocular band. Short, straight, black beak. Whitish throat and breast. The lower breast and abdomen are cinnamon. Grayish-brown wings with thick reddish stripes. Reddish tail with a black inverted T-shaped band. Black legs.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Antofagasta jusqu'à la région de l'Araucanía, de 200 à 4000m d'altitude. Elle habite les pentes, talus et grandes roches recouvertes de végétation. Elle se nourrit d'insectes, d'arthropodes, de graines et de bourgeons qu'elle trouve dans le sol. Elle se reproduit de novembre à mars et fait son nid dans les tunnels assez bas, les crevasses du terrain, les ravines et les fissures dans les roches. C'est une géositte de taille relativement grande et trapue. Sa tête et les parties supérieures de son corps sont brun-grisâtre, elle possède des motifs faciaux sombres où se distinguent une ligne du sourcil plus claire. Son bec est droit et court de couleur noire. Sa gorge et sa poitrine sont blanchâtres. La partie inférieure de sa poitrine et son abdomen sont de couleur cannelle. Ses ailes sont brun-grisâtre avec de larges bandes rousses. Sa queue rousse présente une bande noire en forme de T inversé. Ses pattes sont noires.*

***Ochetorhynchus  
ruficaudus***

Bandurilla del pico recto Straight-billed  
earthcreeper  
Long. 16-20 cm.



***Cinclodes  
fuscus***

Churrete acanelado Bar-winged  
cinclodes  
Long. 18 cm.





Desde la región de Arica y Parinacota hasta la región de Coquimbo. 2500-3800 *m.s.n.m.* Habita en laderas rocosas con vegetación arbustiva escasa del Altoandino. Se alimenta de artrópodos y forraje. Presenta posturas desde Noviembre a Diciembre, anidando en túneles que van desde los 50 a 70 cm de largo, excavado en grietas rocosas o en cortes en el suelo, el cual recubre con plumas y ramas secas. Cuerpo pequeño de tonalidades pardas a rojizas. Cabeza de color pardo claro, con una línea blanca formando cejas sobre sus ojos oscuros, que se extiende desde la base del pico hasta la nuca. Dorso, alas y cola parda rojizos. La garganta es blanquecina, a diferencia del pecho y vientre, que son ocráceos. En el vientre y cloaca, tiene estrías claras que contrastan con el fondo ocre. Pico largo, fino y recto, levemente curvado hacia abajo en el culmen. Cola fina y larga, muy angulada hacia arriba, de color pardo rojizo con puntas oscuras.



Desde la Región de Arica y Parinacota hasta la Región de Atacama. 2500-5000 *m.s.n.m.* Habita en la orilla de lagos, lagunas, ríos y en terrenos húmedos. Se alimenta de insectos y semillas. Presenta posturas en septiembre y enero, anidando en túneles de hasta 1m de largo, en grietas de rocas o en agujeros en paredes, los cuales recubre con hierbas secas y pelos. Su cuerpo se observa con tonalidades pardas, diferenciándose de otros por sus partes inferiores más claras, acaneladas. Su cabeza también es acanelada, con corona grisácea. Tiene una línea a la altura del ojo de color blanca, que se forma desde la base del pico hasta la parte posterior de los ojos. Ojos de color oscuro. Pico delgado y largo. Primarias negruscas con banda acanalada vistosa. Parte anterior del cuello blanca. Dorso y alas pardas, con franjas difusas.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Coquimbo Region, 2500-3800 m.a.s.l. It inhabits high Andean rocky slopes with sparse shrubby vegetation. It feeds on arthropods and forage. It nesting in tunnels from 50 to 70 cm in length, excavated in rocky cracks or in crevices in the ground, which it covers with feathers and dry branches. Its small body is brownish to reddish. Light brown head with a white line forming eyebrows over the dark eyes; the eyebrow extends from the base of the beak to the nape of the neck. Brown to reddish back, wings, and tail. Whitish throat and ocher breast and abdomen. Light striations on the abdomen and vent contrast with the ocher background. Long, thin, straight beak, slightly curved down at the culmen. Long, thin tail, angled sharply upward; reddish brown with dark tips.*



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Atacama Region, 2500-5000 m.a.s.l. It lives on the shores of lakes, ponds, and rivers, and in humid lands. It feeds on insects and seeds. It nesting in tunnels up to 1 m long, in rock cracks, or holes in walls, which it covers with dried grasses and hairs. Its body has brown tones and can be differentiated from other species by its lighter, cinnamon lower body. Its head is also cinnamon, with a grayish crown. It has a white line at the eye level extending from the base of the beak to behind the eyes, which are dark. The beak is long and thin. The blackish primaries have a striking cinnamon band. The front of the neck is white. The back and wings are brown with diffuse stripes.*



Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la région de Coquimbo, de 2500 à 3800m d'altitude. Il habite les versants rocheux avec de la végétation arbustive parsemée des Hautes Andes. Il se nourrit d'arthropodes et d'herbes. Il pond en novembre et décembre et fait son nid en forme de tunnel de 50 à 70cm de long, dans les crevasses rocheuses ou celles du sol, il le recouvre avec des plumes et des brindilles sèches. Son petit corps est de tonalité brun-roux. Sa tête est brun clair avec une ligne blanche formant les sourcils qui s'étendent de la base du bec jusqu'à la nuque. Ses yeux sont sombres. Son dos, ses ailes et sa queue sont brun-roux. Sa gorge est blanchâtre contrairement à sa poitrine et son abdomen qui sont de couleur ocre. Son abdomen et la région cloacale présentent des stries claires qui contrastent sur le fond ocre. Son long bec est fin et droit, légèrement courbé vers le bas au niveau du culmen. Sa longue queue est fine, brun-roux avec les pointes sombres, et elle pointe vers le haut.



Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la région d'Atacama, de 2500 à 5000m d'altitude. Il habite les rives de lac, lagunes et rivières et les terrains humides. Il se nourrit d'insectes et de graines. Il pond en septembre et janvier, et construit un nid, recouvert d'herbes sèches et de poils, en forme de tunnel qui peut atteindre 1 mètre de long dans des crevasses rocheuses ou dans des trous. Son corps est dans les tonalités brunes et se différencie des autres par ses parties inférieures plus claires couleur cannelle. Sa tête est aussi de couleur cannelle avec la calotte grisâtre. Son lore est blanc et se prolonge jusqu'à la partie postérieure de ses yeux sombres. Son bec est fin et long. Les primaires noirâtres ont une bande couleur cannelle bien visible. La partie antérieure du cou est blanche. Son dos et ses ailes sont brunes avec des bandes peu marquées.



## *Cinclodes oustaleti*

**Churrete chico** Grey-flanked  
(Oustalet's) cinclodes  
Long. 17-18 cm.



## *Agriornis montana*

**Mero gaucho** Black-billed shrike-  
tyrant  
Long. 23-25 cm.





Desde la región de Antofagasta hasta la región de Aysén. 0-4000 *m.s.n.m.* Habita en lechos húmedos, riachuelos, lagunas del Altoandino. Su época reproductiva es octubre, anidando en la salida de túneles o grietas, en pequeños barrancos al borde riachuelos, recubriendo sus nidos con pelos, sobre una base grasa. Se alimenta de pequeños artrópodos y otros invertebrados. De tamaño notoriamente menor. Es de cuerpo y pico pequeño en comparación con otros churretes. De tonalidades pardas oscuras y grisáceas. En la cabeza, presenta cejas claras sobre sus ojos oscuros. En la parte anterior del cuello tiene una franja blanca que se extiende hasta los lados. Partes superiores gris oscuro ahumado, inferiores gris oscuro en el pecho aclarando hacia el abdomen a blanquesino o cremoso. Su pecho con estrías blancas. En flancos traseros la coloración parda es bastante más oscura. Vértice alar blanco, visible en reposo. Cola larga pardusca oscura.



Desde la región de Arica y Parinacota hasta la región de Magallanes y la Antártica Chilena. 2000-4000 *m.s.n.m.* En el Altoandino habita en laderas pedregosas. Se alimenta de algunos reptiles, anfibios, huevos y polluelos de otras aves, pequeños mamíferos y algunas semillas. Su época reproductiva es en el mes de noviembre, anidando bajo rocas o arbustos, en grietas o bajo techo de viviendas cercanas. Su cuerpo es pequeño y por encima es de color grisáceo apizarrado. Cabeza parda y ojos grises claros. Pico largo y fino completamente negro. Cuello con estrías longitudinales, que van desde el pico hasta la garganta, pero menos marcadas que otros Meros. El vientre y cloaca son café claro. Cola larga y blanca, con una línea central pardusca.



*Distributed from the Antofagasta Region to the Aysén Region, 0-4000 m.a.s.l. It lives in high Andean humid areas, streams, and lakes. It nests at the entrance to tunnels or cracks in small ravines bordering streams. Nests are lined with a fatty base and covered over with hairs. It feeds on small arthropods and other invertebrates. It is noticeably smaller, with a lesser body and beak than other cinclodes. It has dark brown and gray tones. Light eyebrows over dark eyes and a white stripe extending from the front to the sides of the neck. Smoky dark gray upper body and the lower body is dark gray on the breast, lightening to whitish or creamy towards the abdomen; the breast has white striations. The hind flanks are much darker brown. The wing vertex is white, visible at rest. The tail is dark brownish and long.*



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Magallanes Region and the Chilean Antarctic, 2000-4000 m.a.s.l. In the high Andes, it inhabits stony slopes. It feeds on some reptiles, amphibians, eggs and chicks of other birds, small mammals, and some seeds. Its breeding period is in November; it nests under rocks or shrubs, in cracks, or under the roofs of nearby houses. Its body is small, slate grayish on the top. Brown head and light gray eyes. Long, thin beak, completely black. Longitudinal stripes on neck from the beak to throat; less marked than other tyrants. Light brown abdomen and vent. Long, white tail with a brownish centerline.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Antofagasta jusqu'à la région d'Aysén, de 0 à 4000m d'altitude. Il habite les zones humides, ruisseaux et lagunes des Hautes Andes. Il se reproduit en octobre, nichant à la sortie des tunnels ou des fissures, dans des petites ravines au bord des ruisseaux. Il recouvre son nid de poils sur une base grasse. Il se nourrit de petits arthropodes et autres invertébrés. Il est de taille nettement plus petite. Son corps et son bec sont petits en comparaison de ceux des autres passereaux. Son corps est dans les tons brun foncé et grisâtre. Il a des sourcils clairs et des yeux sombres. La partie antérieure du cou présente une bande blanche qui s'étend jusqu'aux flancs. Les parties supérieures sont foncées gris-bleuté, les parties inférieures s'éclaircissent de la poitrine, à stries blanches, jusqu'à l'abdomen blanc crémeux. Les flancs arrière sont bruns bien plus foncés. Le bord d'attaque de l'aile blanc est visible au repos. Sa queue est longue et brun foncé.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la région de Magallanes et Antarctique chilien, de 2000 à 4000m d'altitude. Il habite les pentes rocailleuses des Hautes Andes. Il se nourrit de quelques reptiles, amphibiens, œufs et oisillons d'autres oiseaux, ainsi que de petits mammifères et de graines. Il se reproduit en novembre et niche sous les pierres ou sous les arbustes, dans des crevasses ou sous les toits d'habitations voisines. Son corps est petit et gris-verdâtre sur le dessus. Sa tête est brune et ses yeux gris clair. Son long bec est fin et entièrement noir. Il a des stries le long du cou qui partent du bec et vont jusqu'à la gorge mais sont moins marquées que chez d'autres Gaucho. L'abdomen et la zone du cloacale sont café clair. Sa queue est longue et blanche avec un ligne centrale brune.*

***Muscisaxicola  
rufivertex***

Dormilona de nuca rojiza  
Rufous-naped ground-tyrant  
Long. 17 cm.



***Muscisaxicola  
juninensis***

Dormilona de la puna Puna  
ground-tyrant  
Long. 18 cm.





Desde la región de Arica y Parinacota hasta la región del Libertador General Bernardo O'Higgins. Desde el nivel del mar hasta los 4500 *m.s.n.m.* Habita en la pre-puna seca con arbustos o árboles altos, laderas rocosas en la zona cordillerana. Su alimentación se basa en insectos y frutos silvestres. Nidifica en grietas de muros rocosos, entre medio de rocas o en pircas. De cuerpo pequeño y grisáceo. Dorso gris azulado claro, que contrasta con alas y cola oscuras. En la cabeza presenta una delimitada y distintiva mancha rojiza entre la corona y la nuca. Cejas cortas de color blanco que se extienden desde la base del pico, hasta detrás de los ojos. Pico negro, delgado y largo, ligeramente curvado hacia abajo. Pecho, vientre y cloaca blancos. Cola larga negruzca.



Desde la región de Arica y Parinacota hasta la región de Atacama. 4000-5000 *m.s.n.m.* Habita en bofedales, evitando áreas secas. Se alimenta de insectos. Nidifica en grietas rocosas o en el suelo. Las tonalidades de su cuerpo son grisáceas. En la cabeza presenta mancha difusa de color rojizo, poco visible en diversos ángulos. Ojos oscuros. Pico corto y delgado oscuro. Su dorso es grisáceo, a diferencia de sus alas y cola parduscas. Alas largas, que alcanzan la punta de la cola. Partes inferiores del cuerpo de color gris claro. Parche pileal rojizo difuso y no está delimitado claramente.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Libertador General Bernardo O'Higgins Region, from sea level to 4500 m.a.s.l. It lives in the dry pre-Puna where there are bushes or tall trees and rocky slopes in the mountainous zone. It feeds on insects and wild fruits. It nests in stone walls, in cracks in rocky walls, and between rocks. It is small and grayish. Light bluish-gray back, contrasting with dark wings and tail. Distinctive reddish spot between the crown and the nape. Short white eyebrows extend from the base of the beak to behind the eyes. Thin, long, black beak, curved slightly downward. White breast, abdomen, and vent. Long blackish tail.*



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Atacama Region, 4000-5000 m.a.s.l. It lives in wetlands, avoiding dry areas. It feeds on insects. It nests in rock crevices or on the ground. Its body is grayish. The head presents a diffuse reddish pileal patch that is diffuse and not visible from several angles. Dark eyes, and a short, thin, dark beak. Its back is grayish and its wings and tail are brownish. Long wings reach the tip of the tail at rest. The lower body is light gray. Red diffuse pileal patch not clearly delimited.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la région du Libertador General Bernardo O'Higgins, du niveau de la mer jusqu'à 4500m d'altitude. Il habite la pre-puna sèche avec des arbustes ou des arbres, et les versants rocheux de la cordillère. Il se nourrit d'insectes et de fruits sauvages. Il niche dans les crevasses des murs rocheux. Son corps est petit et gris. Le dos gris clair bleuté contraste avec les ailes et la queue sombres. Sur la tête, il possède une marque rousse distinctive et bien délimitée entre la calotte et la nuque. Il a de courts sourcils blancs qui partent de la base du bec jusqu'à l'arrière des yeux. Son bec noir et fin est long, légèrement courbé vers le bas. Sa poitrine, son abdomen et la zone cloacale sont blancs. Sa queue est longue et noire.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la région d'Atacama, entre 4000 et 4500m d'altitude. Il habite les bofedales évitant les zones sèches. Il se nourrit d'insectes. Il niche dans les crevasses rocheuses ou au sol. Son corps est gris de différentes tonalités. Sur la tête, il possède une tache rousse diffuse, peu visible. Les yeux sont sombres. Le bec court et fin est sombre. Son dos est grisâtre alors que ses ailes et sa queue sont brunes. Les ailes sont longues, elles atteignent la pointe de la queue. Les parties inférieures du corps sont gris clair. Il a une tache rousse sur le dessus de la tête qui n'est pas clairement délimitée.*

***Muscisaxicola  
flavinucha***

Dormilona fraile Ochre-naped  
ground-tyrant  
Long. 20 cm.



***Muscisaxicola  
frontalis***

Dormilona de frente negra Black-  
fronted ground-tyrant  
Long. 20-21 cm.





Desde la región de Arica y Parinacota hasta Tierra del Fuego. 2000-4000 *m.s.n.m.* Habita en faldeos, laderas rocosas cercanas a cuerpo de agua y sectores de vegas altoandinas. Se alimenta de insectos. Comienza a anidar en el mes de octubre y su postura es en el mes de enero. Sus nidos los esconde entre grietas rocosas u hoyos de difícil ubicación. De cuerpo pequeño con tonos grises parduscos. En la cabeza presenta una mancha amarillenta un poco difusa cuando es vista de ciertos ángulos. Su dorso y lomo son ennegrecidos. Sus alas son largas y llegan hasta la cola, con panel claro en las plumas secundarias. Cuello, pecho, vientre y partes inferiores, son de color gris claro o blanquecino.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to Tierra del Fuego, 2000-4000 m.a.s.l. It inhabits hillsides, rocky slopes near bodies of water, and high Andean floodplains. It feeds on insects. It begins to nest in October and lays its eggs in January. It hides its nests between rocky cracks or difficult-to-locate holes. The body is small with brownish gray tones. The head has a slightly diffuse yellowish spot when seen from certain angles. Black upper and lower back. Long wings reach the tail when folded and have a light panel on the secondary feathers. Light gray or whitish neck, breast, abdomen, and lower body.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la Terre de Feu, entre 2000 et 4000m d'altitude. Il habite les versants et pentes rocheuses proches d'étendue d'eau et les vallées des Hautes Andes. Il se nourrit d'insectes. Il niche à partir d'octobre et pond en janvier. Il cache son nid dans les crevasses rocheuses et les trous difficiles d'accès. Son corps est petit et gris brun. Il a une tache jaunâtre un peu diffuse sur la tête. Son dos et son manteau sont noircis. Ses ailes sont longues et arrivent jusqu'à la queue avec une partie claire sur les plumes secondaires. Son cou, sa poitrine et son abdomen et ses parties inférieures sont gris clair ou blanchâtres.*



Desde la región de Arica y Parinacota hasta la región de Los Lagos. 2500-4200 *m.s.n.m.* Prefiere los hábitats rocosos y más secos, con poca vegetación. Se alimenta de insectos. Su época reproductiva es desde el mes de octubre hasta marzo. Se cree que anida entre medio de grietas profundas. Su cuerpo presenta coloraciones grisáceas. Su cabeza tiene una notoria mancha negra, que va desde la frente hasta la parte superior de la corona. Lista ocular negra. Pico largo, delgado y curvado hacia abajo. Su dorso y lomo son gris claros. Pecho y vientre blanquecinos o blanco sucio. Alas largas que llegan hasta la cola, de color pardo oscuro. Lista pileal central parda acanelada.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Los Lagos Region, 2500-4200 m.a.s.l. It prefers dry, rocky habitats with little vegetation. It feeds on insects. Its breeding period is from October to March, and is believed to nest in deep cracks. Grayish body. The head has a distinctive black spot which runs from the forehead to the top of the crown. Black ocular band. Long, thin beak, curved downward. Light gray upper and lower back. Whitish or off white breast and abdomen. The long wings reach the tail when folded and are dark brown. Cinnamon brown central pileal stripe.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la région des Lacs, entre 2500 et 4200m d'altitude. Il préfère les habitats rocheux et plus secs avec peu de végétation. Il se nourrit d'insectes et se reproduit d'octobre à mars. Il semblerait qu'il niche dans les crevasses profondes. Son corps présente des colorations grisâtres. Il a une tache noire bien visible sur la tête, qui part du front jusqu'à la partie supérieure de la calotte. Il possède une ligne oculaire noire. Son bec est long, fin et courbé vers le bas. Son dos et son manteau sont gris clair, sa poitrine et son abdomen blanchâtres. Ses ailes sont longues et atteignent la queue de couleur brun sombre. La ligne qui part du front jusqu'à la nuque est brun cannelle.*

***Muscisaxicola  
maculirostris***

*Dormilona chica* Spot-billed  
ground-tyrant  
Long. 15-16 cm.



***Lessonia  
oreas***

*Colegial del norte* Andean  
(White-winged) negrito  
Long. 11-13 cm.





Desde la región de Arica y Parinacota hasta la región de Magallanes y la Antártica Chilena. Sobre los 2000 *m.s.n.m.* Se restringe a la zona cordillerana en laderas con vegetación media, en valles centrales y valles transversales del Altoandino. Se alimenta de insectos. Nidifica en laderas semi-arbustivas, bajo rocas o arbustos a ras de suelo. Es la dormilona más pequeña, su cuerpo es de color pardusco. A diferencia de otras dormilonas, no presenta una mancha característica en la cabeza. Su cabeza, dorso y lomo son de tono pardusco claro. Ojos oscuros. Pico chico, corto y negruzco con base de color amarillo. Alas pardas más oscuras, largas que llegan hasta la cola, con nítidas franjas alares. Cuello, vientre y partes inferiores color beige con estrias difusas.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Magallanes Region and the Chilean Antarctic, about 2000 m.a.s.l. It is restricted to mountainous zones on slopes with medium vegetation, central valleys, and high Andean transverse valleys. It feeds on insects. It nests in semi-shrubby slopes or under rocks or shrubs at ground level. It is the smallest tyrant, with a brownish body. Unlike other tyrants, it does not have a characteristic head spot. Light brownish head and upper and lower back. Dark eyes. Small, short, blackish beak with a yellow base. Dark brown, long wings reach the tail when at rest, with defined wing stripes. Beige neck, abdomen, and lower body with diffuse striations.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la région de Magallanes et Antarctique chilien, au-delà de 2000m d'altitude. Il se trouve uniquement dans la zone de la cordillère, sur les pentes dotées de végétation de taille moyenne, dans les vallées centrales et transversales des Hautes Andes. Il se nourrit d'insectes. Il niche sur les pentes semi-arbustives, sous les rochers ou les arbustes à ras du sol. C'est le plus petit dormilon, son corps est brunâtre. Contrairement aux autres dormilons, il ne possède pas de marque caractéristique sur la tête. Sa tête, son dos et son manteau sont châtons. Ses yeux sont sombres. Son petit bec est court et noirâtre avec la base jaune. Ses ailes sont brunes plus foncées, longues jusqu'à la queue, avec des bandes bien marquées. Son cou, son abdomen et ses parties inférieures sont beiges légèrement cendrés.*



Desde la región de Arica y Parinacota hasta región de Coquimbo. 3500-4500 *m.s.n.m.* Habita en bofedales, lagos y humedales del Altoandino. Se alimenta de insectos y larvas. Época reproductiva va desde octubre a enero. Los nidos son en forma de taza y construidos en el suelo. Pequeño y fornido. Macho de color negro con dorso castaño-rojizo. Hembra de coloración gris cafésosa, con mancha castaño-rojizo en el dorso. Ojos oscuros, pico corto y fino, de cuello corto y ancho. Coloraciones más claras en las alas primarias. Cola larga y de color negro.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Coquimbo Region, 3500-4500 m.a.s.l. It inhabits wetlands, high-altitude wetlands, and lakes of the high Andes. It feeds on insects and larvae. Its breeding period is from October to January; nests are cup-shaped and built on the ground. It is a small and stout bird. Males are black with a chestnut-red back. Females are brownish-gray with a chestnut-red spot on the back. The eyes are dark, the beak is short and thin, the neck is short and wide. The wing primaries have lighter colors. The tail is long and black.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la région de Coquimbo de 3500 à 4500 m d'altitude. Elle vit dans les bofedales, les lacs et les zones humides des Hautes Andes. Elle se nourrit d'insectes et de larves. Elle se reproduit d'octobre à janvier et construit des nids en forme de tasse à même le sol. Elle est petite et trapue. Le mâle est noir avec le dos rouille vif. La femelle est grisâtre avec une tache marron clair sur le dos. Les yeux sont sombres, le bec court et fin et le cou court et large. Sur les ailes, les primaires sont plus claires. La queue est longue et noire.*

***Pygochelidon  
cyanoleuca***

Golondrina de dorso negro  
Blue-and-white swallow (  
Long. 12-14 cm.



***Mimus  
triurus***

Tenca de alas blancas White-  
banded mockingbird  
Long. 22-23 cm.





Desde la región de Arica y Parinacota hasta la Tierra del Fuego. 0-4000 *m.s.n.m.* Se asocia a ríos, lagos y lagunas. Se alimenta de insectos en vuelo. Dos posturas al año, una en el mes de septiembre y otra en noviembre, anidando dentro de taludes de tierra, grietas o cuevas profundas, o también en nidos abandonados por otras aves, recubriendo sus nidos con raíces, plumas o pasto seco. Ave con tonalidades de colores blanquecinos y negruzcos azulados metálicos, de cuerpo fornido. Su cabeza es gruesa, con mitad superior negra azulada (cara) y mitad inferior blanca. Ojos oscuros. Pico pequeño y corto de color negro. Dorso, lomo negruzco azulado iridiscente. Cuello, pecho, vientre y cloaca color blanco. Alas largas negras, que llegan hasta la terminación de su cola, con cara inferior del ala grisácea. Cola larga de color negro. Patas cortas y negras.



Ave errante, se le puede encontrar en cualquier punto desde la región de Arica y Parinacota hasta la región de Los Lagos. 0-3000 *m.s.n.m.* Habita en zonas arbustivas en el Altoandino. Se alimenta probablemente de insectos. Posturas desde el mes de noviembre a diciembre, anidando bajo arbustos espinosos, con nidos abiertos hechos de ramas, flores y raicillas. Ave pequeña y esbelta, bastante colorida, con tonalidades pardas y grises. Cabeza gris pardusca, con prominentes cejas blancas, que se extienden desde la base del pico hasta la nuca. Ojos color café claro, con lista ocular negra. Pico grueso y corto. Dorso gris pardusco. Lomo y supracoberteras caudales acaneladas. Alas negruzcas con gran franja blanca en las secundarias. Pecho y vientre grisáceos. Partes inferiores blancas, hasta la parte posterior de la cola. Cola muy larga y gruesa, con forma de diamante y de color negro, con las 3 y 4 rectrices totalmente blancas.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to Tierra del Fuego, 0-4000 m.a.s.l. It is associated with rivers, lakes, and ponds. It feeds on insects in flight. It lays eggs twice a year, nesting in earthy slopes, deep cracks or caves, or in nests abandoned by other birds. It covers the nests with roots, feathers, or dry grasses. It is a stout, whitish and metallic blackish-blue bird. The head is thick with a bluish-black upper half (face) and white lower half. The eyes are dark and the beak is small, short, and black. Iridescent bluish-black upper and lower back. The neck, breast, abdomen, and vent are white. Long, black wings reach the end of the tail when folded, with a gray underside. The tail is long and black. The legs are short and black.*



*A wandering bird distributed from the Arica and Parinacota Region to the Los Lagos Region, 0-3000 m.a.s.l. In the high Andes, it inhabits shrub lands. It most likely feeds on insects. Nesting under thorny bushes in open nests made of branches, flowers, and rootlets. It is a small and slender bird, quite colorful, with brown and gray tones. The head is brownish-gray with prominent white eyebrows extending from the base of the beak to the nape of the neck. The eyes are light brown with a black ocular stripe. The beak is thick and short. The upper back is brownish-gray and the lower back and uppertail coverts are cinnamon. The wings are blackish with a large white stripe on the secondaries. The breast and abdomen are grayish. The underside is white up to the back of the tail. Very long, thick tail, diamond-shaped, black with three or four totally white rectrices.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la Terre de Feu de 0 à 4000 m d'altitude. Elle vit près des rivières, des lacs et des lagunes. Elle se nourrit d'insectes en vol. Elle pond deux fois par an, en septembre et en novembre, et niche dans les talus de terre, les crevasses ou les cavernes profondes ou sinon dans les nids abandonnés par d'autres oiseaux. Elle recouvre son nid de racines, de plumes et d'herbes sèches. Son plumage est de couleur blanchâtre, noir et bleu métallique. Cette petite hirondelle a une grosse tête dont la partie supérieure est noire et la partie inférieure blanche. Ses yeux sont sombres, son bec noir, petit et court. Son dos et son manteau sont noir bleuté et brillants. Son cou, sa poitrine, son abdomen et sa zone cloacale sont blancs. Ses longues ailes noires atteignent la pointe de sa queue noire, la partie inférieure de l'aile est grisâtre. Ses pattes sont courtes et noires.*



*Cet oiseau errant peut se trouver n'importe où de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la région des Lacs de 0 à 3000 m d'altitude. Il habite les zones avec des arbustes. Sa nourriture consiste probablement d'insectes. Il pond de novembre à décembre dans des nids ouverts fait de branchages, de fleurs et de racelles, sous les arbustes épineux. Ce petit oiseau est assez coloré dans les tonalités brun gris. Sa tête brun-gris avec des sourcils blanchâtres qui s'étendent du bec jusqu'à la nuque. Ses yeux sont brun-café avec des lores noirs. Son bec est épais et court. Son dos est gris-brun. Son manteau et ses couvertures sus-caudales sont couleur cannelle. Les ailes noirâtres possèdent une bande blanche sur les secondaires. La poitrine et l'abdomen sont grisâtres. Les parties inférieures sont blanches jusqu'à la partie postérieure de la queue noire qui est longue et épaisse avec une forme de diamant. Les rectrices 3 et 4 sont complètement blanches.*

***Sicalis  
uropygialis***

**Chirihue cordillerano** Bright-  
rumped yellow-finch  
Long. 13-14 cm.



***Sicalis  
olivascens***

**Chirihue verdoso** Greenish  
yellow-finch  
Long. 13-14 cm.





Desde la Región de Arica y Parinacota hasta la Región de Atacama. 3500-4500 *m.s.n.m.* Se restringe al Altoandino, habitando lugares más secos, laderas y también zonas aguadas. Se cree que se alimenta de semillas y en ocasiones de artrópodos. Se han observado nidos con forma de taza de 12 cm de diámetro, hecho de hierbas secas. Su cuerpo es pequeño y colorido. Macho con cabeza y cuello de color amarillo, con un antifaz característico en la cara de color gris, que abarca la zona auricular. Corona de coloración olivácea dorada. Pico grueso y muy corto. Ojos oscuros. Dorso grisáceo con rayitas oscuras. Lomo y supracaudales de color amarillo verdoso. Pecho y vientre amarillo limón. Alas y cola negruzcas con barbas externas amarillentas. Hembra con cabeza y cuello trasero amarillo oliváceo, dorso más grisáceo, pecho y abdomen amarillo más pálido.



Desde la región de Arica y Parinacota hasta la región de Coquimbo. 1000-5000 *m.s.n.m.* Habita en zonas semidesérticas en el Altoandino. Se cree que se alimenta de semillas que busca en el suelo. Es un ave colorida, con tonos oliváceos y grisáceos. De cabeza oliva amarillenta con finas estrías. Ojos oscuros. Pico pequeño y grueso. Macho de dorso verdoso con plumas terminadas en grisáceo. Lomo y supracaudales amarillo verdoso. Pecho y abdomen de color amarillo algo verdoso, que se aclara hacia el vientre. Flancos verde amarillentos. Alas y cola pardo negruzcas, con bordes amarillentos. Hembra de coloración más oscura con flancos grisáceos.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Atacama Region, 3500-4500 m.a.s.l. It is restricted to the high Andes, inhabiting drier areas, hillsides, and also watery areas. It is believed to feed on seeds and sometimes arthropods. Cup-shaped nests, 12 cm in diameter, are made of dried grasses. Its body is small and colorful. Males have a yellow head and neck with a characteristic gray mask covering the auriculars. The crown is olive gold. The beak is thick and very short. The eyes are dark. The upper back is grayish with dark lines. The lower back and uppertail coverts are greenish-yellow. The breast and abdomen are lemon yellow. The wings and tail are blackish with yellowish external edges. Females have an olive-yellow head and rear neck, a more grayish back, and paler yellow breast and abdomen.*



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Coquimbo Region, 1000-5000 m.a.s.l. It inhabits semi-desert zones in the high Andes. It is believed to feed on seeds from the ground. It is a colorful bird with olive and grayish tones. The head is yellowish olive with fine stripes. The eyes are dark and the beak is small and thick. Males have a greenish upper back with grayish tipped feathers. The lower back and uppertail coverts are yellowish-green. The breast and abdomen are somewhat greenish-yellowish, lightening towards the abdomen. The flanks are yellowish-green. The wings and tail are blackish brown with yellowish edges. Females are darker with grayish flanks.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la région d'Atacama de 3500 à 4500 m d'altitude. Ce passereau se trouve uniquement sur les Hautes Andes où il habite les lieux plus secs, les versants et aussi les zones humides. Il semblerait qu'il se nourrisse de graines et occasionnellement d'arthropodes. Son nid fait d'herbes sèches, est en forme de tasse de 12 cm de diamètre. Son corps est petit et coloré. Le mâle a la tête et le cou de couleur jaune avec un lore gris caractéristique qui couvre aussi les couvertures auriculaires. La calotte est de couleur olivâtre dorée. Son bec épais est très court ; ses yeux sombres. Son dos est grisâtre avec des rayures sombres. Son manteau et ses couvertures sus-caudales sont de couleur jaune verdâtre. La poitrine et l'abdomen sont de couleur jaune citron. La queue et les ailes noirâtres possèdent des barbules externes jaunâtres. La femelle a la tête et l'arrière du cou jaune olivâtre, le dos grisâtre et la poitrine et l'abdomen jaune plus clair.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la région de Coquimbo de 1000 à 5000 m d'altitude. Ce passereau habite les zones semi-désertiques des Hautes Andes. Il semblerait qu'il se nourrisse de graines qu'il cherche dans le sol. C'est un oiseau coloré de tonalités olivâtres et grisâtres. Sa tête olive jaunâtre est finement cendrée. Ses yeux sont sombres. Son bec est petit et épais. Le mâle a le dos verdâtre avec la terminaison des plumes grisâtre. Le manteau et les couvertures sus-caudales sont jaune-vert. La poitrine et l'abdomen jaune légèrement verdâtre s'éclaircissent vers l'abdomen. Les flancs sont vert-jaunâtre. Les ailes et la queue brun-noirâtre avec les bordures jaunes. La femelle est de couleur sombre avec les flancs grisâtres.*

## *Zonotrichia capensis*

Chincol Rufous-collared sparrow  
Long. 14-16 cm.



## *Phrygilus atriceps*

Cometocino del norte Black-hooded sierra-finch  
Long. 15,5-17 cm.





Desde la región Arica y Parinacota hasta Tierra del Fuego. 0-4500 *m.s.n.m.* Presente en todos los hábitats. Se alimenta de semilla, frutas y artrópodos. La reproducción comienza en septiembre. Anida en arbustos, árboles pequeños o matorrales. Ave pequeña de tonalidades grisáceas y parduzcas. Cabeza gris con tres rayas, una a la altura de la corona, la segunda en la línea de los ojos y la tercera en la altura de la mandíbula inferior, las cuales se forman en la base del pico y se extienden hasta la nuca. Corona en punta y ojos oscuros. Pico de base ancha y corto. Parte posterior de cuello rojiza. Dorso color pardo estriado negro. Garganta blanquecina, pecho café claro terroso, abdomen, vientre y cloaca blanquecinos. Alas de color pardo con bordes blancos. Cola parda y larga. Patas y pico córneos.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to Tierra del Fuego, 0-4500 m.a.s.l. Present in all habitats. It feeds on seeds, fruits, and arthropods. It nests in shrubs, small trees, or bushes. It is a small grayish and brownish bird. The gray head has three stripes which form at the base of the beak and extend to the nape: one along the crown, the second in line with the eyes, and the third along the lower jaw. The crown is pointed and the eyes are dark. The beak is broad at the base and short. The back of the neck is reddish. The back is brown with black stripes. The throat is whitish, the breast is light earthy brown, and the abdomen and vent are whitish. The wings are brown with white edges. The tail is brown and long. The legs and beak are horn colored.*



Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la Terre de Feu de 0 à 4500 m d'altitude. Il est présent dans tous les types d'habitats. Il se nourrit de graines, de fruits et d'arthropodes. Sa reproduction commence en septembre, il niche dans les arbustes, les petits arbres et les buissons. Ce petit oiseau est de couleurs grisâtre et brune. Sa tête grise possède 3 rayures qui partent du bec et se prolongent jusqu'à la nuque : une sur la calotte, une sur les yeux et la troisième à la hauteur de la mandibule inférieure. Les plumes du sommet de la tête sont dressées en forme de cône, les yeux sont sombres. Le bec court a une base large. La partie postérieure du cou est rousse. Le dos est brun cendré noir. La gorge, l'abdomen, le ventre et la région cloacale sont blanchâtres alors que la poitrine est chamois clair. Les ailes sont brunes avec les bords blancs. La queue est brune et longue. Les pattes et le bec sont cornés.



Desde la región de Arica y Parinacota hasta la región de Coquimbo. 2500-4500 *m.s.n.m.* Habita en zonas rocosas cerca de humedales, de preferencia en zonas con pendiente a planas, también cerca de arbustos y matorrales, en la pre-puna del Altoandino. Su alimentación se basa en semillas y pequeños invertebrados. Nidifica a ras de suelo o bajo algún arbusto tupido, construyendo su nido muy firme, con una base de ramas secas, luego una capa de ramas finas y recubierto con lana o crin. El Cometocino del norte, es un ave pequeña y colorida, de cuerpo fornido. En la cabeza se diferencia su capucha negra brillantes, que llega hasta su cuello. Su dorso de color pardo rojizo o acanelado oscuro, colores que se aclaran a amarillo hacia el dorso. Si pico es un poco más largo que el de otros dormilonos, de color negro y levemente curvado hacia abajo en el culmen. Su pecho es rojizo, su vientre es amarillento y sus partes inferiores son blancas. Su cola es larga y de color negro.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Coquimbo Region, 2500-4500 m.a.s.l. It lives in rocky areas near wetlands, preferably in sloped to flat areas; also near shrubs and bushes in the high Andean pre-Puna. It feeds on seeds and small invertebrates. It nests at ground level or beneath dense shrubs. It builds very firm nests, starting with a base of dry branches, then a layer of thin branches, and finally a wool or horsehair lining. It is a small and colorful bird with a stout body. The head presents a distinctive bright black hood which reaches to its neck. The back is reddish brown or dark cinnamon lightening to yellow. It has a slightly longer beak than other finches, black and slightly curved down at the culmen. The breast is reddish, the abdomen is yellowish, and the underside is white. The wings are blackish with gray edges. The tail is long and black.*



Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la région de Coquimbo de 2500 à 4500 m d'altitude. Il habite les zones rocheuses proches de zones humides, ou près d'arbustes ou de buissons dans le pre-puna des Hautes Andes. Il se nourrit de graines et de petits invertébrés. Il se reproduit de novembre à janvier et construit un nid très ferme avec une base de branches sèches, puis une couche de branches fines, le tout recouvert de laine ou de crin, au ras du sol ou sous des arbustes. Ce passereau est petit et coloré. Sa tête se différencie par un capuchon noir brillant qui descend jusqu'au cou. Son dos est brun-roux ou cannelle, couleurs qui s'éclaircissent jusqu'au jaune vers le dos. Son bec noir est un peu plus long que les autres passereaux et légèrement courbé vers le bas au niveau du culmen. Sa poitrine est rougeâtre, son abdomen jaune et ses parties inférieures blanches. Ses ailes sont noirâtres avec un liséré gris. Sa queue est longue et noire.

## *Phrygilus gayi*

Cometocino de Gay Grey-hooded sierra-finch  
Long. 14-16 cm.



## *Phrygilus unicolor*

Pájaro plomo Plumbeous sierra-finch  
Long 15-17 cm.





Desde la región de Antofagasta hasta la región del Libertador General Bernardo O'Higgins. 0-3500 *m.s.n.m.* Habita en matorrales desérticos y laderas altoandinas. Se alimenta de semillas, invertebrados pequeños y frutas. Su época reproductiva es desde octubre a febrero, anidando bajo arbustos o matorrales, a muy baja altura o a ras de suelo, con nidos hechos de pasto o fibras de raíces de vegetales blandos. Ave pequeña de colores vivos. Cabeza con capucha gris azulada que llega hasta la garganta. Mancha negra que bordea la base del pico y se extiende hasta la parte anterior del ojo. Ojos oscuros. Pico ancho y corto de color gris. Lomo verde oliváceo. Pecho y parte superior del vientre amarilla. Partes inferiores y área cloacal blancas. Alas negruzcas y coberteras gris azulado. Cola larga negruzca.



Desde la Región de Arica y Parinacota hasta Tierra del Fuego. 500-5000 *m.s.n.m.* Habita en laderas rocosas y en bordes de pantanos altoandinos. Se alimenta principalmente de semillas. Anidan en las piedras de algún muro o pedregales, a las faldas de los cerros. Bajo, fornido y de cabeza grande. Los ojos presentan medias lunas claras. Pico de base ancha y corto. El cuerpo en general es de tonalidades grises. Las hembras gris parduzcas con rayas longitudinales con lomo y supracaudales gris apizarrado, machos con cabeza y dorso gris apizarrado, con pecho y abdomen apizarrado más claro. Alas y cola negruzcas.



*Distributed from the Antofagasta Region to the Libertador General Bernardo O'Higgins Region, 0-3500 m.a.s.l. It inhabits desert shrubs and hillsides of the high Andes. It feeds on seeds, small invertebrates, and fruits. It nests under very low or ground-level shrubs or bushes; nests are made of grass or fibers from the roots of soft vegetation. It is a small, bright-colored bird. A bluish gray hood reaches down to the throat. A black spot borders the base of the beak and extends to the front of the eyes, which are dark. The gray beak is broad and short. The back is olive green. The breast and upper abdomen is yellow. The underside and vent are white. The wings are blackish and coverts are bluish gray. The tail is blackish and long.*



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to Tierra del Fuego, 500-5000 m.a.s.l. It inhabits rocky slopes and the edges of high Andean marshes. It feeds mainly on seeds. It nests on stone walls or stony ground at the base of hills. It is short, stout, and has a large head. The eyes have light crescents. The beak is broad at the base and short. In general, the body is shades of gray. Females are grayish-brown with longitudinal stripes and a slate gray back and uppertail coverts. Males have a slate gray head and back, with a lighter slate breast and abdomen. The wings and tail are blackish.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Antofagasta jusqu'à la région du Libertador General Bernardo O'Higgins de 0 à 3500 m d'altitude. Il habite les buissons désertiques et les versants des Hautes Andes. Il se nourrit de graines, de petits invertébrés et de fruits. Il se reproduit d'octobre à février, niche sous les arbustes ou les buissons assez bas ou au ras du sol. Son nid est fait d'herbes, de fibres, de racines ou de végétaux mous. C'est un petit oiseau aux couleurs vives. Sa tête a un capuchon gris bleuté qui descend jusqu'à la gorge. Une tache noire borde la base du bec et s'étend jusqu'à l'avant de l'œil. Ses yeux sont sombres. Son bec est large et court de couleur grise. Son manteau est vert olivâtre. Sa poitrine et la partie supérieure de l'abdomen sont jaunes. Ses parties inférieures et la zone cloacale sont blanches. Les ailes sont noirâtres et les couvertures grise bleuté. Sa longue queue est noirâtre.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la Terre de Feu de 500 à 5000 m d'altitude. Cet oiseau habite les pentes rocheuses et les bords des marais des Hautes Andes. Il se nourrit principalement de graines. Il niche dans les pierres des murs dans les piémonts. Il est petit, trapu et a une grosse tête. Ses yeux clairs sont en forme de demi-lune. Son court bec est large à la base. Son corps en général est dans les tons gris. Les femelles sont gris-brun avec des rayures couleur ardoise le long du manteau et sur les couvertures sus-caudales. Les mâles ont la tête et le dos couleur ardoise, la poitrine et l'abdomen plus clairs. Les ailes et la queue sont noirâtres.*

***Spinus*  
*uropygialis***

Jilguero cordillerano Yellow-  
rumped siskin  
Long. 13-14 cm.



***Spinus atrata***

Jilguero negro Black Siskin  
Long. 12-15 cm.





Desde la región de Arica y Parinacota hasta la región del Bío Bío. 3000-4000 *m.s.n.m.* Habita en sectores elevado, con vegetación arbustiva o matorrales, generalmente cercanas a cursos de agua. Se alimenta de semillas y algunos insectos, que busca entre arbustos o en el suelo. El Jilguero cordillerano es más colorido que el Jilguero negro. Cabeza, cuello y parte del pecho negros. En el pecho, el color negro se extiende hacia el vientre como una línea pectoral. Pico grueso y corto negro. Ojos oscuros. Dorso negro moteado con amarillo verdoso. Parte del pecho, vientre y partes inferiores de un amarillo fuerte. Alas con barras y gran mancha amarilla, con bordes blanquecinos. Cola larga, en forma de diamante, de color negro, con rectrices amarillas en su mitad basal.



Desde la región de Arica y Parinacota hasta la región de Atacama. 3500-4500 *m.s.n.m.* Habita en laderas arbustivas y rocosas en el Altoandino. Se alimenta principalmente de semillas y en ocasiones de insectos. Con puestas de huevos en los meses de noviembre a diciembre, anidando en la alta cordillera. Ave pequeña y de alas largas, con coloración negra en casi todo el cuerpo. Su cabeza, cuello, dorso y pecho de color negro. Pico grueso y muy corto. Ojos oscuros. Mancha amarilla en las alas. Vientre bajo y subcaudales de color amarillo fuerte.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Bio-Bio Region, 3000-4000 m.a.s.l. It inhabits elevated areas with bushy vegetation or shrubs, generally close to water courses. It feeds on seeds and some insects, which it finds among bushes or on the ground. It is more colorful than the black siskin. The head, neck, and part of the breast are black. The breast presents a black pectoral line extending to the abdomen. The beak is black, thick, and short. The eyes are dark. The back is a mottled black and greenish-yellow. Part of the breast, the abdomen, and the underside are bright yellow. The wings have yellow bars and a large yellow spot with whitish edges. The tail is long, diamond-shaped, and black with yellow rectrices in the basal half.*



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Atacama Region, 3500-4500 m.a.s.l. It inhabits shrub lands and rocky slopes in the high Andes. It feeds mainly on seeds and sometimes on insects. It lays eggs from November to December, nesting in the high mountains. It is a small bird with long wings, almost entirely black. Its head, neck, back, and breast are black. The beak is thick and very short, and eyes are dark. It has a yellow spot on the wings. The underside and undertail coverts are bright yellow.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la région de Biobío de 3000 à 4000 m d'altitude. Il habite en altitude, les secteurs où la végétation est arbustive ou buissonnière, en général proche de cours d'eau. Il se nourrit de graines et de quelques insectes qu'il cherche entre les arbustes ou dans le sol. Le tarin à croupion jaune est plus coloré que le tarin noir. Sa tête, son cou et une partie de sa poitrine sont noirs. La partie noire de la poitrine descend jusqu'à l'abdomen comme une ligne pectorale. Son bec est épais, court et noir, et ses yeux sombres. Le dos est noir tacheté de jaune verdâtre. Une partie de la poitrine, l'abdomen et les parties inférieures sont jaune vif. Ses ailes ont des bandes et une grande tache jaune ainsi qu'un liséré blanchâtre. La queue noire est longue en forme de diamant avec la moitié basale des rectrices jaune.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la région d'Atacama de 3500 à 4500 m d'altitude. Il habite les versants arbustifs et rocheux des Hautes Andes. Il se nourrit principalement de graines et à l'occasion d'insectes. Il pond en novembre et décembre et niche dans les hauteurs de la cordillère. C'est un petit oiseau avec quasiment tout le corps noir et de longues ailes. Sa tête, son cou, son dos et sa poitrine sont noirs. Son bec est épais et très court, ses yeux sont sombres. Il a une tache jaune sur les ailes. Le bas de l'abdomen et les couvertures sous-caudales sont jaune vif.*

Orden Carnívora

***Puma***  
***concolor***

Puma Mountain lion  
Long. 105-180 cm cabeza-tronco,  
60-90 cm de cola.



***Lycalopex***  
***culpaeus***

Zorro culpeo Culpeo fox  
Long 100 cm cabeza-tronco, 40  
cm de cola.





Desde la región Arica Parinacota hasta región de Magallanes y Antártica Chilena. 0-5800 *m.s.n.m.* Carnívoro principalmente de mamíferos de pequeño y mediano tamaño como roedores, camélidos, lagomorfos y animales domésticos El felino más grande de Chile. El pelaje es uniforme de color marrón, ámbar o grisáceo, aunque hay también en tonalidades rojizas; el pecho, vientre y cara interna de las patas siempre son más claros que el lomo. Cabeza y orejas pequeñas comparadas con el tamaño corporal. Extremidades largas y patas grandes. Es diurno y nocturno, solitario y territorial.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Magallanes Region and Chilean Antarctic, 0-5800 m.a.s.l. It is carnivorous, feeding mainly on small and medium mammals such as rodents, camelids, lagomorphs, and domestic animals. It is the largest feline in Chile. The coat is uniform brown, amber, or grayish, although there are also reddish tones; the chest, abdomen, and inner face of the legs are always lighter than the back. The head and ears are small compared to body size. It has long limbs and large paws. It is diurnal and nocturnal, solitary and territorial.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la région de Magallanes et Antarctique chilien de 0 à 5800 mètres d'altitude. Ce carnivore se nourrit principalement de mammifères de petites et moyennes tailles comme les rongeurs, les camélidés, les lagomorphes et les animaux domestiques. C'est le plus grand félin du Chili. Son pelage est uniforme, de couleur marron, ambre ou grisâtre, et parfois dans les tons roux. La poitrine, le ventre et la face interne des pattes sont toujours plus claires que le dos. Sa tête et ses oreilles sont petites par rapport à sa taille corporelle. Ses pattes sont longues et imposantes. Il est diurne et nocturne, solitaire et territorial.*



Habita en todo el territorio nacional. 0-5000 *m.s.n.m.* Se alimenta de pequeños mamíferos, huevos, aves y frutos .Puede parir entre tres y cinco crías. El pelaje de la cabeza y orejas es notablemente rojizo y es característico su hocico puntiagudo y alargado con la mandíbula blanca grisácea, más oscura hacia el final. El pelaje de la espalda y hombros es gris blanquecino y algo más largo que el resto del cuerpo. Costados de color rojizo, cola con punta de color negro, patas con cinco dedos. Es crepuscular a nocturno.



*It inhabits the entire national territory, 0-5000 meters. It feeds on small mammals, eggs, birds, and fruits. It can give birth to three to five young per litter. The coat of the head and ears is noticeably reddish. It has a characteristic pointed and elongated snout with a grayish white mandible, darker towards the end. The fur on the back and shoulders is whitish gray and somewhat longer than the rest of the body. The sides are reddish, the tail has a black tip, and the paws have five fingers. It is crepuscular to nocturnal.*



*Il habite tout le territoire national de 0 à 5000 mètres d'altitude. Il se nourrit de petits mammifères, d'œufs, d'oiseaux et de fruits. Il met bas de 3 à 5 petits. Le pelage de la tête et des oreilles est bien roux. Son museau pointu et long est caractéristique avec sa mandibule blanche grisâtre et plus sombre vers le bout. Le pelage de son dos et du garrot est gris blanchâtre et plus long que sur le reste du corps. Les flancs sont roux. La queue a la pointe noire et les pattes ont cinq doigts. Il est crépusculaire à nocturne.*

Orden Artiodactyla

**Lama  
guanicoe**

**Guanaco** Guanaco  
Long. 120-175 cm cabeza-tronco,  
25 cm de cola.



**Vicugna  
vicugna**

**Vicuña** Vicuña  
Long. 145-160 cm cabeza-  
tronco, 15 cm de cola.





Habita desde la precordillera de la región de Arica y Parinacota hasta las islas de Tierra del fuego y Navarino. 0-3000 *m.s.n.m.* Aunque se ha descrito sobre los 4000 msnm en el altoandino de Atacama. Herbívoro, consume hongos líquenes, helechos, plantas herbáceas, arbustos árboles y cactáceas. Pelaje café en todo el cuerpo, a excepción del vientre y patas, que son blancas. No presenta un penacho de pelos en el tórax como las vicuñas. Su cara es negra, rasgo que lo distingue de la llama. Vive en grupos con un macho dominante conocido con el nombre de “mauro” o “relincho”, y varias hembras.



*Distributed from the foothills of the Arica and Parinacota Region to the islands of Tierra del Fuego and Navarino, 0-3000 m.a.s.l., although it has been reported above 4000 m.a.s.l. in the Atacaman high Andes. It is herbivorous, feeding on lichen, fungi, ferns, herbaceous plants, shrubs, trees, and cacti. The fur is brown on the whole body, except for the abdomen and legs, which are white. It does not have a thoracic hair tuft like vicuñas. The face is black, a feature that distinguishes it from llamas. It lives in groups with a dominant male known as the “mauro” or “relincho”, and several females.*



*Il se trouve de la précordillère de la région d'Arica et Parinacota jusqu'aux îles de la Terre de Feu et Navarino de 0 à 3000 mètres d'altitude même s'il a été répertorié au-delà des 4000 mètres sur les Hautes Andes d'Atacama. Cet herbivore se nourrit de champignons, lichens, fougères, plantes herbacées, arbustes, arbres et cactus. Son pelage est café sur tout le corps à l'exception du ventre et des pattes qui sont blancs. Il ne possède pas de longs poils sur le thorax ce qui le distingue des vigognes. Sa tête noire est caractéristique et le différencie du lama. Il vit en groupe avec un mâle dominant et plusieurs femelles.*



Desde la región de Arica y Parinacota hasta Laguna del Negro Francisco. 3500-5500 *m.s.n.m.* Habita en estepas y desiertos. Se alimenta de gramíneas cespitosas (coirón). Tiene un notable parecido al guanaco, pero su menor tamaño lo distingue. Pelaje de color café beige y presenta un penacho de pelos que emergen desde pecho y los costados. De rostro café igual que el resto del cuerpo. Se organiza en grupos de un macho y varias hembras, mantiene territorios estables y no migra.



*Distributed from the Arica and Parinacota Region to the Laguna del Negro Francisco, 3500-5500 m.a.s.l. It inhabits steppes and deserts. It feeds on cespitose grasses (coirón). It is remarkably similar to the guanaco, but is distinguished by its smaller size. The fur is beige-brown and it has a tuft of hairs that emerge from the chest and sides. The face is brown like the rest of the body. It is organized in groups of one male and several females. It maintains stable territories and does not migrate.*



*Sa distribution s'étend de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à la Laguna del Negro Francisco de 3500 à 5500 mètres d'altitude. Elle habite les steppes et les déserts. Elle se nourrit d'herbes. Elle est semblable au guanaco mais de plus petite taille. Son pelage est café beige et son poitrail s'orne de longs poils. Son museau est de couleur café comme le reste du corps. Elle vit en groupe composé d'un mâle et de plusieurs femelles, restant sur un même territoire, elle ne migre pas.*

## Orden Rodentia

### *Ctenomys fulvus*

Tuco tuco de Atacama Atacama  
tucotuco

Long. 22-24 cm cabeza a tronco,  
9-10 cm de cola.



### *Lagidium viscacia*

Vizcacha común Mountain  
viscacha

Long. 39-46 cm cabeza a tronco,  
28-37 cm de cola.





Habita en las zonas arenosas de altoandino. 1000-3700 *m.s.n.m.* Se distribuye entre la región de Antofagasta y sur de Vallenar. Es herbívoro, alimentándose preferentemente de raíces y bulbos, los cuales arranca desde sus galerías subterráneas, también de gramíneas y especies arbustivas. Es de vida subterránea y gregaria, aparentemente coloniales. Se reproduce en estas galerías que puede compartir con vertebrados de otras especies, como lagartijas, roedores e incluso aves. De cuerpo uniformemente amarillento, de cola corta y orejas pequeñas, tienen grandes garras en los miembros anteriores y posteriores e incisivos anchos y firmes que facilitan la remoción de la tierra.



*It lives in high Andean sandy areas, 1000-3700 m.a.s.l. It is herbivorous, preferring to feed on roots and bulbs which it gathers from its underground tunnels; it also eats grasses and bushes. It is subterranean and gregarious, apparently colonial. It reproduces in tunnels which it may share with vertebrates of other species, such as lizards, rodents, and even birds. The body is uniformly yellowish with a short tail and small ears. The front and back limbs present large claws. These, which along with its broad, sturdy incisors, facilitate the removal of earth.*



*Il habite les zones sableuses des Hautes Andes de 1000 à 3700 mètres d'altitude. C'est un herbivore qui se nourrit de racines et de bulbes qu'il arrache depuis ses galeries sous-terraines ainsi que de graminées et de broussailles. Il vit sous terre de façon grégaire, apparemment en colonie. Il se reproduit dans ses galeries qu'il partage avec d'autres espèces de vertébrés comme des lézards, des rongeurs et même des oiseaux. Son corps est uniformément jaunâtre, sa queue est courte et ses oreilles petites. Il a de grandes griffes et des incisives larges et fermes qui lui permettent de creuser.*



Asociado sólo a la Cordillera de los Andes, entre la región de Atacama y la región de la Araucanía, 800-4000 *m.s.n.m.* Habita agujeros entre rocas y grietas, en terrenos rocosos, donde se reproduce. Es herbívoro y se alimenta de especies coriáceas; también suele consumir alfalfa, gramíneas, especies arbustivas, hierbas, musgos, líquenes y especies arbóreas. Su pelaje es denso y fino, varía entre gris a amarillento y negro, el dorso gris o café y el vientre amarillo a marrón. Las orejas son largas y están cubiertas con pelos largos en la superficie dorsal y en la zona terminal. Es diurno, preferentemente matinal y crepuscular.



*Distributed from the Atacama Region to the Region of Araucanía and associated only with the Andes mountain range, 800-4000 m.a.s.l. It inhabits holes between rocks and crevices, in rocky terrains, where it reproduces. It is herbivorous and feeds on coriaceous plants; it also often eats alfalfa, grasses, shrubs, herbs, mosses, lichens, and tree species. The coat is dense and fine, varying from gray to yellowish and black. The back is gray or brown and the abdomen is yellow to brown. The ears are long and covered with long hairs on the back and in the terminal area. It is diurnal, preferring mornings and dusk.*

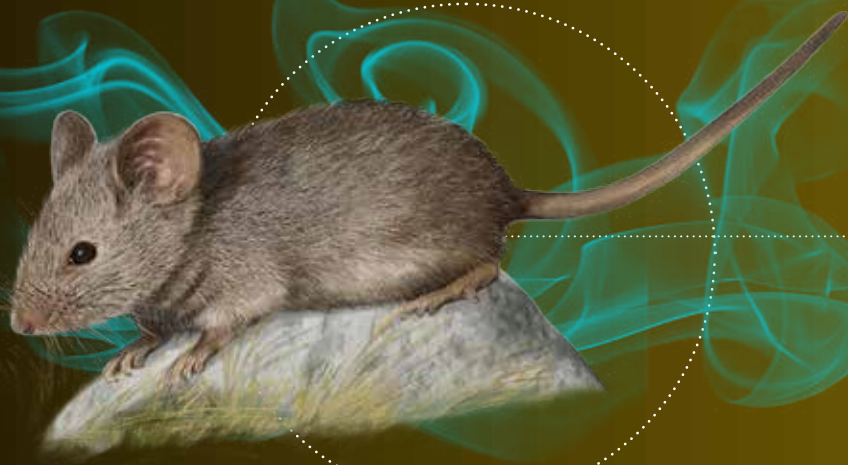


*Il se trouve uniquement dans la Cordillère des Andes, entre la région d'Atacama et celle de l'Araucanía de 800 à 4000 mètres d'altitude. Il vit dans des trous entre les rochers et dans les fissures des terrains rocheux où il se reproduit. Cet herbivore se nourrit d'espèces coriaces ; il mange aussi de la luzerne, des graminées, des arbustes, des herbes, mousses, lichens et certaines espèces d'arbres. Son pelage est dense et fin et varie du gris au jaunâtre et au noir. Son dos est gris ou café et le ventre jaune à marron. Ses oreilles sont longues et couvertes de longs poils sur la partie dorsale et terminale. C'est une espèce diurne qui préfère le matin et le crépuscule.*

## ***Abrothrix andinus***

Ratón andino Andean field  
mouse

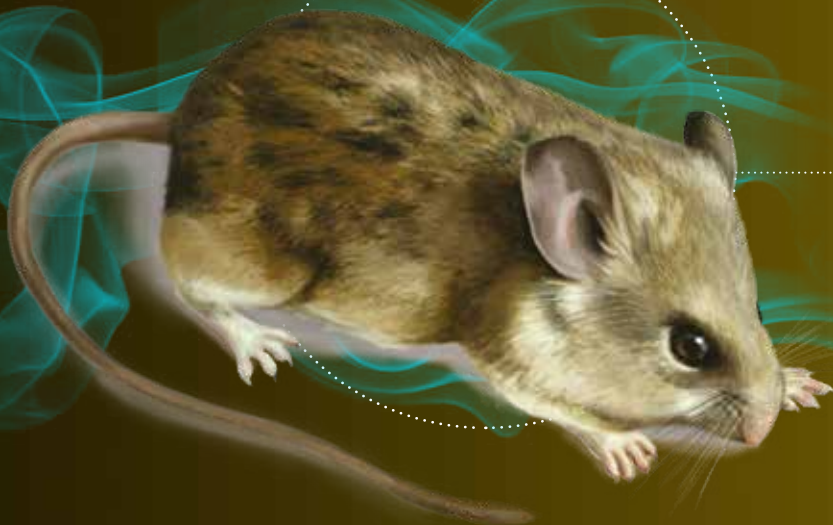
*Long.* 10-13 cm de cabeza y  
tronco, y 4-5 cm de cola.



## ***Phyllotis xanthopygus***

Ratón orejudo amarillento  
Austral leaf-eared mouse

*Long.* 13 cm cabeza y tronco, 6  
cm de cola.





Habita el altoandino desde región de Arica Parinacota hasta región de Coquimbo. Sin embargo es posible encontrarlo desde los 2500 hasta los 4400 *m.s.n.m.* Es omnívoro, se alimenta tanto de vegetales como de artrópodos. Sus nidos se pueden encontrar en galerías muy cercanas al suelo. Pequeño roedor de cola más corta en relación al largo corporal, posee un pelaje ralo y terso, de color café grisáceo en el dorso que se aclara en la parte ventral, y un manchón de pelos más claros. Ojos y orejas pequeñas. Es esencialmente diurno y colonial.



*Distributed in the high Andes from the Arica and Parinacota Region to the Coquimbo Region, although it can be found from 2500-4400 m.a.s.l. It is omnivorous, feeding on both plants and arthropods. Its nests can be found in tunnels very close to the ground. It is a small rodent with a shorter tail in relation to body length. The fur is sparse and smooth, grayish brown on the back and lighter on the abdomen with a patch of lighter hairs. The eyes and ears are small. It is essentially diurnal and colonial.*



*Il se trouve dans des Hautes Andes de la région d'Arica et Parinacota jusqu'à Coquimbo de 2500 à 4400 mètres d'altitude. Cet omnivore se nourrit de végétaux et d'arthropodes. Son nid se trouve dans des galeries très proches de la surface. C'est un petit rongeur à queue courte qui possède un pelage court et souple café grisâtre sur le dos et plus clair sur la partie ventrale. Il a de petits yeux et de petites oreilles. Il est principalement diurne et colonial.*



Habita en la región de Arica y Parinacota, región de Atacama, y la Región del Maule. 0-5000 *m.s.n.m.* Es herbívoro, consume semillas e insectos. Su pelaje es largo, suave y suelto, café ocre en el dorso, siendo más claro y pálido en el vientre. Las orejas son medianamente largas y redondeadas. Las patas traseras son muy largas, con el primer y quinto dedos muy reducidos y las plantas peludas. Esencialmente nocturno, vive en cuevas subterráneas, donde se reproduce.



*Distributed in the Arica and Parinacota Region, the Atacama Region, and the Maule Region, 0-5000 m.a.s.l. It is herbivorous, feeding on seeds and insects. Its fur is long, soft, and loose, ocher brown on the back, lighter and paler on the abdomen. The ears are moderately long and rounded. The hind legs are very long, with reduced first and fifth fingers and furry soles. It is essentially nocturnal, living in subterranean caves, where it reproduces.*



*Il habite la région d'Arica et Parinacota, la région d'Atacama et celle de Maule de 0 à 5000 mètres d'altitude. Cet herbivore se nourrit de graines et d'insectes. Son pelage est long, doux et ébouriffé de couleur café ocre sur le dos et plus clair sur le ventre. Les oreilles sont moyennement longues et arrondies. Les pattes arrière sont très longues avec le premier et le cinquième doigts réduits, le dessous des pattes est poilu. Il est essentiellement nocturne, et vit dans des cavernes sous-terraines où il se reproduit.*

Orden Lagomorpha

*Lepus  
europaeus*

Liebre europea European hare  
Long. 70-75 cm.





Considerada una especie Introducida y dañina, se distribuye en todo Chile. 0- 3000 m.s.n.m. Herbívora, se alimenta de todo tipo de material vegetal, herbáceo y arbustivo. Pueden llegar a tener treinta dos crías al año. Aspecto similar al conejo, pero con orejas y extremidades posteriores más largas. Cola corta, pies traseros grandes. Cuerpo de tono café amarillento con una mancha rojiza en el cuello.

### Bibliografía:

ALLMENDINGER, R., JORDAN T., KAY S. AND B. ISACKS. 1997. THE EVOLUTION OF THE ALTIPLANO-PUNA PLATEAU OF THE CENTRAL ANDES Department of Geological Sciences and Institute for the Study of the Continents, Cornell University, Ithaca, New York 14853-1504; e-mail: rwa1@cornell.edu Annu. Rev. Earth Planet. Sci. 25:139–74

COUVE E., C VIDAL & J. RUIZ. 2016. Aves de Chile, Sus Islas Oceánicas y Península Antártica. Una Guía Ilustrada. FS Editorial, Chile © 2016. 550 pp. DEL HOYO, J., ELLIOTT, A. & SARGATAL, J. 1992. Handbook of the Birds of the World. Vol. 1: Ostrich to Ducks. Lynx Edicions, Barcelona.

GREGORY-WODZICK, K. 2000. Uplift history of the Central and Northern Andes: A review GSA Bulletin; v. 112; no. 7; p. 1091–1105.

IRIARTE A. 2008 Mamíferos de Chile. Lynx Ediciones. Barcelona, España, 420 pp.

IRIARTE A. 2010 Guía de Campo de los Mamíferos de Chile. Ediciones Flora y Fauna Chile Ltda, 21 pp.



*Considered an introduced and harmful species, it is distributed throughout Chile, 0-3000 m.a.s.l. It is herbivorous, feeding on all kinds of vegetative, herbaceous, and shrub matter. It can have up to 32 offspring per year. It is similar to a rabbit, but with longer ears and hind limbs. The tail is short and hind paws are large. The body is yellowish brown with a reddish spot on the neck.*

IRIARTE, A & F, JAKSIC. 2012. Los carnívoros de Chile. Ediciones Flora & Fauna Chile y CASEB, P.U. Católica de Chile, 260 pp.

JARAMILLO A. 2005. Aves de Chile. Lynx Ediciones, Ingoprint S.A. Barcelona. 240 pp.

MARTÍNEZ D & G GONZÁLEZ. 2004. Las Aves de Chile, Nueva Guía de Campo. Ediciones del Naturalista, 620 pp.

MELLA J. 2005. Guía de Campo Reptiles de Chile: Zona Central. En: APG Peñalosa, F Novoa & M Contreras (Eds.). Ediciones del Centro de Ecología Aplicada Ltda. 147 pp + xii.

MUÑOZ-PEDREROS A. y J. YAÑEZ, 2000. Mamíferos de Chile. Revista Historia Natural de Chile N° 74, 464 pp.

PINCHEIRA DONOSO, D. & NÚÑEZ, H. 2005. Las especies chilenas del género *Liolaemus* Wiegmann, 1834 (Iguania Tropiduridae: Liolaeminae). Taxonomía, sistemática y evolución. Publicación ocasional del Museo Nacional de Historia Natural, Chile 59:7-486.



*Considéé comme une espèce introduite et nocive, il se trouve dans tout le Chili de 0 à 3000 mètres d'altitude. Cet herbivore se nourrit de tout type de végétaux, herbacées et arbustes. Il peut avoir jusqu'à 32 petits par an. Son aspect ressemble à celui du lapin mais ses oreilles et pattes postérieures sont plus longues. Sa queue est courte, ses pattes arrières sont allongées. Son corps est café jaunâtre avec une tache rousse sur le cou.*

VALVERDE, V. 1996. Vertebrados de Chile con problemas de conservación según la lista roja de la IUCN (1996) 8 pp.

VIDAL, M & A. LABRA. 2008. Herpetología de Chile. Primera Edición, Ediciones Science Verlag®, Santiago de Chile. 593 pp.

Recursos electrónicos

MMAA, 2017. <http://portal.mma.gob.cl/tag/aves/>

Aves de Chile, 2017. <https://www.avesdechile.cl>

## *Adesmia* *Echinus*

**Nombre científico:**

*Adesmia echinus* C. Presl

**Nombre vernacular:**

Varilla chica, cuerno de cabra

**Familia:** Fabaceae

**Uso medicinal:** Sin registro

**Valor forrajero:** Alto

**Estado de conservación:** Fuera de Peligro

(Squeoetal.,2008)



## *Adesmia* *Spuma*

**Nombre científico:**

*Adesmia spuma* Werderm. ex  
Burkart Cav.

**Nombre vernacular:** Espuma

**Familia:** Fabaceae

**Uso medicinal:** Sin registro

**Valor forrajero:** Sin registro





**Descripción:** Arbusto bajo, leñoso, espinoso, forma un cojín compacto de hasta 20 cm de altura, con las ramas tendidas, densamente espinosas, coronadas por espinas con 1-3 bifurcaciones, duras, blanquecinas. Hojas pinadas, con tres pares de folíolos sésiles, lanceolados, enteros, agudos, cubiertos de pelos cenicientos. Flores dispuestas en corimbos pequeños sésiles en las ramas no espinescentes; corola amarillo-anaranjada, estandarte pubescente por fuera. Fruto: un lomento plumoso.

**Distribución:** En Chile se distribuye en la Cordillera de los Andes desde la III Región de Atacama hasta la IV Región de Coquimbo.

**Singularidad:** Especie nativa de Chile.



**Descripción:** Planta herbácea con espinas, de tallos breves, de 2 – 4 cm de largo delicados, hirsuto y grisáceos, dando un contorno de 4 – 8 cm de diámetro. Hojas paripinadas, de 2 – 3 cm de largo incluido el peciolo y 4 -8 pares de hijuelas lineal –oblancioladas de cara superior glabra y cara inferior y márgenes hirsutos, más largos en la corola. Su floración se produce en Enero. Fruto: lomento de dos arículos glabros, pajizos, con una semilla cada uno.

**Distribución:** En Atacama y Coquimbo, entre 3800-4600 msnm también en Argentina.

**Singularidad:** Especie nativa de Chile.



**Description:** Low, compact cushion-shaped, woody, thorny shrub, reaching up to 20 cm tall. Spreading, densely spiny branches crowned with hard, whitish spines with 1-3 bifurcations. Pinnate leaves, with three pairs of sessile, lanceolate, entire, acute leaflets, covered with ashy hairs. Flowers arranged in small sessile corymbs on the non-spinescent branches; yellow-orange corolla, pubescent outer petal. Fruit is a feathery lomentum.

**Distribution:** In Chile, distributed in the Andes Mountains from Region III (Atacama) to Region IV (Coquimbo).

**Singularity:** Native Chilean species.



**Description:** Herbaceous plant with thorns; short (1-2 cm long), delicate, hirsute, grayish stems, 4-8 cm in diameter. Paripinnate leaves, 2-3 cm long, including the petiole; 4-8 pairs of linear-oblongolate offshoots with glabrous upper face and hirsute lower face and margins, longer in the corolla. It flowers in January. Fruit is a lomentum with glabrous, straw-like auricles and one seed each.

**Distribution:** In Atacama and Coquimbo, between 3800 and 4600 m.a.s.l.; also in Argentina.

**Singularity:** Native Chilean species.



**Description :** Arbuste bas, ligneux et épineux, il forme un massif compact qui peut atteindre 20cm de haut, avec des branches densément couronnées d'épines avec 1 à 3 bifurcations, dures et blanches. Ses feuilles pennées ont trois paires de folioles, lancéolées, entières, arrondies, couvertes de poils cendrés. Ses fleurs sont disposées en petits corymbes sessiles sur les branches spinuleuses ; sa corolle jaune-orangée est pubescente sur l'extérieur. Son fruit est une lomentacée avec des poils ramifiés.

**Distribution :** Au Chili, on la trouve dans la cordillère des Andes de la région III d'Atacama jusqu'à la région IV de Coquimbo.

**Particularité :** Espèce native du Chili



**Description :** Cette plante herbacée avec des épines, a des courtes tiges de 1 ou 2 cm de long, hérissées et grisâtres formant un contour de 4 à 8cm de diamètre. Ses feuilles ont un nombre pair de folioles de 2 à 3cm de long y compris le pétiole, et 4 à 8 paires de folioles linéaires, oblancéolées sur la face supérieure glabre et la face inférieure, avec les bords hérissés, plus longs sur la corolle. Elle fleurit en Janvier. Son fruit est une lomentacée glabre, jaune paille avec une graine dans chaque.

**Distribution :** dans la région d'Atacama et de Coquimbo, entre 3800 et 4600 mètres d'altitude ainsi qu'en Argentine

**Particularité :** Espèce native du Chili

## **Adesmia subterranea**

**Nombre científico:**

*Adesmia subterranea* Clos

**Nombre vernacular:** Cuerno de  
cabra

**Familia:** Fabaceae

**Uso medicinal:** Si

**Valor forrajero:** Alto

**Estado de conservación:** Fuera de  
Peligro

(Squeoetal.,2008)



## **Arenaria rivularis**

**Nombre científico:** *Arenaria rivularis*  
Phil.

**Nombre vernacular:** Sin registro

**Familia:** Caryophyllaceae

**Uso medicinal:** Sin registro

**Valor forrajero:** Medio

**Estado de conservación:** Fuera de  
Peligro

(Squeoetal.,2008)





**Descripción:** Arbusto en cojín, compacto leñoso, duro, espinoso y muy plano, parcialmente enterrado en el suelo, de hasta 120 cm de diámetro; espinas escondidas entre las hojas, simples o con una bifurcación. Hojas pinadas, verdosas, subseríceas, con 3 pares de folíolos, oblongos, agudos y pubescentes. Raíz única pivotante, de la que nacen múltiples troncos leñosos, subterráneos. Flores axilares o raramente en racimos muy breves, erectas sobre el cojín; corola amarillo-anaranjada; estandarte con estrías oscuras. Fruto un lomento plumoso.

**Distribución:** En Chile se distribuye en la Cordillera de los Andes desde la III Región de Atacama hasta la IV Región de Coquimbo.

**Singularidad:** Especie nativa de Chile.



**Descripción:** Hierba perenne pequeña, tallos de hasta 5 cm de longitud, rizomatosa, formando céspedes laxos. Hojas sin pecíolos, tupidas casi imbricadas, oval-lineares. Flores blancas, terminales, sésiles, solitarias y cortamente pediceladas. Fruto una cápsula.

**Distribución:** En Chile se distribuye en la Cordillera de los Andes desde la XV Región de Arica y Parinacota hasta la IV Región de Coquimbo.

**Singularidad:** Especie nativa de Chile.



**Description:** Cushion-shaped shrub, compact, woody, hard, spiny, and very flat, partially buried in the ground, up to 120 cm in diameter; simple or bifurcated thorns hidden between the leaves. Pinnate leaves, greenish, subsericeous, with three pairs of oblong, acute, and pubescent leaflets. Single pivoting root, giving rise to multiple woody underground shoots. Flowers are axillary or rarely in very small clusters, erect over the cushion; yellow-orange corolla; dark streaks on petal. Fruit is a feathery lomentum.

**Distribution:** In Chile, distributed in the Andes Mountains from Region III (Atacama) to Region IV (Coquimbo).

**Singularity:** Native Chilean species.



**Description:** Small perennial herb, stems up to 5 cm long, rhizomatous, forming lax turfs. Leaves without petioles, bushy, almost imbricate, oval-linear. Flowers are white, terminal, sessile, solitary, and shortly pedicelate. Fruit is one capsule.

**Distribution:** In Chile, distributed in the Andes Mountains from Region XV (Arica and Parinacota) to Region IV (Coquimbo).

**Singularity:** Native Chilean species.



**Description :** C'est un arbuste en forme de massif, compact, ligneux, dur, épineux et très plat, partiellement enterré dans le sol. Il peut atteindre 120cm de diamètre. Ses épines sont cachées entre les feuilles simples ou avec une bifurcation. Les feuilles sont paires, verdâtres avec 3 paires de folioles, oblongues, arrondies et pubescentes. Il possède une unique racine pivotante, de laquelle naissent de multiples troncs ligneux, souterrains. Les fleurs sont axillaires ou rarement en petites grappes, dressées sur le massif ; sa corolle est jaune orangée ; son étendard a des stries obscures. Son fruit est une lomentacée avec des poils ramifiés.

**Distribution :** Au Chili, on la trouve dans la cordillère des Andes de la région III d'Atacama jusqu'à la région IV de Coquimbo.

**Particularité :** Espèce native du Chili



**Description :** Petite herbe pérenne avec des tiges qui peuvent atteindre 5cm de long, avec des rhizomes cespiteux souples. Feuilles sans pétiole, très serrées presque imbriquées, ovale-linéaires. Ses fleurs sont blanches, terminales, sessiles et solitaires avec de courts pédoncules. Son fruit est une capsule.

**Distribution :** Au Chili, on la trouve dans la cordillère des Andes de la région XV d'Arica et Parinacota jusqu'à la région IV de Coquimbo.

**Particularité :** Espèce native du Chili

## *Caiophora coronata*

**Nombre Científico:** *Caiophora coronata* (Gillies ex Arn.) Hook. & Arn.  
**Nombre vernacular:** Charrúa, ortiga  
**Familia:** Loasaceae  
**Uso Medicinal:** Si  
**Valor forrajero:** Medio  
**Estado de conservación:** Fuera de peligro (Squeo et al., 2008)



## *Calamagrostis cabreræ*

**Nombre Científico:** *Calamagrostis cabreræ* Parodi  
**Nombre vernacular:** Baja paja chica, paja blanca, paja delgada  
**Familia:** Poaceae  
**Uso Medicinal:** Sin registro  
**Valor forrajero:** Alto  
**Estado de conservación:** Insuficientemente Conocida (Vulnerable?) (Squeo et al., 2008)





**Descripción:** Hierba perenne decumbente, de hasta 30 cm de altura, forma cojines laxos con ramas tendidas, cubierta de pelos tiesos urticantes, blancos. Hijas densas verde-oscuras, bipinatífidas, dispuestas en rosetas laxas, largamente pecioladas, flores solitarias, globosas, pedunculadas, axilares entre las hojas, blancas, de hasta 4 cm de diámetro, concentradas en la base de la planta, de textura pipirácea. Fruto una cápsula grande, con forma de cono invertido, con muchas semillas ovoides con nervios alados.

**Distribución:** En Chile se distribuye en la Cordillera de los Andes desde la II Región de Antofagasta hasta la Región Metropolitana.

**Singularidad:** Especie nativa de Chile.



**Description:** Decumbent perennial herb, up to 30 cm high, forms lax cushions with spreading branches covered in stiff, stinging white hairs. Dense, dark green, bipinatifid offshoots, arranged in lax rosettes; mostly petiolated, globose, pedunculate, solitary white flowers, axillary between leaves and up to 4 cm in diameter, concentrated on the base of the plant, pipiraceous in texture. Fruit is a large, inverted cone-shaped capsule with many ovoid seeds with winged nerves.

**Distribution:** In Chile, distributed in the Andes Mountains from Region II (Antofagasta) to the Metropolitan Region.

**Singularity:** Native Chilean species.



**Description :** Herbe pérenne, rampante, qui peut atteindre 30cm de haut, en forme de larges massifs et avec des branches étendues couvertes de poils raides et urticants de couleur blanche. Ses tiges sont denses, vert sombre, doublement pinnatifides, disposées en rosettes, largement pétiolées, ses fleurs sont solitaires, globuleuses, pédonculaires, axillaires entre les feuilles, blanches et peuvent atteindre 4cm de diamètre, concentrées à la base de la plante. Ses fruits ont une grande capsule en forme de cône inversi avec beaucoup de graines ovoïdes.

**Distribution :** Au Chili, on la trouve dans la cordillère des Andes de la région II d'Antofagasta jusqu'à la région métropolitaine.

**Particularité :** Espèce native du Chili



**Descripción:** Planta perenne, densamente cespitosa, con rizomas cortos y oblicuos. Tallos erectos entre 20 – 90 cm de longitud, de color amarillo-dorado. Vainas envolventes del tallo, lustrosas, glabras o tomentosas hacia la parte distal, bordes membranosos o escamosos. Lígula de 2 – 4 mm de longitud, cubierta de pelos en el borde y dorso. Láminas erectas, de hasta 35 cm de longitud, rígidas y cubiertas de pelos en el haz, glabras por el envés, bordes densamente pubescentes, inflorescencias de 4 – 25 cm de longitud, incluidas en el césped, doradas con ramificaciones laterales breves. Glumas lanceoladas, agudas, glabras, de 7 – 11 mm de longitud.

**Distribución:** En Chile se distribuye en la Cordillera de los Andes desde la XV Región de Arica y Parinacota hasta la III Región de Atacama.

**Singularidad:** Especie nativa de Chile.



**Description:** Perennial, densely cespitose plant with short and oblique rhizomes. Erect, yellow-gold stems between 20-90 cm long. Sheaths enveloping the stem are glossy, glabrous or tomentose towards the distal part, with membranous or scaly margins. Ligule is 2-4 mm long with hairy margins and back. Rigid, erect blades up to 35 cm long, covered with hairs on the upper side, glabrous on the underside, with densely pubescent margins and 4-25 cm long inflorescences, included in the turf, golden with short lateral ramifications. Acute, glabrous, lanceolate glumes, 7-11 mm long.

**Distribution:** In Chile, distributed in the Andes Mountains from Region XV (Arica and Parinacota) to Region III (Atacama).

**Singularity:** Native Chilean species.



**Description :** C'est une plante pérenne, densément cespiteuse, avec des rhizomes courts et obliques. Ces tiges, jaune-or sont droites et mesurent de 20 à 90 cm de long. Des gaines enveloppent la tige, brillantes, glabres ou tomenteuses sur la partie distale, les bords sont membraneux ou squameux. Des ligules de 2 à 4 cm de long, sont couvertes de poils sur le bord et le dos. Les limbes peuvent atteindre 35cm de long, rigides et couvertes de poils sur la face supérieure, glabres sur la face inférieure, les bords sont densément pubescents, inflorescences de 4 à 25 cm de long incluant l'herbe, dorées avec des ramifications latérales courtes. Les glumes lancéolées, pointues, glabres de 7 à 11mm de long.

**Distribution :** Au Chili, on la trouve dans la cordillère des Andes de la région XV d'Arica et Parinacota jusqu'à la région III d'Atacama.

**Particularité :** Espèce native du Chili

## *Calceolaria pinifolia*

**Nombre Científico:** *Calceolaria  
pinifolia* Cav

**Nombre vernacular:** Capachito,  
topa-topa

**Familia:** Scrophulariaceae

**Uso Medicinal:** Si

**Valor forrajero:** Nulo

**Estado de conservación:** Fuera  
de Peligro (Squeo et al., 2008)



## *Chaetanthera sphaeroidalis*

**Nombre Científico:** *Chaetanthera  
sphaeroidalis* Hicken

**Nombre vernacular:** Flor de la puna

**Familia:** Compositae

**Uso Medicinal:** Si

**Valor forrajero:** Bajo

**Estado de conservación:** Fuera de  
Peligro (Squeo et al., 2008)





**Descripción:** Subarbusto pequeño, en céspedes densos, verde-amarillentos, glabro con tallos de hasta 15 cm de altura. Hojas muy numerosas, agrupadas en la base de los tallos, de hasta 7 cm de largo, lineales, revolutas, curvadas en el ápice, glanduloso-pegajosas, glabras en el haz e hirsutas en el envés. Tallo floral bifido, con un par de hijas en el punto de bifurcación; cada rama termina en una cima de flores sobre pedúnculos glandulosos. Corola amarilla, labio superior ,as corto que el cáliz; el labio inferior angostado y alargado hacia la base, abierto hasta la mitad o más. Fruto una cápsula cónica más larga que el cáliz.

**Distribución:** En Chile se distribuye en la Cordillera de los Andes desde la III Región de Atacama hasta la V Región de Valparaíso.

**Singularidad:** Especie nativa de Chile.



**Descripción:** Hierba globosa pequeña, perenne de 2 – 3 cm de altura, compuesta de agrupaciones de rosetas esféricas, apretadas, densamente lanosas, de color gris-rosado. Raíz filiforme; tallos nacen de las aglomeraciones de yemas subterráneas, ramosos, y completamente cubiertos de hojas. Hojas lineales, enteras, obtusas en el ápice, de 10-11 mm. Cabezuelas sésiles, inmersas y ocultas entre las hojas superiores, una a varias en el extremo de las ramas. El fruto es un aquenio rugoso, glabro.

**Distribución:** En Chile se distribuye en la Cordillera de los Andes desde la II Región de Antofagasta hasta la III Región de Atacama.

**Singularidad:** Especie nativa de Chile.



**Description:** Small subshrub, in dense, greenish-yellow, glabrous turfs with stems up to 15 cm tall. Very numerous leaves, grouped at the base of the stems, up to 7 cm long, linear, revolute, and curved at the apex, glandulousticky and glabrous on the upper side, and hirsute on the underside. Bifid floral stem, with a pair of offshoots at the bifurcation point; each branch ends in a floral cyme on glandulose peduncles. Yellow corolla, upper lip shorter than calyx, narrow lower lip extended towards the base, open halfway or more. Fruit is a conical capsule longer than the calyx.

**Distribution:** In Chile, distributed in the Andes Mountains from Region III (Atacama) to Region V (Valparaíso).

**Singularity:** Native Chilean species.



**Description:** Small, globular, perennial herb, 2-3 cm high, composed of clusters of spherical, tight, thickly wooly, grayish-pink rosettes. Filiform root; stems are born from agglomerations of underground buds that are branched, and completely covered with leaves. Leaves are linear, entire, obtuse at the apex, 10-11 mm. Heads are sessile, immersed and hidden among the upper leaves, one to several at the ends of the branches. Fruit is a rough, glabrous achene.

**Distribution:** In Chile, distributed in the Andes Mountains from Region II (Antofagasta) to Region III (Atacama).

**Singularity:** Native Chilean species.



**Description :** Petit sous-arbrisseau, en touffes denses, vert jaunâtre, glabre avec des tiges pouvant atteindre 15 cm de haut. Les feuilles sont très nombreuses, regroupées à la base des tiges et peuvent atteindre 7cm de long. Elles sont linéaires, avec l'apex courbé, collantes, glabres sur la partie supérieure et hérissés sur l'envers. La tige florale est bifide, avec une paire de feuilles à la bifurcation ; chaque branche se termine par des fleurs sur des pédoncules glanduleux. La corolle est jaune avec la lèvre supérieure aussi courte que le calice ; la lèvre inférieure est étroite et élargie à la base, ouverte à partir de la moitié au moins. Son fruit est une capsule conique plus longue que le calice.

**Distribution :** Au Chili, on la trouve dans la cordillère des Andes de la région III d'Atacama jusqu'à la région V de Valparaíso.

**Particularité :** Espèce native du Chili



**Description :** C'est une petite herbe globuleuse, pérenne de 2 à 3 cm de haut, composée de regroupements de rosettes sphériques, serrées, densément couvertes de poils laineux gris rosé. Sa racine est filiforme ; ses tiges naissent de l'agglomération de bourgeons souterrains, ramifiées et complètement couvertes de feuilles. Ses feuilles de 10 à 11cm sont linéaires, entières et arrondies à l'apex. Ses capitules sont sessiles et cachés entre les feuilles supérieures, une à plusieurs sur l'extrémité des branches. Son fruit est un akène rugueux et glabre.

**Distribution :** Au Chili, on la trouve dans la cordillère des Andes de la région II d'Antofagasta jusqu'à la région III d'Atacama.

**Particularité :** Espèce native du Chili

## *Cristaria andinicola*

**Nombre Científico:** *Cristaria  
andicola* Cav.

**Nombre vernacular:** Malvilla,  
malvilla blanca

**Familia:** Malvaceae

**Uso Medicinal:** Sin registro

**Valor forrajero:** Medio-bajo

**Estado de conservación:**  
Fuera de Peligro (Squeo et al.,  
2008)



## *Deyeuxia velutinaa*

**Nombre Científico:** *Deyeuxia  
velutina* Nees & Meyen

**Nombre vernacular:** Pasto de  
vega

**Familia:** Poaceae

**Uso Medicinal:** Sin registro

**Valor forrajero:** Alto

**Estado de conservación:** Fuera  
de Peligro (Squeo et al., 2008)





**Descripción:** Hierba perenne de hasta 40 cm de altura, densamente estrellado-pubescente, con raíz gruesa, profunda, de la que nacen varios tallos ascendentes. Hojas oval-lanceoladas, desigualmente inciso-dentadas, crespas, cubiertas de pelos estrellados, márgenes dentados, base atenuada, ápice agudo, de color verde-amarillento, con nervadura prominente en el envés, de 3 – 5 cm de largo, con pecíolos de 2-5 cm. Estípulas lineares, puntiagudas. Flores pedunculadas, un racimo terminal; corola azul-violácea a blanquecina, del doble largo que el cáliz, carpelos alados. Fruto un aquenio alado, rojizo a blanquecino.

**Distribución:** En Chile se distribuye en la Cordillera de los Andes desde la II Región de Antofagasta hasta la IV Región de Coquimbo.

**Singularidad:** Especie nativa de Chile.



**Descripción:** Hierba perenne, densamente cespitosa. Tallos delgados, de hasta 30 cm de altura, débilmente violáceos. Hojas numerosas, rígidas, conduplicadas, punzantes; haz pubescente y envés glabro y brillante. Inflorescencia en panojas de hasta 5 cm de longitud, compacta; plateado-brillantes.

**Distribución:** En Chile se distribuye en la Cordillera de los Andes desde la II Región de Antofagasta hasta la IV Región de Coquimbo.

**Singularidad:** Especie nativa de Chile.



**Description:** Perennial herb up to 40 cm tall, densely starred-pubescent, with a thick, deep root from which are born several ascending stems. Leaves are oval-lanceolate, unequally incised-dentated, curled, covered with stellate hairs, with dentate margins, an attenuated base, an acute apex, yellowish-green in color, with prominent veins on the underside, 3-5 cm long, with 2-5 cm petioles. Linear, pointed stipules. Pedunculated flowers, one terminal cluster; blue-violet to whitish corolla, twice as long as the calyx, winged carpels. Fruit is a winged, reddish to whitish achene.

**Distribution:** In Chile, distributed in the Andes Mountains from Region II (Antofagasta) to Region IV (Coquimbo).

**Singularity:** Native Chilean species.



**Description:** Perennial herb, densely cespitose. Stems are thin, up to 30 cm tall, slightly purplish. Leaves are numerous, rigid, conduplicate, sharp; upper side pubescent and underside glabrous and shiny. Inflorescence in panicles up to 5 cm long, compact; silvery-shiny.

**Distribution:** In Chile, distributed in the Andes Mountains from Region II (Antofagasta) to Region IV (Coquimbo).

**Singularity:** Native Chilean species.



**Description :** C'est une herbe pérenne qui peut atteindre 40cm de haut, densément étoilée et pubescente, avec une grosse racine profonde de laquelle naissent plusieurs tiges ascendantes. Ses feuilles sont ovales, lancéolées, inégalement dentelées, crépues, couvertes de poils étoilés, avec les bordures dentelées, la base réduite, l'apex arrondi, de couleur vert jaunâtre, avec une nervure proéminente sur l'envers, de 3 à 5 cm de long avec des pétioles de 2 à 5 cm. Les stipules sont linéaires et pointues. Les fleurs sont pédunculées formant une grappe terminale ; la corolle est bleu violet à blanche, deux fois plus longue que le calice, les carpelles sont ailés. Son fruit est un akène ailé, rougeâtre à blanchâtre.

**Distribution :** Au Chili, on la trouve dans la cordillère des Andes de la région II d'Antofagasta jusqu'à la région IV de Coquimbo.

**Particularité :** Espèce native du Chili



**Description :** C'est une herbe pérenne densément cespitose. Ses tiges fines légèrement violacées peuvent atteindre 30cm de haut. Ses nombreuses feuilles sont rigides, induplicquées, piquantes ; la partie supérieure est pubescente, l'envers est glabre et brillant. Ses inflorescences sont en épis de 5cm de long, compactes et argentées.

**Distribution :** Au Chili, on la trouve dans la cordillère des Andes de la région II d'Antofagasta jusqu'à la région IV de Coquimbo.

**Particularité :** Espèce native du Chili

## *Ephedra breana*

**Nombre Científico:** *Ephedra breana* Phil.

**Nombre vernacular:** Pingo-pingo

**Familia:** Ephedraceae

**Uso Medicinal:** Si

**Valor forrajero:** Alto

**Estado de conservación:** Fuera de Peligro (Squeo et al., 2008)



## *Fabiana bryoides*

**Nombre Científico:** *Fabiana bryoides* Phil.

**Nombre vernacular:** Pata de perdiz, pisaka

**Familia:** Solanaceae

**Uso Medicinal:** Si

**Valor forrajero:** Nulo

**Estado de conservación:** Fuera de Peligro (Squeo et al., 2008)





**Descripción:** Arbusto dioico grande o raramente pequeño, de hasta 2,5 m de altura, con múltiples tallos leñosos, estriados, ramificados, fotosintéticamente activos. Hojas muy diminutas, connadas, envainadoras. Estróbilos sésiles, solitarios o en glomérulos en los entrenudos de las ramas, los femeninos con un arilo basal, brácteas carnosas y rojas en la madurez y los masculinos con anteras exsertas y amarillas.

**Distribución:** En Chile se distribuye en la Cordillera de los Andes desde la XV Región de Arica o Parinacota hasta la IV Región de Coquimbo.

**Singularidad:** Especie nativa de Chile.



**Description:** Large or rarely small dioecious shrub, up to 2.5 m tall, with multiple woody, striated, branched, photosynthetically active stems. Leaves are very tiny, connate, sheathing. Sessile strobili, solitary or glomerulus in the branch internodes; females with a basal aryl, fleshy and red bracts at maturity; males with yellow, exserting anthers.

**Distribution:** In Chile, distributed in the Andes Mountains from Region XV (Arica and Parinacota) to Region IV (Coquimbo).

**Singularity:** Native Chilean species.



**Description :** C'est un arbuste dioïque généralement grand, pouvant atteindre 2,5m de haut avec de multiples tiges ligneuses, striées, ramifiées et photosynthétiquement actives. Les feuilles sont réduites, connées et perfoliées. Ses strobiles sont sessiles, solitaires ou en glomérules entre les nœuds des branches ; les femelles ont un arille basal et sont bractées charnues et rouges quand elles sont mures et les mâles ont des anthères jaunes.

**Distribution :** Au Chili, on la trouve dans la cordillère des Andes de la région XV d'Arica et Parinacota jusqu'à la région IV de Coquimbo.

**Particularité :** Espèce native du Chili



**Descripción:** Arbusto de hasta 30 cm de altura, tallos y hojas glanduloso-resinosas de color café dorado-verdoso. Presenta brevísimas ramas que parecen rosetas incrustadas sobre los tallos principales. Hojas simples, glabras, espatuladas, obtusas, duras. Flores solitarias, terminales, sésiles de color blanco o lila pálido. Fruto una cápsula.

**Distribución:** En Chile se distribuye en la Cordillera de los Andes desde la II Región de Antofagasta hasta la III Región de Atacama.

**Singularidad:** Especie nativa de Chile.



**Description:** Shrub up to 30 cm tall, goldish-greenish brown stems and leaves are glandulose-resinous. Very brief branches that resemble rosettes embedded on the main stems. Leaves are simple, glabrous, spatulate, obtuse, and hard. Flowers are solitary, terminal, sessile, white or pale lilac. Fruit is one capsule.

**Distribution:** In Chile, distributed in the Andes Mountains from Region II (Antofagasta) to Region III (Atacama).

**Singularity:** Native Chilean species.



**Description :** C'est un arbuste pouvant atteindre 30cm de haut, tiges et feuilles glanduleuses et résineuses de couleur café doré-verdâtre. Ses branches très courtes ressemblent à des rosettes incrustées sur les tiges principales. Ses feuilles sont simples, glabres, arrondies et dures. Ses fleurs sont solitaires, terminales, sessiles de couleur blanche ou violette pâle. Son fruit est une capsule.

**Distribution :** Au Chili, on la trouve dans la cordillère des Andes de la région II d'Antofagasta jusqu'à la région III d'Atacama.

**Particularité :** Espèce native du Chili

## *Jarava frigida*

**Nombre Científico:** *Jarava frigida* (Phil.) f. rojas  
**Nombre vernacular:** Paja Blanca, paja fina  
**Familia:** Poaceae  
**Uso Medicinal:** Sin registro  
**Valor forrajero:** Alto  
**Estado de conservación:** Fuera de Peligro (Squeo et al., 2008)



## *Kurzamra pulchella*

**Nombre Científico:** *Kurzamra pulchella* Kuntze  
**Nombre vernacular:** Poleo, poleo de cordillera  
**Familia:** Limaceae  
**Uso Medicinal:** Si  
**Valor forrajero:** Nulo o bajo  
**Estado de conservación:** Vulnerable (Squeo et al., 2008)





**Descripción:** Hierba perenne, glabro, densamente cespitosa, formando pequeñas champas aisladas, de hasta 30 cm de altura. Hojas punzantes, amarillo-doradas hasta grisáceas. Panoja angosta de hasta 6 cm de longitud; glumas violáceas; antecios pubescentes; arista con pappus plumoso en la base.

**Distribución:** En Chile se distribuye en la Cordillera de los Andes desde la XV Región de Arica y Parinacota hasta la Región de Metropolitana.

**Singularidad:** Especie nativa de Chile.



**Description:** Perennial herb, glabrous, densely cespitose, forming small isolated tufts, up to 30 cm tall. Sharp, golden-yellow to greyish leaves. Narrow panicle up to 6 cm in length; violet glumes; pubescent spikelets; margin with feathery pappus at the base.

**Distribution:** In Chile, distributed in the Andes Mountains from Region XV (Arica and Parinacota) to The Metropolitan Region.

**Singularity:** Native Chilean species.



**Description :** C'est une herbe pérenne, glabre, densément cespitose formant de petites touffes compactes et isolées pouvant mesurer 30cm de haut. Ses feuilles sont pointues, jaune doré à grisâtre. Ses inflorescences étroites peuvent atteindre 6cm de long ; ses glumes sont violacées, les arêtes avec un pappus plumeux à la base.

**Distribution :** Au Chili, on la trouve dans la cordillère des Andes de la région XV d'Arica et Parinacota jusqu'à la région métropolitaine.

**Particularité :** Espèce native du Chili



**Descripción:** Hierba perenne aromática, de hasta 10 cm de altura, forma cojines sueltos, cortamente peluda, con múltiples tallos delgados, emergentes, dispuestos en céspedes laxos. Hojas pequeñas, numerosas, elípticas, de color verde-claro, atenuadas hacia la base y con el ápice obtuso. Flores axilares hacia el extremo de los tallos, cortamente pediceladas, reunidas en espigas bifloras, con cáliz con segmentos plumosos; corola con limbo violáceo y garganta blanca.

**Distribución:** En Chile se distribuye en la Cordillera de los Andes desde la III Región de Atacama hasta la IV Región de Coquimbo.

**Singularidad:** Especie nativa de Chile.



**Description:** Aromatic perennial herb, up to 10 cm high, forming loose cushions, with short hairs, multiple thin stems, emergent, arranged in loose turfs. Small, numerous, elliptic, light green leaves attenuated toward the base and with an obtuse apex. Flowers are axillary towards the end of the stems, shortly pedicelated, grouped in bifloral spikes. Calyx with feathery segments; corolla with violaceous limb and white throat.

**Distribution:** In Chile, distributed in the Andes Mountains from Region III (Atacama) to Region IV (Coquimbo).

**Singularity:** Native Chilean species.



**Description :** C'est une herbe pérenne aromatique qui peut atteindre 10cm de haut, en forme de massifs isolés, avec des poils courts et de multiples tiges fines disposées en touffes souples. Ses nombreuses petites feuilles sont elliptiques vertes claires, atténuées vers la base et avec l'apex arrondi. Ses fleurs axillaires vers l'extrémité des tiges, ont de courts pédoncules et sont réunies en épi avec deux fleurs, avec un calice segmenté et plumeux et une corolle avec un limbe violacé et une gorge blanche.

**Distribution :** Au Chili, on la trouve dans la cordillère des Andes de la région III d'Atacama jusqu'à la région IV de Coquimbo.

**Particularité :** Espèce native du Chili

## *Mimulus depressus*

**Nombre Científico:** *Mimulus  
depressus*  
**Nombre vernacular:** Placa  
chica o berro  
**Familia:** Scrophulariaceae  
**Uso Medicinal:** Sin registro  
**Valor forrajero:** Nulo  
**Estado de conservación:**  
Fuera de Peligro (Squeo et al.,  
2008)



## *Nastanthus caespitosus*

**Nombre Científico:** *Nastanthus  
caespitosus* (Phil) Reiche  
**Nombre vernacular:** Chororea,  
Hierba de la apostema  
**Familia:** Calyceraceae  
**Uso Medicinal:** Si  
**Valor forrajero:** Medio  
**Estado de conservación:**  
Fuera de Peligro (Squeo et al.,  
2008)





**Descripción:** Planta perenne, lampiña, tallos cortísimos, estoloníferos. Hojas dispuestas en rosetas radical, ovadas, de borde aserrado – dentado, de 3-4 cm de largo, con algunos pelos dispersos. Flores grandes casi sésiles de 1,5 a 2 cm de longitud, hasta 4 por roseta; cáliz de 5 mm de largo. Floración: Enero – Febrero. **Fruto:** Cápsula bivalva.

**Distribución:** En vegas altoandinas y lugares pantanosos entre las Regiones I y IV; de 3100 a 3750 m.s.n.m.

**Singularidad:** Especie nativa de Chile.



**Descripción:** Hierba perenne, suculenta, cespitosa, glabra, de hasta 20 cm de diámetro. Cabezuelas y tallos agregados en masa cespitosas, las cabezuelas numerosas y terminales sobre tallos huecos de longitud igual o menos que la hojas. Hojas gruesas arrosadas pinatífidas, con lóbulos obtusos y largamente peciolados. Raíz pivotante, gruesa, profunda y anillada. Flores blancas, tubo de la corola que no alcanza el punto de inserción de los estambres. Fruto un aquenio con 5 alas gruesas, angostas, leñosas, rematadas en dientes obtusos.

**Distribución:** En Chile se distribuye en la Cordillera de los Andes desde la II Región de Antofagasta hasta la IV Región de Coquimbo.

**Singularidad:** Especie nativa de Chile.



**Description:** Hairless, perennial plant, with very short, stoloniferous stems. Leaves are arranged in radical rosettes, ovate, serrate-dentate margins, 3-4 cm long, with some scattered hairs. Large, almost sessile flowers, 1.5-2 cm long, up to 4 per rosette; calyx is 5 mm long. Flowering occurs in January–February. Fruit is a bivalve capsule.

**Distribution:** In high Andean floodplains and marshy areas between Regions I and IV; from 3100 to 3750 m.a.s.l.

**Singularity:** Native Chilean species.



**Description:** Perennial herb, succulent, cespitose, glabrous, up to 20 cm in diameter. Heads and stems are aggregated in cespitose masses, numerous heads and terminals on hollow stems as long as or shorter than the leaves. Thick, clustered, pinnatifid leaves, with obtuse lobes, longly petiolate. Pivoting root, thick, deep, and ringed. White flowers, the tube of the corolla does not reach the point of insertion of the stamens. Fruit is an achene with 5 thick, narrow, woody wings, finishing in obtuse teeth.

**Distribution:** In Chile, distributed in the Andes Mountains from Region II (Antofagasta) to Region IV (Coquimbo).

**Singularity:** Native Chilean species.



**Description :** C'est une plante pérenne, glabre avec des tiges très courtes et des stolons. Ses feuilles sont disposées en rosettes radicales, ovales avec les bords dentelés de 3 à 4cm de long avec quelques poils dispersés. Ses fleurs sont grandes, quasiment sessiles, de 1,5 à 2 cm de long et peuvent être jusqu'à 4 par rosette ; le calice mesure 5mm de long. Elle fleurit en janvier et février. Son fruit est une capsule bivalve.

**Distribution :** dans plaines des Hauts Andins et les zones marécageuses, entre les régions I et IV ; de 3100 à 3750 mètres d'altitude

**Particularité :** Espèce native du Chili



**Description :** C'est une herbe pérenne, succulente, cespitose, glabre qui peut mesurer jusqu'à 20cm de diamètre. Ses inflorescences et ses tiges sont regroupées en touffe, les inflorescences sont nombreuses et terminales sur les tiges creuses de taille plus ou moins similaire aux feuilles. Ses grosses feuilles sont en rosette, pennatifides avec des lobes obtus et très pédonculés.

Sa racine pivotante est grosse, profonde et annelée. Ses fleurs sont blanches, le tube de la corolle n'arrive pas au point d'insertion des étamines. Son fruit est un akène avec 5 grosses ailes, étroites et ligneuses terminées en dents arrondies.

**Distribution :** Au Chili, on la trouve dans la cordillère des Andes de la région II d'Antofagasta jusqu'à la région IV de Coquimbo.

**Particularité :** Espèce native du Chili

## *Zameioscirpus atacamensis*

**Nombre Científico:** *Zameioscirpus atacamensis* (Phil.) Dhooge & Goetgh

**Nombre vernacular:** Calcapo

**Familia:** Cyperaceae

**Uso Medicinal:** Sin registro

**Valor forrajero:** Escaso

**Estado de conservación:** Fuera de Peligro (Squeo et al., 2008)



## *Nototriche clandestina*

**Nombre Científico:** *Nototriche clandestina* A.W. Hill

**Nombre vernacular:** Altea, mutu

**Familia:** Malvaceae

**Uso Medicinal:** Sin registro

**Valor forrajero:** Sin registro

**Estado de conservación:** Insuficientemente Conocida (Fuera de Peligro) (Squeo et al., 2008)





**Descripción:** Hierba perenne que crece formando cojines compactos y duros, ligeramente punzantes; parte inferior de los tallos cubiertos por las vainas viejas persistentes. Hojas liguladas, tiesas, mucronadas, láminas más o menos cilíndricas, de hasta 2,5 cm de largo. Inflorescencias terminales ubicadas sobre un pedúnculo de hasta 5 cm con las brácteas pajizas, brillantes en donde se ubican varias espiguillas de hasta 10 mm de largo, la espiga está formada por 3-20 flores bisexuales, frutos sin setas hipóginas.

**Distribución:** En Chile se distribuye en la Cordillera de los Andes desde la II Región de Antofagasta hasta la IV Región de Coquimbo.

**Singularidad:** Especie nativa de Chile.



**Descripción:** Hierba perenne en forma de cojín, hojas densamente agrupadas, cubiertas de pelos blanco-amarillentos y tomentosos, pecíolo de unos 9 mm, lámina espatulada, entera, algo lobada o crenada, de 3-4 x 3-5 mm, carnosas, ambas caras densamente cubiertas por pelos estrellados, estípulas desigualmente unidas hasta la mitad del pecíolo, vaina de 2 mm de ancho, parte libre de 4-7 mm, filiforme, dorso y márgenes con pelos lanosos. Flores axilares, ubicadas en la base del pecíolo. Flores blancas, de aproximadamente 1 cm. fruto formado por alrededor de 10 mericarpos, de hasta 8 mm, con dos aristas, cubiertos de pelos estrellados largos.

**Distribución:** En Chile se distribuye en la Cordillera de los Andes desde la II Región de Antofagasta hasta la III Región de Atacama.

**Singularidad:** Especie nativa de Chile.



**Description:** Perennial herb that forms compact, hard cushions, slightly pointed; lower part of stems are covered by persistent old pods. Leaves are ligulate, stiff, mucronate; blades are more or less cylindrical, up to 2.5 cm long. Terminal inflorescences located on a peduncle of up to 5 cm with bright, straw-like bracts with several spikelets up to 10 mm long. The spike is composed of 3-20 bisexual flowers; fruits without hypogynous setae.

**Distribution:** In Chile, distributed in the Andes Mountains from Region II (Antofagasta) to Region IV (Coquimbo).

**Singularity:** Native Chilean species.



**Description:** Perennial cushion-shaped herb, densely clustered leaves, covered with white-yellowish and tomentose hairs, petiole of about 9 mm, spatulate blade, entire, somewhat lobed or crenate, 3-4 x 3-5 mm, fleshy, both sides densely covered by stellate hairs, stipules unequally joined to the middle of the petiole, sheath 2 mm wide, free part of 4-7 mm, filiform, woolly hairs on back and margins. Axillary flowers at the base of the petiole. White flowers, about 1 cm. Fruit is formed by about 10 mericarps, up to 8 mm, with two margins, covered with long stellate hairs.

**Distribution:** In Chile, distributed in the Andes Mountains from Region II (Antofagasta) to Region III (Atacama).

**Singularity:** Native Chilean species.



**Description :** C'est une herbe pérenne qui pousse en massifs compacts et durs, légèrement pointus ; la partie inférieure des tiges est couverte de vieilles gousses persistantes. Ses feuilles sont ligulées, rigides, mucronées, en lamelles plus ou moins cylindriques qui peuvent atteindre 2,5cm de long. Ses inflorescences terminales se trouvent sur le pédoncule et peuvent atteindre 5cm avec des bractées paille, brillantes où l'on trouve plusieurs arêtes qui peuvent atteindre 10cm de long, l'épi est formé de 3 à 20 fleurs bisexuelles.

**Distribution :** Au Chili, on la trouve dans la cordillère des Andes de la région II d'Antofagasta jusqu'à la région IV de Coquimbo.

**Particularité :** Espèce native du Chili



**Description :** C'est une herbe pérenne en forme de massif qui a des feuilles densément regroupées couvertes de poils blanc jaunâtre et tomenteux, son pétiole mesure environ 9mm, ses feuilles en spatule, sont entières, avec quelques lobules de 3-4 x 3-5 mm, charnues, les deux côtés densément couverts de poils étoilés, les stipules sont inégalement unies jusqu'à la moitié du pétiole, la gousse mesure 2mm de large, et la partie libre de 4 à 7mm, filiforme avec le dos et les bords avec des poils laineux. Ses fleurs sont axillaires et se trouvent à la base du pétiole. Ses fleurs blanches mesurent environ 1cm. Son fruit est formé par environ 10 méricarpes qui peuvent atteindre 8mm avec deux aristes couverts de poils étoilés longs.

**Distribution :** Au Chili, on la trouve dans la cordillère des Andes de la région II d'Antofagasta jusqu'à la région III d'Atacama.

**Particularité :** Espèce native du Chili

## *Oxychloe andina*

**Nombre Científico:** *Oxychloe  
andina* Phil.

**Nombre vernacular:** Champón,  
puku, pukupuku

**Familia:** Juncaceae

**Uso Medicinal:** Sin registro

**Valor forrajero:** Alto

**Estado de conservación:** Fuera  
de Peligro (Squeo et al., 2008)



## *Senecio eriophyton*

**Nombre Científico:** *Senecio  
eriophyton* Remy

**Nombre vernacular:** Chachacoma

**Familia:** Compositae

**Uso Medicinal:** Si

**Valor forrajero:** Medio- Alto

**Estado de conservación:** En  
peligro (Squeo et al., 2008)





**Descripción:** Hierba perenne, cespitosa, forma densos y compactos cojines de 10 – 30 cm, de espesor. Tallos ramificados que emiten raíces adventicias, cubiertos en la base por los restos de hojas muertas, hojas en roseta, imbricadas, dispuestas en dos o tres filas; vainas grandes, anchas y biauriculadas; lámina cilíndrica, con ápice agudo, punzante. Flores terminales solitarias, las de los individuos masculinos largamente pedunculadas, las de los femeninos apenas sobresaliendo de las hojas. Fruto una cápsula con pericarpio duro, de color rojo-brillante a púrpura oscuro.

**Distribución:** En Chile se distribuye en la Cordillera de los Andes desde la XV Región de Arica y Parinacota hasta la III Región de Atacama.

**Singularidad:** Especie nativa de Chile.



**Descripción:** Arbusto aromático y fragante densamente ramoso y hojoso de hasta 20 cm de altura, forma matas esféricas; tallos lanosos y angulados. Hojas coriáceo-carnosas, dentadas, lanosa-algodonosas, sésiles, alternas, aovado—oblongas, de 10-15 x 5 mm, margen ondulado, dentado o lobulado, semi-abrazadoras en la base. Cabezuelas cortamente radiadas, terminales y solitarias, 2-5 en el extremo de las ramas. Flores dimorfas: las marginales liguladas, amarillas, las centrales, tubulares y amarillo-anaranjadas. El fruto es un aquenio grueso, cilíndrico y glabro.

**Distribución:** En Chile se distribuye en la Cordillera de los Andes desde la II Región de Antofagasta hasta la IV Región de Coquimbo.

**Singularidad:** Especie nativa de Chile.



**Description:** Perennial herb, cespitose, forming dense and compact cushions 10-30 cm thick. Branched stems that emit adventitious roots, covered at the base by the remains of dead leaves. Leaves grow in rosettes, imbricate, arranged in two or three rows; large, broad, and biauriculate sheaths; cylindrical blade, with sharp, pointed apex. Terminal solitary flowers; flowers on males are longly pedunculated, and flowers on females barely extend beyond the leaves. Fruit is a capsule with hard pericarp, bright-red to dark purple.

**Distribution:** In Chile, distributed in the Andes Mountains from Region XV (Arica and Parinacota) to Region III (Atacama).

**Singularity:** Native Chilean species.



**Description:** Aromatic and fragrant shrub with dense branches and leaves, up to 20 cm tall, forming spherical tufts; stems are woolly and angulated. Leaves are coriaceous-fleshy, dentate, woolly-cottony, sessile, alternate, ovate-oblong, 10-15 x 5 mm; margins are undulate, dentate, or lobed, semi-embracing at the base. Shortly radiate, terminal, and solitary heads, 2-5 at the ends of the branches. Dimorphous flowers: marginal flowers are ligulate and yellow; central flowers are tubular and yellow-orange. Fruit is a thick, cylindrical, and glabrous achene.

**Distribution:** In Chile, distributed in the Andes Mountains from Region II (Antofagasta) to Region IV (Coquimbo).

**Singularity:** Native Chilean species.



**Description :** C'est une herbe pérenne, cespéteuse qui forme des massifs denses et compacts de 10 à 30cm d'épaisseur. Ses tiges ramifiées ont des racines couvertes à la base par des restes de feuilles mortes, ses feuilles en rosette sont imbriquées et disposées en 2 ou 3 files ; grandes gousses larges et bi-auriculées ; ses feuilles cylindriques avec l'apex pointu et coupant. Ses fleurs sont terminales et solitaires, celles des individus masculins sont largement pédonculées, celles des individus féminins ressortent à peine des feuilles. Son fruit est une capsule avec un péricarpe dure de couleur rouge vif à pourpre sombre.

**Distribution :** Au Chili, on la trouve dans la cordillère des Andes de la région XV d'Arica et Parinacota jusqu'à la région III d'Atacama.

**Particularité :** Espèce native du Chili



**Description :** Arbuste aromatique et parfumé densément ramifié et feuillu, il atteint 20cm de haut et forme des massifs sphériques. Ses tiges sont laineuses et avec des angles. Ses feuilles sont coriace-charnues, dentées, laineuses-cotonneuses, sessiles, alternes, obovales-oblongues, de 10-15 x 5 mm, les bords sont ondulés, dentés et un peu courbés à la base. Les inflorescences forment de courts rayons, elles sont terminales et solitaires, de 2 à 5 à l'extrémité de chaque branche. Les fleurs sont dimorphes : les marginales ligulées et jaunes, les centrales tubulaires et jaune orangé. Son fruit est un gros akène cylindrique et glabre.

**Distribution :** Au Chili, on la trouve dans la cordillère des Andes de la région II d'Antofagasta jusqu'à la région IV de Coquimbo.

**Particularité :** Espèce native du Chili

## *Senecio volckmannii*

**Nombre Científico:** *Senecio  
volckmannii* Phil

**Nombre vernacular:** Puntete

**Familia:** Compositae

**Uso Medicinal:** Sin registro

**Valor forrajero:** Sin registro

**Estado de conservación:** Fuera de  
Peligro (Squeo et al., 2008)



### *Flora Terrestre:*

Las especies de flora contenidas en el material gráfico fueron seleccionados en función de su dominancia en el área de estudio, estado de conservación, singulares y valor (ornamenta, medicinal y/o forrajero), además de algunas especies propuestas por CONAF, características de la Región Ecológica de la Estepa Alto-andina; Sub Región del altiplano y la puna.

El área constituye un foco de interés por su biodiversidad. Destacan como ambientes los matorrales y los humedales. Éstos últimos corresponden a lagunas, vegas, bofedales y pajonales hídricos, que concentran la mayor riqueza y abundancia de especies animales, particularmente en los sectores de Ciénaga Redonda, Quebrada de Villalobos y Parque Nacional Nevado de Tres Cruces. En un área árida, los humedales constituyen un polo de recursos alimenticios muy atractivo para las especies de fauna terrestre.

La ribera de las vegas o bofedales se encuentra surcada por numerosos canales y lagunillas dispuestas en parches, encontrando una cubierta vegetal rica en número de especies y en la cobertura que alcanzan las mismas.





**Descripción:** Subarbusto bajo, densamente ramoso, de 10 -30 cm de altura, tallos nuevos tomentosos. Hojas alternas, lanceoladas, enteras o raramente dentadas, sésiles, de base envolvente, tomentosas, pelos algo amarillentos. Capítulos isomorfos, solitarios, cortamente pedunculados, apenas sobresalen de las hojas superiores. Flores numerosas, isomorfas, tubulosas, hermafroditas, amarillas, con el extremo algo rojizo. Fruto aquenios glabros.

**Distribución:** En Chile se distribuye en la Cordillera de los Andes desde la I Región de Tarapacá hasta la IV Región de Coquimbo.

**Singularidad:** Especie nativa de Chile.



**Description:** Low subshrub with dense branches, 10-30 cm tall, new stems are tomentose. Leaves are alternate, lanceolate, entire or rarely dented, sessile, sheathing base, tomentose, somewhat yellowish hairs. Isomorphic, solitary, shortly pedunculate capitulum, barely protruding from the upper leaves. Numerous flowers, isomorphic, tubulous, hermaphroditic, yellow, with a somewhat reddish end. Fruit is a glabrous achene.

**Distribution:** In Chile, distributed in the Andes Mountains from Region I (Tarapacá) to Region IV (Coquimbo).

**Singularity:** Native Chilean species.



**Description :** C'est un sous-arbrisseau bas, très ramifié de 10 à 30 cm de haut avec les nouvelles tiges tomenteuses. Ses feuilles sont alternes, lancéolées, entières ou rarement dentées, sessiles, de base enveloppante, tomenteuses, les poils un peu jaunâtres. Ses capitules sont isomorphes, solitaires, avec de courts pédoncules, ils ressortent à peine des feuilles supérieures. Les fleurs sont nombreuses, isomorphes, tubuleuses, hermaphrodites, jaunes, avec l'extrémité un peu rougeâtre. Ses fruits sont des akènes glabres.

**Distribution :** Au Chili, on la trouve dans la cordillère des Andes de la région I de Tarapacá jusqu'à la région IV de Coquimbo.

**Particularité :** Espèce native du Chili

#### Listado de especies de flora

Familia	Especie	Nombre vernacular
Calyceaceae	Nastanthus caespitosus	Chororea, Hierba de la apostema
Caryophyllaceae	Arenaria rivularis	Sin registro
Compositae	Chaetanthera sphaeroidalis	Flor de la puna
Compositae	Senecio eriophyton	Chachacoma
Compositae	Senecio volckmannii	Punteta
Ephedraceae	Ephedra breana	Pingo-pingo
	Adesmia echinus	Vanilla chica, cuero de cabra
Fabaceae	Adesmia spuma	Espuma
	Adesmia subterranea	Cuerno de cabra
Juncaceae	Oxychloe andina	Champón, Puku
Lamiaceae	Kurzamra pulchella	Poleo, poleo de cordillera
Loasaceae	Calophora coronata	Charrúa, Ortiga
Malvaceae	Cristaria andicola	Malvilla, Maivila blanca
	Nototriche clandestina	Altea, Mutu
	Nototriche ovata	Sin registro
Poaceae	Calamagrostis cabrerana	Paja, Paja chica
	Deyeuxia velutina	Pasto de Vega
	Jarava frigida	Paja blanca, Paja fina
Scrophulariaceae	Calceolaria pumilio	Capachito, Topa-topa
	Mimulus depressus	Placa chica, berro
Solanaceae	Fabiana bryoides	Pata de perdiz, Pisaca

## **Terrestrial flora:**

*Flora species included in the graphic material were selected according to their dominance in the study area, conservation status, singularity, and value (ornamental, medicinal, and/or for foraging), along with some species proposed by CONAF which are typical of the high-Andean steppe ecological region, a sub-region of the high plateau and the Puna grassland.*

*The area is a focal point because of its biodiversity. The shrublands and wetlands stand out as interesting environments. The latter corresponds to lagoons, floodplains, high-altitude wetlands, and hydric scrublands that concentrate the greatest wealth and abundance of animal species, mainly in the Ciénaga Redonda, Quebrada de Villalobos, and Nevado de Tres Cruces National Park areas. In an arid area, wetlands constitute a very attractive food resource zone for terrestrial wildlife species.*

*The banks of the floodplains or high-altitude wetlands are furrowed by numerous channels and lagoons arranged in patches, with extensive, speciose vegetative coverage.*

210

## **Flore terrestre :**

*Les espèces de flore présentées dans ce document ont été sélectionnées en fonction de leur abondance dans la région d'étude, leur statut de conservation, leur caractère unique et leur valeur ornementale, médicinale et/ou fourragère. Sont incluses aussi, quelques espèces proposées par la CONAF, caractéristiques de la région écologique de la steppe des Hauts Andins, sous-région de l'altiplano et de la puna.*

*La zone constitue un centre d'intérêt pour sa biodiversité. Les environnements importants qui la composent sont les maquis et les zones humides. Ces dernières comprennent les lacs, les prairies, les marais et les jonchaies hydrologiques qui concentrent la plus grande richesse et abondance d'espèces animales, tout particulièrement, les zones de Ciénaga Redonda, la ravine de Villalobos et le Parc National Nevado de Tres Cruces. Dans un milieu aride, les zones humides constituent un pool de ressources alimentaires très attractif pour les espèces de faune terrestre.*

*La bordure des prairies ou les marais sont entrecoupés de nombreux canaux et de petits étangs où l'on trouve une couverture végétale importante et riche en nombre d'espèces.*

List of flora species

Family	Species	Common name
<i>Calyceraceae</i>	<i>Nastanthus caespitosus</i>	<i>Chororea, Hierba de la apostema</i>
<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Arenaria rivularis</i>	No record
<i>Compositae</i>	<i>Chaetanthera sphaeroidalis</i>	<i>Flor de la puna</i>
<i>Compositae</i>	<i>Senecio eriophyton</i>	<i>Chachacoma</i>
<i>Compositae</i>	<i>Senecio volckmannii</i>	<i>Puntete</i>
<i>Ephedraceae</i>	<i>Ephedra breana</i>	<i>Pingo-pingo</i>
	<i>Adesmia echinus</i>	<i>Vanilla chica, Cuerno de cabra</i>
<i>Fabaceae</i>	<i>Adesmia spuma</i>	<i>Espuma</i>
	<i>Adesmia subterranea</i>	<i>Cuerno de cabra</i>
<i>Juncaceae</i>	<i>Oxychloe andina</i>	<i>Champón, Puku</i>
<i>Lamiaceae</i>	<i>Kurzamra pulchella</i>	<i>Poleo, Poleo de cordillera</i>
<i>Loasaceae</i>	<i>Caliphora coronata</i>	<i>Charrúa, Ortiga</i>
<i>Malvaceae</i>	<i>Cristaria andicola</i>	<i>Melvilla, Malvilla blanca</i>
	<i>Nototriche clandestina</i>	<i>Altea, Mutu</i>
	<i>Nototriche ovata</i>	No record
<i>Poaceae</i>	<i>Calamagrostis cabreræ</i>	<i>Paja, Paja chica</i>
	<i>Deyeuxia velutina</i>	<i>Pasto de voga</i>
	<i>Jarava frigida</i>	<i>Paja blanca, Paja fina</i>
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Calceolaria pinifolia</i>	<i>Capachito, Topa-topa</i>
	<i>Mimulus depressus</i>	<i>Placa chica, Berro</i>
<i>Solanaceae</i>	<i>Fabiana bryoides</i>	<i>Pata de perdiz, Pisaka</i>

211

Liste de espèces de flore

Famille	Espèce	Nom vernaculaire*
<i>Calycéracées (Calyceraceae)</i>	<i>Nastanthus caespitosus</i>	<i>Chororea, Hierba de la apostema</i>
<i>Caryophyllacées (Caryophyllaceae)</i>	<i>Arenaria rivularis</i>	Non connu
<i>Composées (Compositae)</i>	<i>Chaetanthera sphaeroidalis</i>	<i>Flor de la puna</i>
	<i>Senecio eriophyton</i>	<i>Chachacoma</i>
	<i>Senecio volckmannii</i>	<i>Puntete</i>
<i>Éphédracées (Ephedraceae)</i>	<i>Ephedra breana</i>	<i>Pingo-pingo</i>
	<i>Adesmia echinus</i>	<i>Vanilla chica, cuerno de cabra</i>
<i>Fabacées (Fabaceae)</i>	<i>Adesmia spuma</i>	<i>Espuma</i>
	<i>Adesmia subterranea</i>	<i>Cuerno de cabra</i>
<i>Joncacées (Juncaceae)</i>	<i>Oxychloe andina</i>	<i>Champón, Puku</i>
<i>Lamiacées (Lamiaceae)</i>	<i>Kurzamra pulchella</i>	<i>Poleo, poleo de cordillera</i>
<i>Loasacées (Loasaceae)</i>	<i>Caliphora coronata</i>	<i>Charrúa, Ortiga</i>
<i>Malvacées (Malvaceae)</i>	<i>Cristaria andicola</i>	<i>Melvilla, Malvilla blanca</i>
	<i>Nototriche clandestina</i>	<i>Altea, Mutu</i>
	<i>Nototriche ovata</i>	Sin registro
<i>Poacées (Poaceae)</i>	<i>Calamagrostis cabreræ</i>	<i>Paja, Paja chica</i>
	<i>Deyeuxia velutina</i>	<i>Pasto de Vega</i>
	<i>Jarava frigida</i>	<i>Paja blanca, Paja fina</i>
<i>Scrophulariacées (Scrophulariaceae)</i>	<i>Calceolaria pinifolia</i>	<i>Calceolaire</i>
	<i>Mimulus depressus</i>	<i>Mimulus</i>
<i>Solanacées (Solanaceae)</i>	<i>Fabiana bryoides</i>	<i>Pata de perdiz, Pisaka</i>

\*Les noms en italique sont en espagnol

