

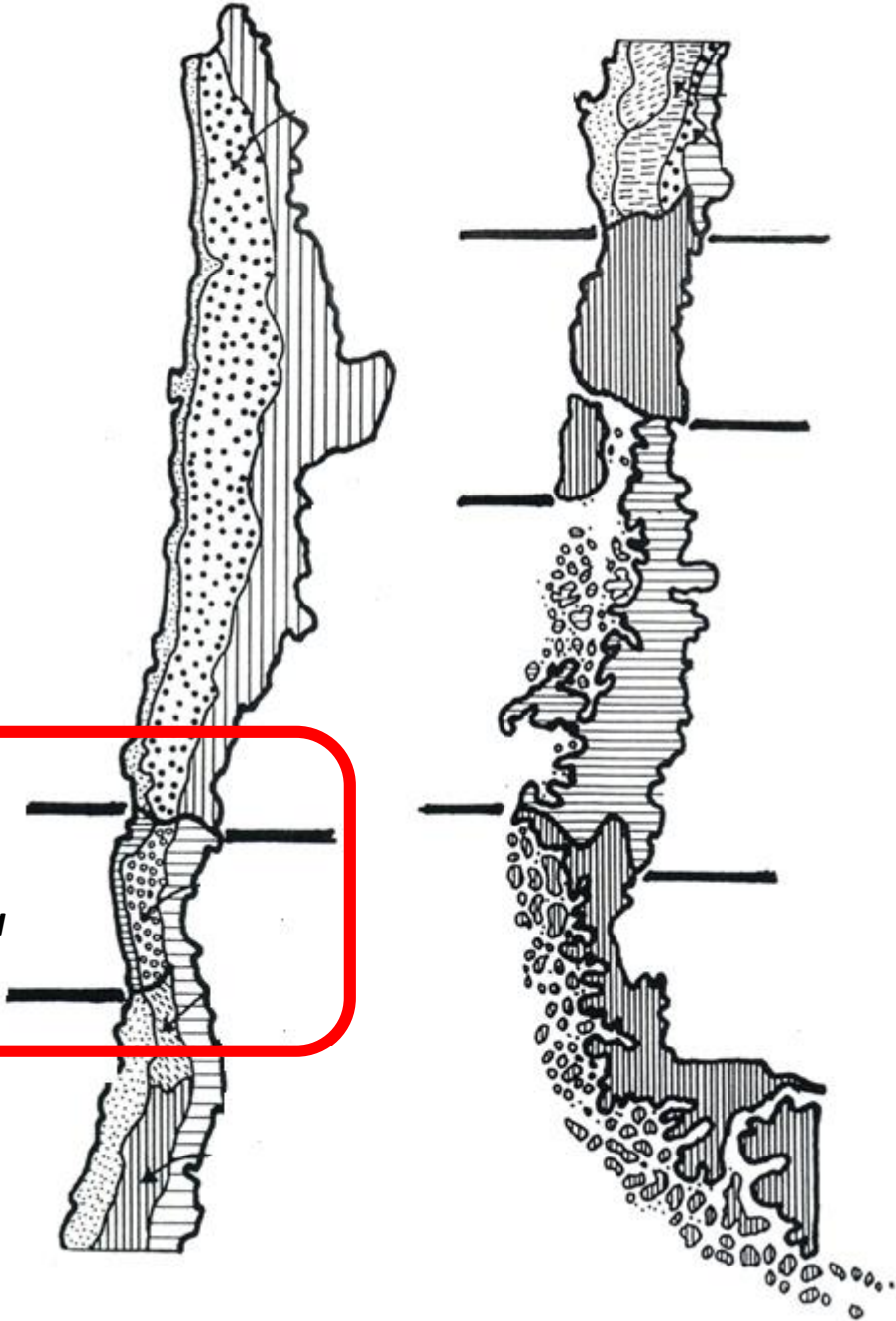
Pastizales de Chile

Zona Esteparia

Rolando Demanet Filippi
Dr. Ingeniero Agrónomo
Universidad de La Frontera

Praderas y Pasturas
2017

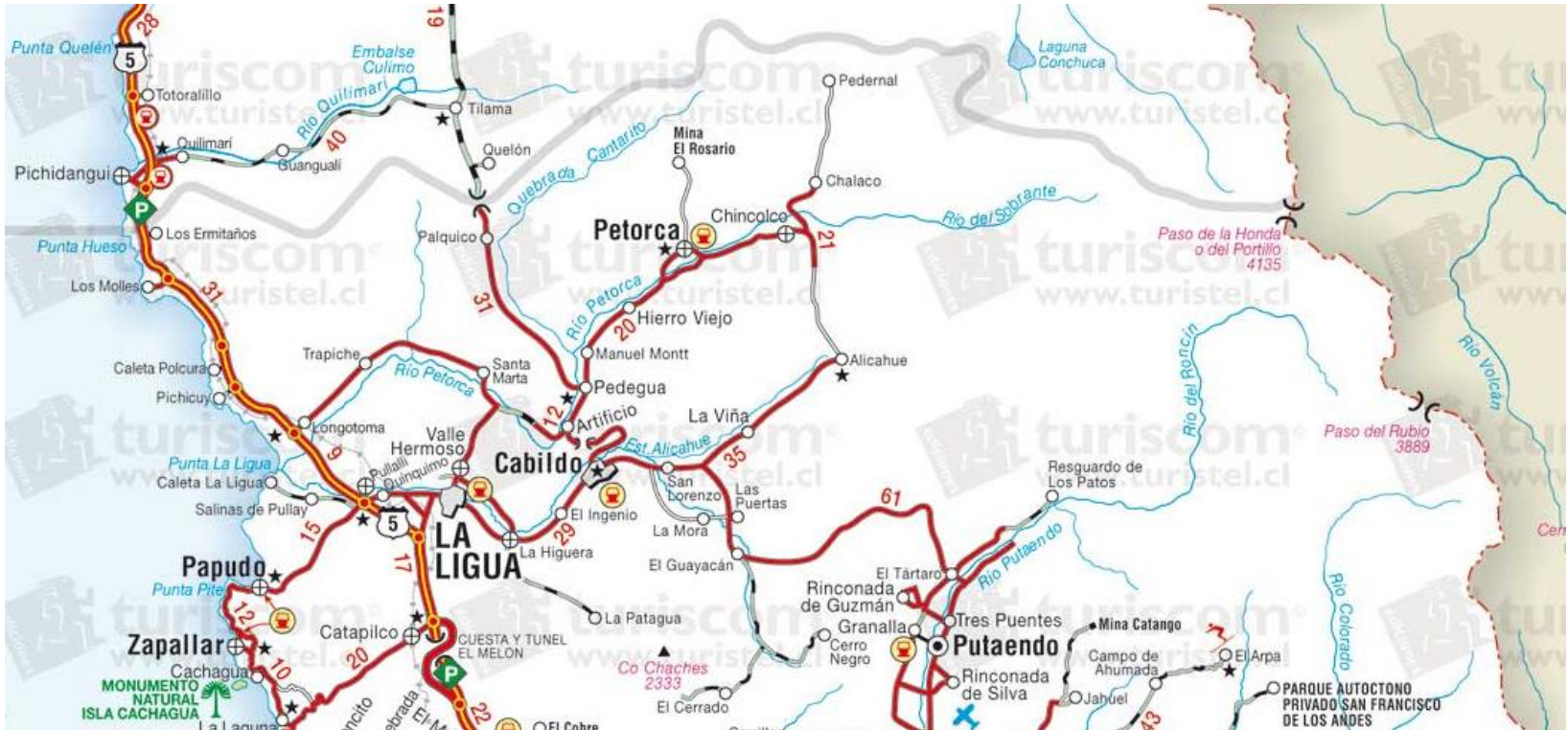
**Zona
Esteparia**



La mayor proporción de la zona esteparia se ubica en la Región de Coquimbo



Límite Norte de Zona Esteparia



Límite Sur de Zona Esteparia

En esta zona el país ha invertido en la generación de diversos embalses que hoy dan sustento a una agricultura intensiva de exportación que permite otorgar trabajo a una población sometida al proceso de desertificación mas brutal desarrollado en el país

En las primeras décadas del 1900 el país entendía que los procesos de degradación de los recursos naturales habían generado una reducción importante del potencial productivo natural de los ecosistemas y por ello inició un proceso de remediación e incorporación de áreas a producción mas intensiva

De esta política de estado con visión de futuro se iniciaron los estudios de la construcción de embalses que permitieran almacenar agua para periodos de escases y riego de extensas zonas de alto potencial productivo

De esta forma fue posible construir los embalses de la zona esteparia que hoy permiten el desarrollo de agricultura de riego en la Región de Coquimbo

Los principales embalses de esta zona son:

- *La Laguna*
- *Puclaro*
- *Recoleta*
- *La Paloma*
- *Cogotí*
- *Culimo*
- *Corrales*

Embalse La Laguna

Año 1950

37.800.000 m³

Valle de Elqui





*Embalse Puclaro
Año 1996 - 2000
200.000.000 m³
Río Elqui*

*Embalse Recoleta
Año 1934
95.000.000 m³
Ríos Higuierilla y Hurtado*





Embalse La Paloma
Río Limarí
Años 1959 - 1967
750.000.000 m³



Embalse Cogotí
Río Pama y Cogotí
Año 1939
150.000.000 m³

*Embalse Culimo
Quilimarí
10.000.000 m³*





*Embalse Corrales
Río Choapa
Año 2000
50.000.000 m³*

Todas estas inversiones se realizaron con una visión de país que no han estado exentas de detractores particularmente egoístas que analizan todo proceso de cambio bajo una mirada ideológica sin sustento de equidad

Río Elqui, Área de Producción Intensiva



Pastizales de la Zona Esteparia

En esta zona se concentra la mas importante población de ganado caprino del país

Existencia de ganado caprino en Chile

<i>Región</i>	<i>N° Cabezas</i>	<i>%</i>
<i>Atacama</i>	<i>38.726</i>	<i>5,8</i>
<i>Coquimbo</i>	<i>435.236</i>	<i>65,2</i>
<i>Valparaíso</i>	<i>46.578</i>	<i>7,0</i>
<i>Metropolitana</i>	<i>13.917</i>	<i>2,1</i>
<i>O'Higgins</i>	<i>21.966</i>	<i>3,3</i>
<i>Maule</i>	<i>34.742</i>	<i>5,2</i>
<i>Biobío</i>	<i>33.841</i>	<i>5,1</i>
<i>La Araucanía</i>	<i>42.046</i>	<i>6,3</i>
<i>Total</i>	<i>667.052</i>	<i>100,0</i>

¿Qué recursos utilizan para su alimentación?

Recursos forrajeros que se utilizan para la alimentación del ganado caprino según tamaño de explotación en la Región de Coquimbo

Recurso forrajero	N° Cabezas por Explotación		
	20 a 49	50 a 199	> 200
<i>Praderas naturales</i>	100	100	100
<i>Praderas mejoradas</i>			1,6
<i>Pasturas</i>			6,9
<i>Arbustos forrajeros</i>			0,3
<i>Rastrojos</i>		2,8	7,9
Veranadas	14,3	22,5	56,0



Cabrería en Ovalle

Según la clasificación de pastizales de Gastó et al. (1985) corresponde al reino seco, dominio estepario donde se distinguen cuatro provincias:

- ✓ *Estepa costera*
- ✓ *Estepa seca (Serranía)*
- ✓ *Estepa templada invernal*
- ✓ *Estepa fría de montaña*

De acuerdo a los índices de aridez propuestos por Emberger (1952) esta área del país corresponde a una zona árida con régimen pluviométrico invernal con 9 a 11 meses secos

Las precipitaciones anuales oscilan entre 100 mm y 250 mm con grandes variaciones entre años

Las isotermas van paralelas a la costa y en aumento de costa a cordillera para disminuir en el área cordillerana de altura

Existen bolsones de altas temperaturas estivales en el interior de la mayoría de los valles como son:

- ✓ *Paihuano*
- ✓ *Padre Hurtado*
- ✓ *Monte Patria*
- ✓ *Combarbalá*
- ✓ *Illapel*

La temperatura media del mes mas frío en el sector litoral fluctúa entre 9,2°C y 8,6°C entre el extremo norte y sur

En las serranías interiores las temperaturas media mínimas varían entre 5,4°C y 3,8°C

La alta humedad atmosférica de la zona costera caracterizada por un permanente neblina permite el desarrollo de un matorral costero denso con un elevado porcentaje de arbustos esclerófilos

En sectores de mayor condensación de neblina se encuentran los bosques higrófitos relictuales: Fray Jorge y Talinay.



Bosque Fray Jorge

*La vegetación natural tiende a una
convergencia de comunidades
pluriestratificadas con seis horizontes muy
definidos*

- ✓ *Dos de naturaleza arbórea y arbustiva constituida por especies microfanerófitas*
- ✓ *Uno de hemicriptófitas*
- ✓ *Uno de geófitas*
- ✓ *Un horizonte de terófitas constituido por especies de resiembra de crecimiento invernal y primaveral*

La condición de las praderas del dominio estepario es regular a muy mala y todos los pastizales presentan un severo proceso de desertificación que se inicio con la colonización española en el siglo XVI (1.500 - 1.599).

La desertificación es el proceso de degradación de los recursos naturales generado por la acción del hombre

En la Región de Coquimbo las causas de la desertificación son diversas

1.- Tala masiva e indiscriminada de la vegetación arbórea y arbustiva para faenas mineras y combustible de uso domestico

*2.- Cultivo de cereales y especies aromáticas
(comino, anís, orégano) en suelos vulnerables a la
degradación por su pendiente y estructura*

3.- Sobre carga animal y sobre pastoreo en periodos críticos (fructificación)

La desertificación corresponde a un proceso histórico donde el hombre ha practicado como norma general la socialización del gasto y la privatización del ingreso

La socialización del gasto y la privatización del ingreso es una modelo que la sociedad ha desarrollado como una forma de enriquecerse individualmente sin considerar a la comunidad en su conjunto

Este modelo basado en el egoísmo de las personas y grupos de poder ha sido capaz de imponerse en la sociedad superando todo límite de orden, respeto y manejo de los recursos naturales y fue, es y será la causa principal de la pérdida de productividad de los ecosistemas y por consiguiente de todo proceso de desertificación

El modelo original de colonización planteo un sistema comunitario familiar indiviso que sustentaría a las crecientes familias con el producto generado en ecosistemas autosustentables: Comunidades Agrícolas

Hoy legalmente las Comunidades Agrícolas son una modalidad de tenencia de la tierra que reconoce su origen en los tiempos de la colonia, y que consiste en la agrupación de propietarios de un terreno rural común que se organizan para ocuparlo, explotarlo o cultivarlo

La historia demostró que en menos de 450 años el egoísmo de las personas pudo más y las Comunidades Agrícolas se transformaron en áreas absolutamente desertificadas donde el 95% de sus ingresos proviene del subsidio estatal y donde la pobreza rural sobrepasa los límites de la prudencia



Comunidad Agrícola de Valle Hermoso

La migración ha generado un ambiente social particular donde personas adultas y niños conviven en un ambiente hostil por mientras los jóvenes y grupos intermedio trabajan en las ciudades intentado sobrevivir y generando recursos para alimentar, educar y mantener a sus parientes que permanecen en una desertificada Comunidad Agrícola



La desolación, erosión y sequía no son un proceso natural en esta área del país, sino son el resultado del negligente actuar del hombre que sin tener un pensamiento solidario destruye la frágil vegetación natural para generar riqueza individual y pobreza extrema en la sociedad

Las nuevas generaciones tienen que cargar con el peso de un proceso que hoy se incrementa debido al individualismo que corroe a nuestra sociedad y donde las personas no tienen un pensamiento futuro y las políticas del país se basan en la solución de los problemas urgentes y no los importantes, porque estos últimos siempre serán desplazados y postergados

La desertificación es un proceso que continua al igual que la presión social, serán las nuevas generaciones las que tendrán la misión de revertir un proceso que ha generado tanta destrucción material, intelectual y espiritual, la gente joven debe tener un pensamiento amplio y solidario y la sociedad debe entender que el modelo de socialización de los costos y privatización de los ingresos no corresponde al de una sociedad desarrollada

Este es el desafío que debe tener un profesional joven, superar lo insuperable y transformarse en un líder técnicamente competente pero cultural y espiritualmente superior al resto de las personas que no tuvieron la oportunidad de estudiar en una universidad inclusiva donde el respeto por las personas es parte fundamental de su quehacer

En el estudio fitoecológico realizado por Etienne et al (1983) indico que la tasa anual de desertificación es de 0,7% en la zona esteparia de Chile

- ✓ *40% presentó niveles severos de desertificación*
- ✓ *16% tuvo un estrato herbáceo muy degradado*
- ✓ *6% debe ser considerado desierto*
- ✓ *0,7% no presentó índices de proceso de retrogradación*

El desafío actual de los profesionales debe ser intentar revertir un proceso en avance y que con las actuales directrices técnica, políticas y de gestión no han sido y no serán capaces de modificar

*Este es el verdadero desafío de
Chile y sus habitantes*

El ejemplo del proceso de desertificación vivido en la zona esteparia debió hacer reflexionar a la comunidad en su conjunto, pero el desconocimiento de la sociedad respecto a los procesos históricos desarrollados en el país es tan brutal que los técnicos y profesionales consideran que la situación actual es la natural



*¿Quién podría pensar que este lugar fue
algún día un bosque?*

Estepa Costera

Geomorfología: El sector litoral se caracteriza por presentar planicies cortadas por quebradas profundas que forman acantilados frente al mar. Su origen es sedimentario marítimo formada por el sollevamiento del fondo del mar

Geomorfología: Otra formación corresponde a la cordillera de la costa que posee una altitud de 300 msnm a 500 msnm, con topografía ondulante y pendiente de 8% a 20%.



Clima: Posee un clima marítimo con prolongado periodo seco que se extiende de ocho a once meses. La precipitación promedio anual varía entre 100 mm y 500 mm y la evapora transpiración es menor que en sectores interiores por efecto de las constantes nieblas matinales que incrementa la humedad relativa y genera un rocío que se puede aprovechar para la captura de agua

Clima: *En el área de la cordillera de la costa el clima es de estepa con nubosidad abundante con presencia de nubosidad nocturna y matinal originada por la subsistencia de aire subtropical y el mar frío adyacente que provee la humedad*

Clima: La penetración de la humedad varia de acuerdo a la topografía donde el mayor ingreso se genera en los valles que poseen terrazas abiertas en su desembocadura

Clima: El número de precipitaciones anuales en promedio es entre 10 a 20 días constituyendo las precipitaciones débiles inferiores a 5 mm la mayor parte de ellas

Clima: En las alturas (400 a 500 msnm), la nubosidad es interceptada produciéndose depósitos de agua en forma de rocío, niebla que es capaz de hacer un aporte de 1.100 mm anuales en los bosques de Fray Jorge y Talinay

Clima: La temperatura media es entre 14°C y 15°C y la oscilación térmica anual entre 11,5°C y 17°C para el mes mas frío y el mes mas cálido, respectivamente.

Clima: Solo el 10% de los días del año poseen temperaturas promedio inferiores a 10°C y el resto de los días posee temperatura promedio superior a 15°C

Clima: Las horas calóricas base 10°C es 1,600 y base 5°C alcanza a 3.600

Clima: La evaporación potencial es de 1.000 mm al año, donde en el verano es de 150 mm mensuales e invierno 50 mm al mes.

Suelos: Presenta perfiles profundos de textura franco arenosa en la superficie y arcillo arenosa en el subsuelo que permite conservar la humedad en el perfil del suelo. Se clasifican en suelos Clase III s y IV s.

Suelos: Hacia el área de la cordillera de la costa los suelos son de transición de pardo cálcico a pardo no cálcico, con dominio de sedimentaciones marinas representada por areniscas y calizas sobre las cuales dominan suelos arcillo pardo amarillentos y pardo rojizo de profundidad variable: 0,8 m 1 m.

Vegetación: Los recursos forrajeros se limitan al ramoneo de arbustos y pradera naturalizada anual que produce abundancia de forraje en tres a cuatro meses

Estrata herbácea

<i>Especies</i>	<i>Nombre común</i>
<i>Adesmia tenella</i> Hook. Et Arn.	Arvejilla
<i>Aira caryophylla</i> L.	
<i>Avena barbata</i> Pott. Ex Link	Teatina
<i>Bromus berterianum</i> Colla	Pasto largo
<i>Cardionema ramosissimum</i> (Wein.) Nels. Et Macbr.	Dicha
<i>Erodium botrys</i> (cav.) Berlot.	Alfilerillo
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L´Herb	Alfilerillo
<i>Piptochaetium montevidense</i> (Spreng) Parodi	
<i>Plantago hispidula</i> R. et Pav.	
<i>Plantago tumida</i> Link.	
<i>Stipa lachnophylla</i> Trin.	
<i>Stipa speciosa</i> Trin. & Rupr.	Coirón amarillo
<i>Vulpia dertonensis</i> (All.) Gola	Pasto delgado
<i>Vulpia megalura</i> (Nutt) Rydberg	Pasto delgado



Adesmia tenella Hook. Et Arn.



Cardionema ramosissimum (Wein.) Nels. Et Macbr.

Stipa speciosa Trin. & Rupr



Estrata leñoso bajo (Arbustos)

Especies	Nombre común
<i>Adesmia microphylla</i> Hook et Arn.	Palhuén
<i>Baccharis concava</i> (R. et Pav.) Pers.	Vautro
<i>Baccharis floribunda</i> Phil.	Chilco
<i>Bahia ambrosioides</i> Lag.	Chamiza
<i>Bridgesia incisaefolia</i> Bert.	Rumpiato
<i>Caelsalpinia spinosa</i> (Mol) Ok.	Tara
<i>Escallonia pulverulenta</i> (R. et Pav.) Pers.	Corontillo
<i>Flourensia thurifera</i> (Mol.) DC	Incienso
<i>Guterrezia resinosa</i> (Hook et Arn.) Blake	Pichanilla
<i>Haplopappus angustifolius</i> (DC) Reiche	Bailahuén
<i>Haplopappus foliosus</i> DC	Cuerno de cabra
<i>Heliotropium stenophyllum</i> Hook et Arn	Palo negro
<i>Lepichinia salviae</i> (Lind.) Epl.	Salvia macho
<i>Oxalis gigantea</i> Barn.	Churco
<i>Pleocarpus revolutus</i> D.Don.	Cola de ratón
<i>Proustia cuneifolia</i> D.Don	Huañil
<i>Verbena Selaginoides</i> Kunth	



Adesmia microphylla Hook et Arn.



Haplopappus angustifolius (DC) Reiche



Proustia cuneifolia D. Don

Estrata leñoso alto (Arboles)

Especies	Nombre común
<i>Azara celastrina</i> D.Don	Corcolén, Lilén
<i>Criptocarya alba</i> (Mol.) Looser	Peumo
<i>Fuchsia lycioides</i> Andr.	Chilco
<i>Lithraea caustica</i> (mol.) Hook. At Arn.	Litre
<i>Maytenus boaria</i> Mol.	Maitén
<i>Peumus boldus</i> Mol.	Boldo
<i>Porlieria chilensis</i> Johnst.	Guayacán
<i>Schinus latifolius</i> (Gill.) Engler	Molle



Azara celastrina D. Don (corcolén)

Porlieria chilensis Johnst.

Guayacán





Schinus latifolius (Gill.) Engler
Molle

Estrata succulentas

Especies

Nombre común

Eulychnia acida Phil.

Copao

Puya chilensis (Mol.)

Cardón

Trichocereus chilensis (Cola.) Br. Et R.

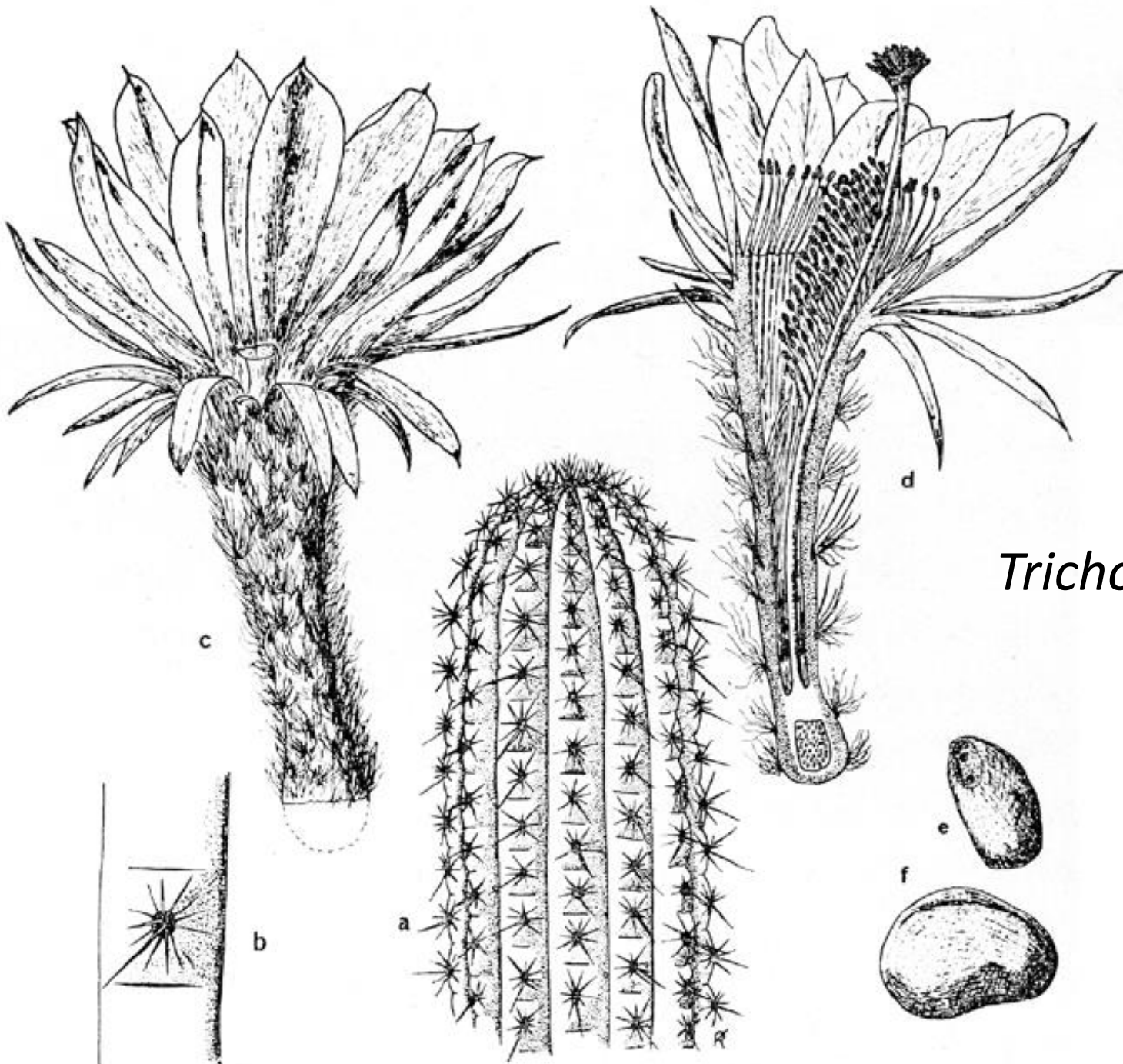
Quisco

Eulychnia acida Phil. (Copao)



Puya chilensis (Mol.) (Cardo





Trichocereus spp.
Quisco

En la estepa costera se desarrollan procesos ganaderos que consideran la utilización del pastizal asociado al ramoneo del matorral y suplementación con forrajes provenientes de los valles regados de la zona

Además, existe una combinación histórica entre la costa y la cordillera que genera el proceso de trashumancia donde el ganado es trasladado de la costa a los valles de cordillera durante el periodo estival

Esto permite una complementación entre ecosistemas diversos que genera un ambiente de alta conectividad social, cultural y económico, no sólo con los habitantes del país, sino también entre Chile y Argentina

La ganadería así establecida en la estepa costera posee un modelo que considera la utilización de los pastizales naturales entre los meses de mayo a noviembre, uso de veranadas en el periodo diciembre – marzo y consumo de arbustos forrajeros asociados al pastizal en el periodo de regreso de veranada que corresponde al mes de abril

Esquema de uso de los recursos forrajeros en la Estepa Costera

<i>Mes</i>	<i>Pastizal Natural</i>	<i>Ramoneo</i>	<i>Arbustos forrajeros</i>	<i>Veranada</i>
<i>Enero</i>				X
<i>Febrero</i>				X
<i>Marzo</i>				X
<i>Abril</i>	X	X	X	
<i>Mayo</i>	X	X		
<i>Junio</i>	X	X		
<i>Julio</i>	X	X		
<i>Agosto</i>	X	X		
<i>Septiembre</i>	X	X		
<i>Octubre</i>	X	X		
<i>Noviembre</i>	X	X		
<i>Diciembre</i>				X

La pastizales de la zona logran en forma natural una producción que fluctúa entre 1,0 a 1,48 Ton MS/ha que permite mantener una carga animal entre 0,07 a 0,16 UA/ha

¿Que importancia tiene los arbustos forrajeros?

En la zona esteparia se ha intentado introducir diversas especies herbáceas que han sucumbido ante la variabilidad pluviométrica y escaso manejo nutricional y pastoreo

Una estrategia alternativa es la generación de ecosistemas mejorados donde es posible mantener la estrata herbácea natural y naturalizada y reemplazar el matorral nativo por arbustos que presenten mejor valor pastoral y atributos ecosistémicos

En la estepa costera hay alrededor de 65.000 ha de Atriplex repanda Phil. (Serenó), Atriplex nummularia Lindl. y Acacia saligna (Labill.) H. L. Wendl. Que fueron plantadas a partir del año 1976 para revitalizar áreas degradadas y sobre pastoreadas y proveer forraje para cabras y ovejas durante el período seco anual



Atriplex nummularia Lindl.



Acacia saligna (Labill.) H. L. Wendl.

*La mayoría de estas plantaciones están formadas por *Atriplex nummularia* Lindl., arbusto perenne dioico siempre verde originario de Australia*

La resistencia a la sequía es una característica que le permite ser pastoreada durante el período seco anual cuando no hay otros recursos forrajeros disponibles

La calidad bromatológica de Atriplex nummularia Lindl. Se ha evaluado en el país y posee un contenido de proteína cruda de 16,3%, contenido de cenizas 22,9% y altas concentraciones de S, Mg, Ca, P, Na y KCl

Si bien Atriplex nummularia Lindl. posee la mayor superficie plantada, una especie muy destacada es Atriplex repanda Phil., especie originaria de la Región de Coquimbo y que crece en las latitudes 28°24' y 32°13'LS

Esta planta permite mejorar el ecosistema degradado en base al establecimiento de una arquitectura fitocenósica dominada por una especie nanofanerófito

Las poblaciones naturales están reducidas a individuos aislados sobre utilizados sin embargo a través de la propagación vegetativa es fácil su multiplicación por lo cual es factible establecer en diversos sitios de la zona esteparia

Atriplex repanda Phil., es un arbusto que crece durante todo el año pero su tasa de crecimiento se incrementa en los meses de primavera y verano

Atriplex repanda Phil., posee poco desarrollo del tronco y ramificación primaria ay cuanta con alta densidad de follaje que le permite mantenerse verde durante todo el año

Atriplex repanda Phil., corresponde a una excelente opción de forraje para el ganado que retorna de la verana en los meses de marzo y abril, periodo en que aun no se registran precipitaciones y la pradera herbácea no se ha desarrollado

Dunas litorales de la Estepa Costera

*Los depósitos de arena del sector litoral
tiene su origen en el acarreo de los ríos
y quebradas del área de serranías*

El proceso de formación de una duna se inicia con la erosión de los terrenos cultivados, desmontados y sobre pastoreados en el sector interior

La intensificación del uso de la tierra sin considerar medidas de conservación del suelo ha provocado un acelerado proceso de erosión cuyo resultado es el acarreo de sedimentos por ríos y esteros durante la temporada de lluvias

*Los sedimentos son transportados al mar,
depositados en la playa y arrastrados por el
viento formando las dunas*

*Los vientos predominantes del sur oeste
tienden a generar depósitos de mayor tamaño
en la ribera norte de la desembocadura de los
causes fluviales*

En la estación seca desde la playa el viento transporta las partículas de arena hacia el sector embrionario donde la vegetación lo retiene

La vegetación existente detiene el avance de las dunas donde las principales especies son:

- ✓ *Carpobrotus chilensis*
- ✓ *Cristaria glaucophylla*
- ✓ *Sphaeralcea obtusiloba*



Carpobrotus chilensis (Molina) N.E. Br

La vegetación genera depósitos de partículas de arena que se transforman en montículos que debido a la elevación y cambio edáfico se aridifica provocando la muerte de las plantas

Así el montículo se presenta como una estructura inestable que el viento lo destruye trasladando las partículas al sector superior de la duna que generalmente esta desnudo y donde se produce un sector con arena suave generada por la excesiva velocidad del barlovento

La generación de la cumbre de la duna permite la formación de un sector protegido del viento donde se establecen especies colonizadoras:

- ✓ *Baccharis cóncava Pres.*
- ✓ *Muehlenbeckia hastatula (Sm.) I.M.Johnst.*

La comunidad colonizadora estabiliza el suelo y permite procesos de intemperización que genera el envejecimiento de la duna y así otras especies inician el proceso de invasión

Las principales especies que participan en este proceso son:

- ✓ *Azara clandestina*
- ✓ *Sphaeralcea obtusiloba*
- ✓ *Cristaria glaucophylla*
- ✓ *Chenopodium paniculatum*
- ✓ *Lithraea caustica*
- ✓ *Colletia spinosissima*
- ✓ *Nassella spp.*
- ✓ *Piptochaetium spp.*



Colletia spinosissima J.F.Gmel.

En la etapa climática las fanerófitas van desapareciendo y las dunas se transforman en un ecosistema dominado por gramíneas perennes

En lugares donde la duna se deposita en un sector salino y vegoso la especie que predomina es Distichlis spicata (L.) Greene, gramínea perenne rizomatosa denominada en forma común como Grama

Las dunas generadas en el sector litoral de serranías forman parte del paisaje agreste de la zona que permite el desarrollo turístico de la costa y la practica de deportes que atraen a la población de los centros urbanos de la región central del país

Estepa Seca

Corresponde a la sección media de la región que forma un sistema de serranía entre la cordillera de la costa y de Los Andes, con pendientes de 30% a 50% y donde la altitud alcanza hasta los 2.000 m

Clima: La temperatura media anual es de 12°C a 16°C con una oscilación entre el mes más frío y más cálido de 8°C a 10°C. Las temperaturas máximas absolutas de verano sobrepasan los 32°C y las mínimas absolutas de invierno bajan los 0°C

Clima: El 80% a 90% de las precipitaciones anuales se verifican en los meses de mayo a agosto que determina una fuerte estacionalidad de crecimiento de las praderas

Clima: La evapotranspiración potencial anual fluctúa entre 1.000 y 1.800 mm la cual aumenta en áreas de mayor intensidad del viento

Vegetación: Domina la vegetación arbustiva xerófila y la pradera naturalizada anual de corto periodo de crecimiento que sigue el ciclo de las lluvias

Vegetación: El periodo de crecimiento se inicia en junio y se extiende hasta septiembre y octubre, donde las especies generan un explosivo crecimiento que puede alcanzar tasas diarias superiores a 120 kg MS/ha/día

Las estratas vegetales que se distinguen en la estepa seca, dominada por lomajes altamente desertificados son: herbácea, leñosa alta, leñosa baja y suculentas

La estrata herbácea es la dominante y las principales especies son de tipo anual:

- ✓ *Koeleria pheoides (Vill.) Pers.*
- ✓ *Vulpia bromoides L. (Gray.)*
- ✓ *Gamochaeta oligantha (Phil.) Navas*
- ✓ *Pectocaria dimorfa (Johnst.) Johnst.*
- ✓ *Lastarriaea chilens Remy*
- ✓ *Medicago polymorpha L.*
- ✓ *Erodium cicutarium (L) L'Her.*
- ✓ *Erodium moschatum (L) L'Her.*
- ✓ *Lotus subpinnatus Lag.*

Estrata herbácea

Especies

Nombre común

Adesmia tenella Hook. Et Arn.

Arvejilla

Bromus berterianum Colla

Pasto largo

Erodium cicutarium (L.) L'Herb

Alfilerillo

Medicago polimorpha L.

Hualputra

Nassella chilensis (Trin.) Desv.

Coironcillo

Pectocarya dimorpha (Johnst) Johnst.

Plantago hispidula R. et Pav.

Stipa lachnophylla Trin.



Erodium cicutarium (L.) L'Herb

Estrata leñoso bajo

Especies	Nombre común
<i>Bahia ambrosioides</i> Lag.	Chamiza
<i>Colliguaya odorifera</i> Mol.	Colliguay
<i>Flourensia thurifera</i> (Mol.) DC	Incienso
<i>Gutierrezia resinosa</i> (Hook et Arn.) Blake	Pichanilla
<i>Haplopappus angustifolius</i> (DC) Reiche	Bailahuén
<i>Haplopappus foliosus</i> DC	Cuerno de cabra
<i>Heliotropium stenophyllum</i> Hook et Arn	Palo negro
<i>Mulinum spinosum</i> (Cav.) Pers.	Panza de burro
<i>Proustia cuneifolia</i> D.Don	Huañil
<i>Trevoa trinervis</i> (Miers)	Tevo

Colliguaya odorifera Mol.



Gutierrezia resinosa (Hook et Arn.) Blake



Trevoa trinervis (Miers)



Estrata leñoso alto

Especies

Nombre común

Cordia decandra Hook et Arn

Carboncillo

Lithraea caustica (mol.) Hook. At Arn.

Litre

Peumus boldus Mol.

Boldo

Schinus latifolius (Gill.) Engler

Molle



Cordia decandra Hook et Arn

Especies suculentas

Especies

Nombre común

Puya chilensis (Mol.)

Cardón

Trichocereus chilensis (Cola.) Br. Et R.

Quisco

Trichocereus coquimbensis (Mol.) K. Blacklog

Copao

Trichocereus coquimbensis (Mol.) K. Blacklog



*Formaciones vegetales en diferentes sitios de la Estepa de Serranía.
Comunidad Agrícola Carquindaño y Yerba Loca. Región de Coquimbo*

<i>Sitio</i>	<i>Terófitas</i>	<i>Hemicriptófitas</i>	<i>Geófitas</i>	<i>Caméfitas</i>	<i>Nanofanerófitas</i>	<i>Suculentas</i>	<i>Suelo desnudo</i>
<i>Plano sedimentario</i>	<i>48,6</i>	<i>9,7</i>		<i>6,2</i>	<i>4,1</i>		<i>31,5</i>
<i>Ladera Exposición Norte</i>	<i>21,7</i>	<i>9,7</i>			<i>15,7</i>	<i>2,6</i>	<i>50,3</i>
<i>Ladera Exposición Sur</i>	<i>44,0</i>	<i>12,3</i>			<i>35,9</i>		<i>7,8</i>
<i>Alto Ladera Exposición Norte</i>	<i>25,9</i>	<i>4,3</i>	<i>1,5</i>		<i>31,4</i>	<i>2,8</i>	<i>34,1</i>
<i>Alto Ladera Exposición Sur</i>	<i>38,0</i>	<i>6,3</i>			<i>51,8</i>		<i>3,9</i>

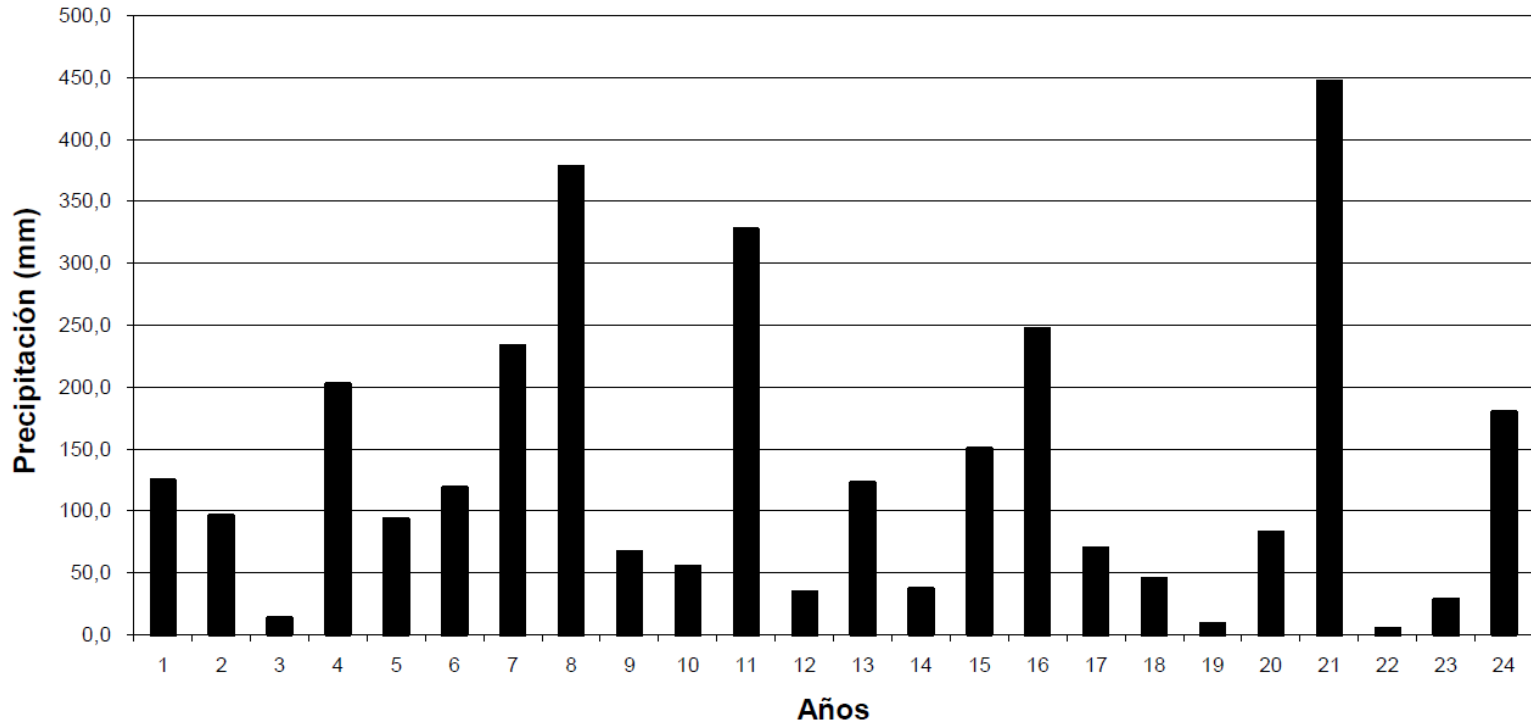
Recursos forrajeros: Corresponden a la pradera anual asociada a arbustos xerófitos que poseen valor como plantas de ramoneo en especial para caprinos y ovinos y además permite la extracción de leña y elaboración de carbón

Recursos forrajeros: Las especies introducidas han desplazado a las nativas pre hispánica constituida por una alta proporción de especies gramíneas perennes de alta palatabilidad

Recursos forrajeros: Las principales especies nativas hoy están relegadas a sectores protegidos y relictuales y las mas importantes corresponde a los géneros Danthonia, Festuca, Melica, Nasella, Poa, Stipa, Adesmia, Lathyrus y Trifolium

Ganadería: Las explotaciones ganaderas basan su producción en el uso de la trashumancia donde el ganado es llevado a la alta cordillera y valles transversales para el consumo de rastrojos de cultivos intensivos

Ganadería: El mayor problema de la ganadería es los prolongados ciclos y meses de sequía que generan un círculo perverso donde las praderas son sobre pastoreadas e impedidas de generar una adecuada resiembra



■ 1977,1978,1979,1980,1981,1982,1983,1984,1985,1986,1987,1988,1989,1990,1991,1992,1993,1994,1995,1996,1997,1998,1999,2000

*Precipitación anual. Campo Experimental Las Cardas,
Universidad de Chile. Región de Coquimbo*

Desertificación: La sobrecarga animal y el manifiesto desgaste de las pradera naturales generaron una sobre utilización de todos los recursos forrajeros y perdida de cobertura vegetal que produjo los fenómenos de erosión hídrica y eólica que afectan a toda la zona esteparia

Desertificación: La capacidad sustentadora de las praderas es baja a muy baja, debido a la aridez propia de una zona y al proceso de desertificación iniciado con la colonización del hombre

Ganado: La ganadería que domina en la zona son las cabras que constituyen la mas importante fuente de proteína animal que consume la población rural

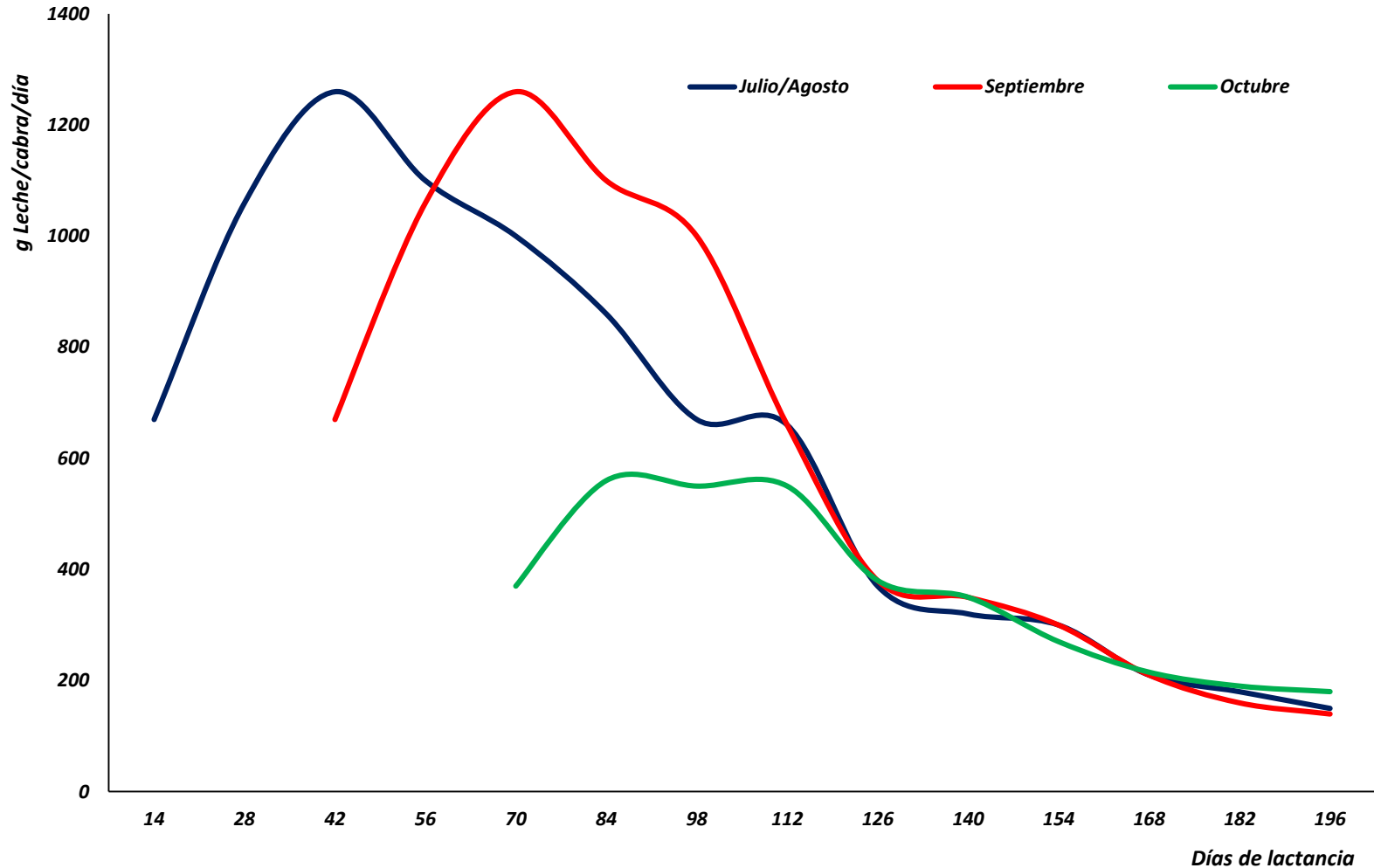
Población caprina en Chile

<i>Región</i>	<i>N° Cabezas</i>	<i>%</i>
<i>Atacama</i>	<i>38.726</i>	<i>5,8</i>
<i>Coquimbo</i>	<i>435.236</i>	<i>65,2</i>
<i>Valparaíso</i>	<i>46.578</i>	<i>7,0</i>
<i>Metropolitana</i>	<i>13.917</i>	<i>2,1</i>
<i>O'Higgins</i>	<i>21.966</i>	<i>3,3</i>
<i>Maule</i>	<i>34.742</i>	<i>5,2</i>
<i>Bío Bío</i>	<i>33.841</i>	<i>5,1</i>
<i>La Araucanía</i>	<i>42.046</i>	<i>6,3</i>
<i>Total</i>	<i>667.052</i>	<i>100,0</i>

La mayor proporción de los animales caprinos se encuentra distribuido en las 176 Comunidades Agrícolas que posee la Región de Coquimbo

El modelo de uso de la tierra indica que los comuneros poseen una proporción de animales que pastorean en forma libre en los límites de la comunidad sin considerar la capacidad sustentadora de los sitios componentes y sin ninguna restricción

La carga animal cambia de acuerdo a las condiciones climáticas y de disponibilidad de forraje y los animales realizan trashumancia en el periodo seco a la cordillera de Los Andes



*Efecto de la fecha de parición en la producción de leche de cabra ordeño
Comunidad Agrícola Carquindaño y Yerba Loca. Mincha*

Efecto de la época de parición de las cabras en la producción de leche anual, promedio diario y periodo de lactancia

<i>Parámetros</i>	<i>Julio/Agosto</i>	<i>Septiembre</i>	<i>Octubre</i>
--------------------------	----------------------------	--------------------------	-----------------------

<i>Total Leche (kg)</i>	<i>120,2</i>	<i>98,9</i>	<i>45,2</i>
-------------------------	--------------	-------------	-------------

<i>g Leche/día</i>	<i>610</i>	<i>590</i>	<i>360</i>
--------------------	------------	------------	------------

<i>Lactancia (días)</i>	<i>196</i>	<i>168</i>	<i>126</i>
-------------------------	------------	------------	------------

Efecto de la edad de las cabras en la producción anual y diaria de leche

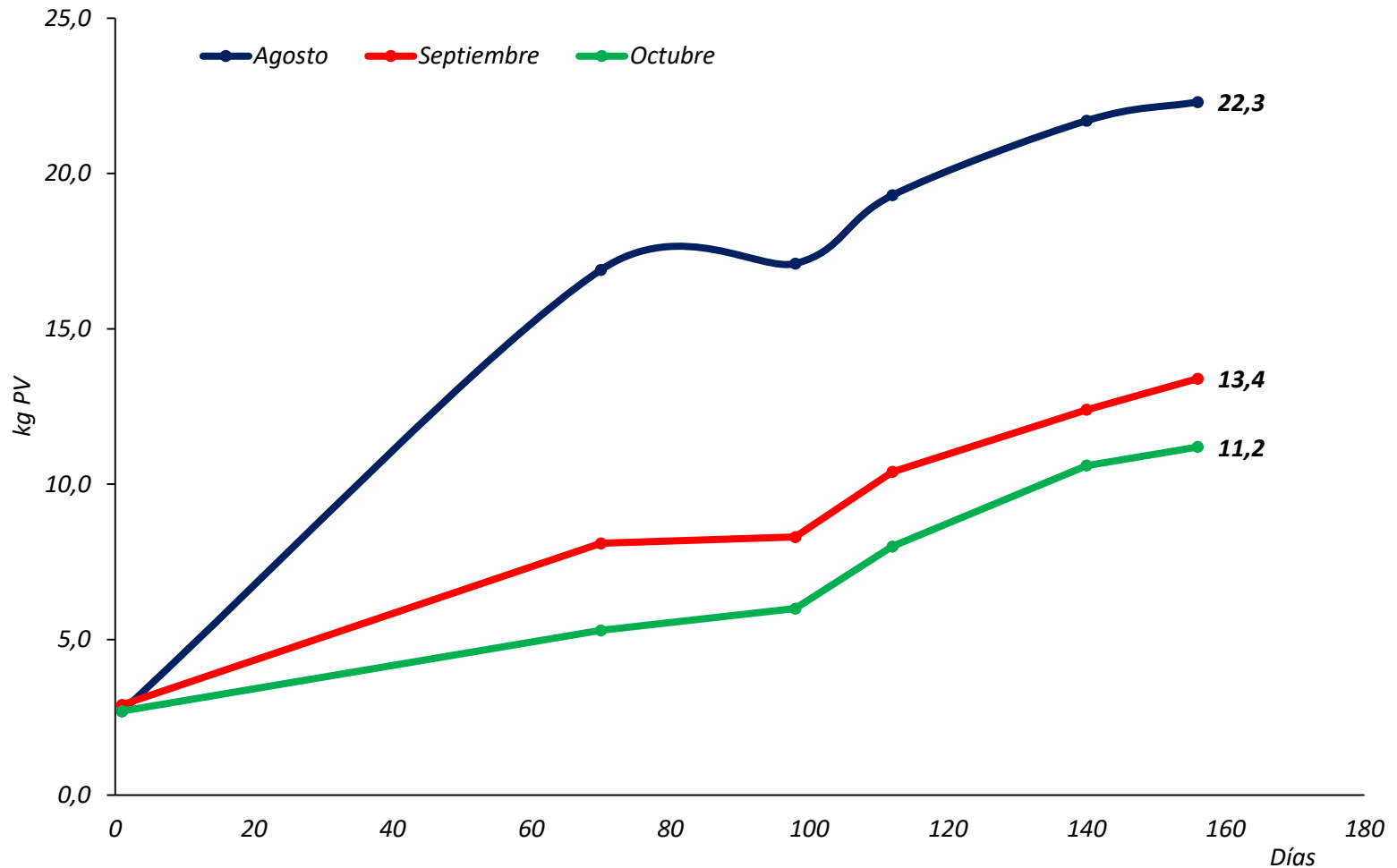
<i>Parámetros</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<i>Total kg</i>	<i>74,5</i>	<i>105,5</i>	<i>136,1</i>	<i>126,4</i>
<i>g/día</i>	<i>440</i>	<i>540</i>	<i>690</i>	<i>650</i>

Parámetros productivos de un rebaño de cabras en una Comunidad Agrícola. Carquindaño y Yerba Loca. Región de Coquimbo

<i>Parametros</i>	<i>Valor</i>
<i>kg leche cabra masa</i>	<i>80,7</i>
<i>kg leche cabra ordeño</i>	<i>100,9</i>
<i>g leche/día/cabra masa</i>	<i>412</i>
<i>g leche/día cabra ordeño</i>	<i>520</i>

Efecto de los días de ordeño en el rendimiento quesero de una lechería caprina en una Comunidad Agrícola de la Región de Coquimbo. Carquindaño y Yerba Loca

<i>Días de ordeño</i>	<i>Rendimiento quesero (kg)</i>	
	<i>Fresco</i>	<i>Maduro</i>
<i>84</i>	<i>5,95</i>	<i>7,27</i>
<i>98</i>	<i>6,08</i>	<i>7,43</i>
<i>112</i>	<i>6,25</i>	<i>7,64</i>
<i>140</i>	<i>6,94</i>	<i>8,48</i>
<i>154</i>	<i>6,98</i>	<i>8,53</i>
<i>Promedio</i>	<i>6,44</i>	<i>7,87</i>



Efecto de la época de parición de las cabras en el crecimiento y peso final de los cabritos. Carquindaño y Yerba Loca. Región de Coquimbo

Parámetros de evaluación de la canal de un cabrito en una Comunidad Agrícola. Carquindaño y Yerba Loca. Región de Coquimbo

<i>Parámetros</i>	<i>Unidad</i>	<i>Valor</i>
<i>Peso vivo</i>	<i>kg</i>	<i>26,1</i>
<i>Rendimiento neto</i>	<i>kg</i>	<i>10,4</i>
<i>Rendimiento canal</i>	<i>%</i>	<i>39,8</i>
<i>Largo canal</i>	<i>cm</i>	<i>57</i>
<i>Peso tracto digestivo</i>	<i>kg</i>	<i>8,6</i>
<i>Peso vísera</i>	<i>kg</i>	<i>0,97</i>
<i>Peso cabeza</i>	<i>kg</i>	<i>1,24</i>
<i>Peso testiculos</i>	<i>g</i>	<i>255</i>
<i>Peso sangre</i>	<i>kg</i>	<i>1,02</i>
<i>Peso cuero</i>	<i>kg</i>	<i>2,6</i>

Producción y contenido de nutrientes estiércol de cabras en pastoreo de una Comunidad Agrícola. Carquindaño y Yerba Loca. Región de Coquimbo

Parámetros	Unidad	Valor
<i>Estiercol/cabra/día</i>	<i>kg</i>	<i>0,78</i>
<i>Estiercol/cabra/año</i>	<i>kg</i>	<i>284,7</i>
<i>pH</i>		<i>8,7</i>
<i>Conductividad electrica</i>	<i>mohns/cm</i>	<i>6,23</i>
<i>Humedad</i>	<i>%</i>	<i>13,17</i>
<i>Materia seca</i>	<i>%</i>	<i>86,83</i>
<i>Materia organica</i>	<i>%</i>	<i>49,02</i>
<i>Nitrógeno</i>	<i>%</i>	<i>1,17</i>
<i>Fósforo</i>	<i>%</i>	<i>0,63</i>
<i>Potasio</i>	<i>%</i>	<i>1,45</i>

La sobre carga animal generada por el sistema productivo de la zona esteparia ha generado un ambiente hostil de baja productividad donde los escasos recursos siguen siendo degradados



Efecto de la Exposición: Solana y Umbría



Circulo concéntrico a una cabrería



*Cactáceas
Estepa Seca*



Flourensia thurifera (Mol.) DC - *Trichocereus chilensis* (Cola.) Br. Et R.

Trichocereus chilensis (Cola.) Br. Et R.



Flourensia thurifera (Mol.) DC





Frutos de Medicago spp

Cosecha de Leña Valle de Elqui



Colección de Opuntias, Estación Experimental Las Cardas





Colección de Opuntias; Estación Experimental Las Cardas

En la estepa seca el modelo de producción animal es similar al de la estepa costero pero presenta condiciones mas adversas que limitan el desarrollo de un sistema ganadero sustentable

El uso de veranadas es un proceso ineludible que permite mantener viva la masa ganadera y soportar la alta carga a la cual es sometido el ecosistema de la sierra

La productividad de los pastizales es en extremo bajo y los animales suelen recurrir al uso del ramoneo como fuente de alimentación durante todo el año, generando particulares arquitecturas de los arbustos y arboles sobrevivientes de la tala generada por el hombre para leña

La desertificación de esta área ha sido tan extrema que es posible ubicar con facilidad sitios que se pueden considerar un agri deserti

La sobre carga animal, cultivo en pendiente y tala de la escasa vegetación para producción de leña continúan siendo los principales factores que contribuyen al continuo proceso de desertificación de esta zona del país

El uso tecnificado del agua de riego, la captura del agua de nieblas, la producción de pasto hidropónico, la incorporación de nuevas opciones de arbustos forrajeros entre otras, son las soluciones que se evalúan y desarrollan para reducir la presión ganadera y mejorar los índices productivos y por sobre todo la calidad de vida de la población rural

Estepa Fría de Montaña

Corresponde al área de cordillera de Los Andes cuya altitud va de los 1.500 msnm a sobre los 4.000 msnm

Esta área nival de altura posee suelos de clase VI a VIII limitada por la pendiente y el clima dado que en los meses de invierno los temporales y la acumulación de nieve reduce el periodo de pastoreo a los meses de noviembre a abril



Esta sección de la región da lugar a la trashumancia del ganado desde la costa a la cordillera en el periodo estival, actividad que proviene desde la colonización española

Clima: *Corresponde a un clima de estepa fría con precipitación anual que fluctúa entre 150 mm a 350 mm. La temperatura promedio anual se encuentra bajo 12°C, descendiendo en forma inversa con la altura*

Clima: El ciclo diario de temperaturas contrasta fuertemente entre el día y la noche asociándose a este proceso el viento que acompaña al periodo de insolación

Clima: La evapotranspiración potencial anual supera los 2.000 mm y la radiación solar es superior a 400 cal/cm²/día

Vegetación: Dominada por una vegetación de tundra con especies cespitosas compactas de gramíneas y otras taxas de monocotiledóneas y dicotiledóneas, en cuyos faldeos denominan las asociaciones de especies herbáceas y arbustivas

Vegetación: La altitud genera un cambio en el paisaje y produce cambios importantes en las unidades vegetacionales de la estepa fría de montaña

Cambio de la vegetación en una sección de la cordillera andina de la Región de Coquimbo

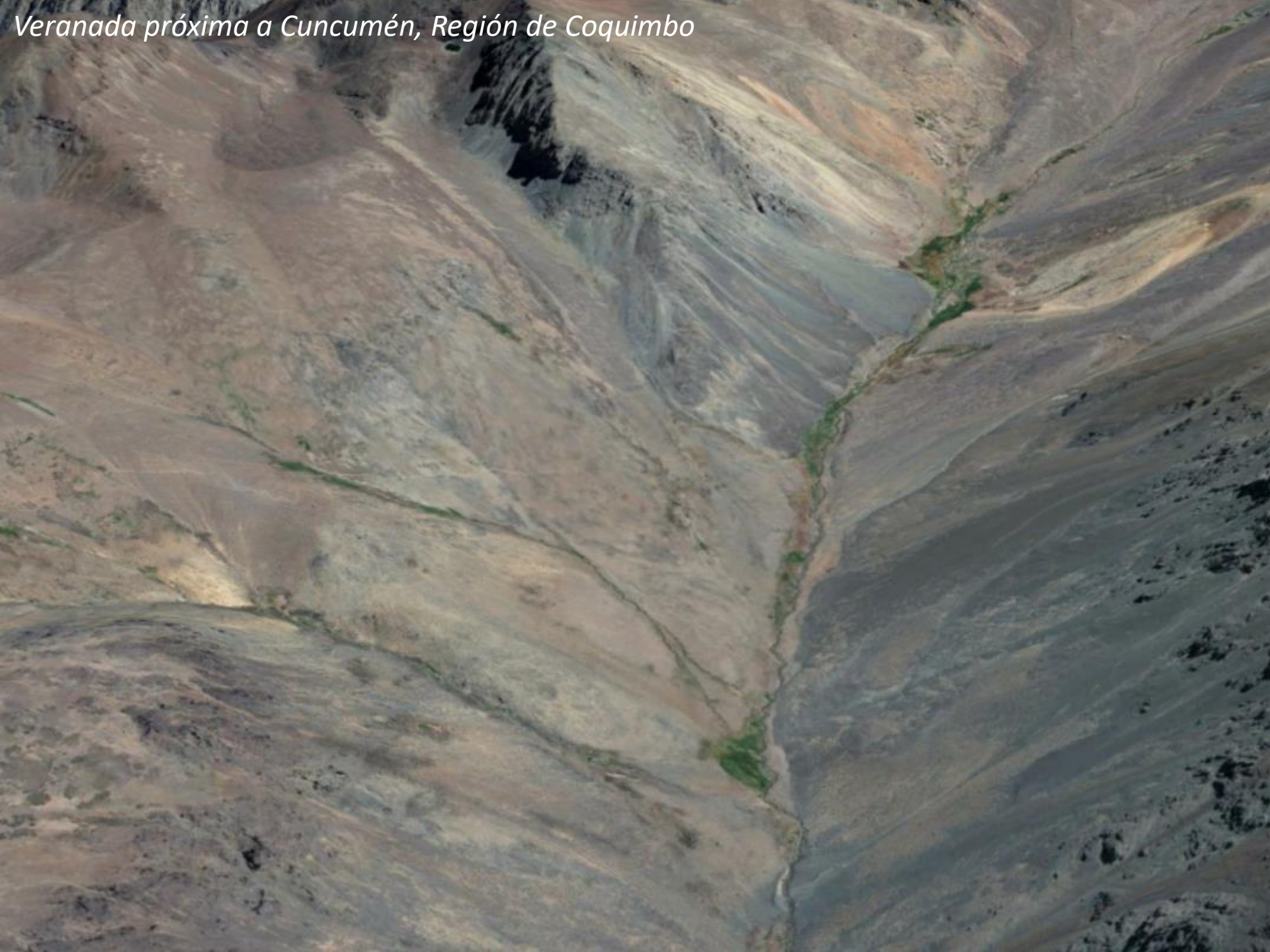
<i>Especies</i>	<i>Altitud (msnm)</i>
<i>Adesmia spinosissima</i> Meyen ex Vogel	2,150 - 2,800
<i>Lycium minutifolium</i> J.Rémy	
<i>Adesmia aphylla</i> Clos.	2,500 - 2,800
<i>Adesmia horrida</i> Gillies ex Hook. & Arn.	2,800 - 3,300
<i>Adesmia gayana</i> Phil.	3,200 - 3,900



Adesmia spinosissima Meyen ex Vogel

Vegetación: En áreas de veranada la vegetación es consumida por el ganado durante el periodo estival y cambia según la altitud y disponibilidad de agua

Veranada próxima a Cuncumén, Región de Coquimbo



Veranada próxima a Cuncumén, Región de Coquimbo





Minera Los Pelambres

Vegetación de Veranada
1.500 msnm – 2.000 msnm

- ✓ *Ephedra andina* Poepp. ex C.A. Mey.
- ✓ *Colliguaya odorifera* Molina
- ✓ *Kageneckia angustifolia* D.Don
- ✓ *Adesmia microphylla* Hook & Arn.
- ✓ *Baccharis linearis* (Ruiz & Pav.) Pers.
- ✓ *Proustia cuneifolia* D.Don
- ✓ *Baccharis pingraea* DC. var. *Pingraea*
- ✓ *Vulpia bromoides* (L.) Gray
- ✓ *Avena barbata* Pott ex Link
- ✓ *Nassella chilensis* (Trin.) Desv.
- ✓ *Stipa* spp.



Baccharis pingraea DC. var. *Pingraea*



Kageneckia angustifolia D. Don

Proustia cuneifolia D. Don



Vegetación de Veranada
2.000 msnm – 2.500 msnm

- ✓ *Avellanita bustillosii* Phil
- ✓ *Haplopappus arbutoides* Remy
- ✓ *Stipa pogonantha* E. Desv.
- ✓ *Verbena scoparia* var. *aphylla* (Phil.) Acevedo
- ✓ *Acaena splendens* Hook & Arn.
- ✓ *Mutisia ilicifolia* Cav.
- ✓ *Solidago chilensis* Meyen
- ✓ *Gamochaeta stachydifolia* (Lam.) Cabrera
- ✓ *Phleum alpinum* L.
- ✓ *Anisomeria coriacea* D. Don
- ✓ *Mimulus luteus* L.

Avellanita bustillosii Phil





Mutisia ilicifolia Cav.

Solidago chilensis Meyen



Gamochaeta stachydifolia (Lam.) Cabrera



Anisomeria coriacea D. Don

Pircún de cordillera



Mimulus luteus L.

Placa, Berro amarillo



Vegetación de Veranada

Vega

2.800 msnm – 3.000 msnm

- ✓ *Acaena pinnatifida* R. et P .
- ✓ *Calandrinia affinis* Gillies ex Arn
- ✓ *Calandrinia ferruginea* Barn.
- ✓ *Calceolaria biflora* Lam.
- ✓ *Cardamine decumbens* Barn.
- ✓ *Hypsela oligophylla* (Wedd.) Benth. & Hook
- ✓ *Juncus balticus* Willd
- ✓ *Phacelia magellanica* (Lam) Coville
- ✓ *Quinchamalium humile*
- ✓ *Ranunculus puduncularis* SM. Var.
Erodiifolius (Gay) Raiche.
- ✓ *Trifolium megalanthum* Hook.



Calandrinia affinis Gillies ex Arn.
Quiaca



Calceolaria biflora Lam.

Juncus balticus Willd





Phacelia magellanica (Lam) Coville

Vegetación de Veranada

Vega

3.000 msnm – 3.500 msnm



Potosia clandestina (Phil.) Buchenau



Nassauvia lagascae (D. Don) F. Meigen

La trashumancia del ganado a las veranadas es un proceso que evita la reducción de la masa ganadera de los trashumantes y permite la mantención del peso de los animales

*Además genera un comercio
permanente entre el valle y la cordillera
de queso, carne, cuero y lana*

Las trashumancia ha pasado por periodos de crisis producto de los problemas sanitarios que existen en Argentina situación que ha limitado el movimiento del ganado entre el valle y la cordillera de Los Andes

Reservas de la Naturaleza

Reservas de la Naturaleza

- ✓ *Parque nacional Bosque de Fray Jorge*
- ✓ *Reserva nacional Pingüino de Humbolt*
- ✓ *Reserva Nacional Las Chinchillas*

Parque nacional Bosque de Fray Jorge:
Ubicado en la provincia de Limarí, comuna de Ovalle posee una superficie de 9,959 hectáreas con altitud 600 msnm y precipitación anual de 800 a 1.000 mm

Esta sección del país fue descubierta en 1627 por un sacerdote de la orden franciscana, quien utilizó su madera para construir parte del campanario de la Iglesia de San Francisco en La Serena.

Fue creado en 1941, durante el gobierno de Juan Antonio Ríos con el fin de preservar uno de los ecosistemas más exclusivos de Chile y declarado Reserva de la Biosfera en 1977 por la Unesco.

Corresponde a un bosque relictual donde se encuentra el límite extremo septentrional de diversas especies de la flora de Chile:

- ✓ *Árbol de Olivillo (Aextoxicon punctatum Ruiz et Pav.)*
- ✓ *Enredadera epífita medallita (Sarmienta scandens Pers.)*
- ✓ *Copihue (Lapageria rosea Ruiz & Pav) introducida al parque durante el siglo XX.*



Sarmienta scandens Pers.
Medallita

Reserva nacional Pingüino de Humbolt: tres islas conforman esta unidad dos ubicadas en el norte de la Región de Coquimbo: Choros y Damas y una al sur de la Región de Atacama: Chañaral de Aceituno, todo lo cual involucra a 859 hectáreas.



Pingüino de Humboldt
Spheniscus humboldti Meyen

Reserva Nacional Las Chinchillas: Ubicada en la provincia de Choapa, comuna de Illapel posee una superficie de 4,229 ha y su principal desafío es conservar la Chinchilla lanígera



Chinchilla lanígera Bennett

Pastizales de Chile

Zona Esteparia

Rolando Demanet Filippi
Dr. Ingeniero Agrónomo
Universidad de La Frontera

Praderas y Pasturas
2017