

Eulalia

Dr. Mason

M(254-38 p 4)

~~AT-11~~

8

BIBLIOTECA NACIONAL DE CHILE

Sección Chilena

Ubicación 11 (254-38) p.4

Año 197 C -

SYS: 576151

BIBLIOTECA NACIONAL



1070086

Al Sr. Ministro
don Hugo Triunfante
valiente defensor
de los bienes biológicos
del pueblo chileno,
sus "Recursos Naturales
Renovables"
con respeto y afecto

J. M. A.

15/11/66

El desarrollo de las investigaciones que fundamentan la presente publicación se ha podido realizar gracias a la cooperación del Departamento de Ganadería de la Dirección General de Agricultura y Pesca del Ministerio de Agricultura en Santiago de Chile, a cuyo personal pertenece el autor.



FISAU
n 281

576151

REGIONES BIOGEOGRAFICAS DE CHILE

POR

GUILLERMO MANN F.

Centro de Investigaciones Zoológicas de la Universidad de Chile

La vida silvestre se organiza sobre Chile Continental en unidades que guardan una nítida correlación con el desarrollo de los diferentes tipos climáticos en este territorio.

Una sistematización de las biocenosis fundamentales debe recurrir en consecuencia, para lograr una visión realista, a la delimitación de las comunidades-maduradas- los *climax* - que representan la etapa final lograda por la evolución bajo las condiciones de clima imperante. Estas comunidades *climax* definen, por su parte, a 6 entidades de mayor categoría ecológica en Chile y que son las siguientes:

- Comunidades desérticas
- Comunidades de matorrales
- Comunidades de sabana
- Comunidades de selvas
- Comunidades de estepas
- Comunidades cordilleranas

En respuesta a situaciones edáficas, de terreno, más o menos localizadas, se jaonan luego alrededor de las comunidades *climax*, situaciones ecológicas determinadas por menor disponibilidad de agua - los *preclimax*, o por mayor abundancia de agua - los *postclimax*.

En lo que sigue presentamos una visión sucinta de estos grandes conjuntos ecológicos en Chile.

Comunidades desérticas

Entre las latitudes 18° S- a 27° S se extiende en Chile el dominio de comunidades desérticas. La topografía del sustrato contempla importantes elementos ordenados longitudinalmente de Norte a Sur y que corresponden desde el litoral hacia las cordilleras a los siguientes:

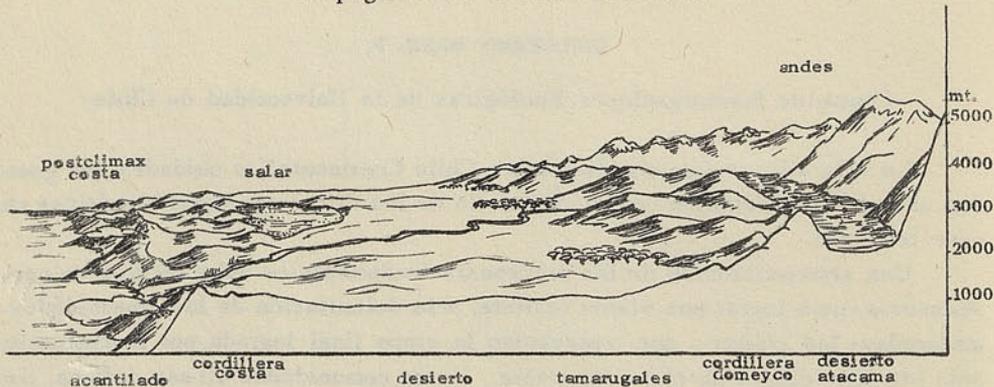
- 1º.- Plataforma litoral muy escueta y aún, por lo general, ausente.
- 2º.- Acantilado costero de muros perpendiculares elevados en mil y dos mil metros.
- 3º.- Cordillera de la Costa de suaves perfiles, cuyos cerros circunscriben bolsones endorreicos.
- 4º.- Mesera desértica, desarrollada a alrededor de 1.100 mtr. de altura.
- 5º.- Lomajes de pedregullo, en que se inicia la ladera occidental de los Andes.
- 6º.- En los sectores australes de esta área se eleva un cordón cordillerano (la cordillera de Domeyko) antepuesto al muro andino. Entre ambos sis-

004161

temas montañosos se excava la amplia falla tectónica del "Desierto de Atacama".

- 7º.- Siete ríos profundos barrenan su cauce de Oriente a Occidente por el desierto de Chile, subdividiéndolo en las "pampas" correspondientes.

Topografía de la Zona Desértica



El clima se caracteriza por las siguientes condiciones de gran significado biológico:

- 1º.- Elevada temperatura diurna (hasta 45º C.)
- 2º.- Amplias diferencias entre la temperatura diurna y nocturna (hasta 50º C)
- 3º.- Precipitación mínima (generalmente no mensurable)
- 4º.- Presencia localizada de neblinas mojadoras (camanchaca)

Entre las comunidades desérticas se reconocen las siguientes entidades más importantes:

- 1º.- Climax de desierto

Sobre regiones más favorecidas del desierto en el valle longitudinal se instalan pequeñas islas de la Bromeliacea *Tillandsia*, que representan un verdadero climax, cuyo desarrollo se alcanza ampliamente en territorio peruano, para casi desaparecer en Chile, en función de la considerable altura a que se desarrolla aquí el desierto. El reptil *Pbrynosaura reichei* y un pobre conjunto de artrópodos, entre los que resalta una araña del género *Sicarius*, integran la comunidad climax.

- 2º.- Preclimax

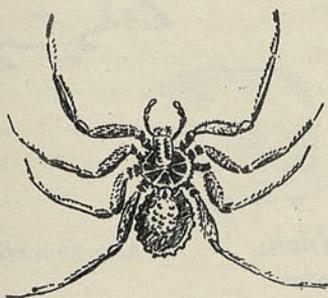
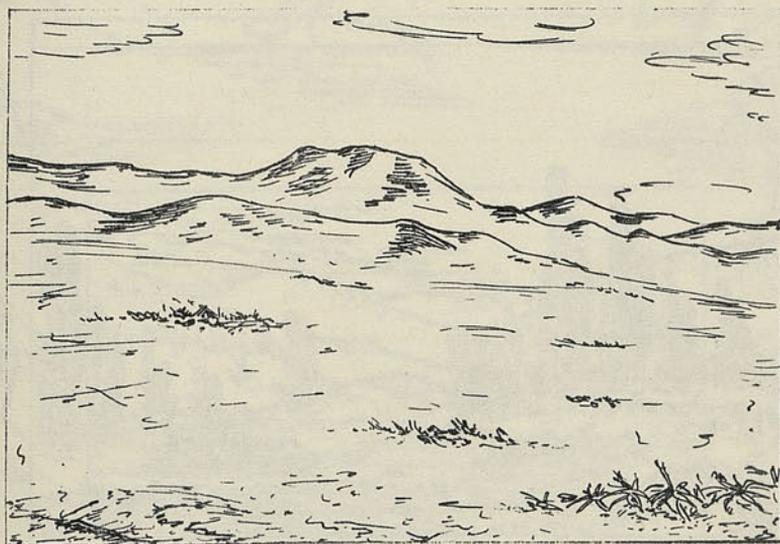
La mayor parte de los superdesiertos chilenos corresponden a esta situación ecológica que se agudiza en los salares, donde suele faltar toda vida.

- 3º.- Postclimax climático

a.- Postclimax climático de la costa

Las neblinas, condensadas a alrededor de mil metros de altura, por enfriamiento adiabático al ascenso de los vientos en el acantilado costero, ofrecen las bases climáticas para una comunidad vital bien diferenciada. *Baccharis petiolata*, *Lycium chañar*, *Bahia ambrosioides*, *Cereus coquimbanus* y *Eulichnia spinibarbis* caracterizan aquí la flora. Entre los animales de este postclimax son de señalar: *Callosoma sp.*, *Tropidurus peruvianus*, *Volatinia jacarina*, *Marmosa elegans*, *Phyllotis darwini rupestris*, *Akodon olivaceus*, *Amorphochilus schnablii* y *Lama guanicoe*.

Climax de Desierto



Sicarius



Phrynosaura

Postclimax Climático de Camanchacas del Desierto

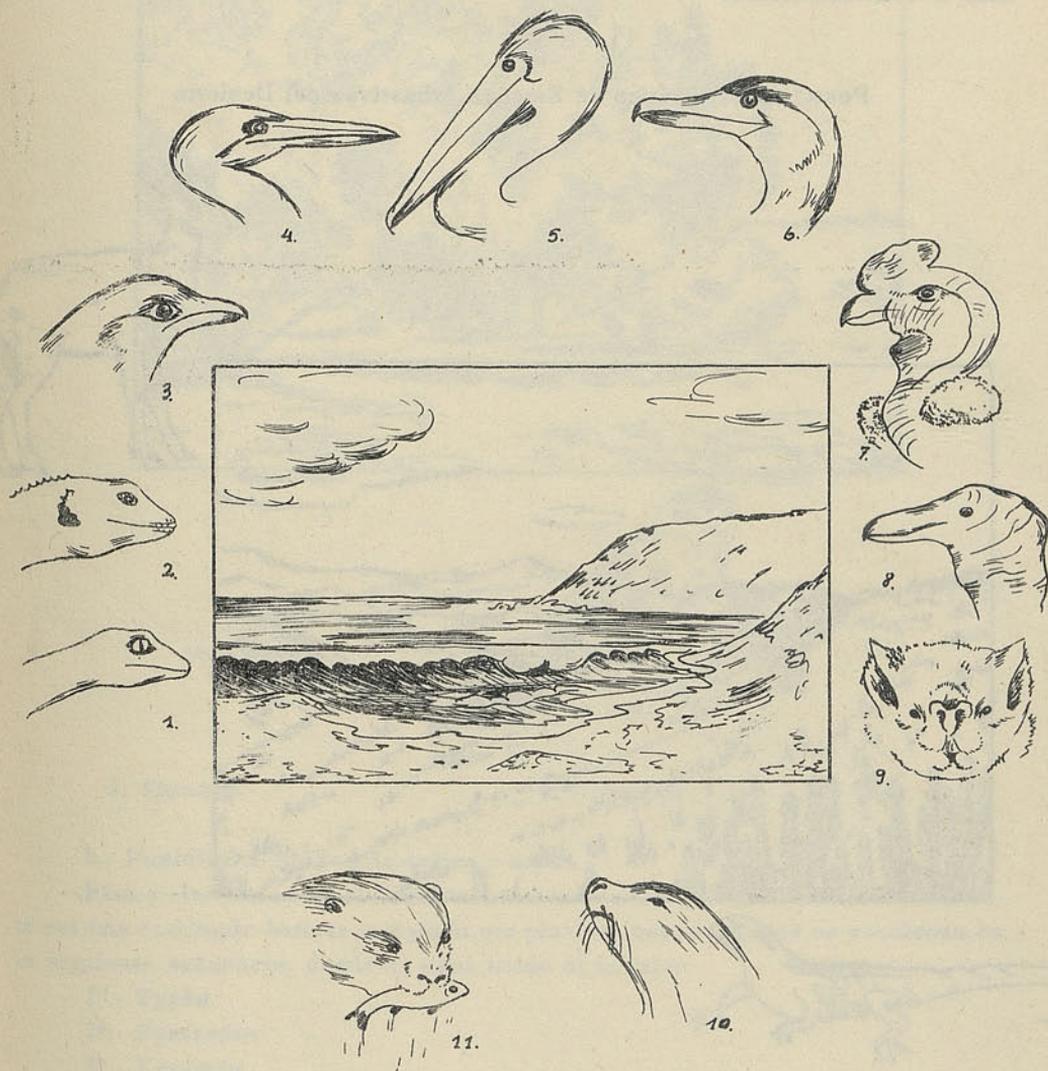


- | | | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
| 1. <i>Volatinia</i> | 2. <i>Lama</i> | 3. <i>Phyllotis</i> | 4. <i>Amorphochilus</i> |
| 5. <i>Marmosa</i> | 6. <i>Callosoma</i> | 7. <i>Akodon</i> | |

La composición de este conjunto sugiere relaciones con las "Lomas" del Perú y a la vez con las comunidades de Sabana de Chile Central.

Esta comunidad contrasta con la de la Costa a nivel del mar, que comprende especies marinas como las aves guaneras (*Pelecanus thagus*, *Phalacrocorax gairnardi*, *Sula variegata*) y el lobo de mar *Otaria jubata*, que descansan en tierra y especies predatoras que se alimentan sobre las primeras (*Desmodus rotundus*, *Sarcorampus gryphus*, *Coragyps atratus*).

Postclimax Climático del Litoral Desértico

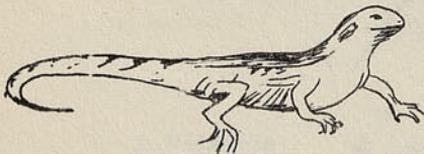
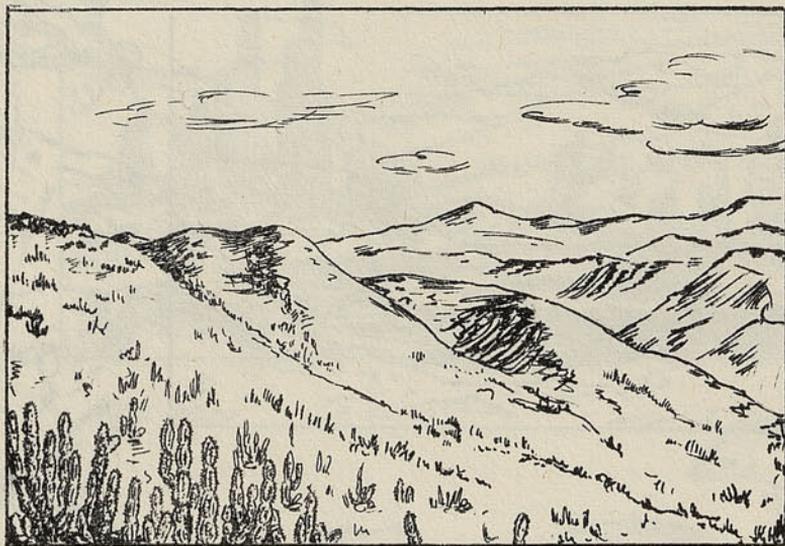


1. *Phyllodactylus* 2. *Tropidurus* 3. *Muscisaxicola* 4. *Sula*
 5. *Pelecarus* 6. *Phalacrocorax* 7. *Sarcoramphus* 8. *Coragyps*
 9. *Desmodus* 10. *Otaria* 11. *Lutra*

b.- Postclimax climático de estepas arbustivas

En la base occidental de los Andes desérticos entre 1.600 y 2.500 metros de altura, aparece una franja verde al influjo de mayor disponibilidad de agua, por precipitaciones. *Cereus candelaris*, *Cereus atacamensis*, *Polyachyrus tarapacanus*, *Flouencia gayana*, entre las plantas, *Ctenoblepharis jamesi* así como *Hippocamelus bisculus antisiensis*, como representantes animales permiten caracterizar a esta comunidad.

Postclimax Climático de Estepas Arbustivas del Desierto

1. *Ctenoblepharis*2. *Hippocamelus*

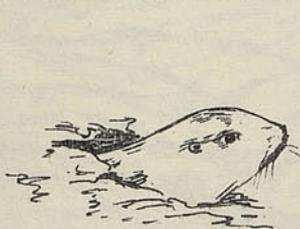
4º.- Postclimax edáficos

a.- Postclimax edáfico de los tamarugales

Los inmensos bosques de *Prosopis tamarugo*, cuyas raíces alcanzan al agua subterránea y que cubrían todavía en el siglo XVIII los rebordes orientales del desierto, entre las latitudes 20º y 22, 5º S, han sido talados en su casi totalidad.

Allí donde aún se conservan sus umbrosas espesuras aparece también como animal muy característico *Ctenomys robustus robustus*, acompañado por la lechucavadora *Speotyto cunicularia*, el pequén.

Postclimax Edáfico de los Tamarugales

1. *Speotyto*2. *Ctenomys*

b.- Postclimax edáfico de valles y oasis

Ríos y riachuelos en el desierto se observan franqueados característicamente por una cuádruple barrera integrada por plantas, cuyos géneros se escalonan en la siguiente secuencia, desde el agua hacia el interior:

1º.- *Typha*

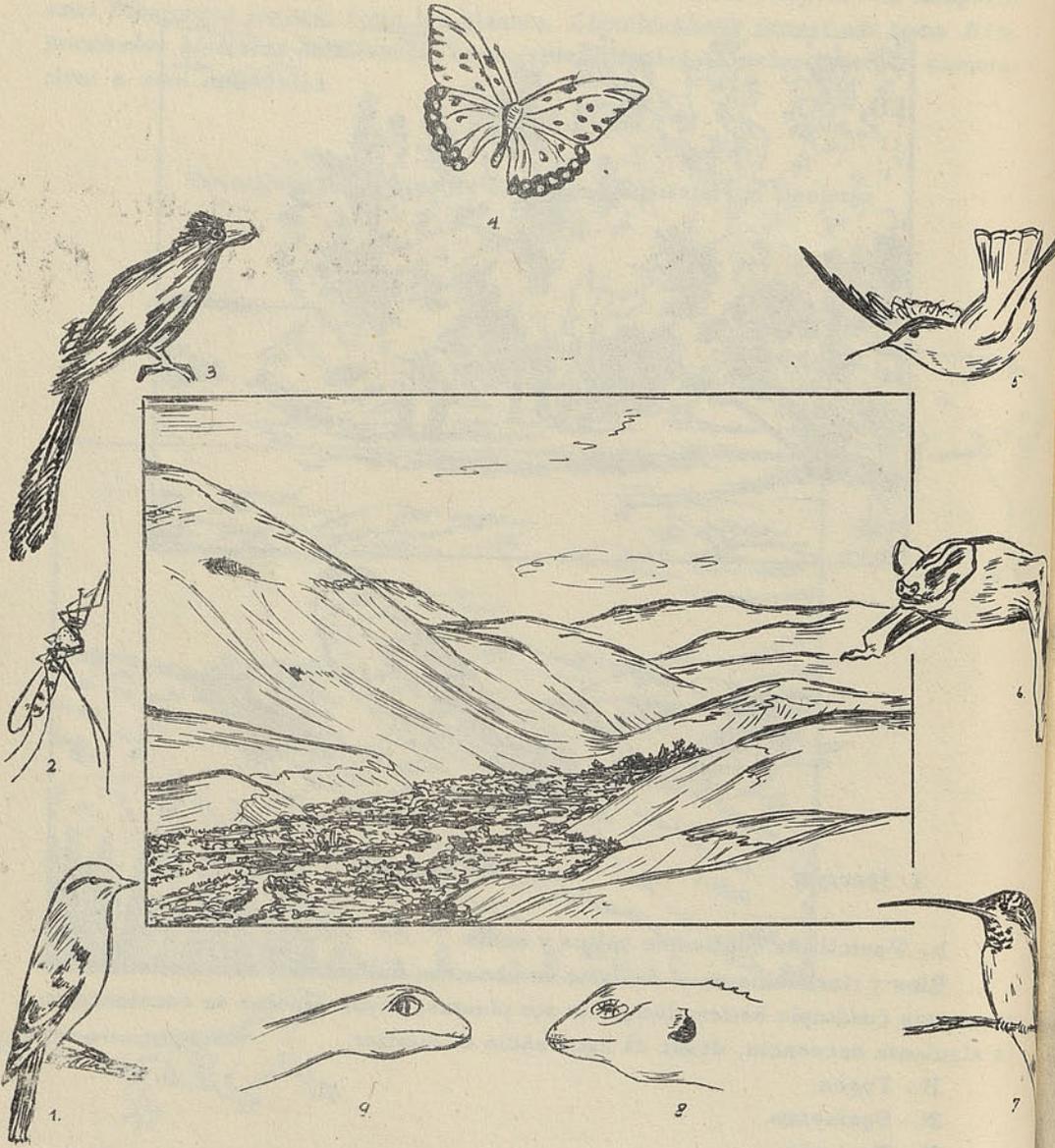
2º.- *Equisetum*

3º.- *Tessaria*

4º.- *Baccharis*

Schinus molle y *Prosopis juliflora* suelen aparecer en ejemplares aislados. La fauna, con pronunciado carácter termófilo incluye *Anopheles pseudopunctipennis*, *Dione vanillae*, *Tropidurus peruvianus tigris*, *Phyllodactylus gerrophygus*, *Myrtis yarrelli*, *Crotophaga sulcirostris*, *Rhodopsis vesper*, *Pyrrocephalus rubinus*, *Mormopterus kalinowskii*.

Postclimax Edáfico de Valles y Oasis del Desierto

1. *Pyrocephalus*2. *Anopheles*3. *Crotophaga*4. *Dione*5. *Myrtis*6. *Mormopterus*7. *Rhodopis*8. *Tropidurus*9. *Phyllodactylus*

Comunidades de Matorral

Comunidades organizadas bajo el aspecto de matorrales como unidad ecológica más aparente se instalan en Chile entre las latitudes 27° y 30° S y desde costa a reborde cordillerano.

Topográficamente dominan hacia el litoral anchas terrazas de abrasión y hacia el interior relieves montañosos. Falta, en consecuencia, un valle longitudinal, ordenándose todos los relieves del terreno en dirección Este-Oeste.

Topografía de la Zona Matorral



El clima es propiamente árido, con escasas lluvias invernales. Temperaturas medias máximas de 20° C, en Verano y 12° C, en Invierno, espejan la situación más frecuente. Es de considerar que este clima se atempera considerablemente en el fondo de los innumerables valles transversales, conservándose con su crudeza característica solamente en las mesetas, que coronan el montañoso paisaje. La costa goza de precipitaciones mucho más elevadas que las zonas de tierra adentro. 70 milímetros suelen caer así aquí entre mayo y junio, en contraste con los 25 milímetros del interior. Profundo significado ecológico cabe a los aguaceros torrenciales de invierno que se repiten cada 8 a 12 años.

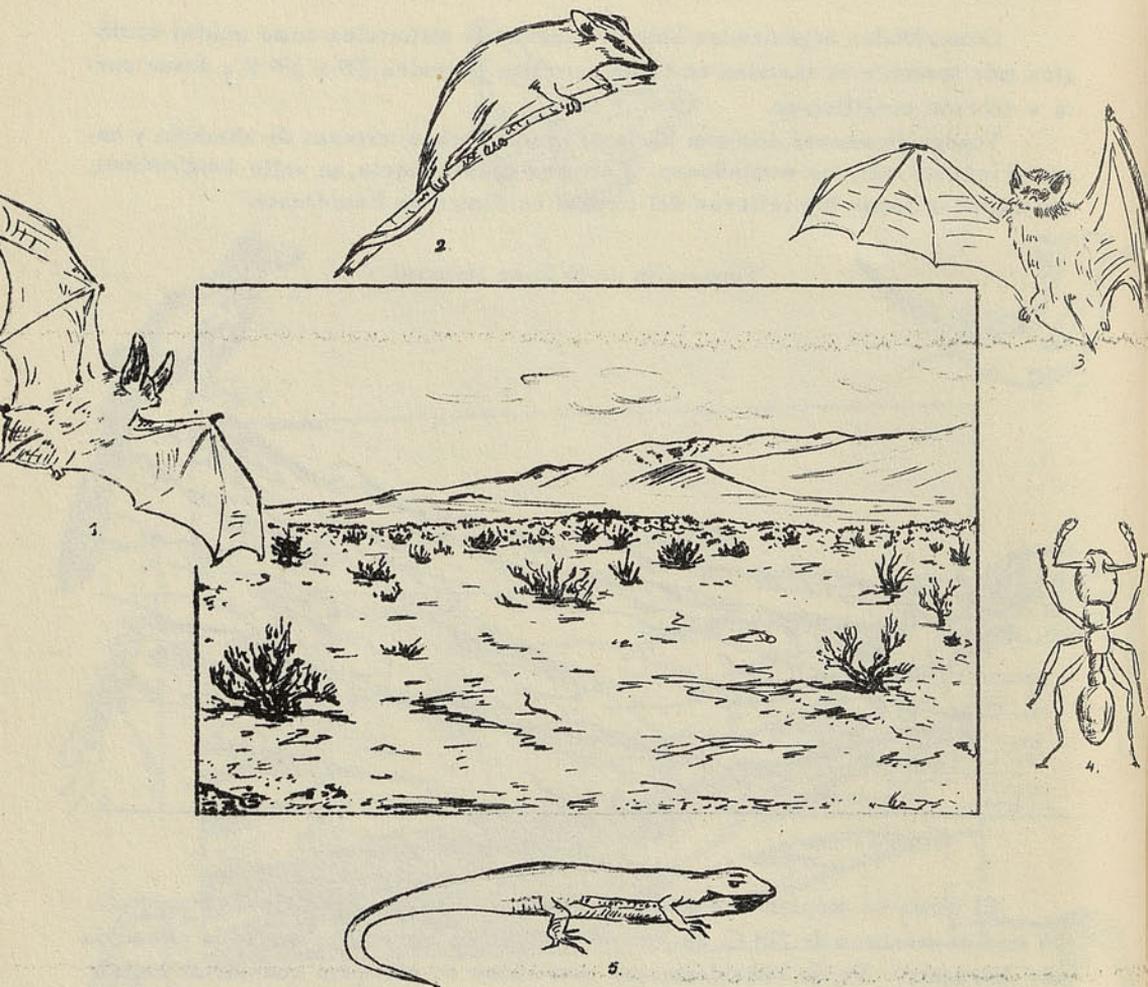
En el dominio de los matorrales pueden distinguirse las siguientes comunidades:

1º.- Climax de matorral

Arbustos bajos y ramosos, muchas veces de escaso valor de cobertura por la considerable distancia a que crecen sus individuos, distinguen este conjunto biótico. En líneas generales se observa que la densidad vegetacional se incrementa hacia el Sur de tal modo que se acercan a escasos centímetros las plantas distanciadas por metros en los confines septentrionales de esta zona.

Adesmia spp., *Cordia decandra* y *Flourensia thurifera* aportan los vegetales

Climax de Matorral

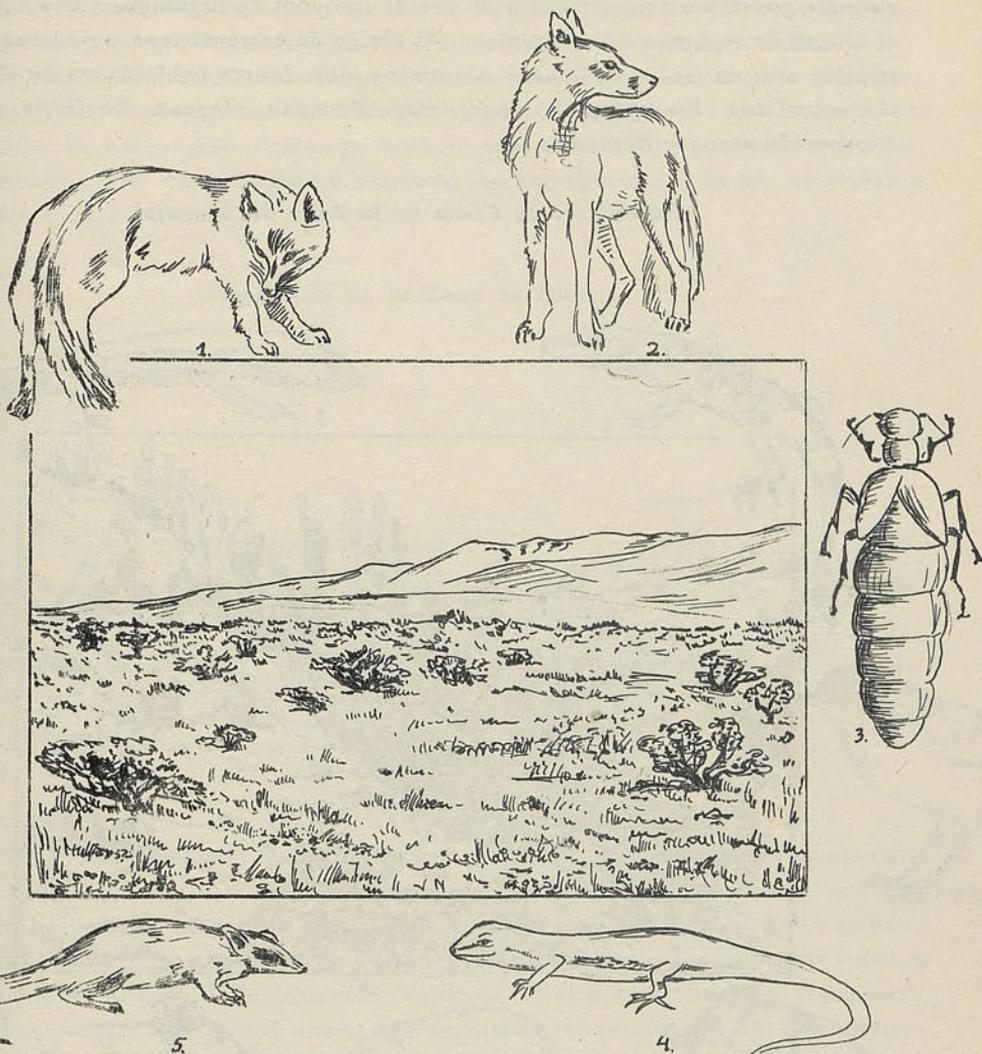
1. *Histiotus*2. *Marmosa*3. *Tadarina*4. *Dorymyrmex*5. *Liolaemus*

de mayor importancia, en tanto que la fauna eminentemente xerófila, se observa integrada por tenebriónidos de rápida marcha, la hormiga *Dorymyrmex goetschi*, *Liolaemus nigromaculatus*, *Marmosa elegans coquimbensis*, *Marmosa elegans elegans*, *Tadarida brasiliensis* e *Histiotus macrotus*.

En los años lluviosos, de precipitaciones torrenciales, aparece una rica y diversificada comunidad de plantas anuales como *Alstrómeria sp.*, *Verbena sp.*, *Calandrinia salsoloides* y *C. spicata*, *Cristaria divaricata*, *Loasa fruticosa*, *Argylia puberula* y *Chaethantera*.

Sobre este ripo tapíz, de sorprendente colorido, se ceba una legión de insectos entre los que llaman la atención grandes Meloidae, comedores de pétalos. Arañas Misumenidae, *Liolaemus nigromaculatus*, *L. platei*, *Dusycion culpaeus*. *D. griseus* y *Marmosa elegans*, alcanzan a su vez extraordinaria densidad, alimen-

Climax de Matorral en Año Lluvioso

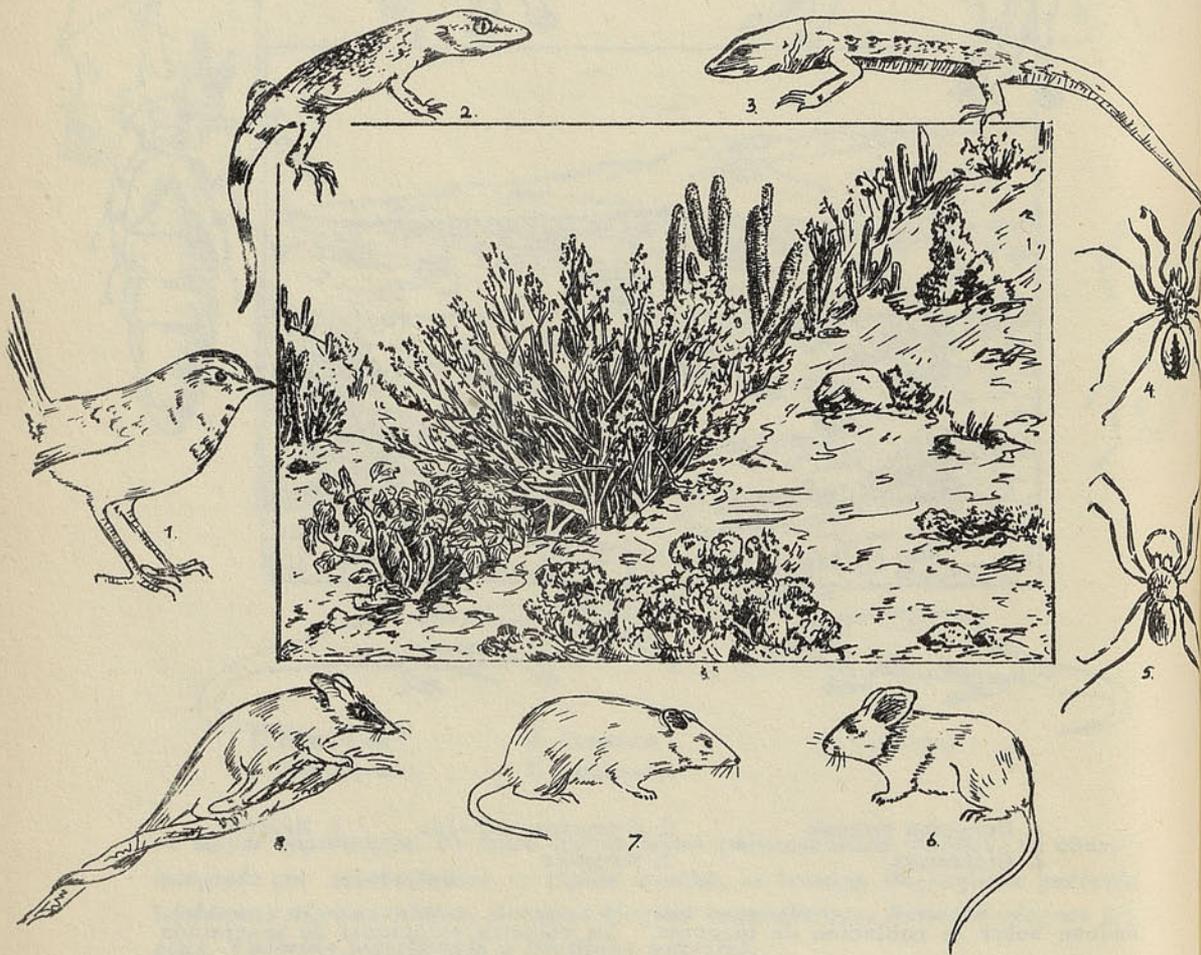
1. *Dusycion griseus*2. *Dusycion culpaeus*3. *Meloideo*4. *Liolaemus*5. *Marmosa*

tándose sobre la población de insectos. La cubierta estacional de vegetación anual revela, por tanto, la calidad de un notable puente biogeográfico ocasional, que permite, en los años de lluvia, un desplazamiento amplio de fauna y flora entre los valles del matorral, corrientemente aislado tras la barrera desértica que los aprisiona.

2º.- Postclimax de costa

El clima marítimo, que enmarca valles costeros y terrazas de abrasión litorales, abre las puertas para la instalación de una comunidad de vidas, rica y típicamente postclimática, similar a su vez al conjunto de organismos que distinguen el climax de regiones más australes. Al abrigo de camanchacas mojadoras se desarrollan así, en medio de densos matorrales, abundantes poblaciones de *Callopistes maculatus*, *Pteroptochus megapodius*, *Marmosa elegans*, *Phyllotis darwini*, *Akodon olivaceus* y *Abrocoma* sp.

Postclimax de Costa de la Zona del Matorral



- | | | | |
|------------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|
| 1. <i>Pteroptochus</i> | 2. <i>Gonatodes</i> | 3. <i>Callopistes</i> | 4. <i>Calatotarsus</i> |
| 5. <i>Migas</i> | 6. <i>Phyllotis</i> | 7. <i>Akodon</i> | 8. <i>Marmosa</i> |

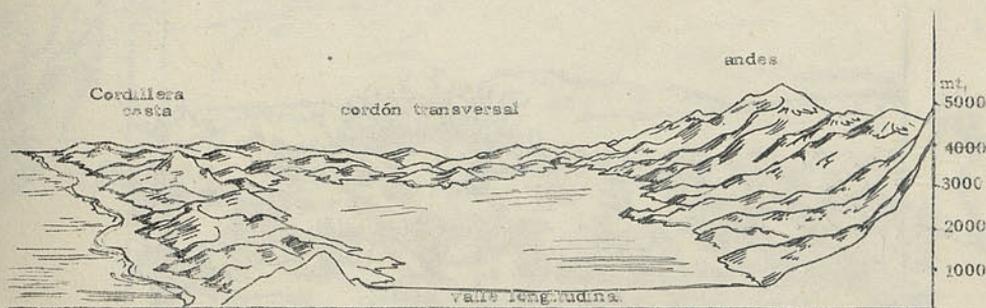
Al lado de estas especies, propias también de la sabana de Chile Central, aparecen formas endémicas como *Oxalis gigantea*, *Euphorbia lactiflua* entre las plantas, *Calatotarsus* sp., *Migas* sp. y *Accola* sp. entre las arañas Migalomorfas y *Gonatodes gaudichaudi* entre los reptiles.

Comunidades de Sabana

Chile Central, entre los 30° y 38° lat. Sur está dominado por un climax de sabana de *Acacia*. Al Sur de la latitud 36° avanzan, tanto por la costa como por los primeros contrafuertes cordilleranos, lenguas de los bosques australes.

En esta zona se alcanza la mayor nitidez en el escalonamiento de cordillera costina, valle central y cordillera andina. Sistemas montañosos transversales en el Norte de esta región ofrecen puentes de pasaje faunístico para aquellas especies andinas que, como *Lagidium viscacia*, se ven aparecer a la par en Andes y Cordillera de la Costa.

Topografía de la Zona de Sabana



El clima, temperado a caluroso, consulta típicas precipitaciones invernales. En el desarrollo de las condiciones térmicas interviene poderosamente el muro de la cordillera de la costa, que impide, con sus elevaciones de hasta 2.000 metros, toda influencia del clima marítimo en el valle longitudinal. Temperaturas bajas a Oeste y altas al Este de las montañas costeras reflejan esta situación. Igualmente se hacen notar diferencias diurno-nocturnales de temperatura de 15° C en invierno y 20° C en verano en el valle, en tanto que se reducen a 5° o 6° C a nivel del litoral.

Importancia ecológica muy especial cobran las "heladas" invernales en el valle longitudinal y los contrafuertes cordilleranos. Es de hacer resaltar que una buena parte de los árboles y arbustos de la zona de sabanas ofrece escasa resistencia ante estas heladas, subrayándose así su origen en regiones tropicales.

Un verano siempre muy seco, con temperaturas superiores a 35° C plantea graves problemas para muchos invertebrados, cuyos estados activos pueden desaparecer aún del todo en estos meses (Geoplanidae).

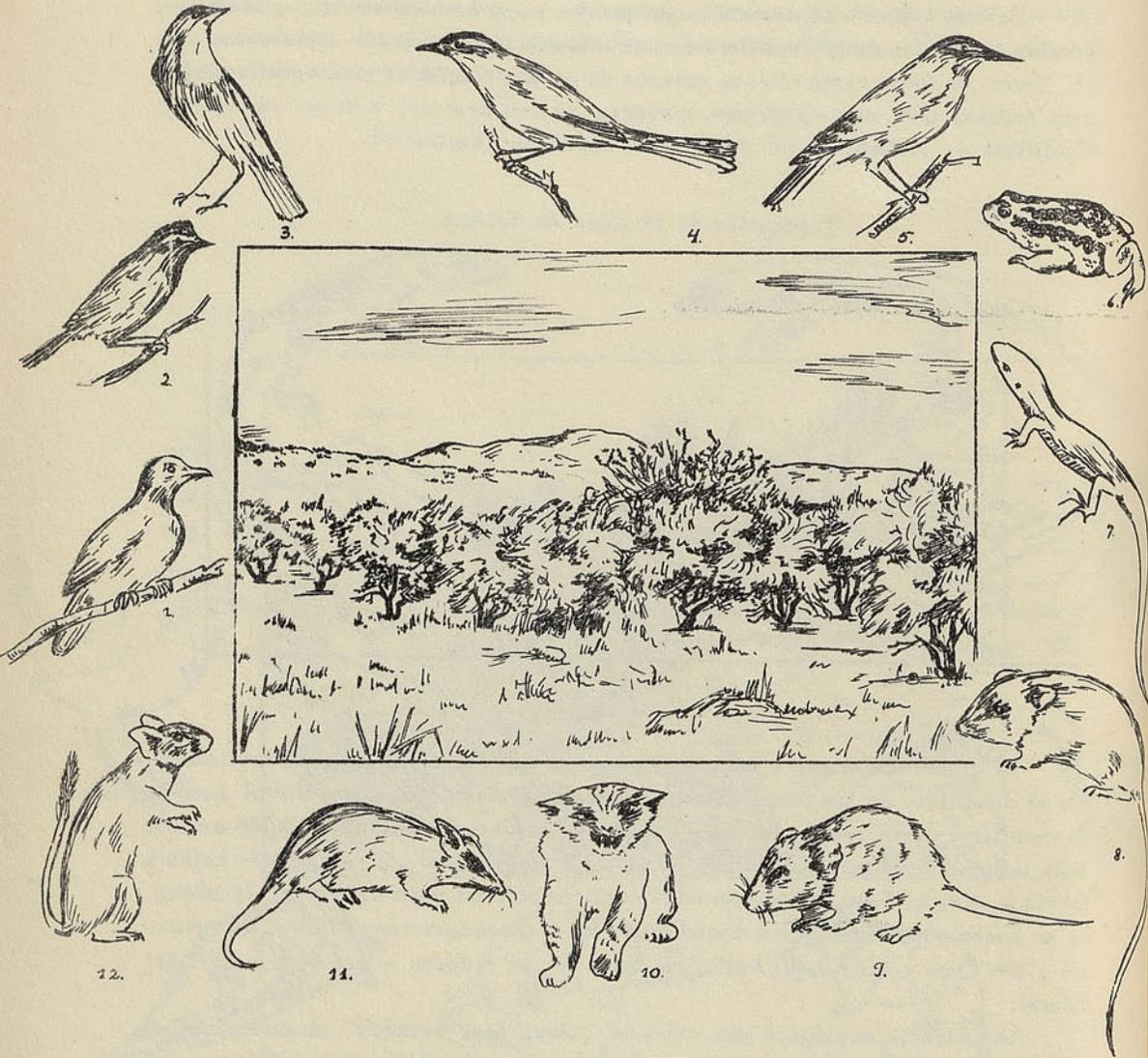
La sabana se organiza en los siguientes conjuntos bióticos:

1º.- Climax de sabana

Sabanas estructuradas sobre la base de *Acacia caven* representan al climax originario del valle centro-chileno. A sus asociaciones poco densas pueden agregarse otros elementos de condición xerófila como *Litbraea caustica*, *Schinus polyphvilus* y *Schinus dependens*.

Laderas de posición Norte y con ello más secas, presentan frecuentemente impenetrables espesuras de *Proustia pungens*, *Trevoa trinervis*, *Colletia spinosa* y *Adesmia arborea*.

Climax de Sabana



- | | | | |
|---------------------|-------------------------|---------------------|--------------------|
| 1. <i>Columbina</i> | 2. <i>Zonotrichia</i> | 3. <i>Diuca</i> | 4. <i>Mimus</i> |
| 5. <i>Pezites</i> | 6. <i>Bufo</i> | 7. <i>Liolaemus</i> | 8. <i>Oryzomys</i> |
| 9. <i>Abrocoma</i> | 10. <i>Lynchailurus</i> | 11. <i>Marmosa</i> | 12. <i>Octodon</i> |

Al igual que en esta flora impera también en la fauna del climax de sabana el sello de un ajustamiento a los meses secos del verano, como revela una lista, muy abreviada de especies características:

Bufo spinulosus, *Liolaemus chilensis*, *L. lemniscatus*, *L. tenuis*, *L. gravenhorsti*, *Diuca diuca*, *Pezites militaris*, *Mimus tenca*, *Zonotrichia capensis chilensis*, *Columbina picui picui*, *Marmosa elegans*, *Abrocoma bennetti*, *Octodon degus*, *Pyllotis darwini*, *Akodon olivaceus*, *Oryzomys l. longicaudatus* y *Lynchailurus pajeros*.

2º.- Preclimax edáficos

a.- Comunidades amófilas del litoral

Una estepa de bajos matorrales se desarrolla en la vecindad del litoral marino centro-chileno, comprendiendo como elementos muy característicos a *Babia ambrosioides*, *Eupatorium salvia*, *Schinus dependens* y *Baccharis concava*. Hacia el Sur y desde la vecindad de la latitud 35º S cede esta comunidad el paso a arbustos siempre más altos y densos hasta limitar con la selva austro-chilena.

Preclimax Amófilo del Litoral de Sabana

1. *Liolaemus nitidus*2. *Liolaemus lemniscatus*

La fauna de este preclimax mantiene condiciones enteramente comparables con otras zonas del litoral pacífico. *Liolaemus nitidus* y *L. lemniscatus* representan a elementos característicos de la fauna. El clima templado permite la existencia de invasores septentrionales, macrotermos, como *Desmodus rotundus*.

b.- Comunidades de *Puya* y *Trichocereus*

Entre mar y cordillera, dondequiera que las condiciones locales se traduzcan en ambientes de mayor sequedad, se hace presente la asociación de la Bromeliacea *Puya* con *Trichocereus*. Los animales propios a esta comunidad son necesariamente escasos y merecen citarse como representantes característicos a *Triatoma spinolai* y *Castnia psittacus*.

3º.- Postclimax climáticos

El clima de la costa marítima por un lado y el de los contrafuertes andinos, entre 600 y 1.600 mtr. de altura por el otro, crean condiciones favorables para el establecimiento de comunidades postclimáticas por su mayor precipitación. Árboles de regular altura integran estos hermosos bosques en cuyo conjunto pueden

reconocerse 3 categorías ecológicas de composición y origen diferente:

a.- Bosques abiertos xerófilos.

Estos bosques de origen terciario comprenden como árboles más importantes a *Cryptocaria rubra*, *Beilschmiedea miersii* y *Peumus boldus*. Su fauna se compone de formas enlazadas con elementos tropicales como *Apanibopelma* y otras arañas migalomorfas *Pteroptochus megapodius*, *Octodon bridgesi*, *Notiomys macronyx*, *Noctifelis guigna molinae*, etc.

Preclimax de *Puya* y *Trichocereus*



1. *Castnia*



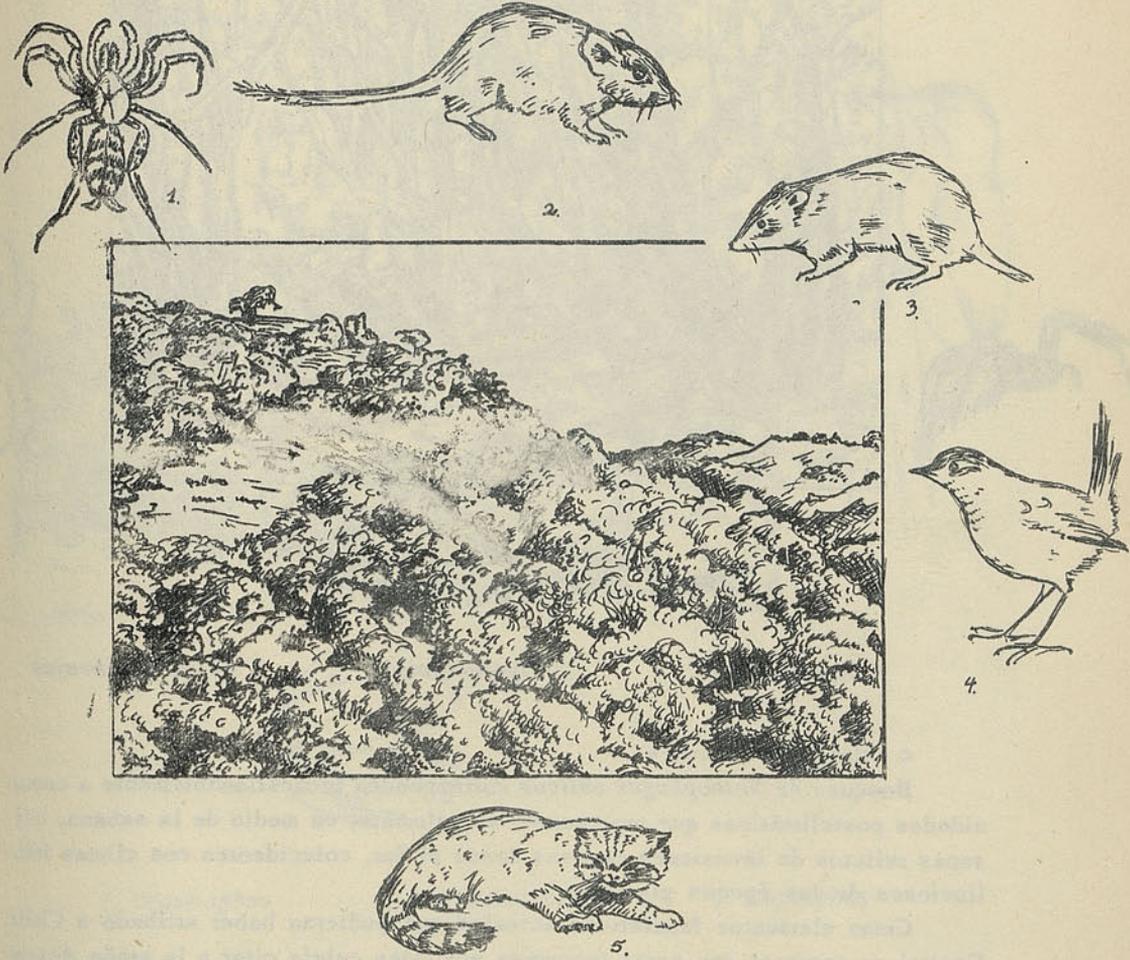
2. *Triatoma*

b.- Bosques higrófilos

Arboles de los géneros *Persea*, *Aextoxicum*, *Gomorteaga*, *Carica*, *Lucuma*, *Crinodendron*, *Drimys* y *Myrceugenia* parecen representar una generación vegetacional más antigua en sus orígenes que la de los bosques abiertos xerófilos. Sus representantes se encuentran en localidades particularmente húmedas de los post-climax de Sabana alcanzando el límite septentrional en el bosque de neblinas de Fray Jorge (vecino a la latitud 30° S).

Algunos elementos faunísticos de cuño particularmente primitivo pudieran corresponder originariamente también a esta comunidad de vida, como lo serían *Opoperipatus*, la araña Archaeidae *Mecysmauchenius gertschi* y la araña Hypochilidae *Austrochilus manni*.

Postclimax Climático de Sabana: Bosque Abierto Xerófilo



1. *Apanthupelma*

2. *Octodon*

3. *Notiomys*

4. *Pteroptochus*

5. *Noctifelis*

Postclimax Climático de Sabana: Bosque Higrófilo

1. *Austrochilus*2. *Opoperipatus*3. *Mecysmauchenius*

c.- Bosques australes

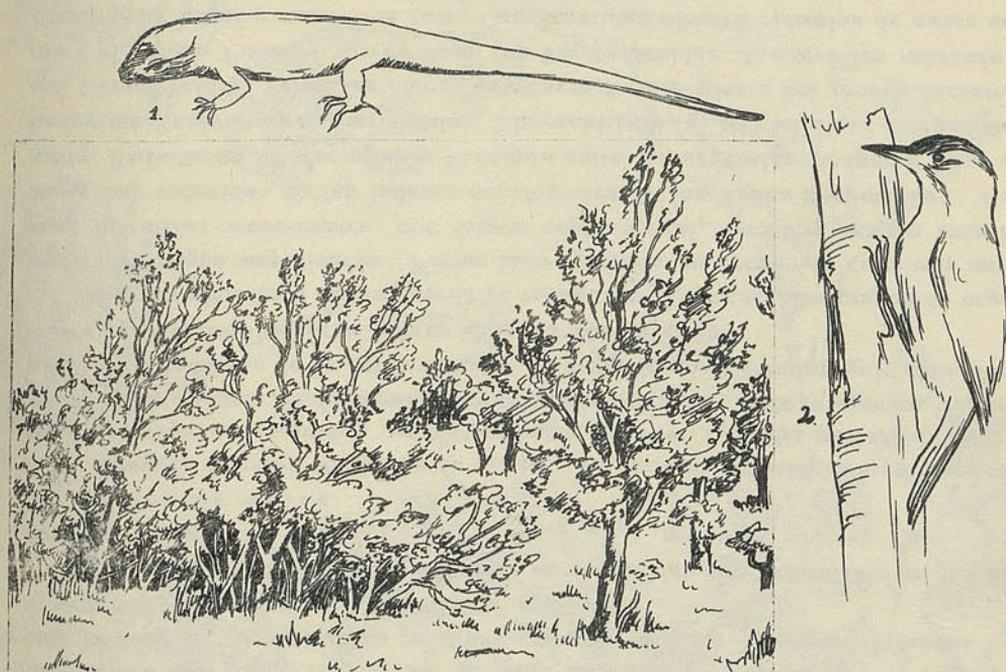
Bosques de *Nothofagus obliqua* corresponden incuestionablemente a comunidades postclimáticas que representan actualmente, en medio de la sabana, bolsones relictos de invasiones masivas desde el Sur, coincidentes con climas fríos lluviosos de las épocas glaciales.

Como elementos faunísticos actuales que pudieran haber arribado a Chile Central en conjunto con estos invasores australes cabría citar a la araña *Aporateia valdiviana*, el anuro *Eupsophus taeniatus*, el iguánido *Urostrophus* sp. y el pájaro carpintero *Dendropicus lignarius*.

4º.- Postclimax edáfico

Las riberas de las corrientes de agua en la sabana se observan enmarcadas por espesuras de *Salix humboldtiana*, *Tessaria absinthioidea* y *Baccharis* spp. Su fauna es poco característica, pero pudiera definirse por la presencia de *Eupsophus maculatus*, *Calyptocephalella gavi* y *Liolaemus chilensis*.

Postclimax Climático de Sabana: Bosque Austral

1. *Urostrophus*2. *Dendropicus*3. *Eupsophus*

Comunidades de Selva

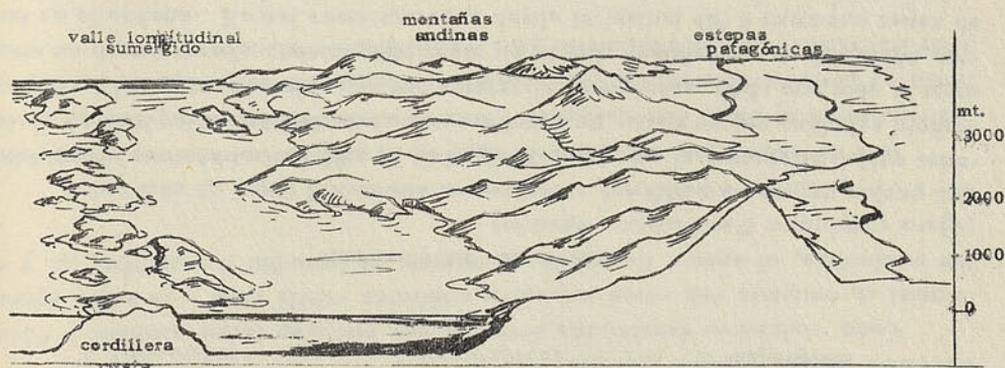
Sobre más de 2.000 kilómetros se extienden los dominios de las selvas austróchilenas entre la latitud 38 y el Cabo de Hornos. En la topografía de los terrenos ocupados por estos bosques no se reconoce ya, como en las unidades biogeográficas más septentrionales una estructuración homogénea, dado que todo el territorio va disminuyendo considerablemente de altura, sumiéndose en dirección austral en el océano. Es así como aparecen desde la latitud 42° S extensas zonas de canales sobre cuyas aguas se elevan innumerables picachos, en un dédalo de miles de islas, que representan cumbres del relieve montañoso costero, a cuyo oriente continúa el valle longitudinal, totalmente cubierto por el océano.

Considerable interés ecológico cabe a las morrenas glaciales que construyen amplios diques entre las latitudes 38 y 42° S, apresando en su reborde oriental los lagos profundos y extensos que distinguen a la "Suiza chilena".

El hundimiento progresivo de los terrenos hacia el Sur conduce a un descen-

so notable del cordón andino, que viene a perder desde el grado 40 S su condición de invencible barrera biogeográfica, franqueando el paso a los bosques que logran transmontar hacia el Este por los bajos valles de estas regiones.

Topografía de la Zona de Selva



El clima que rige sobre los 18° de latitud ocupado por comunidades de selva en Chile se presenta con caracteres bien diversos en el Norte y el Sur de este territorio, en función de las enormes diferencias latitudinales. La temperatura media se mantiene así en 13° C a los 38° lat. S. en tanto que alcanza sólo 5° C a los 55° lat. S. También las precipitaciones aumentan en dirección austral desde 1200 mm. a 8000 mm. anuales. A pesar de tales diferencias se mantiene a lo largo de toda la zona en consideración un clima caracterizado por 12 meses "húmedos" y 4 meses con temperaturas superiores a 8° C.

Las comunidades de vida selvática se subdividen con naturalidad en las siguientes unidades:

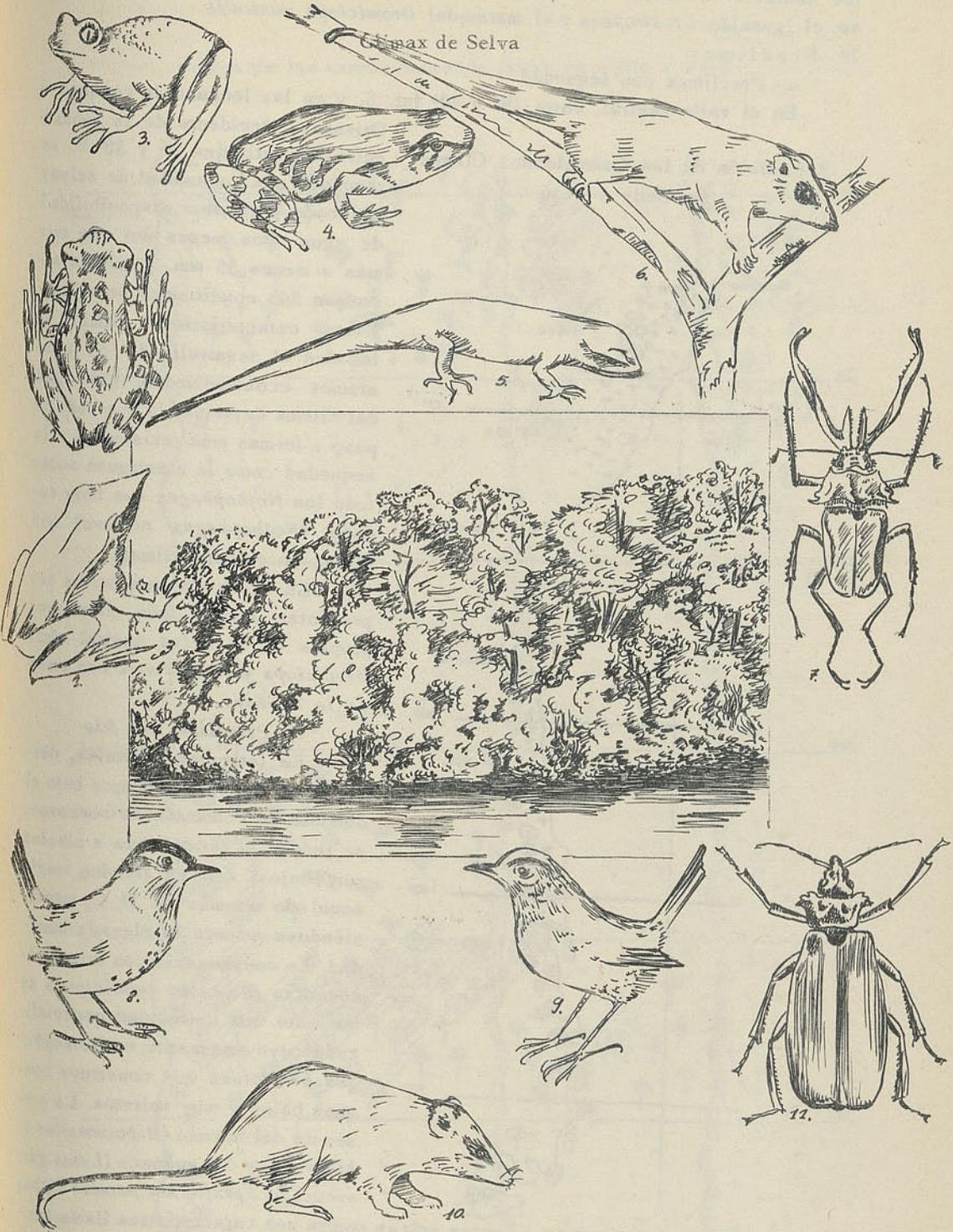
1º.- Climax de selva

Bosques de unos 40 metros de altura y en extremo enmarañados por espesuras de *Chusquea*, integrados por *Nothopbagus dombeyi*, *Laurelia aromatica*, *Weinmania trichosperma*, *Podocarpus*, *Lomatia*, *Embothrium* y *Drimys* aportan el elemento más llamativo de la selva climax. El musgo gigante *Dendroligotrichum dendroides* y *Globosus rigodium* cubren al suelo rico en humus.

En sus elementos constitutivos se reconocen fácilmente dos grupos de organismos de origen muy diverso. Por un lado aparecen así formas de cuño muy antiguo, hidrófilas-mesotermas, con origen septentrional, que hoy ocupan todavía áreas muy reducidas en las laderas occidentales de los Andes Norperuanos. *Lomatia*, *Embothrium*, *Podocarpus* y *Weinmania* entre los vegetales, insectos como el Reduviido *Metapterurus*, Atelabridae, Rhaynchitinae, el Magdalidinae *Cnemidonotus*, Cerambycidae, Prioninae con el subgénero *Acanthinodera* del género *Ancistrotus* y el género *Paranda*. Aves como las Pteroptochidae: *Sceloporbilus rubecula* y *Pteroptocus tarnii* y mamíferos como Caenolestidae ofrecen ejemplos de estos antiguos relictos de una comunidad pan-americana probablemente preterciaria.

Entremezclados con estos componentes antiguos se hace presente luego el conjunto de las formas de origen austral encabezados por los *Nothopbagus* y su séquito faunístico en el que descuellan *Chiasognathus*, Belidae, Nemonychidae,

Climax de Selva



- | | | | |
|------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|
| 1. <i>Rhinoderma</i> | 2. <i>Batrachyla</i> | 3. <i>Hylobina</i> | 4. <i>Eupsophus</i> |
| 5. <i>Urostrophus</i> | 6. <i>Dromiciops</i> | 7. <i>Chiasognathus</i> | 8. <i>Scelorchilus</i> |
| 9. <i>Pteroptochus</i> | 10. <i>Rhyncholestes</i> | 11. <i>Acanthinodera</i> | |

los Anuros *Rhinoderma darwini*, *Batrochyla leptopus*, *Eupsophus grayi* e *Hylorhina*, el iguanido *Urostrophus* y el marsupial *Dromiciops australis*.

2º.- Preclimax

a.- Preclimax por sequedad

En el valle central, entre 38º y 42º lat. S. y en las lenguas de bosques a

Repartición de las Comunidades Climax entre las latitudes 36 y 38º S. se reconoce una comunidad de selvas moldeada por menor disponibilidad de agua. Dos meses del año con más o menos 35 mm. de lluvia alcanzan aún condiciones de aridez. Estas características climáticas impiden el desarrollo de los organismos extremadamente hidrófilos del climax de selva, la que cede el paso a formas más resistentes a la sequedad como lo atestiguan sobre todo los *Nothophagus* con hoja caduca (*Nothophagus oblicua*) que reinan en este preclimax.

Oriente y Occidente de la Sabana

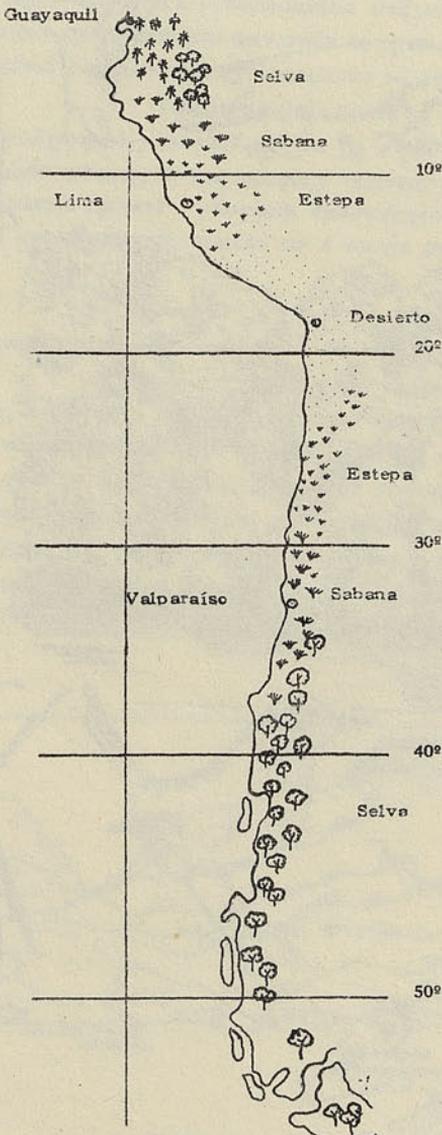
La fauna se caracteriza por presentar, lado a lado, elementos propios de la selva austral como *Dromiciops* y *Rhinoderma* con otros de la Sabana.

b.- Preclimax por frío

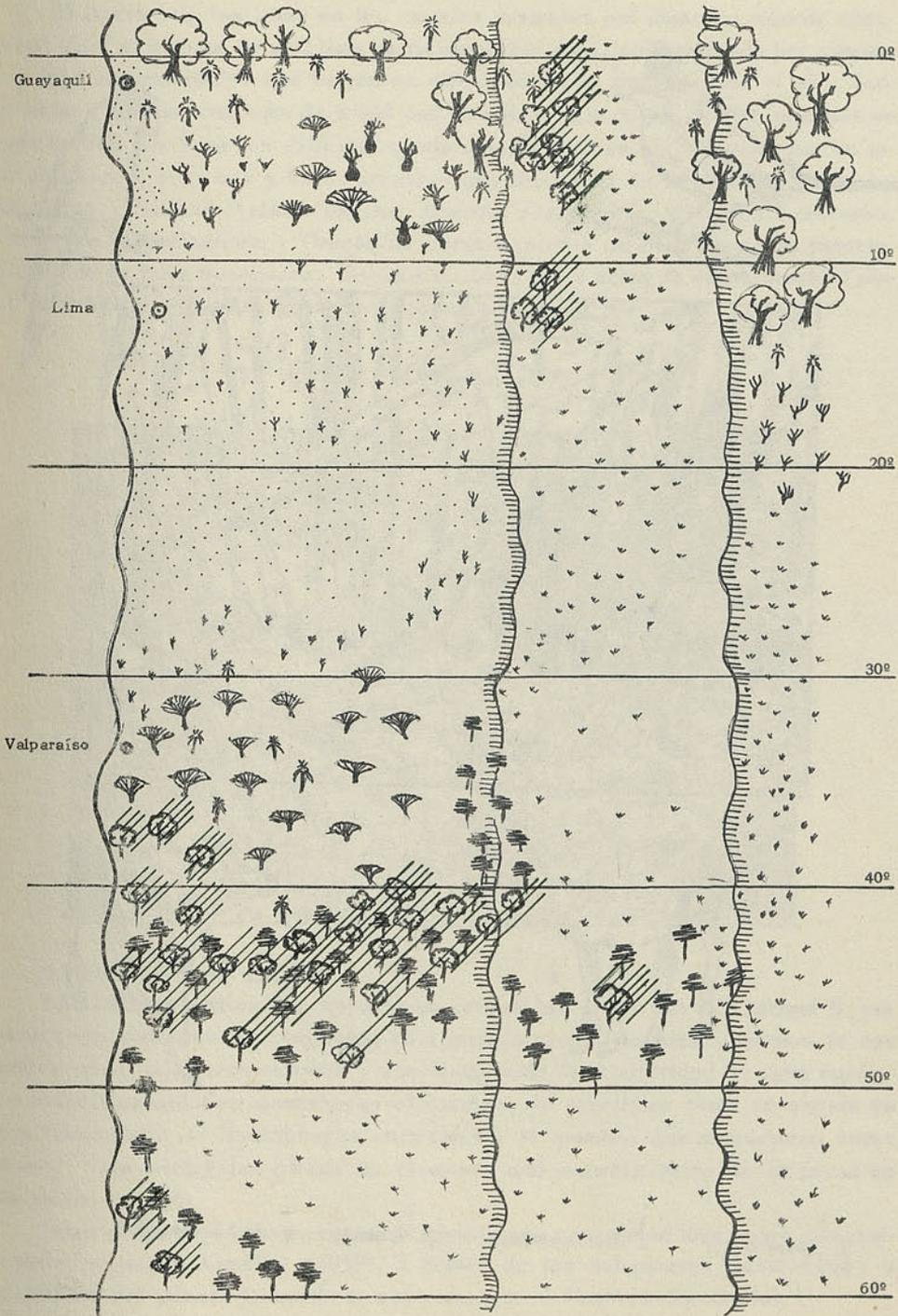
En latitudes australes, desde 48º al Sur, pero siempre bajo el dominio de comunidades boscosas, se reduce la temperatura a niveles muy bajos, con un término medio anual de no más de 5º C, manteniéndose empero la elevada humedad. En consonancia con tales condiciones se implanta una comunidad especializada cuyo dominante es *Nothophagus betuloides* que construye bosques bajos y muy abiertos. La presencia del huemul (*Hipocamelus bisulcus*) y del guanaco (*Lama guanicoe*) de *Spizitornis parulus lippus*

de *Microsittace f. ferruginea* en estas selvas aporta una característica llamativa.

En líneas generales cabe definir el conjunto faunístico de este preclimax por el manifiesto empobrecimiento que ha experimentado con respecto al climax. Faltan así elementos tan característicos como *Chiasognathus*, *Scelorchilus* y *Pteroptochus*.

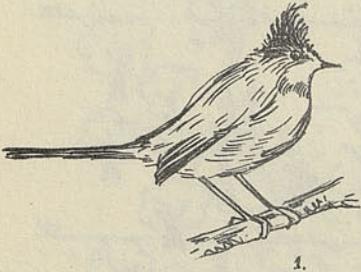


Origen de las Comunidades de Selva en Chile y Perú

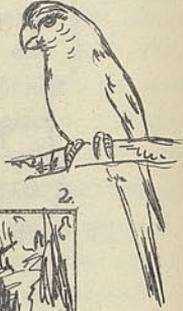


Bosque relictico chileno-peruano

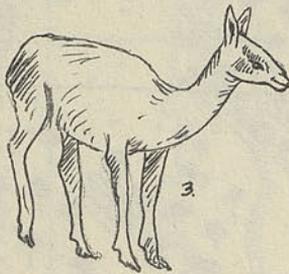
Preclimax de Selva por Frio



1.



2.



3.



4.

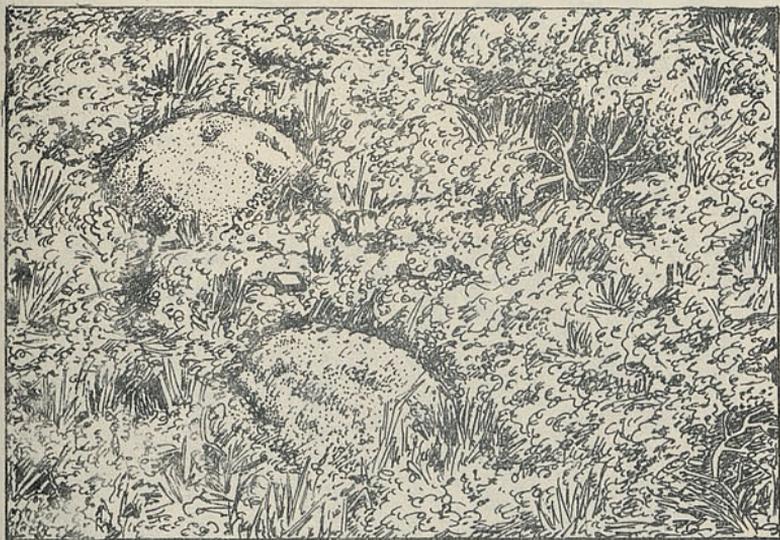
1. *Spizitornis*2. *Microsittace*3. *Lama*4. *Hipocamellus*

Por otro lado invaden el suelo abierto y bien despejado de estos bosques algunos elementos característicos para la estepa patagónica. Según Kuschel (1959) se hacen presente así *Cascellius*, *Parabelops*, *Hidromedion*, *Marycbastes australis*, *Falklandius* y *Migadops latus*.

c.- Preclimax por viento y frío

El interior de las islas en los canales australes así como su reborde occidental sufre el embate de un clima particularmente duro, caracterizado por vientos muy fríos atemporalados que barren en dirección Este, durante todo el año, este territorio y lluvias con más de 8 000 mm. anuales. La comunidad de bosques no logra asentar pie bajo tan difíciles condiciones viéndose reemplazada por un tapiz de musgos, líquenes y bajos arbustos que recuerdan en su aspecto general a las tundra nórdicas *Astelia punilia*, *Donatia fascicularis*, *Gaimardia australis*, *Tetroncium magellanicum* y *Oreobolus obtusangulatus* ofrecen ejemplos característicos de la flora dominante. Según Kuschel (1959) sería el curculiónido *Telurus disimilis* el elemento más representativo en este preclimax.

Preclimax de Selva por Viento y Frío



d.- Preclimax de altura

Las laderas andinas se encuentran revestidas desde los 40° latitud S. por bosques que contactan en transición casi inmediata con los hielos eternos de sus cumbres. Las bajas temperaturas y una disminuida disponibilidad de agua confiere a estas comunidades montañosas el carácter de preclimax como se espeja ya en la Caducifolia de *Notobpagus antarctica* y *N. pumilio* que estructuran estas selvas. *Sufo variegatus* ofrece un elemento muy característico de la fauna en este medio de vida.

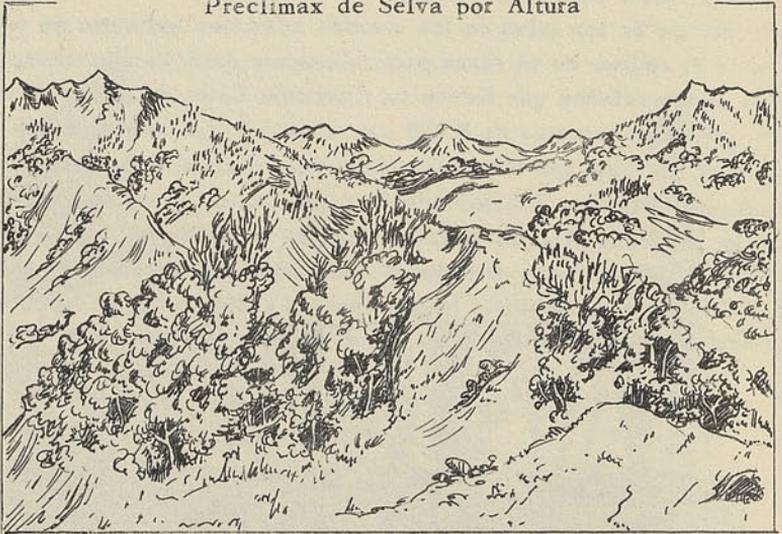
Sobre el límite de los bosques se instala una comunidad muy pobre que puede definirse según Kuschel (1959), a través de los subgéneros *Antarctobius* y *Falklandius* del género *Listrodres*, así como por el Carabido *Merisodus*.

3º.- Postclimax edáfico

Las barreras impuestas por las morrenas glaciales entre los 39 y 42° S. dificultan el drenaje de las aguas hacia Occidente, creando extensos paisaje de

pantanos (los ñadis) donde predominan árboles higrófilos como *Drymis* y *Myrceugenia*. Una extraordinaria abundancia de anuros como *Hylodes*, *Hylorbina* y *Eupsophus* representan elementos zoogeográficamente característicos, a los que se agregan el gastrópodo gigante *Macrocyclus* y el cricétido *Akodon*.

Preclimax de Selva por Altura



Bufo variegatus

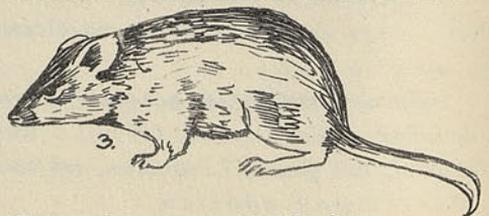
Postclimax Edáfico de Ñadi en la Selva



1.



2.



3.

1. *Macrocyclus*

2. *Eupsophus*

3. *Akodon*

Comunidades de Estepa

Las pampas, tan características para Sudamérica austral al oriente del muro andino, alcanzan escaso desarrollo en territorio chileno. Entre las latitudes 44 y 48° S se adosan a la selva austral para aparecer nuevamente y en planicies mucho más extensas al Sur de la latitud 50. Sobre sus terrenos en lomajes muy suaves o amplias terrazas arraiga una estepa de gramíneas de aspecto muy semejante al climax andino de la alta puna.

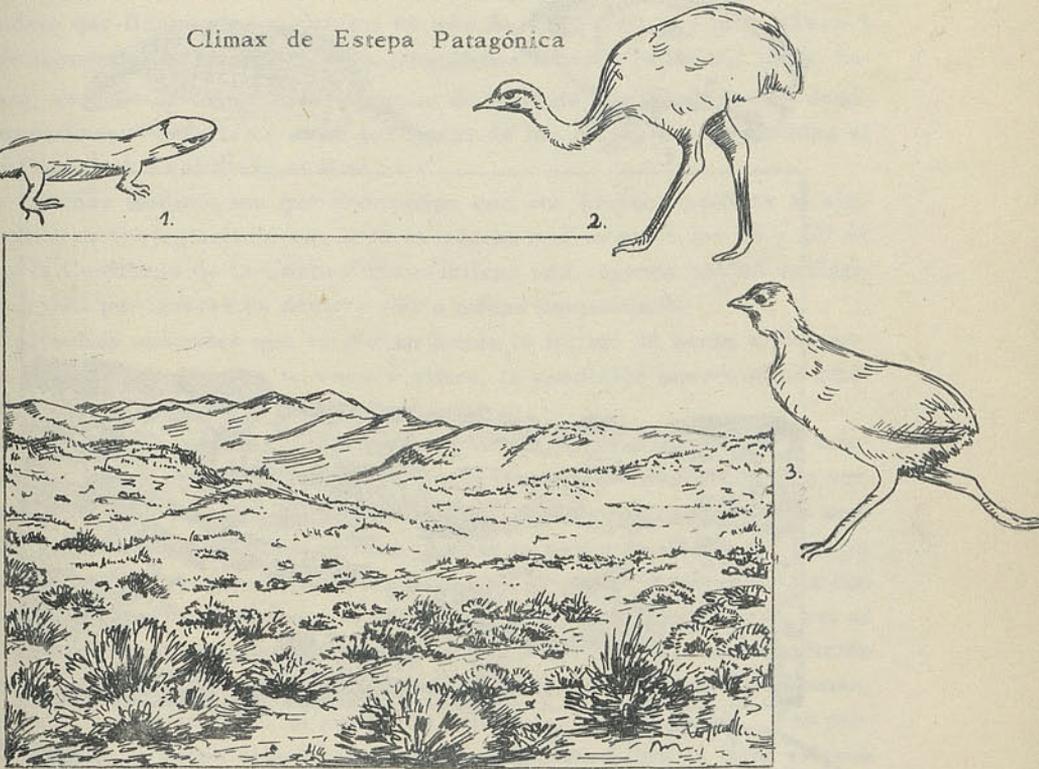
El clima imperante sobre la comunidad de estepas contempla temperaturas bajas con 6° C término medio anual y precipitaciones de sólo mediana cuantía, muy inferiores en su término medio anual de 300-700 milímetros a las lluvias que se vierten en las zonas vecinas cubiertas de selvas.

Las comunidades de vidas esteparias permiten reconocer un climax y un postclimax:

1º.- Climax de estepa

La cubierta de gramíneas, alta y densamente dispuesta, ofrece óptimas con-

Climax de Estepa Patagónica



1. *Leiosaurus*
4. *Rheitrodon*

2. *Pterocnemia*
5. *Ctenomys*

3. *Tinamotis*
6. *Euneomys*

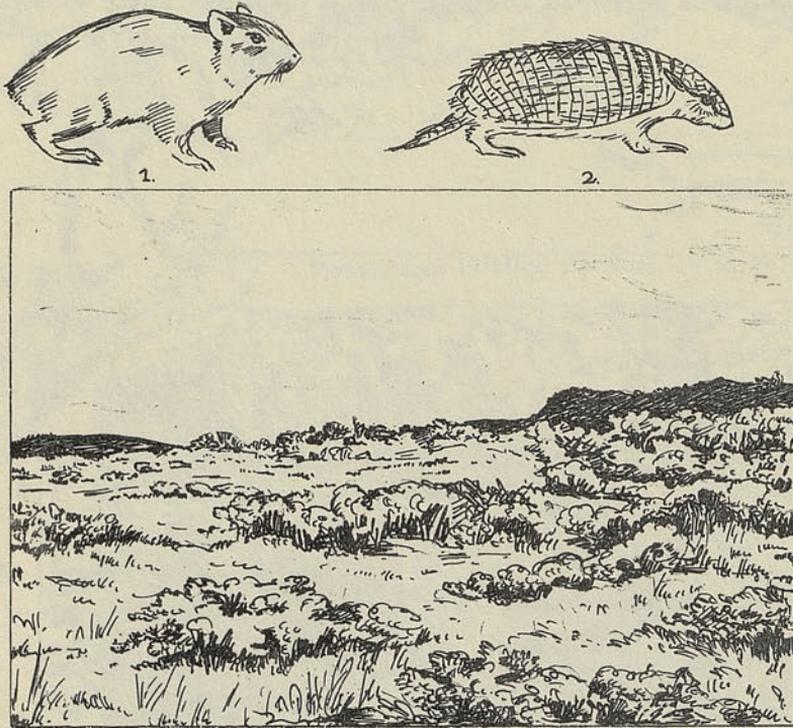
diciones de vida para reptiles como *Leiosaurus* sp., *Liolaemus kingi*, *L. lineo maculatus*, aves como Rheidae (*Pterocnemia p. pennata*) y Tinamidae (*Tinamotis ingoufi*) y mamíferos como *Ctenomys*, *Euneomys* y *Rbeitrodon*.

Entre los insectos llaman la atención según Kuschel (1959) Curculionidae, Listroderini (Listrodres subgénero *Antartius*, *Falclandius* y *Falclandiela*).

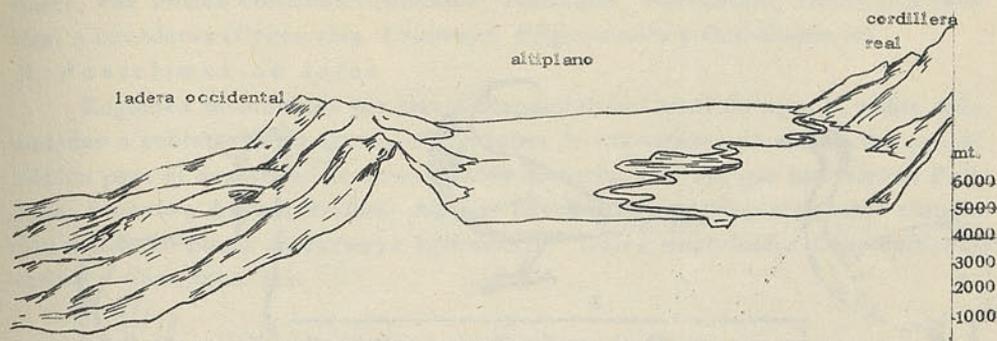
2º.- Postclimax edáfico

Valles intermontanos y regiones dispuestas a la sombra de los vientos inclementes que baten la pampa, ofrecen posibilidades para el desarrollo de una comunidad postclimática, integrada por matorrales arbustivos de mediana altura entre los que predominan *Ribes*, *Berberis*, *Baccharis* y *Verbena*. En sus espesuras buscan abrigo gran cantidad de aves y de mamíferos como armadillos, cuyes, *Conepatus humboldti* y *Oncifelis geoffroy* que no sobrepasa, sin embargo, al Estrecho de Magallanes hacia el Sur.

Postclimax Edáfico de Estepa Patagónica

1. *Cavia*2. *Zaedius*3. *Oncifelis*4. *Conepatus*

Topografía de la Zona de Cordillera



Comunidades de Cordillera

La Cordillera de la Costa en Chile Central entre las latitudes 30 y 37° S y el muro andino que flanquean por Oriente en más de 4.000 Kms. a Chile, ofrece 3 sectores de topografía en sus efectos biogeográficos. Desde la latitud 26° S, hacia el Norte, se hace presente la altiplanicie de la Puna que establece su dominio fundamentalmente endorreico entre los muros de los picachos occidentales al Oeste y la Cordillera Real hacia el Este.

Las cadenas montañosas que acompañan con sus bruscos perfiles al altiplano constituyen conjuntamente con todo el macizo andino entre los 26 y 40° de latitud S. y la Cordillera de la Costa Centro-Chilena una segunda unidad ecológica, caracterizada por laderas en declive más o menos pronunciado.

Los picachos australes que se elevan desde la latitud 40 hacia el Sur presentan, en correspondencia con su escasa altura, la condición novedosa de ofrecer amplios valles franqueables por flora y fauna.

En una cuarta categoría ecológica pudieran agruparse eventualmente todavía las cumbres vestidas de hielos y nieves eternas que constituyen con ello verdaderos desiertos, apareciendo, de trecho en trecho, desde los confines más septentrionales de los Andes hasta su extremo austral en el Sur de Tierra del Fuego.

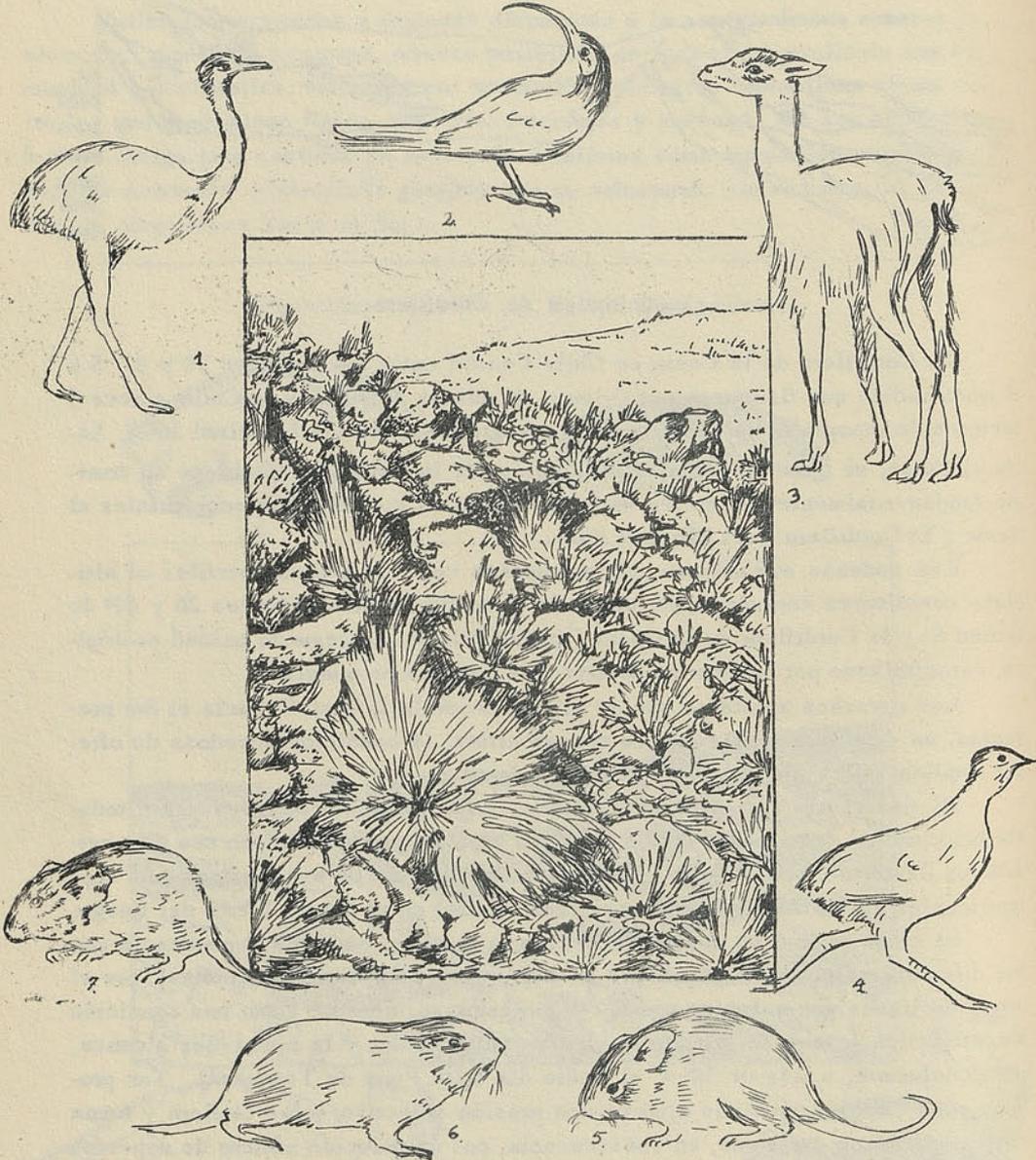
El clima andino se desarrolla necesariamente en estrecha dependencia con los diferentes niveles de altura por un lado y con la posición latitudinal, por el otro. En líneas generales se reconoce, sin embargo, siempre como una condición característica la amplia diferencia térmica entre el día y la noche que alcanza, ocasionalmente, a más de 50° C al medio día (alta Puna de Tarapacá). Tan pronunciados cambios térmicos ejercen una presión selectiva sobre la flora y fauna cuyo conjunto se distingue, en consecuencia, por un reducido número de especies representadas, en cambio, por gran cantidad de individuos.

En conjuntos vitales de 3 formas diferentes se escalonan las comunidades cordilleranas:

1º.- Climax de Puna

La única comunidad madurada y determinada en su composición por el clima general de los Andes es la que habita las planicies de la Puna. En todo otro ambiente cordillerano intervienen ya situaciones edáficas de gran peso ecológico, que determinan, en especial por el pronunciado declive del terreno con menor dis-

Climax de Puna



1. *Pterocnemia*
4. *Tinamotis*

2. *Mucertilia*
3. *Flammaria*
7. *Octodontomys*

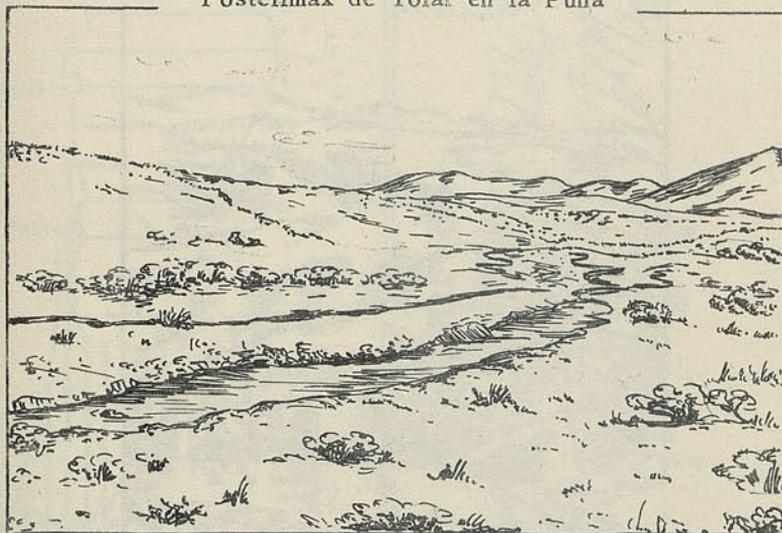
3. *Vicugna*
6. *Ctenomys*

ponibilidad de agua, una situación propiamente preclimática. El carácter de la comunidad climax corresponde a una estepa de gramíneas en campos con dominio de géneros como *Festuca* y *Stipa*. Abundante fauna esteparia se instala en este marco, con formas corredoras (Rheidae, Tinamidae, Auchenidae, Oreailurus jacobita) o cavadoras (*Upucerthia*, *Ctenomys*, *Eligmodontia* y *Octodontomys*).

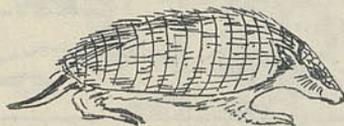
2º.- Postclimax de tolar

Regiones favorecidas por mayor disponibilidad total de agua y, sobre todo, situadas a cubierto de la acción violentísima de los vientos de altura, dan posibilidades para el desarrollo de comunidades arbustivas en las que intervienen *Poly-lepis*, *Senecio* y *Lepidophyllum*. Aquí se hacen presente como elementos característicos de la fauna *Auliscomys boliviensis*, *Galea musteloides*, *Chaetophractus nationi* y *Coreopatus rex*.

Postclimax de Tolar en la Puna



1. Galea



2. Chaetophractus

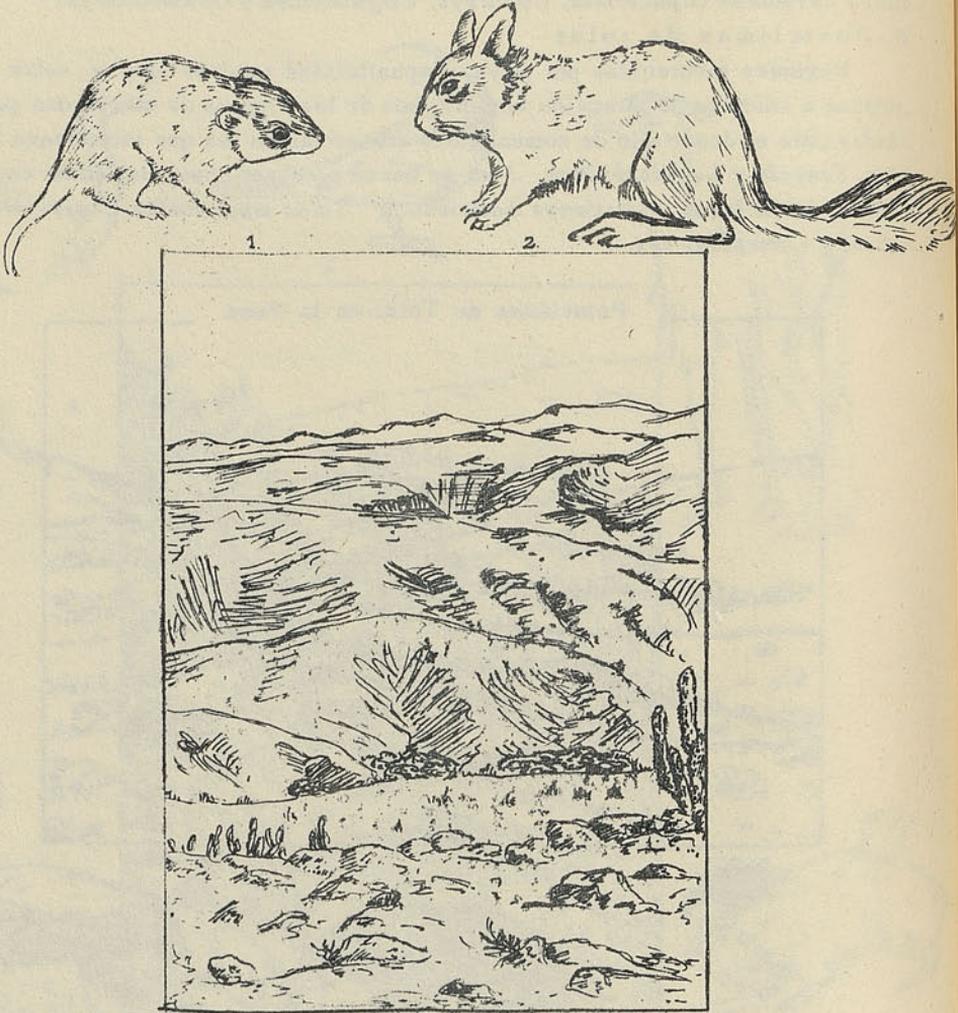


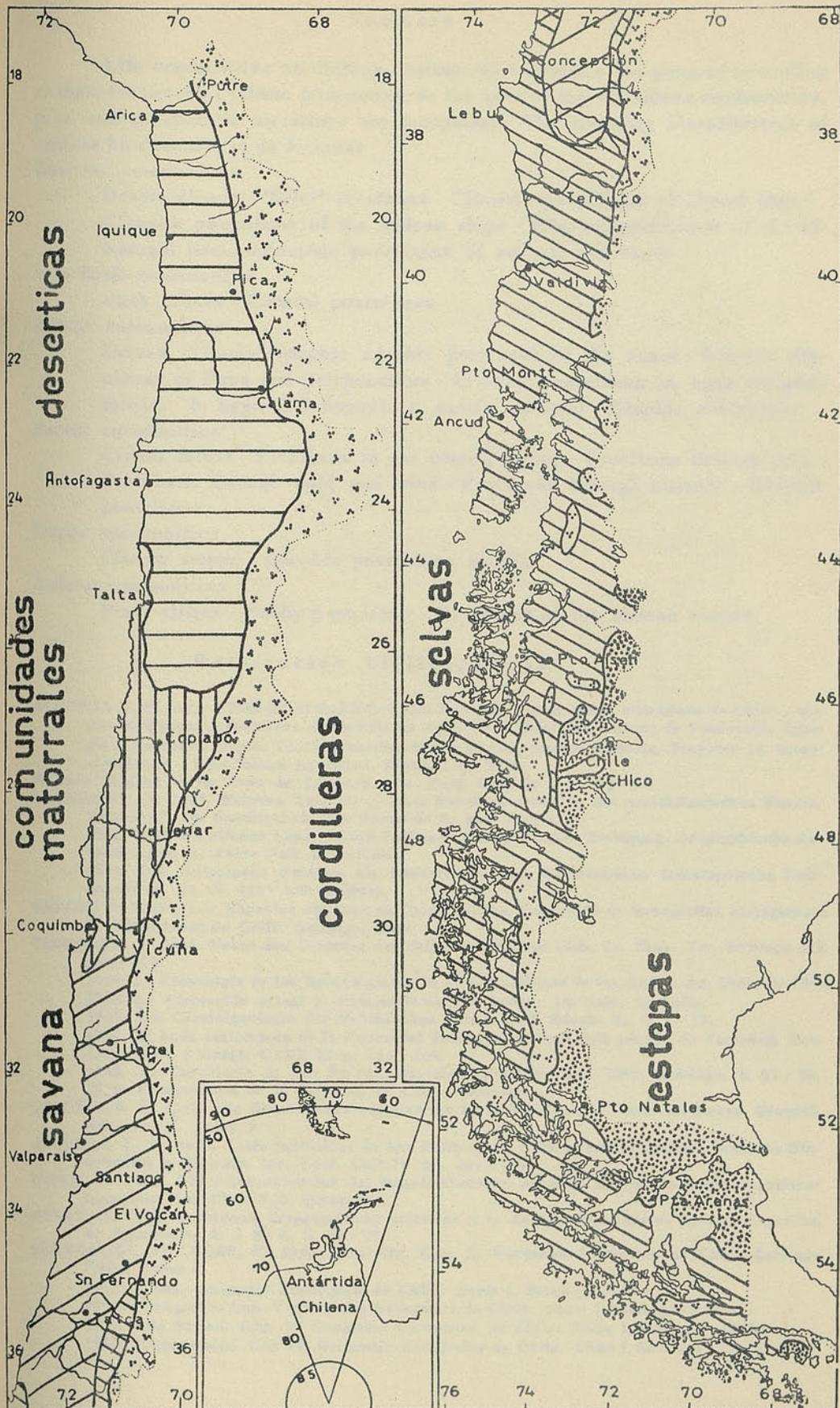
3. Coreopatus

3º.- Preclimax de los muros cordilleranos

Los violentos declives del sustrato en este medio ambiente traen consigo una fuerte erosión del terreno y una menor disponibilidad de agua. Vegetales xerófilos y hierbas anuales reemplazan entonces a los dominantes de la Puna. Múltiples plantas y animales ajustados para existir en ambientes rocosos o pedregosos encuentran aquí favorables condiciones para utilizar sus ajustamientos específicos. Es así como se encuentran ciertas formas de vegetales y animales desde los extremos septentrionales de las cordilleras chilenas hasta sus confines australes. Puede citarse al efecto como ejemplo *Lagidium viscacia* y las lauchitas del género *Euneomys*.

Preclimax de los Muros Cordilleranos

1. *Euneomys*2. *Lagidium*



Summary

Life communities on Chilean continental territories are grouped according to their fundamental climax formations. At the side of the six climax communities, post- and preclimatic situations are recognized. The resulting classification of Chilean biocoenosis is as follows:

Desertic communities

Desert climax - 'Salar' preclimax - Climatic postclimax of litoral fogs - Climatic postclimax of the Andean slope - Edaphic postclimax of the tamarugal basin - Edaphic postclimax of valleys and oases.

Low bush communities

Bush climax - Coastal postclimax

Savanna communities

Savanna climax - Amophyl edaphic preclimax of the coast - Edaphic preclimax of Puya and Trichocereus - Climatic postclimax (a. open xerophyl forests b. hygrophyl forests c. austral forests) - Edaphic postclimax.

Forest communities

Climax forest - Preclimax in the central valley - Preclimax through cold - Preclimax through cold and wind - Preclimax through altitude - Edaphic postclimax.

Steppe communities

Climax steppe - Edaphic postclimax steppe

Andean communities

Puna climax - Bushy postclimax - Preclimax of the Andean slopes.

Referencias bibliográficas

- ALMEYDA A. ELIAS y FERNANDO SAEZ S. 1958; Recopilación de Datos climáticos de Chile y mapas sinópticos respectivos. Ministerio de Agricultura Dirección General de Producción Agraria y Pesquera. Depto. Técnico Interamericano de Cooperación Agrícola. Proyecto 14: Investigaciones Económicas Agrícolas. Santiago de Chile.
- BARROS OSCAR 1954. Aves de Tarapacá. Inv. Zool. Chil. II 3. 4: 35 - 64
- BERNINGER, O. 1925. Extreme Ausbildung einer Nebelvegetation in der nordchilenischen Wueste. Zeitschrift der Gesellschaft fuer Erdkunde S. 383. Berlin
1929. Wald und offenes Land in Sued-Chile seit der spanischen Eroberung. Geographische Abhandlungen, 3, Reihe Heft 1. Stuttgart.
1933. Die chilenische Frontera als Landschafts- und Kulturscheide. Geographische Zeitschrift 39. Jg. S. 412 - 420. Leipzig.
- BRNCIC, DANKO y Las Especies chilenas de Drosophilidae. Colección de Monografías biológicas de la Universidad de Chile. Santiago, 1957
- BRUEGGEN, J. 1920. Ueber den Ursprung der chilenischen Seen. Verh. Dr. Wiss. Ver. Santiago 6, S. 327 - 353.
1928. La Cronología de las Epocas glaciales de la Cordillera de los Andes. An. Univ. de Chile
1928. La Glaciación actual y cuaternaria de Los Andes. An. Univ. de Chile.
1929. Zur Glazialgeologie der chilenischen Anden. Geol. Rdsch. 20, S. 1 - 35.
1936. El Agua subterránea de la Pampa del Tamarugal y Morfología general de Tarapacá. Rev. Chil. Hist. y Geogr. LXXX 88 p. 111 - 166.
1946. La Cronología de las Epocas glaciales de Chile. Rev. Univ. Santiago. S. 27 - 59.
1950. Fundamentos de la Geología de Chile. Santiago.
- CALDENIUS, C. 1932. Las Glaciaciones cuaternarias en la Patagonia y Tierra del Fuego. Geograf. Annalen. H. 1' und 2.
- CAPURRO, L. F. 1958. Lista preliminar de los Anfibios de Chile y breves Apuntes sobre su Distribución y Biología. Inv. Zool. Chil. IV pp. 289 - 299.
- DUSEN, P. 1903. Die Pflanzenvereine der Magellanlaender. Svenska Expeditionen till Magellanslaenderna. Bd. III, N° 10. Estocolmo.
- DONAT, A. 1935. Problemas fitogeográficos relativos a la Región magallánica. Revista Argentina de Agronomía. A. 2 N° 6. S. 86 - 95.
- FUENZALIDA VILLEGAS, H. 1950. Orografía. Cap. II. Geografía Económica de Chile. Santiago Chile. Tomo I.
1950. Clima. Geografía Económica de Chile. Tomo I. Santiago - Chile.
1950. Hidrografía. Cap. V Geografía Económica de Chile. Tomo I Santiago - Chile.
1950. Los Suelos. Cap. VI Geografía Económica de Chile. Tomo I Santiago - Chile.
1950. Biogeografía. Cap. VII Geografía Económica de Chile. Tomo I Santiago - Chile.

1950. Geografía Económica de Chile. Tomo I Cap. II Orografía y Cap. IV; Clima. Santiago.
1951. Las Terrazas Marinas en las Provincias de Linares y Maule. Informaciones Geogr. I., S. 12-13.
- GARAVENTA, A. 1936. Por qué Componentes Vegetales estarían constituídos los Climax en la Provincia de Aconcagua. IX Congreso Científico General Chileno de 1936. 53-64.
- GOETSCH, W. 1930. Expediciones Informativas por el País para el Estudio de la Fauna Chilena. An. de la Univ. de Chile, p. 1437-1481.
- GOETSCH, W. und HELLMICH, W. 1932. Variabilität bei chilenischen Eidechsen und Froeschchen. Ztschr. Indukt. Abst. u. Vererb.-lehre, Vol. 52, p. 67-72.
- GRANDJOT, K. und GERTRUD G. 1936. Der Potrero Grande in der Kordillere von Santiago. Sonderabdruck aus Verh. des Dtsch. Wiss. Ver. zu Santiago. Chile. Neue Folge 3:30/66.
- HAUMANN-MERCK, L. 1913. La forêt valdivienne et ses limites. Rec. Inst. Botanique Leo Errera, IX. Bruxelles.
- HELLMICH, W. 1933. Biogeographische Grundlagen. Zool. Jahrb. 44. Abt. fuer Systematik.
1934. Die Eidechsen Chiles insbesondere die Gattung *Liolaemus*. Ver. Bay. Akad. Wiss. H. 24.
1952. Contribución al Conocimiento de la Sistemática y Evolución del Género *Liolaemus*. Inv. Zool. Chil. I. 8 p. 7-15.
- HERSHKOVITZ, P. 1958. A Geographic Classification of Neotropical Mammals. Fieldiana: Zool. 36(6).
- HETNER, A. 1881. Das Klima von Chile und Westpatagonien, Bonn (Diss.).
1891. Das Klima von Chile und Westpatagonien. Strassburg.
- IHERING, H. v. 1929. Klima und Flora von Westpatagonien im Wandel der Zeit. Petermanns Mitt. Gotha.
- JEFFERSON, M. 1921. The rainfall of Chile. An. Geogr. Soc. Res. Ser. Nr. 7. New York.
- KLUPP, E. 1956. Futterbau und Futterwirtschaft in Chile zwischen dem 30. und 24.º s. Br. In: Forsch. in Chile. Bonner Geogr. Abh. H. 17. Bonn.
- KNOCH, W. 1923. Ueber die noerdliche Waldgrenze in Chile. Ztschr. der Ges. fuer Erdkunde zu Berlin. S. 41
1927. Karten der Januar und Juli-Bewoelkung in Chile, in: Z. Ges. Erdkunde, p. 220-224, Berlin.
1929. Jahres-, Januar-, und Juli-Niederschlagskarten der Republik Chile. *ibid.*, p. 208-216.
1930. Chile in: Klute, Hdb. d. Geogr. Wiss. Bd. Suedamerika. Berlin.
1931. Nebel und Garúa in Chile. Ztschr. der Ges. fuer Erdkunde zu Berlin.
- KRIEG, H. 1939. Von den Anden Boliviens bis zum Atlantik. Ztschr. der Ges. fuer Erdk. Berlin 1-2.
1951. Als Zoologe in Steppen und Waeldern Patagoniens. 2. Aufl. Muenchen.
- KUSCHEL, G. 1959. Nemonychidae, Belidae y Oxycorynidae de la Fauna Chilena con algunas Consideraciones Biogeográficas. Inv. Zool. Chil. 5: 229-271.
1960. Terrestrial Zoology in southern Chile. Royal Soc. Proc. B.
- LAUER, W. 1952. Humide und aride Jahreszeiten in Afrika und Suedamerika und ihre Beziehungen zu den Vegetationsguerteln. Bonner Geogr. Abh., Heft 9: 15-98. Bonn.
- LOOSER, G. 1930. Apuntes Estadísticos y Geográficos sobre las Cactáceas y en especial sobre las de Argentina y Chile. Rev. Univ., Santiago. Vol. 15 H. 4, p. 371-379.
1935. Argumentos Botánicos a favor de un Cambio de Clima de Chile Central en Tiempos Geológicos recientes. Rev. Hist. y Geogr. Santiago.
1936. Vegetación y Cambio de Clima en Chile Central en Tiempos Geológicos recientes. Rev. Sudam. de Botánica. 3.
1950. La Vegetación de la Quebrada del Tigre (Zapallar) y, en especial, sus helechos. Rev. Universitaria XXXV, Nº 1 Santiago-Chile.
- MANN, G. 1945. Mamíferos de Tarapacá. Biológica Fasc. II. Santiago-Chile.
1948. Biología de la Antártica Sudamericana. Santiago.
1949. Biogeografía. Regiones Ecológicas de Tarapacá. Rev. Geogr. de Chile. II.
1951. Esquema Ecológico de Selva, Savana y Cordillera en Bolivia. Santiago-Chile.
1954. Las Aves Guaneras y las Posibilidades de incrementar la Producción de Guano blanco, en Chile. Rev. Chil. Hist. Nat. Nº 16 Año LIV. Santiago-Chile.
- MARTIN, C. 1923. Landeskunde von Chile. 2. Aufl. Hamburg.
- MEIGEN, F. 1893. Skizze der Vegetationsverhaeltnisse von Santiago in Chile. Bot. Jahrb.
- MORTENSEN, H. 1928. Die Landschaft Mittelchiles. Verhandl. u. Wiss. Abhandl. des 22. Deutschen Geographentages zu Karlsruhe S. 113-129. Breslau.
1928. Das Formenbild der chilenischen Hochkordillere in seiner diluvial-glazialen Bedingtheit. Ztschr. der Ges. fuer Erdk. zu Berlin. S. 98-111.
1929. Ueber den Abfluss in abflusslosen Gebieten und das Klima der Eiszeit in der Nordchilenischen Kordillere. Die Naturwissenschaften 17. Jg. S. 245-251.
1929. Ueber Vorzeitbildungen und einige andere Fragen in der Nordchilenischen Wueste. Mitt. Geogr. Ges. Hamburg XI, 202-239.
- MUÑOZ CRISTI, J. 1950. Geología. Cap. III. Geografía Económica de Chile. Tomo I. Santiago-Chile.
1956. Chile. In: Handbook of South American Geology. Ed. William. F. Yenks Geol. Soc. of Am.; Memoir 65. New York.
- MUÑOZ y PISANO 1947. Estudio de la Vegetación y Flora de los Parques Nacionales de Fray Jorge y Talinay. Santiago-Chile.
- NEVEU-LEMAIRE, M. 1906. Les lacs des hauts Plateaux de l'Amérique de Sud, Paris.
- OSGOOD, W. 1943. The mammals of Chile. Field Museum of Natural History.
- PHILIPPI, JOHNSON y GOODALL 1946. Las Aves de Chile. Tomo I. Bs. Aires, 1946.
- REICHE, K. 1907. Grundzuge der Pflanzenverbreitung in Chile. Die Vegetation der Erde VIII Leipzig.
- SCHMITHUSEN, J. 1956. Die räumliche Ordnung der chilenischen Vegetation. In: Forsch. in Chile. Bonner Geogr. Abh. H. 17. Bonn.

- SCHWABE, G. H. 1951. Circulación de Bioelementos y su Aspecto Chileno. Publicación de la Asociación de Agricultores "Dr. Bertram Kalt". 54 S. Concepción.
1952. Aporte a la Ecología Regional. Bol. Soc. Biol. d. Concepción. 27 S. 169 - 179.
1953. Caracteres Particulares del Ciclo del Agua y la Ecología de Chile. Bol. Soc. Biol. de Concepción. Bd. 26.
1956. Fie Oekologischen Jahreszeiten im Klima von Mininco (Chile) In: Forsch. in Chile. Bonner Geogr. Abh. H. 17. Bonn.
1957. Circulación de Bioelementos y su aspecto Chileno. Publ. Ass. Agricultores. Santiago.
- SIMPSON, G. G. 1943. Turtles and the Origin of the Fauna of Latin America Jour. Sci. 241.
- SKOTTSBERG, C. 1916. Botanische Ergebnisse der Schwedischen Expedition nach Patagonien und dem Feuerland. 1907-1909 Kungl. Svensk Vetenskaps Akad. Handlingar LVI, Nr. 5 Stockholm.
1950. Apuntes sobre la Flora y Vegetación de Fray Jorge (Coquimbo, Chile). Meddelanden från Göteborgs Botaniska Trädgård XVIII Göteborg.
- TROLL, C. 1941. Studien zur vergleichenden Geographie der Hochgebirge der Erde. Bericht der 23. Hauptversammlung der Gesellschaft von Freunden und Förderern der Rhein. Friedrich-Wilhelms - Universität Bonn, S. 49 - 96.
- VELLARD, J. 1956. Repartition des Batraciens dans les Andes au Sud de l'équateur. Trav. Inst. Franc. d'Etud. Andin, Lima, 5, pp 141 - 161.
- WEISCHET, W. 1958. Chile, Landeskundliche Uebersicht nach Beobachtungen auf einer Forschungsreise im Jahre 1956. Mitteilungen der Geogr. Ges. in Muenchen, Band XXXXIII.
- WERDERMANN, E. 1931. Die Pflanzenwelt Nord- und Mittelchiles in: Karsten und Schenck. Vegetationsbilder 21. Reihe H. 6/7.
- WETZEL, W. 1928. Geologische und Geographische Probleme des Noerdlichen Chile. Zeitschr. Ges. Erdkunde, Berlin, p. 273 - 289.
- WILHELMY, H. 1952. Die Eiszeitliche und Nacheiszeitliche Verschiebung der Klima- und Vegetationszonen in Suedamerika. Deutscher Geographentag Frankfurt 1951 Tagungsber. S. 121 - 127.
- WOLFFHUEGEL, K. 1949. Raetsel der Notohyalae. Revista Sudamericana de Botánica N° 1-2. Montevideo, Uruguay.
- ZAPFE, H. 1955. Filogenia y Función en *Austrochilus muniti* (Araneae - Hypochilidae). Trabajos del Laboratorio de Zoología. Facultad de Filosofía y Educación. Universidad de Chile.

Aug Trinelli



LIBRARY
OF THE
MUSEUM OF
ART AND
ARCHAEOLOGY
OF THE
UNIVERSITY OF
CAMBRIDGE

