AGK
UCV 397.644-0

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAISO

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ÁREA DE GANADERÍA Y PASTIZALES

TALLER DE LICENCIATURA

ATLAS DE GANADERÍA Y PASTIZALES DE CHILE.

BÁRBARA MACARENA BERENGUER LÓPEZ

QUILLOTA CHILE

2003

Título : **ATLAS DE GANADERÍA Y PASTIZALES DE CHILE.**

Tallerista : **Srta. BÁRBARA MACARENA BERENGUER LÓPEZ**

APROBACIÓN DEL INFORME

	Nombre	Firma
Profesor Guía	: **Sr. FERNANDO COSIO G.** **Ingeniero Agrónomo, Dr.**	
Profesor Guía	: **Sr. JUAN GASTÓ C.** **Ingeniero Agrónomo, Ph.D.**	
Profesor Informante	: **Sr. MARCO CISTERNAS V.** **Profesor dc Historia y Geografía, Dr.**	
Jefe de Investigación	: **Sra. PATRICIA PEÑALOZA A.** **Ingeniero Agrónomo**	

Fecha : **Quillota, Noviembre del año 2003.**

A mi mamá, gracias por su amor y entrega incondicional.

A mi papá, que sigue vivo en mi corazón.

A Alonso, por su amor y comprensión sin límites.

AGRADECIMIENTOS

A Don Fernando Cosio G., de quien he recibido innumerables conocimientos. Gracias por su confianza, comprensión, y por toda la experiencia que me ha entregado.

A Don Juan Gastó C., por su ayuda y orientación, para llevar a termino esta tesis.

A Miguel Pérez, por su colaboración en la elaboración de los mapas.

A mis amigos, por todas las experiencias compartidas a lo largo de estos años, y muy especialmente, por su amistad en los buenos y malos momentos, gracias.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Resumen 1
INTRODUCCIÓN 1
Objetivos Generales 1
ANTECEDENTES GENERALES 2
CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN 2
SISTEMA DE CLASIFICACIÓN ADMINISTRATIVA 4
SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ECORREGIONES 7
ECORREGIONES DE PASTIZALES 9
Reino Seco 9
Dominio Desértico 9
Provincia Desértica de Neblinas 9
Provincia Desértica Normal 9
Provincia Desértica Muy Fría 9
Provincia Desértica Transicional 9
Dominio Estepárico 9
Provincia Esteparia de Neblinas 10
Provincia Esteparia Seca 10
Provincia Esteparia Templada Invernal 10
Provincia Esteparia Muy Fría Secoestival 10
Provincia Esteparia Muy Fría de Tendencia Secoestival 10
Reino Templado 10
Dominio Secoestival 10
Provincia Secoestival Nubosa 11
Provincia Secoestival Prolongada 11
Provincia Secoestival Media 11
Provincia Secoestival Breve 11
Dominio Húmedo 11
Provincia Húmeda de Verano Fresco 11
Provincia Húmeda de Verano Frío 11
Provincia Húmeda de Verano Fresco y Mésico 12
Provincia Húmeda de Verano Calido 12
Reino Boreal 12
Dominio Húmedo invernal 12
Provincia Boreal Húmeda Fría 12
Reino Nevado 12
Dominio Tundra 12
Provincia Tundra Isotérmica 12
Provincia Tundra Normal 13
Provincia Tundra de Altura 13
Dominio Nival 13
Provincia Nival Nival 13
CÓDIGO 13
PASTIZALES 14
PRADERAS 14
PASTURAS 25
Medicago sativa 26
Trifolium pratense 26

Trifolium repens 27
Trifolium subterraneum 28
Lotus corniculatus 29
Lolium perenne 29
Festuca arundinacea 30
Dactylis glomerata 31
Phalaris aquatica 31
Lolium multiflorum 32
Trifolium alexandrinum 32
Trifolium fragiferum 33
Trifolium incarnatum 33
Vicia sp. 34
Avena sp. 34
RASTROJERAS 35
Desechos 35
Cereales y Legumbres 35
Cultivos Horticolas 37
Subproductos 39
De la Industria Azucarera 39
De la Industria Hortofrutícola 40
De la Industria Cervecera 42
De la Industria Aceitera 42
De la Industria Molinera 43
De la obtención del Alcohol 44
GANADERÍA 45
LLAMAS Y ALPACAS 45
OVINOS 51
CAPRINOS 61
BOVINOS 67
EQUINOS 76
PORCINOS 82
CONCLUSIONES 87
BIBLIOGRAFÍA CITADA 88

ATLAS DE GANADERÍA Y PASTIZALES DE CHILE

Bárbara Berenguer L.

Resumen

Este estudio tiene su base en el trabajo realizado por GASTÓ y GALLARDO (1991). La confección de este Atlas es el resultado de la compilación y elaboración de mapas, basado en la Clasificación de Ecorregiones propuesta por GASTÓ, COSIO y PANARIO (1993), complementado con información zootécnica necesaria para la comprensión del sistema propuesto. El Atlas presenta conceptos básicos de sistemas ganaderos, además de información seleccionada para cada uno de los mapas confeccionados. Los mapas originales de ecorregiones ganaderas a escala 1:1.500.000 permiten visualizar, en forma extensiva, la distribución que experimentan los diferentes sistemas ganaderos en Chile. La información ha sido actualizada y transformada de acuerdo a los objetivos de este trabajo, o sea, en información zootécnica básica. Las diferentes etapas del trabajo consideran la elaboración de los mapas y su descripción, basándose en información publicada por distintos autores del área.

Palabras claves: Atlas, Pastizales, Ganadería, Sistemas Ganaderos, Ecosistemas de Pastizal.

INTRODUCCIÓN

Las regiones ganaderas de Chile han sido poco estudiadas desde un punto de vista sistemático y, si bien existe información valiosa, su obtención a menudo ha carecido de un criterio globalizador (GASTÓ y GALLARDO, 1991).

En general, la información ganadera existente, a pesar de ser abundante, se encuentra dividida, incompleta e incluso discontinua, lo que impide una generalización de su concepción en el país.

En un intento por continuar con el trabajo realizado por GASTÓ y GALLARDO (1991), se ha planteado la necesidad de realizar un ordenamiento de la información, a través de una base cartográfica, utilizando sistemas de información geográficos (SIG), con lo cual es posible expresar, espacialmente, la información de las ecorregiones ganaderas de Chile. Las cartas originales fueron elaboradas basándose en información del Censo Silvoagropecuario de 1976, transformando la información administrativa en información zootécnica básica.

El presente estudio constituye una aproximación global en el ordenamiento, categorización y cartografía de los recursos de pastizales y ganaderos del país.

En una primera parte, se plantean las bases conceptuales del sistema de clasificación de ecorregiones y el sistema de clasificación administrativo, que constituyen una herramienta fundamental para la realización del traspaso de la información censal (administrativa) en información ganadera (zootécnica), que permiten confeccionar una ordenación de los componentes de los sistemas ganaderos de Chile.

La segunda parte se basa en la elaboración de las cartas de ecorregiones de Chile, para este propósito se utilizaron *software* que permiten digitalizar la información; Por ultimo, esta base cartográfica se complementa con información de un sinnúmero de publicaciones de profesionales conectados con la ganadería, que han sido recopiladas metódicamente.

Los objetivos planteados para este trabajo consideran:

- Elaborar un Atlas que contenga información acerca de la clasificación, características y distribución de los ecosistemas ganaderos en Chile.
- Representar cartográficamente la superficie ocupada por los diferentes tipos de pastizales de Chile.
- Representar cartográficamente la existencia de ganado en las provincias de pastizales de Chile.

El valor que entrega este estudio, está relacionado con la necesidad de efectuar un ordenamiento del territorio, fundado en una caracterización geográfica, territorial y ambiental, ya sea animal o vegetal, en función del lugar donde se está desarrollando, para que a futuro sirva de herramienta en la organización de los sistemas ganaderos en Chile.

ANTECEDENTES GENERALES

El censo agrícola de 1975-1976 contiene información zootécnica necesaria para realizar las cartas ganaderas básicas. El problema principal que se presenta es el desarrollo de un procedimiento que permita transformar la información, en información ganadera de naturaleza zootécnica y luego, representar ésta en una base cartográfica que represente su distribución espacial en el país (GASTÓ y GALLARDO, 1991).

La información contenida en las estadísticas censales corresponde a unidades espaciales limitadas administrativamente, las cuales no coinciden con las unidades ecológicas de las diversas jerarquías correspondientes al Reino, Dominio, Provincia e incluso Distrito. Dado que se requiere disponer de la información en una base de datos complementaria a la carta de pastizales de Chile, fue necesario desarrollar un procedimiento que permitiera hacer esta transformación (GASTÓ y GALLARDO, 1991).

GASTÓ y GALLARDO (1991), en una primera etapa, localizaron las unidades de concentración de la información censal y determinaron su correspondencia en las diversas jerarquías de la carta de pastizales de Chile. Para ello, fue necesario desarrollar la cartografía correspondiente en una base de unidades censales y sobreponerla a las cartas de Reinos, Dominios y Provincias. En esta forma es factible asignar la información censal a cada clase jerárquica de la carta y desarrollar una base de datos que permita almacenar y recuperar esta información.

La carta de unidades censales es la carta básica que permite transformar la información censal en información cartográfica, y su sobreposición con la carta de jerarquías ganaderas, permite trasformarla en información ganadera. La carta de unidades censales se realizó en una escala de 1:1.500.000, al igual que la carta de pastizales. La carta original está dibujada en un papel transparente, lo cual permite sobreponerla a las demás cartas, y determinar zonas de coincidencia (GASTÓ y GALLARDO, 1991).

En cada sección censal, debe determinarse la superficie total del área. En aquellas secciones cuyos límites no coinciden, debe determinarse planimétricamente la proporción correspondiente a cada unidad de la carta ganadera. En esta forma, es factible asignar la proporción correspondiente con que debe ponderarse la información censal (GASTÓ y GALLARDO, 1991).

Dado que las diferentes geoformas dentro de cada provincia presentan productividades diversas, fue necesario desarrollar una tabla general de índices de productividad de las unidades isomórficas, de manera de asignar las cantidades censales en la proporción de estos índices. Estos índices se elaboran en base a la información bibliográfica más relevante existente en el país relacionado con la productividad. Esta información fue posteriormente revisada, complementada y corregida, en base a la información de estudios no publicados y a estimaciones de un grupo numeroso de especialistas en el tema (GASTÓ y GALLARDO, 1991).

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DEL CLASIFICACIÓN

El sistema de clasificación propuesto para los pastizales de Chile se ajusta a las condiciones que debe tener cualquier sistema moderno que pretenda constituirse en la herramienta informática fundamental para su conocimiento, descripción y mejoramiento (GASTÓ y GALLARDO, 1995).

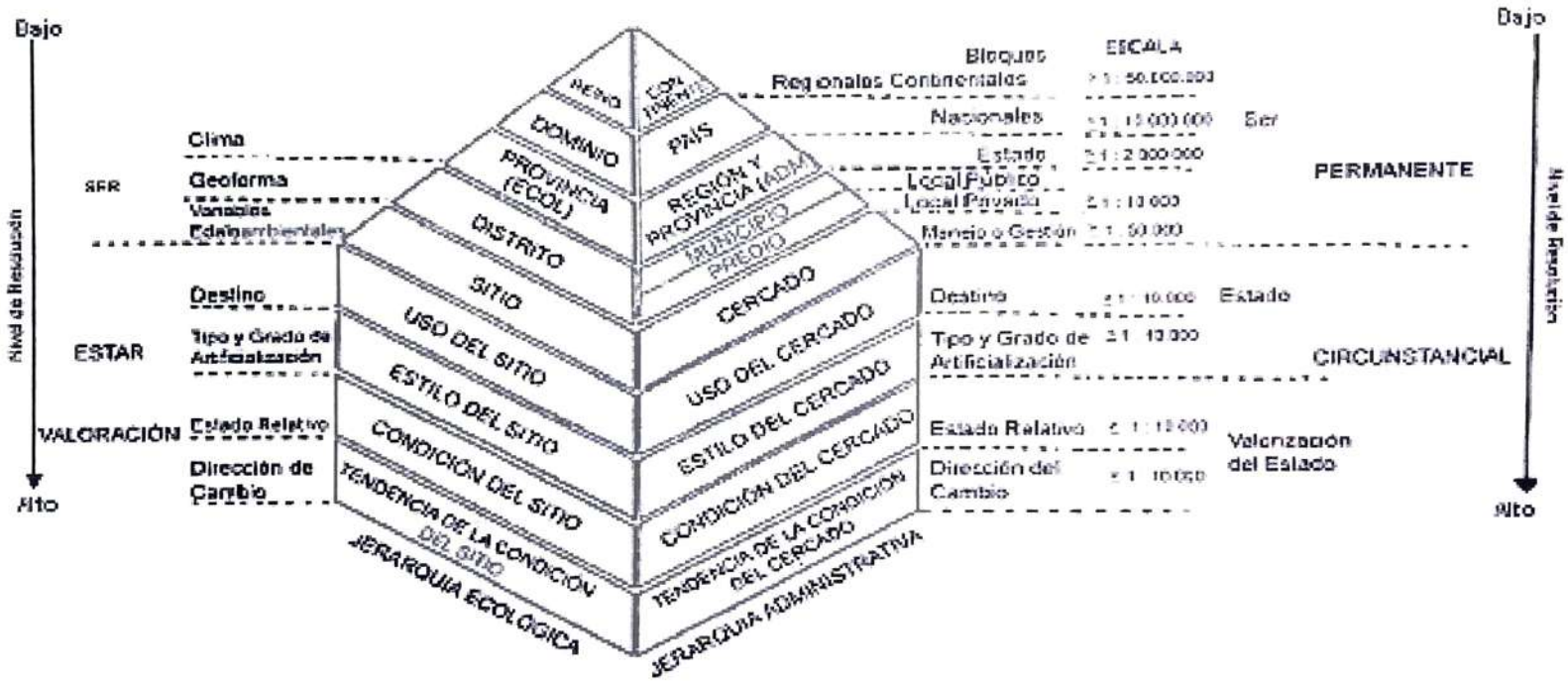
El sistema propuesto se caracteriza por ser de aplicación universal, dado que utiliza categorías climáticas, geomorfológicas y edáficas desarrolladas en escala mundial. El sistema de clasificación climática de KÖPPEN (1948) es el de mayor aplicación en escala mundial y ha sido utilizado en la mayoría de los países durante la mayor parte del siglo XX (GASTÓ y GALLARDO, 1995).

Un segundo atributo del sistema es que permite cambiar de escala de acuerdo al nivel de jerarquía de que se trate, desde escalas muy pequeñas cuando las regiones corresponden a las caracterizaciones que se hagan a nivel mundial, hasta escalas mayores, al describirse los pastizales al nivel de detalle correspondiente a predios y potreros.

En tercer lugar, el sistema es jerárquico, lo cual implica que existan diversos niveles de resolución, cada uno de los cuales está determinado por diferentes variables de naturaleza climática, geomorfológico, edáfica y de uso y estilo, además de los niveles valorativos del estado. Una cuarta característica del sistema es que permite una transitividad de información desde el sistema ecológico de clasificación de pastizales, al sistema administrativo del país, en lo relativo a municipios, predios y potreros (GASTÓ y GALLARDO, 1995).

A continuación, se representa, en la Figura 1, la transitividad ecológica-administrativa que caracteriza al sistema, y que explica la correspondencia existente entre las diferentes escalas de trabajo. Se muestra la jerarquía administrativa que, a su vez, tiene su coincidencia a nivel de jerarquía ecológica.

FIGURA 1. TRANSITIVIDAD ECOLÓGICA-ADMINISTRATIVA



Fuente: **GASTÓ, COSIO y SILVA, 1990.**

Sistema de Clasificación Administrativa

Para comprender la transformación de la información estadística general en información zootécnica básica, es necesario comenzar por entender las bases del sistema de clasificación. El sistema de clasificación administrativa de los espacios ecorregionales, propuesto por GASTÓ, COSIO y PANARIO (1993), consta de diez categorías o niveles, que se ordenan de mayor a menor permanencia de acuerdo a las variables que las definen y corresponden a las siguientes:

1. Región (Mundial).
2. País.
3. Provincia.
4. Municipio.
5. Predio.
6. Cercado.
7. Uso.
8. Estilo.
9. Condición.
10. Tendencia.

Cada categoría se define por las variables determinantes. Su clasificación se establece por los restantes atributos administrativos que corresponden a los organismos regionales, nacionales, locales o privados que organizan y administran cada espacio (GASTÓ, COSIO y PANARIO, 1993).

Las categorías superiores son de naturaleza meramente administrativa, donde los elementos del recurso natural se incorporan solamente en un contexto estadístico, ajeno a su dimensión ambiental. Las escalas de trabajo son tan pequeñas que las variables, que caracterizan a los diferentes fenómenos de la naturaleza, sólo se incorporan en un grado de abstracción ajeno al ecosistema (GASTÓ, COSIO y PANARIO, 1993).

La Región es la categoría superior del sistema administrativo de clasificación de las ecorregiones; usualmente Región, corresponde a un Continente, el cual se define como grandes extensiones de tierra rodeada de mar. Está constituida por agrupamiento de numerosos países vecinos que comparten una extensa porción de territorio, que puede ser un continente o una parte de él, tal como Sudamérica (GASTÓ, COSIO y PANARIO, 1993).

País es el segundo nivel dentro de este sistema. Corresponde a subdivisiones de la región administrada por estados soberanos. A nivel de país, la escala de resolución es de 1:10.000.000, por lo cual, la dimensión ecológico-espacial del recurso natural es de escaso significado (GASTÓ, COSIO y PANARIO, 1993).

El tercer nivel jerárquico corresponde a Provincia. Son divisiones administrativas de los países que tienen como fin ordenar los grandes espacios territoriales y a los grupos poblacionales agrupados en territorios definidos, sin un equivalente de zonificación ecológica rigurosa. Su escala de trabajo es de 1:2.000.000 (GASTÓ, COSIO y PANARIO, 1993).

Las Regiones en que se subdivide el mundo son las siguientes:

1. Europa
2. Asia
3. África
4. América del Norte
5. América del Sur
6. Oceanía

Los países de la Región Sudamericana son los siguientes:

01. Argentina
02. Bolivia
03. Brasil
04. Chile
05. Colombia
06. Ecuador
07. Guyana
08. Paraguay
09. Perú
10. Surinam
11. Uruguay
12. Guayana Francesa

A manera de ejemplo, se puede citar la subdivisión administrativa de Chile en Provincias, las cuales localmente se denominan Regiones (administrativas), y a su vez, se subdividen en Provincias (administrativas):

01. Tarapacá
02. Antofagasta
03. Atacama
04. Coquimbo
05. Valparaíso
06. Libertador Bdo. O`Higgins
07. Maule
08. Bío-Bío
09. Araucanía
10. Los Lagos
11. Aysén
12. Magallanes y Antártica
13. Metropolitana de Santiago

Continuando con el ejemplo de Chile, la región de Antofagasta se subdivide en las siguientes Provincias (administrativas):

01. Tocopilla
02. El Loa
03. Antofagasta

Las categorías intermedias combinan elementos administrativos con los pertenecientes al recurso natural como la tecnología, tal como ocurre en el municipio y el predio. El cercado es la unidad de referencia y de análisis donde se localizan las bases de datos administrativos. Los atributos ecológicos del espacio se refe-

rencian al cercado, como unidad fundamental de gestión. Usualmente corresponde al potrero (GASTÓ, COSIO y PANARIO, 1993).

El municipio es el cuarto nivel jerárquico del sistema administrativo. Se presenta en escalas de amplio desarrollo, de aproximadamente 1:100.000 ó mayores, por lo cual permite reconocer los recursos naturales y llevar a cabo su gestión. Es la unidad de administración local y estatal de los recursos, por lo cual su dimensión ecológica es manifiesta. El número de municipios y su denominación es variable, dependiendo del país y de la provincia (GASTÓ, COSIO y PANARIO, 1993).

Las poblaciones locales de la región ecológica, agrupadas en ayuntamientos y comarcas, son las responsables y ejecutoras de la gestión y administración de los ecosistemas locales. El predio es una porción del municipio, representado en escalas de detalles aun mayores, que se administra privadamente por su propietario. La dimensión ecológica de su gestión es notable, alcanzando la máxima expresión de su integración ecológica-administrativa (GASTÓ, COSIO y PANARIO, 1993).

El predio es la unidad de trabajo y de manejo de los productores rurales de una zona dada. Es un espacio de recursos naturales conectados internamente y limitado externamente, cuyo fin es hacer agricultura. Es la unidad administrativa privada de organización del municipio. La constituyen propiedades, empresas y estilos de vida donde se hace agricultura, utilizándose los recursos naturales y aplicándose tecnologías de las más variadas tipologías (GASTÓ, COSIO y PANARIO, 1993).

El predio se compone de estructuras y de espacios, destinados a los más variados, con los espacios y componentes más diversos, estructurados con algún propósito definido por el propietario, genera tipologías prediales diversas, que pueden agruparse en categorías arbitrarias. Estas tipologías se repiten en los diversos países del continente, aunque reciben nombres como: Hacienda, Comunidad, Fundo, Parcela, Quinta, Solar, Erial y Predio (GASTÓ, COSIO y PANARIO, 1993).

Sitio y Cercado son los equivalentes empleados como unidades fundamentales de referencia del sistema ecológico de clasificación de los espacios y del sistema administrativo, respectivamente. En las categorías municipal y predial se destaca la incongruencia generalizada entre los espacios administrativos correspondientes a los cercados y aquella de los espacios ecológicos o sitios (GASTÓ, COSIO y PANARIO, 1993).

El cercado es el sexto nivel jerárquico. Corresponde a la subdivisión del espacio predial en unidades menores necesarias para su gestión ecológica y administrativa. El término cercado es de escasa difusión en el ámbito agrícola sudamericano; donde se le denomina usualmente potrero. Fuera del anterior, otros términos empleados con frecuencia son: campo, encierra y cuartel (GASTÓ, COSIO y PANARIO, 1993).

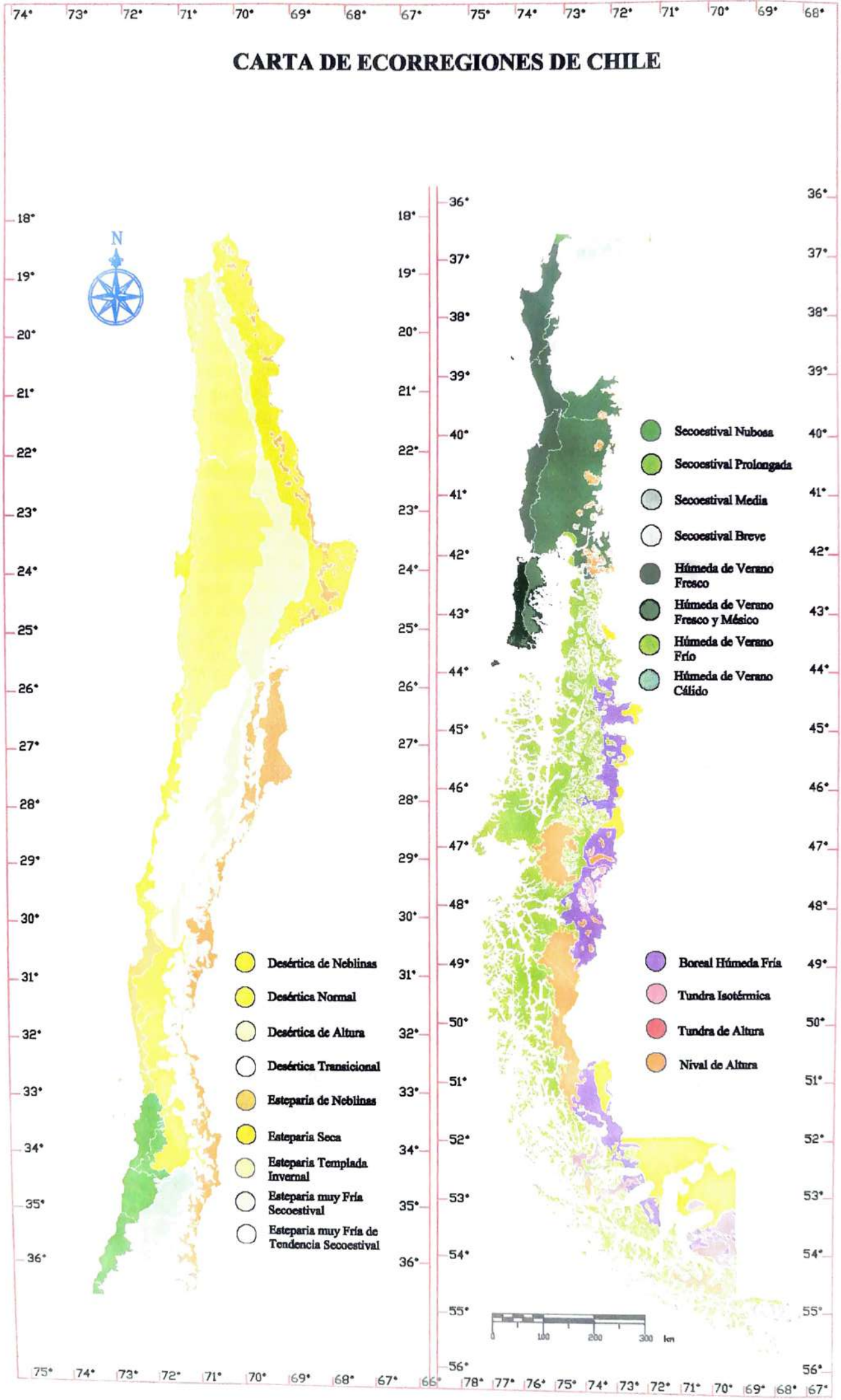
Los espacios administrativos en que se subdivide en predio son de gran importancia, porque constituyen las unidades de gestión y los centros de información donde se concentran las bases de los datos generadas y la toma de decisiones relacionadas con las actividades agrícolas. Los productores agrícolas dividen los predios en un número indeterminado de espacios; cada uno de los cuales se destina a cumplir funciones definidas y a ocupar una determinada superficie y porción relativa en relación a otros espacios. Los espacios o cercados se designan con un nombre propio y un número correlativo (GASTÓ, COSIO y PANARIO, 1993).

Las categorías inferiores de la clasificación, se refieren al Uso y Estilo, y son iguales a los correspondientes al sistema ecológico. Es natural que así sea, pues se trata de administrar el recurso natural. El estado del cercado se debe, finalmente, valorar de acuerdo a normas similares a las del sistema ecológico, aunque considerando como propósito final, la obtención de un beneficio cuantificable a través de una evaluación administrativa del predio, planteada como una empresa (GASTÓ, COSIO y PANARIO, 1993).

El Uso del Cercado se determina de acuerdo al destino asignado por el usuario, aún cuando en el instante, su uso sea diferente. La transformación del ecosistema natural sin ningún uso antrópico, en un estado diferente; con un uso definido requiere llevar a cabo algunos cambios, lo cual implica necesariamente extraer información natural del sistema e incorporar información tecnológica tal como fertilizantes, riego o razas mejoradas de ganado (GASTÓ, COSIO y PANARIO, 1993).

Las cartas que se presentan a continuación muestran las dos divisiones que presenta el país de acuerdo con los Sistemas de Clasificaciones propuestos por GASTÓ, COSIO y PANARIO (1993), que han servido de base para la elaboración de los diferentes mapas de pastizales y ganadería de Chile, sobre la carta que contiene las divisiones que corresponden a las diferentes Provincias Ecorregionales (Carta Ecorregiones de Chile) se superpone la carta que contiene la división administrativa de Chile.

CARTA DE ECORREGIONES DE CHILE



SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ECORREGIONES

El Sistema de Clasificación de Ecorregiones propuesto por GALLARDO y GASTÓ (1987), consta de nueve categorías o niveles que, ordenados en una jerarquía de mayor a menor permanencia, de acuerdo a las variables ecosistémicas que las definen corresponden a:

1. Reino
2. Dominio
3. Provincia
4. Distrito
5. Sitio
6. Uso
7. Estilo
8. Condición
9. Tendencia

Cada categoría y clase, además de la variable que la define, se caracteriza por las restantes propiedades o atributos ecosistémicos propios de su nivel jerárquico.

El Reino (REIN) es la categoría superior y se clasifica de acuerdo a las Zonas Fundamentales de KÖPPEN (1948), que considera la temperatura y la precipitación en una perspectiva global de cada clase. Se tiene en éste cinco clases fundamentales (Cuadro 1).

Cuadro 1. Clases de Reinos

REINOS	Símbolo	Código
Reino Tropical	A	1000-000
Reino Seco	B	2000-000
Reino Templado	C	3000-000
Reino Boreal	D	4000-000
Reino Nevado	E	5000-000

Fuente: GASTÓ, COSIO y PANARIO, 1993.

El Dominio (DOMI) corresponde a los Tipos Fundamentales de Clima (KÖPPEN, 1948), y es la subdivisión de la categoría anterior. Representa las relaciones entre precipitación y temperatura y las modalidades estacionales de variación. La Provincia (PROV) es la tercera jerarquía del sistema y corresponde a variedades climáticas y alternativas de combinaciones de las variables propias de cada modalidad regional de clima.

El Distrito (DIST) (Cuadro 2) corresponde a la cuarta jerarquía y está determinado por las variables geomorfológicas del lugar de acuerdo a la caracterización propuesta por MURPHY (1967).

El Distrito geomorfológico se localiza en la Provincia respectiva y se presenta en escalas de 1:250.000 ó mayores. Se basa en una descripción de tipo geomorfológico de áreas climáticas homogéneas (Provincias) como predios o municipios. Son realizadas sobre imágenes satelitales de esta escala o sobre cartas topográficas que permitan obtener los desniveles o pendientes dominantes, a partir de la distancia calculada con escalímetro o regla entre curvas de nivel, o bien, determinarse directamente en el terreno (MURPHY, 1967).

Cuadro 2. Clases de Distrito

Distrito	Características	Pendiente %
Depresional	Depresiones	< 0,0
Plano	Áreas de llanos y terrazas, valles o lomadas	≥ 0,0 - 10,5
Ondulado	Colinas	≥ 10,5 - 34,5
Cerrano	Cerros	≥ 34,5 - 66,5
Montano	Montañas	≥ 66,5

Fuente: GASTÓ, GALLARDO y COSIO, 1993.

El Sitio (SITI) corresponde al quinto nivel jerárquico del Sistema de Clasificación de Ecorregiones. Es la unidad de descripción, de manejo y de utilización, a la cual se refieren las bases de datos y la información geográfica detallada. DYKSTERHUIS (1949) define sitio como tipos de tierras de pastizales que difieren entre sí en su habilidad para producir vegetación climácica. El Sitio es un área de terreno con combinaciones de factores edáficos, climáticos y topográficos significativamente diferentes a otras áreas adyacentes (PANARIO, 1991).

De acuerdo con GASTÓ, COSIO y SILVA (1990), el Sitio puede ser definido como un ecosistema que, como producto de la interacción de factores ambientales, engloba a un grupo de suelos o áreas abióticamente homólogas, que requieren de un determinado manejo y presentan una productividad potencial similar en lo cualitativo.

En una situación ideal climácica, la categoría de Sitio puede estar determinada por la vegetación natural que lo caracteriza. Lo más frecuente, sin embargo, es encontrar alterada o ausente la vegetación natural ya sea debido a la intervención antrópica o por catástrofes naturales. Es por ello que las clases de Sitio deben estar definidas no sólo por aquellos atributos más distintivos, sino que por aquellos más permanentes que los caracterizan. Fuera de las categorías de Reino, Dominio y Provincia, relativas al clima y de Distrito, relativa a la geoforma, los atributos más relevantes correspondientes a este quinto nivel jerárquico son los siguientes: Textura-profundidad (TXPR), Hidromorfismo (HIDR) (GASTÓ, COSIO y PANARIO, 1993).

La Textura del suelo es de importancia en la determinación de las características del Sitio. Indica la proporción de partículas de arcilla, limo y arena. Según GASTÓ, COSIO y PANARIO (1993), se clasifica en nueve clases:

Liviana–delgado.
Media–delgado.
Pesada–delgado.
Liviana–mediano.
Media–mediano.
Pesada–mediano.

Liviana–profundo.
Media–profundo.
Pesada–profundo.

Los límites de profundidad son < 0,30 m, en el caso de los delgados; desde > 0,30 m a 0,80 m, en los medios y > 0,80 m, en los profundos (GASTÓ, COSIO y PANARIO, 1993).

De acuerdo con GASTÓ, COSIO y PANARIO (1993) el hidromorfismo es la acumulación de agua en el medio edáfico, ocupando los poros entre las partículas texturales y agrupaciones estructurales. Éste se categoriza en tres grupos principales: permanente, estacional y no hidromórfico. Cada uno de ello se divide de acuerdo a la profundidad en superficial, medio y profundo.

Los límites de profundidad son los mismos en el caso de TXPR. Se tiene las siguientes clases:

Hidromórfico permanente superficial.
Hidromórfico permanente medio.
Hidromórfico permanente profundo.
Hidromórfico estacional superficial.
Hidromórfico estacional medio.
Hidromórfico estacional profundo.
Drenaje lento.
Drenaje moderado.
Drenaje rápido.

Estos dos atributos son los de mayor jerarquía y persistencia en al clasificación del Sitio, por lo cual siempre deben ser considerados. Otros atributos pueden ser considerados, además de los dos anteriores, cuando se comportan como limitantes del sistema, entre los cuales se debe considerar: Pendiente (T), Exposición (E), Reacción (R), Salinidad-Sodio (S), Fertilidad (F), Pedregosidad (P), Materia Orgánica (M), Inundaciones (I).

En relación a las categorías de estado se tiene el Uso y el Estilo. El Uso (USO) del Sitio se determina de acuerdo al destino asignado por el usuario, aún cuando en el momento su uso sea diferente (GASTÓ, COSIO y PANARIO, 1993).

La transformación del ecosistema natural en un estado diferente requiere llevar a cabo algunos cambios, lo cual implica necesariamente extraer información natural del sistema e incorporar información tecnológica, tal como raleos, podas, caza selectiva en el primer caso, o de fertilización, riego o razas mejoradas en el segundo. El Estilo (ESTI) representa el tipo y grado de artificialización del sistema ecológico (GASTÓ, COSIO y PANARIO, 1993).

En general, las praderas bien manejadas corresponden al estilo naturalista y las mal manejadas al estilo recolector. Las que se encuentran en sectores de Áreas Silvestres Protegidas o sin uso, son de estilo natural. Las pasturas, en cambio, son de estilo tecnologista, pues predominan los elementos artificiales con alto nivel tecnológico. Los cebaderos o "feed-lots" son de estilo tecnificado.

La categoría de Condición (COND) se establece para valorar el estado en que se encuentra el ecosistema-Sitio, de acuerdo al uso asignado y al estilo de transformación. Cada Uso y Estilo de un Sitio se valora en una escala relativa en relación a un estado ideal (Cuadro 3) (DYKSTERHUIS, 1949).

En términos ecológicos DYKSTERHUIS (1949) definió Condición como el porcentaje de la vegetación originaria presente en el Sitio, siendo este concepto el más ampliamente usado. Este autor indica que, al analizarse la Condición de la pradera, no debe considerarse mono-clímax como una unidad de comparación y enfatiza que el concepto de Condición tiene una base esencialmente poli-climácica: clímax edáfico, fisiográfico y climático. Cuando las praderas se desarrollan en suelos deteriorados o inmaduros, el lento proceso de la génesis del suelo puede hacer que ésta sea clasificada en Condición mala, regular o buena por un período muy largo de tiempo, en lugar de Condición excelente, debido a que a menudo existen limitantes edáficas o fisiográficas, ajenas al manejo mismo, las cuales finalmente inducen cambios en los diversos factores bióticos.

Cuadro 3. Tipo de Condición en función del porcentaje de plantas presentes del clímax.

Condición	% de plantas del clímax
Excelente	100 – 75
Buena	75 – 50
Regular	50 – 25
Pobre	25 - 0

Fuente: COSIO, 1999.

La Condición representa la proporción de los componentes del sistema en un instante dado, en relación a los componentes ideales. En el caso de los ecosistemas que en estado climácico corresponden a una pradera, la Condición se expresa en base a la proporción de plantas propias de la etapa climácica. En caso contrario, cuando el estado clímax no es de pradera o cuando éste no corresponde al estado ideal, se utilizan patrones artificiales de referencia y contrastación (GASTÓ y GALLARDO, 1995).

Las praderas de Condición excelente son aquellas que producen aproximadamente todo el pasto que el ecosistema es capaz de producir bajo el mejor manejo práctico (GASTÓ, COSIO y PANARIO, 1993).

Las praderas en Condición buena tienen, generalmente, un porcentaje más alto de especies acrecentantes. Los organismos representativos de especies acrecentantes son, generalmente, menos vigorosos que aquellos encontrados en praderas de Condición excelente. Praderas en Condición buena, son consideradas por los ganaderos como el óptimo que se puede obtener bajo

el mejor manejo practico. Las praderas en Condición regular producen solamente la mitad del rendimiento máximo posible, mientras que aquellas en Condición pobre producen solamente dos quintos del rendimiento máximo posible. Finalmente, las praderas en Condición muy pobre producen tejido vegetal útil mediante el crecimiento de especies invasoras, y sus rendimientos son, generalmente, inferiores a un quinto del máximo que se podría obtener en Condición excelente o bajo el mejor manejo práctico (GASTÓ, COSIO y PANARIO, 1993).

La Tendencia (TEND) de la Condición es la categoría inferior de valoración del cambio de estado del ecosistema-sitio en relación a un estado ideal. La Tendencia evalúa la dirección del cambio instantáneo de la Condición (GASTÓ y GALLARDO, 1995).

La Tendencia indica si la pradera está mejorando o empeorando. Estos cambios en la composición de la pradera son graduales, decreciendo las especies más preferidas y susceptibles al pastoreo, o aumentando las especies menos deseables, generalmente invasoras. Estas especies no son constituyentes de la cobertura clímax (AZOCAR, 1991).

Las cinco primeras categorías Reino, Dominio, Provincia, Distrito y Sitio corresponden a los atributos permanentes del sistema. Las dos siguientes, Uso y Estilo, a los atributos circunstanciales y representan al estado (GASTÓ y GALLARDO, 1995).

ECORREGIONES DE PASTIZALES

REINO SECO (2000-000)

Presenta una correlación específica entre r, que corresponde a la precipitación total anual en cm. y t. temperatura en grados centígrados. La cantidad de lluvia en inferior al límite de la sequedad. Presenta dos dominios: Desértico y Estepárico (GASTÓ y GALLARDO, 1995).

Dominio Desértico. Desierto (2100-000)

Los desiertos ocurren donde no llueve. También ocurren donde llueve en invierno en cantidades en que la precipitación anual en cm es inferior a la temperatura media anual en grados centígrados, o bien, cuando la precipitación es irregular y el agua caída es menor que la temperatura más siete. En las zonas donde la precipitación se registra durante el verano, debido a la menor eficiencia hídrica, la precipitación es menor que la temperatura más catorce. En todos los casos, representa un déficit hídrico extremo, que refleja un balance deficitario entre los aportes naturales de agua de lluvia y la evapotranspiración natural (GASTÓ y GALLARDO, 1995).

La productividad de los desiertos está limitada por las disponibilidades hídricas siendo una relación lineal hasta los valores de la estepa. Los desiertos pueden ser regados cuando existen disponibilidades hídricas provenientes de escurrimientos de otras cuencas. Las aguas provenientes de la Cordillera de Los Andes cruzan las provincias desérticas y forman los valles del desierto, de alto potencial productivo (GASTÓ y GALLARDO, 1995).

Las Provincias Desérticas de Chile son las siguientes:

Provincia Desértica de Neblinas (2101-000). Desierto Litoral. La provincia está dominada por un clima seco con nublados y neblinas frecuentes, lo cual representa el mayor aporte de humedad. Clima BWn.

Provincia Desértica Normal (2102-000). Atacama. Las precipitaciones prácticamente no existen. La temperatura no es excesivamente alta, siendo más importante la oscilación entre el día y la noche. Cielos despejados y escasa cantidad de vapor en el aire. Clima BWt.

Provincia Desértica Muy Fría (2103-000). Pampa Fría. En lo térmico, es característico de un clima desértico y durante el verano tiene algunas probabilidades de recibir precipitaciones de origen convectivo. Se localiza a altitudes de 2.500 a 3.000 m sobre el nivel del mar, y tanto las probabilidades de precipitación como la cantidad recibida, aumentan con la altura. Vegetación efímera y xeromórfica. Clima BWH y BWK´.

Provincia Desértica Transicional (2104-000). Desierto Florido. Clima transicional bajo. La amplitud térmica es marcada y la temperatura mayor que en el desierto normal. Las precipitaciones son escasas, incrementándose hacia el sur; se registran en invierno. La vegetación es xerófita y efímera. En los años lluviosos germina y se desarrolla abundante vegetación anual. Clima BWh o Bws.

Dominio Estepárico. Estepa (2200-000)

Las estepas ocurren en aquellos lugares donde la precipitación es inferior al límite de la sequedad ambiental. Pero superior a las condiciones del desierto, lo cual permite el desarrollo de una vegetación xerófita. En general, las precipitaciones se producen en forma más o menos irregular, aunque con tendencia a concentrarse en alguna época del año que puede ser durante el verano, o bien, durante la estación fría. El Dominio Estepárico se presenta cuando llueve insuficientemente durante el invierno siendo $r < 2t$. Si la precipitación es irregular durante el año la norma es $r < 2(t + 7)$ y en los lugares en que llueve insuficientemente durante el verano $r < 2(t + 14)$.

La geoforma genera climas edáficos diferentes. En los distritos planos y ondulados el ecosistema es de características xeromórficas y de baja productividad. En las depresiones del terreno, donde se acumula agua en abundancia o donde afloran napas se desarrollan co-

munidades hidromórficas (vegas, mallines o bofedales), que pueden soportar pastizales de alta productividad. En condiciones endorreicas de alta evapotranspiración y escasa precipitación, la depresión hidromórfica puede evolucionar hacia un salar. Esta asociación de ambientes hidromórficos y xeromórficos es uno de los rasgos más característicos de la estepa.

Las Provincias Estepáricas de Chile son las siguientes:

Provincia Esteparia de Neblina (2201-000). Serena. Corresponde al clima de estepa con nubosidad abundante, especialmente nocturna y matinal. La humedad relativa no varía marcadamente durante el año.

Las precipitaciones anuales aumentan desde 100 mm en el extremo norte hasta sobrepasar levemente los 200 mm en el extremo sur. En algunos lugares la topografía intercepta la nubosidad, registrándose precipitaciones efectivas de alrededor de 1.000 mm Las temperaturas mínimas no bajan de cero grado. Clima BSn.

Provincia Esteparia Seca (2202-000). Ovalle. Clima de estepa templada con precipitaciones invernales; las precipitaciones de 100 mm y de 200 mm señalan los limites de la provincia, las temperaturas mínimas pueden ser inferiores a 0°C. La potencialidad vegetativa es de nueve a once meses, con temperatura mensuales mayores a 10°C. Clima BSlw.

Foto 1. Vicuña. Provincia Esteparia Seca.

Provincia Esteparia Templada Invernal (2203-000). Petorca. Presenta precipitaciones de invierno abundantes, que fluctúan entre 250 mm y 350 mm al año.

En el extremo norte las precipitaciones son de alrededor de 250 mm, aumentando hacia el extremo sur de la provincia hasta alcanzar 350 mm. Presenta amplias oscilaciones térmicas diarias. Clima BSI.

Provincia Esteparia muy Fría Secoestival (2206-000). Veranada de Montaña. Presenta una atmósfera seca con rocío frecuente. La oscilación térmica es superior a los 10°C y la temperatura media anual es de 8°C ó 10°C, presentando un verano calido y un invierno frío.

Sólo cinco meses presentan promedios mensuales entre 10°C y 15°C, siendo los otros inferiores a 10°C, pero superiores a 0°C. Las precipitaciones anuales van desde 100 mm, en los sectores más secos hasta sobrepasar los 1.000 ó 2.000 mm; debido a las características geomorfológicas, edáficas y climáticas, las condiciones ambientales son de estepa. Clima BSsk´.

Provincia Esteparia muy Fría de Tendencia Secoestival (2207-000). Patagonia Occidental. Las precipitaciones se distribuyen a lo largo de todo el año, no habiendo una estación seca definida. Las precipitaciones decrecen, desde alrededor de 400 mm en el extremo más lluvioso hasta 100 mm, en los sectores más secos. La temperatura media anual y las máximas y mínimas son bajas. Clima BSk´c.

REINO TEMPLADO (3000-000)

Se caracteriza por la temperatura del mes más frío que es entre -3°C y 18°C. Posee suficiente precipitación durante todo el año o durante la temporada de lluvias y una estación fresca no muy fría, lo cual permite el crecimiento de la vegetación (GASTÓ y GALLARDO, 1995).

Dominio Secoestival. Mediterráneo (3100-000)

Se presenta en ambientes templados con precipitaciones invernales y de sequía estival. Se denominan usualmente mediterráneos. Las temperaturas mínimas diarias de los meses más fríos usualmente no descienden de cero grado centígrado. La estación de lluvias se prolonga por un período de cuatro a nueve meses, dependiendo de las condiciones climáticas del área. El período de sequía está comúnmente relacionado con la precipitación total. Se distinguen zonas con períodos de sequía mayores que el período de lluvias, otras en que el período iguala al de la sequía y un tercer tipo en que la estación seca es breve (GASTÓ y GALLARDO, 1995).

Durante el período de lluvias el suelo se mantiene normalmente húmedo debido a la abundancia y frecuencia de las precipitaciones y a la escasa evapotranspiración que ocurre durante el período más frío del año. Durante los meses de primavera, cuando se conjugan temperaturas frescas a altas y abundante humedad del suelo o proveniente de las lluvias primaverales, se produce el mayor crecimiento. Durante el otoño, en años de lluvias tempranas, puede ocurrir algo de crecimiento, pero durante el invierno, debido a la limitante térmica, el crecimiento es menor, aun cuando es significativo dado que las temperaturas normalmente no bajan de cero grado. El crecimiento de la vegetación en el dominio Secoestival es mayor que el que ocurre en situaciones similares del Dominio Secoinvernal, dado que la eficiencia hídrica es mayor que al existir una menor evaporación en los períodos de crecimiento de la vegetación. La productividad

primaria del pastizal fluctúa, comúnmente, entre 400 y 3.500 kg M.S/ha/año y es del tipo denominado, usualmente pradera anual mediterránea, dado que predominan especies anuales de crecimiento invernal, que se autorresiembran cada año (GASTÓ y GALLARDO, 1995).

Las provincias mediterráneas de Chile son las siguientes:

Provincia Secoestival Nubosa (3101-000). Valparaíso. Corresponde al clima templado de verano seco. Su temperatura es moderada, sin nieve y casi sin heladas. Las precipitaciones se concentran en el invierno y aumentan de norte a sur desde 400 a 900 mm.

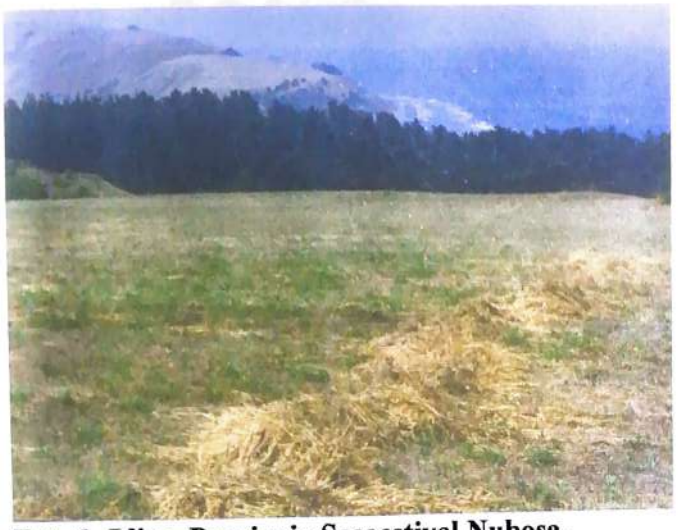


Foto 2. Llico. Provincia Secoestival Nubosa.

Tanto la temperatura como la humedad están bajo el dominio marítimo. La neblina y la nubosidad penetran desde la costa y durante el estío ayudan al desarrollo de la vegetación del matorral costero. Clima Csbn.

Provincia Secoestival Prolongada (3102-000). Mapocho. Presenta clima templado de verano con una sequía que se prolonga por 6 a 8 meses. Las temperaturas del mes más frío son inferiores a -3°C. La amplitud térmica diaria durante el verano es alta, y en invierno es baja. Las precipitaciones se registran especialmente en mayo, junio, julio y agosto. Un extenso sector es de valles regados. Clima Csbl.

Provincia Secoestival Media (3103-000). Maule. Corresponde al clima templado de verano seco y estación húmeda igual a la de la sequía. En el sector más húmedo de la provincia, las precipitaciones sobrepasan los 1.000 mm y la mayoría de los meses del año son lluviosos. Sólo los meses de verano pueden clasificarse como secos. Una extensa área es regada y presenta suelos depositacionales de buena calidad. Csb_2.

Provincia Secoestival Breve (3104-000). Bío-Bío. El clima es templado con un breve verano seco. Se presenta un período de heladas prolongadas durante el invierno. El verano es templado fresco y las precipitaciones invernales, que sobrepasan los 1.000 mm, generan en las vertientes montañosas y de lomajes vegetación boscosa. Clima Csb3.

Dominio Húmedo. Selva Templada (3400-000)

Se caracteriza por ser de clima templado, con estacionalidad marcada, dependiendo de la temperatura invernal. La disponibilidad hídrica es abundante durante todo el año, lo cual permite el crecimiento de la vegetación, limitado sólo por las variables térmicas y las condiciones edáficas. En condiciones tradicionales hacia el Dominio Secoestival, se presentan modalidades intermedias donde puede ocurrir una breve sequía estival (GASTÓ y GALLARDO, 1995).

La vegetación climácica es de bosque templado donde existe una alta diversidad de especies animales y vegetales, aunque menor que la de la selva tropical, pero mayor que en el dominio boreal. La cubierta vegetal alcanza gran estatura y fitomasa, lo cual permite una eficiente conservación de los nutrientes del sistema y una alta productividad de materia seca (GASTÓ y GALLARDO, 1995).

En condiciones naturales, es de escasa productividad pascícola y ganadera. La remoción del bosque, unido a las precipitaciones abundantes desencadenan un proceso de lixiviación que conduce al empobrecimiento del suelo al ser transformado en pastizal o en cultivo. De acuerdo a la intensidad de las precipitaciones, el problema puede ser de mayor o menor envergadura. En terrenos descubiertos de la vegetación arbórea, se desarrolla espontáneamente una cubierta pascícola de especies residentes, o bien, puede ser resembrado con especies introducidas y establecerse una pradera permanente o una pastura de rotación. Con niveles adecuados de fertilidad del suelo, su productividad puede ser elevada (GASTÓ y GALLARDO, 1995).

Las provincias representadas en este dominio son las siguientes:

Provincia Húmeda de Verano Fresco (3402-000). Valdivia. Corresponde a un clima marítimo templado frío lluvioso de costa occidental. Es un clima permanentemente húmedo y con posibilidades de precipitaciones anuales, fluctuantes desde más de 1.000 mm al sur de Concepción, hasta 2.400 mm en Valdivia, sobrepasando esa cantidad en Chiloé. El clima es fresco bajo la influencia marítima y lejanía de las masas de nieve, aunque recibe la influencia de invasiones de aire frío polar. Clima Cfb.

Provincia Húmeda de Verano Frío (3403-000). Alacalufe. Corresponde a un clima templado frío con gran humedad. El verano es fresco a frío, con precipitaciones que fluctúan alrededor de 4.000 mm. Las lluvias se presentan a lo largo de todo el año. El principal factor restrictivo es la fuerza del viento, por lo cual la vegetación arbórea sólo prospera en los lugares protegidos. Durante los meses de invierno, el viento se desvanece. Clima Cfc.

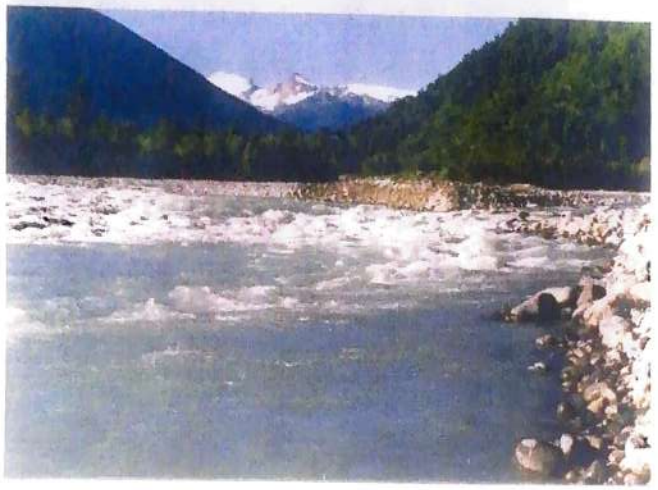


Foto 3. Río Blanco. Hornopiren. Provincia Húmeda de Verano Frío.

Provincia Húmeda de Verano Fresco y Mésico (3401-000). Los Lagos. Corresponde a un clima templado húmedo de verano fresco y tendencia a seco. En los meses de verano las precipitaciones tienden a disminuir hasta montos insuficientes para mantener la vegetación, lo cual no perdura más de un mes; la vegetación natural no se ve afectada debido a que los montos anuales sobrepasan los requerimientos. Clima Cfsb.

Provincia Húmeda de Verano Cálido. (3404-000). Pascua. Presenta un clima húmedo todo el año y templado cálido. La temperatura media anual es de 20.4°C, y, desde diciembre a marzo, puede superar los 22°C; pero, en los meses de julio y agosto, no alcanza a 18°C, en promedio. La precipitación anual es de 1.200 mm, repartida homogéneamente durante todo el año, aunque con cierta tendencia húmeda cenital. Clima Cfa.

REINO BOREAL (4000-000)

Se caracteriza porque la temperatura del mes más frío es inferior a -3°C y la del mes más cálido es superior a 10°C. En este reino se combina el autentico invierno con presencia de nieve y el autentico verano, el cual es normalmente lluvioso y de escasa duración (GASTÓ y GALLARDO, 1995).

Dominio Húmedo invernal. Parque (4100-000)

El clima es marcadamente estacional con un largo invierno y un verano corto. Las bajas temperaturas del invierno no permiten el crecimiento de la vegetación arbórea que caracteriza la cubierta vegetal. Las especies latifoliadas que pueden ser dominantes, pierden sus hojas durante el invierno. En ocasiones predominan las confieras, las cuales resisten las bajas temperaturas. Durante el verano el crecimiento es breve pero intenso (GASTÓ y GALLARDO, 1995).

En el ecotono que ocurre entre este Dominio y el Estepárico de estepas frías se desarrolla un bosque abierto dando la apariencia de un parque donde crecen especies pascícolas nativas o residentes, que se desarrollan durante el estío (GASTÓ y GALLARDO, 1995).

Se presenta sólo una provincia de este Dominio:

Provincia Boreal Húmeda Fría (4101-000). Parque Austral. Se caracteriza por presentar precipitaciones homogéneas repartidas durante todo el año, pero durante el invierno se produce principalmente como nieve. El mes más frío es julio, con temperaturas cercanas a –3°C, y el mes más cálido sobrepasa los 10°C, en verano. La precipitación varía entre 400 mm y 600 mm. Clima Dfkc.

Foto 4. Lonquimay. Provincia Boreal Húmeda Fría.

REINO NEVADO (5000-000)

Se caracteriza porque la temperatura de todos los meses es inferior a 10°C. La precipitación anual en este caso pasa a ser de menor relevancia que la temperatura, la cual es el factor limitante al crecimiento de la vegetación.

Dominio Tundra. Tundra (5100-000)

La característica principal de la tundra es la baja temperatura y el corto período de crecimiento, de aproximadamente dos meses, permaneciendo el resto del tiempo con el suelo congelado. La vegetación de tundra es de pradera donde predominan las gramíneas, ciperáceas, juncáceas, líquenes, musgos y arbustos pequeños. Debido a las bajas temperaturas la acción de las bacterias descompositoras es lenta, por lo cual se acumula en el suelo materia orgánica sin descomponerse, en un ambiente húmedo, lo cual se presenta en los llanos y en las depresiones. En las posiciones más altas el ambiente edáfico es más seco y la vegetación está representada sólo por algunas gramíneas y líquenes, que forman una cubierta rala (GASTÓ y GALLARDO, 1995).

Presenta las siguientes Provincias:

Provincia Tundra Isotérmica (5103-000). Yagán. Corresponde al clima tundra isotérmica que se presenta en el sector más austral de Sudamérica, donde se producen las condiciones para la formación de Tundra. Es una región de relieve accidentado donde no siempre

se producen las condiciones de drenaje deficiente necesarias para la formación de tundra. El mes más frío es julio con 4,1°C y el mes más cálido es febrero con 8,6°C. La amplitud térmica diaria es de 4°C. Todos los meses del año tienen precipitaciones abundantes, superiores a 200 mm de lluvia, y ninguno sobrepasa los 271 mm. Clima ETi.

Provincia Tundra Normal (5104-000). Tundra Antártica. Presenta clima de tundra, donde en algunos sectores la capa de nieve desaparece durante el verano, dejando el suelo descubierto y rocas superficiales, pero manteniendo las características frías. No presenta vegetación o está reducida a un mínimo. Clima ET.

Provincia Tundra de Altura (5101-000). Puna Altiplánica. Ningún mes alcanza temperaturas medias mayores de 10°C y, por lo tanto, domina el frío sobre la sequedad. Hiela todo el año y hay una gran fluctuación térmica diaria que puede exceder de 25°C de diferencia, entre el día y la noche.

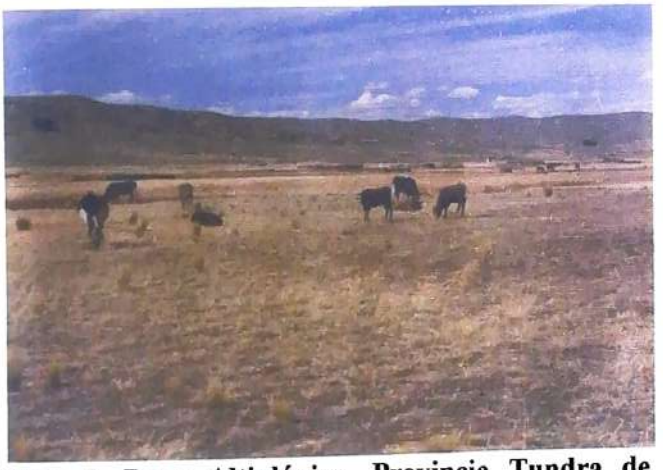


Foto 5. Puna Altiplánica. Provincia Tundra de Altura

La atmósfera presenta baja presión y baja concentración de oxígeno, junto a alta radiación solar. La temperatura media anual se mantiene bajo 6°C. Las temperaturas mínimas absolutas bajan de 0°C durante todo el año y, en invierno, son de -10°C. Clima ETH.

Dominio Nival. Nieve y Glaciares (5200-000)

El clima de este Dominio se caracteriza por presentar temperaturas mensuales durante todo el año que permiten la permanencia de la nieve, o bien, en el caso que ésta se sublime o derrita, existen las condiciones ambientales que permiten que el crecimiento de la vegetación sea insignificante o cero. Las condiciones más usuales son de requeríos sin un horizonte inferior de suelo donde no existe ningún tipo de vegetación.

El interés de este Dominio, en el contexto del uso múltiple del territorio, es la cosecha de agua para los terrenos ubicados en la zona baja de la cuenca, como así mismo para la recreación. No es de interés ganadero ni pascícola.

Las provincias de este Dominio son las siguientes:

Provincia Nival de Altura (5201-000). Roqueríos y Nieve. Corresponde al clima polar de altura, por lo cual no existe vegetación Clima EFH.

Foto 6. Río Cisnes. Provincia Nival de Altura.

Provincia Nival Normal (5202-000). Antártica Glacial. Debido a las características y limitaciones propias del clima, no existe vegetación. Clima EF.

CÓDIGO

La clave numérica propuesta tiene como objetivo identificar las diferentes clases de ecorregiones. Por razones de índole nemotécnica y operativa, dicho código se ha dividido en cuatro secciones (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987). La primera sección agrupa a las categorías que están determinadas, principalmente, por factores climáticos y cuyo nivel de generalización corresponde al nivel mundial, continental o nacional, y son:

Reino (1 dígito)
Dominio (1 dígito)
Provincia (2 dígitos)

La segunda sección agrupa a las categorías que están determinadas por factores geomorfológicos y de ambientes edáficos, cuyo nivel de generalización es regional, local o predial. A saber:

Distrito (1 dígito)
Sitio (2 dígitos)

La tercera sección agrupa a las categorías que están determinadas por la asignación de uso y por el tipo y grado de artificialización, y son:

Uso (1 dígito)
Estilo (1 dígito)

La cuarta sección se refiere a la valoración de su estado y de los cambios que le están ocurriendo, y son:

Condición (1 dígito)
Tendencia (1 dígito)

En el presente trabajo, se indican las primeras tres secciones: las demás corresponden a escalas de trabajo más detalladas.

PASTIZALES

Pastizal se define como un ecosistema capaz de producir tejido vegetal utilizable por herbívoros de la fauna silvestre y especies de ganado doméstico de importancia económica. Éstos comprenden ecosistemas de praderas, de pasturas y de rastrojeras (GASTÓ, COSIO y SILVA, 1990).

Los pastizales, por lo tanto, son ecosistemas cuyos componentes bióticos y abióticos, esto es, la biogeoestructura, que además de la tecnoestructura, la socioestructura, el entorno y los sistemas externos incidentes, están conectados e interconectados para formar una unidad o un todo, determinando diversos cambios de estado (GASTÓ, COSIO y SILVA, 1990).

Como señala GASTÓ y GALLARDO (1995), La superficie total de pastizales del país alcanza a 32.098.835 ha, en relación a los 75.662.634 ha del total de superficie. Esta cifra es superior a la del Censo Silvoagropecuario de 1976, debido a que cubre más del doble de la superficie censada, lo cual permite incluir amplias zonas de pastizales marginales del desierto, de la cordillera y de la región austral. Se incluyó, además, una proporción de las tierras en descanso que normalmente son pastoreadas por el ganado y de la superficie de bosques y montes naturales no explotados, que también se destinan prioritariamente a la ganadería. También, se incluyó entre los pastizales a una proporción de la superficie de rastrojeras de cultivos, dado que normalmente los rastrojos son utilizados por el ganado. En este contexto, el 42,4% del país corresponde a pastizales, lo cual es levemente inferior a lo que ocurre a escala mundial, que se estima en aproximadamente 50% de la superficie continental. El tipo principal de cobertura vegetal en todos los continentes son praderas.

De la superficie total de pastizales, el 94,27% es de praderas; el 3,76%, de rastrojeras; y el 1,96%, de pasturas, representando, respectivamente, 30.260.735 ha, 1.207.750 ha y 630.450 ha. Si se considera como moderadas e intensamente artificializadas a las pasturas temporales y de rotación y a las praderas mejoradas, se tiene que el 6,06% de los pastizales reciben fuertes estímulos de mejoramiento a través de semillas, cultivación, riego, apotreramiento y manejo del ganado. Los pastizales introducidos (pasturas) se localizan, en general, en los mejores ambientes y son, a la vez, los más productivos. Se puede pensar que una proporción de las praderas naturales, usualmente no son tales y son sometidas a un cierto grado de artificialización a través del manejo, apotreramiento y utilización, por lo cual, en el sentido estricto, no serían naturales aun cuando su origen no sea la siembra artificial (GASTÓ y GALLARDO, 1995).

El mapa de ecorregiones elaborado para este capitulo reúnen todos los pastizales que se producen en el país (Carta de Pastizal total), de esta manera se da una visión más completa de cómo se disponen las praderas, pasturas y rastrojeras en Chile, y, además, marca un antecedente de cómo será la distribución a su vez de los sistemas ganaderos.

En definitiva, la ganadería se debe desarrollar en aquellos lugares en que se dispone con seguridad de forraje para sustentar a los diferentes sistemas de producción.

A modo de ejemplo, los ecosistemas de ganado en términos de unidades animales y de peso vivo faenado, se tiene que la mayor concentración se presenta en los Dominios Secoestival y Húmedo, seguidos del Dominio Estepárico. La carga animal mantenida, expresada en ha/UAA, es baja en las Provincias del Dominio Boreal, y alta en los Dominios Secoestival y Húmedo (GASTÓ y GALLARDO, 1995). Estas estadísticas demuestran la capacidad sustentadora que presentan los diferentes ecosistemas de pastizal en función de la productividad de forraje.

1. PRADERAS

Son pastizales donde predominan los elementos del sistema natural y no son roturados regularmente (GASTÓ, COSIO y SILVA, 1990).

A continuación se definen los diferentes tipos de praderas.

Pradera Natural

Tierras que se usan para pastoreo, aprovechando la vegetación sin que se haya efectuado ningún tipo de labor cultural o de manejo. Se incluyen además las tierras con vegetación arbustiva o montes, siempre que se utilicen principalmente para el pastoreo. También se incluyen tierras semipantanosas que se utilicen para alimentación del ganado (PALADINES y MUÑOZ, 1982).

La variación anual del rendimiento de la pradera no sólo depende de la humedad disponible y la temperatura, sino también de su condición. Se ha comprobado, por ejemplo, que los rendimientos de una pradera de buena condición, donde ha caído lluvia no superior a los 300 mm, puede llegar a 3 y 4 ton M.S/ha; en cambio, en un año pluviométricamente igual, la pradera degradada produce rendimientos ligeramente inferiores a lo obtenido en un año moderadamente seco, pues no supera 1,5 ton M.S/ha (OLIVARES, 1996).

En el secano de la zona central, la pradera natural históricamente se ha considerado como pobre, pues, en promedio, su disponibilidad total anual no supera las 2 ton M.S/ha, siendo en muchos sectores no superior a 0,5 ton M.S/ha. Estas cifras hacen que, en general, exista la tendencia a eliminarlas e introducir especies de mayor rendimiento (OLIVARES, 1996).

Pradera Mejorada

Se incluyen las praderas naturales sometidas a algún tipo de labor cultural o de manejo, tales como desmalezamineto, fertilización y apotreramiento, etc. también se incluyen en este grupo a las pasturas de más de 10-15 años sembradas (PALADINES y MUÑOZ, 1982).

Pradera Naturalizada

Según GOIC, (1992), se entiende por praderas naturalizadas a la comunidad de plantas compuestas por especies nativas y exóticas que se han adaptado a las condiciones del ambiente, donde perduran y sirven de alimento a los animales. Se caracterizan por estar permanentemente bajo pastoreo y con especies de regular a bajo valor forrajero.

Las praderas naturalizadas fueron producto de la explotación del bosque y limpias de terrenos para dedicarlos a la agricultura y ganadería. Gran parte de estas praderas son formadas por especies introducidas al país, ya sea como forrajeras o llegaron como impurezas de semillas de otros cultivos (GOIC, 1992).

Por pradera naturalizada permanente, se entiende a aquellas con más de 10 años de establecimiento y cuya composición promedio en la zona sur de Chile incluye especies como, Pasto Cebolla (*Arrenatherium elatius* var. *bulbosum*), Pasto Miel (*Holcus lanatus*), Pasto Oloroso (*Anthoxantum odoratum*), Chépica (*Agrostis tenuis*), Bromo (*Bromus catharticus*), Siete Venas (*Plantago lanceolata*), Trebillo (*Trifolium filiforme*), Diente de León (*Taraxacum officinale*), Pasto del Chancho (*Hypochoeris radicata*); en menor densidad suele encontrarse Trébol Blanco (*Trifolium repens*), Alfalfa Chilota (*Lotus uliginosus*), Ballicas (*Lolium sp.*) y Pasto Ovillo (*Dactylis glomerata*) (ANRIQUE, 1985).

Distribución y Superficie

La distribución y el predominio de las praderas en un área determinada está dado, en primer lugar, por las condiciones ecológicas (oferta ambiental) y, en segundo lugar, por los efectos de los factores manejados por el hombre (PALADINES y MUÑOZ, 1982).

Las praderas que predominan en un determinado ecosistema, son entonces, en primer lugar, la expresión de la capacidad de adaptación a las condiciones ecológicas prevalentes; y es por esta razón que el estudio de distribución de praderas gana significado cuando se orienta a las regiones naturales o ecosistemas del país (PALADINES y MUÑOZ, 1982).

En el Cuadro 4, se puede apreciar claramente que, en los últimos 40 años la superficie de las praderas permanentes naturalizadas de Chile han tenido un leve incremento y paralelamente las pasturas han tendido a disminuir (BALOCCHI y LÓPEZ, 2001).

Cuadro 4. Superficie de praderas en Chile (en miles de hectáreas) en los censos agropecuarios.

Censo Agropecuario	Praderas naturales	Pasturas temporales y de rotación
III Censo	7.421	459
IV Censo	10.151	1.031
V Censo	10.854	609
VI Censo	11.922	453

Fuente: INE. VI Censo Nacional Agropecuario 1996/1997.

Las praderas naturales, constituyen un recurso natural muy importante, tanto en superficie, totalizando unos 12.000.000 de ha (Cuadro 5) y también como escenario productivo, donde se sustenta casi el 90% de la ganadería nacional (AHUMADA y FAÚNDEZ, 2001).

Cuadro 5. Superficie (hectáreas) de praderas por Regiones.

Regiones	Mejoradas	Naturales
I	103,8	475.781,0
II	141,8	24.408,3
III	279,4	418.453,7
IV	10.998,8	3.061.357,7
V	13.231,8	774.931,8
R.M.	14.257,2	269.567,1
VI	18.316,0	515.564,1
VII	89.222,0	835.843,6
VIII	75.745,5	713.137,3
IX	138.209,9	827.447,7
X	525.208,5	671.608,7
XI	29.324,0	662.616,3
XII	95.009,5	2.664.193,3
TOTAL	1.010.048,2	11.914.910,6

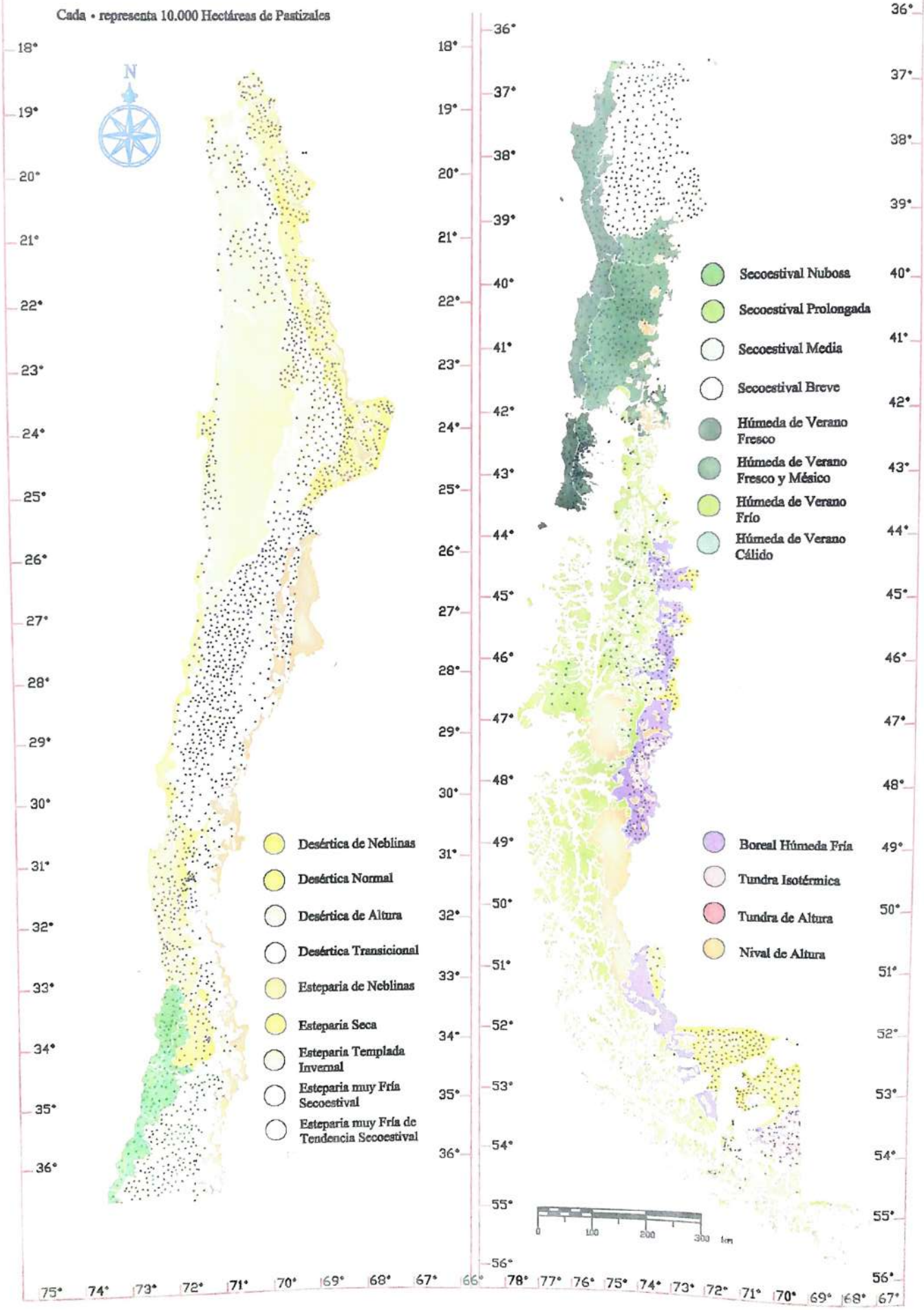
Fuente: INE. VI Censo Nacional Agropecuario 1996/1997.

El sistema de utilización generalizado para la mayoría de las praderas naturales corresponde a un sistema de producción extensivo, el que se acentúa a medida que la productividad de la cubierta vegetal es menor (AHUMADA y FAÚNDEZ, 2001).

Foto 7. Pradera natural. Provincia Húmeda de Verano Fresco y Mésico

CARTA DE ECORREGIONES DE CHILE

PASTIZAL TOTAL



Las praderas en Chile, se distribuyen de la siguiente manera (Cuadro 6), de acuerdo al Sistema de Clasificación de Ecorregiones, Propuesto por GASTÓ, COSIO y PANARIO (1993).

Cuadro 6. Superficie de Praderas (hectáreas) por Provincia Ecológica.

ECORREGIONES	Superficie
Reino Seco	13.111.730
Dominio Desértico	6.789.941
Desértica de Neblinas	759.941
Desértica Normal	1.262.232
Desértica muy fría	1.721.905
Desértica Transicional	3.046.614
Dominio Estepárico	6.321.789
Esteparia Seca	710.018
Esteparia Templada Invernal	488.482
Esteparia de Neblina	246.409
Esteparia muy fría tendencia Secoestival	2.534.785
Esteparia muy fría Secoestival	2.162.109
Reino Templado	10.660.622
Dominio Secoestival	4.231.556
Secoestival Nubosa	957.395
Secoestival Prolongada	286.457
Secoestival Media	1.208.467
Secoestival Breve	1.779.237
Dominio Húmedo	6.429.076
Húmeda de Verano Fresco	1.499.555
Húmeda de Verano Frío	2.589.485
Húmeda de Verano Fresco y Mésico	2.328.936
Húmeda de Verano Cálido	11.102
Reino Boreal	2.383.462
Dominio Húmedo Invernal	2.383.462
Húmedo Invernal Frioestival	2.383.462
Reino Nevado	4.104.921
Dominio Nival	58.515
Nival de Altura	58.515
Nival Normal	0
Dominio Tundra	4.046.406
Tundra Isotérmica	545.344
Tundra Normal	0
Tundra de Altura	3.501.062

Fuente: GASTÓ y GALLARDO, 1995.

A continuación se exponen las características de la pradera natural y las especies dominantes que la componen de acuerdo a las Provincias ecológicas.

Dominio Desértico

Provincia Desértica de Neblinas

La vegetación natural que caracteriza a esta Provincia, corresponde principalmente a las formaciones de desierto costero y jaral costero, utilizando la clasificación de CORFO (1965).

Provincia Desértica Normal

La vegetación de la Provincia Desértica Normal es escasa o nula, presentándose principalmente en los oasis y valles donde la presencia de agua permite su desarrollo (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

La pradera es relativamente homogénea donde encuentra condiciones hídricas que hacen posible su existencia. Lo más connotado en cuanto a recursos pratenses, es el sector conocido como Pampa del Tamarugal, en la que puede reconocerse una formación vegetal compuesta principalmente por asociaciones dispersas del árbol natural conocido como tamarugo (*Prosopis tamarugo*). Se trata de una formación abierta de pobre composición florística y desprovista de estratificación. El tamarugo produce frutos y hojas que constituyen un alimento adecuado para ovinos y, posiblemente bovinos. Las especies asociadas al tamarugo son: *Atriplex atacamensis*, *Prosopis chilensis*, *Distichlis spicata*, *Prosopis strombulifera*, *Caesalpinia aphylla* y *Atriplex microphylla* (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

Provincia Desértica de Altura

El uso principal de los suelos de esta Provincia corresponde a praderas de pobre condición, que mantienen un escaso número de cabras u ovejas en los campos de secano; en las áreas regadas, alfalfa, maíz, trigo, citrus, olivos, etc., y algo de trébol y pastos para heno, destinado a la producción de leche (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

La fisonomía la da una asociación de cactáceas columnares, relativamente densa, acompañada con especies de la misma familia, de crecimiento cespitoso, y representantes de otras familias, con marcados caracteres xerófitos. Los arbustos y hierbas perennes asociados con las cactáceas, y formando el piso inferior de la formación, son principalmente: *Polychyrus tarapacanus, Fluorensia gayana, Stevia pinifolia, Trixis cacalioides, Heterothalamus bolivianus, Mentzelia ignea*, etc. (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

El jaral desértico es una de las formaciones vegetales que ocupa la mayor superficie de la Provincia. Su aspecto es el de un jaral abierto, de muy pobre composición florística y sin una marcada estratificación vegetacional. Su aspecto es el de un jaral relativamente bajo, de 40 a 60 cm, poco denso, con abundantes especies espinosas. Todos sus componentes muestran fuertes caracteres xerofíticos y presentan un período vegetativo invernal y primaveral. Los componentes del piso inferior son escasos y, durante varios años, permanecen en estado latente, como semilla o bulbo, en espera de las lluvias ocasionales que se presentan en el desierto. En esta oportunidad, alcanzan su pleno desarrollo, florecen y fructifican en el breve lapso de unos días, para volver a su condición de semilla durante un nuevo

período de años (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

Provincia Desértica Transicional

La vegetación natural de la Provincia comprende predominantemente de cuatro formaciones, considerando la clasificación de CORFO (1965): semidesierto tropical, estepa semidesértica o jaral desértico, matorral claro desértico siempreverde y matorral enano, y estepa desértica con higrófitas primaverales (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

El desierto subtropical se encuentra en los terrenos planos, donde antiguamente se desarrolló la formación Pampa del Tamarugal. La vegetación está casi totalmente ausente en estos suelos rojos tropicales y sometidos a un período árido de casi un año. Donde el agua superficial aflora escasamente, se desarrollan algunas caméfitas como *Distichlis spicata*, y especies del género *Adesmia* y *Atriplex* (GALLARDO, GASTÓ y CONTRERAS, 1987).

La estepa semidesértica es una formación abierta que ocupa gran extensión en las regiones de Antofagasta y Atacama, en laderas de los pre-Andes. Al sur del río Huayco, entra en contacto con formaciones de relieve costero. Las plantas que se desarrollan en este jaral desértico, son xerófitas y principalmente espinosas, alcanzando una talla promedio de 0,50 m. deben mencionarse primordialmente: *Atriplex atacamensis*, *Acantholippia sp.*, *Ephedra breana*, *Philippiamra sp.*, etc. en el sur de esta formación aparecen *Bulnesia chilensis*, *Balsamocarpum brevifolium*, *Cordia decandra*, etc (GALLARDO, GASTÓ y CONTRERAS, 1987).

El matorral claro desértico siempreverde se extiende por el interior del territorio desde los alrededores de Copiapó hasta el curso medio del Elqui, es lo que se denomina comúnmente "Desierto florido" que aparece periódicamente cada 8 a 10 años, debido a considerables precipitaciones invernales en dicha área. La parte septentrional está marcada por un fuerte xerofitismo y un tapiz vegetal florísticamente pobre, discontinuo y muy abierto. Predomina un semidesierto de caméfitas y cactáceas. Cerros y valles costeros reciben la influencia de la neblina, encontrándose a veces agrupaciones densas de *Euphorbia lactiflua* y Cactáceas (GALLARDO, GASTÓ y CONTRERAS, 1987).

A medida que se avanza en la zona de los valles transversales, la cubierta vegetal se hace más variada con la presencia de nuevos arbustos tanto nanofanerófitas o caméfitas: *Adesmia argentea*, *Adesmia bedwelli*, *Heliotropium spp.*, *Proustia spp.*, *Atriplex spp.*, *Frankenia spp.*, *Gutierrezia resinosa*, *Cassia coquimbensis*, *Balsamocarpum brevipolium* y cactáceas o suculentas de los géneros *Cereus* y *Echinocactus* (CORFO, 1965).

Dominio Estepárico

En general, la Condición de las praderas del Dominio Estepario fluctúa entre regular a pobre. Los pastizales y matorrales de este Dominio presentan tendencias de retrogradación a causa del mal manejo (AZOCAR, 1985).

Provincia Esteparia Seca

La vegetación natural de la Provincia corresponde predominantemente, de acuerdo a la clasificación realizada por QUINTANILLA (1981), a dos formaciones: matorral claro subdesértico semideciduo con suculentas y matorral enano y estepa desértica con higrófita primaverales (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

El matorral claro subdesértico semideciduo con suculentas se caracteriza por una menor presencia de especies espinosas y un aumento de herbáceas. Las plantas poseen un período vegetativo invernal y primaveral. Aparecen algunas suculentas o cactáceas, las que van a tener una distribución importante hacia Chile Central, como *Trichocereus chilensis* (quisco), *Eulichinia acida* y especialmente *Puya berteroniana* o *Puya chilensis* entre los chaguales. Al decrecer las influencias desérticas, la vegetación va adquiriendo un carácter mediterráneo (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

No obstante, como aquí los efectos de la acción antrópica y los caracteres de la explotación del medio han sido y son muy intensos, es difícil distinguir formaciones vegetales nativas auténticamente representativas. Hacia las áreas septentrionales de esta formación predominan los frutos xerófitos como *Adesmia microphylla*, *Proustia baccharoides*, *Pluorensia thurifera*, etc., además de cactáceas. Los árboles o microfanerófitas a su vez son menos numerosos (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

El matorral enano y estepa desértica con higrófitas primaverales es una formación de extensión geográfica algo pequeña, localizada unas decenas de km especialmente al norte de La Serena, adentrándose algo a través de los primeros cordones costeros. Se le atribuye una distribución más extensa (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

De acuerdo con QUINTANILLA (1981), la penetración de las neblinas litorales junto a las lluvias invernales, permiten el desarrollo de una variada flora herbácea, compuesta de especies mesófitas y seudohigrófitas. Después de las precipitaciones invernales, florece en primavera un tapiz multicolor de flores, cuya extensión de modo irregular puede abarcar hasta el norte de Copiapó si las lluvias han sido abundantes; las especies más comunes son: *Hippeastrum igneum*, *Calandrinia spp.*, *Schizantus litorales*, *Leucocoryne purpurea*, *Senecio sp.*, etc. Aquellos lugares de expo-

sición norte o que poseen menor humedad, desarrollan una cubierta vegetal más xerófita y abierta, con especies como *Adesmia microphylla*, *Proustia baccharoides* y algunas suculentas.

Las especies dominantes en esta Provincia son, principalmente, *Adesmia tenella*, *Erodium cicutarium* y *Pectocarya dimorpha* (AZOCAR, 1985).

Provincia Esteparia Templada Invernal

La vegetación de la Provincia corresponde principalmente a la formación de matorral claro subdesértico semideciduo con suculentas y matorral espinoso subandino (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

Entre las especies pratenses más características, se tienen las terófitas *Adesmia tenella*, *Erodium cicutarium*, *Pectocarya dimorpha* y *Vulpia dertonensis* (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

Provincia Esteparia de Neblinas

La vegetación natural de la Provincia comprende predominantemente dunas con vegetación y matorral enano y estepa desértica con higrófitas primaverales en los alrededores de La Serena y Coquimbo. Hacia el sur domina la estepa costera con arbustos y hierbas mesófitas y hacia el interior de la Provincia, la formación de los matorrales arborescentes de la Cordillera de Costa, de acuerdo a la clasificación de CORFO, 1965.

Según AZOCAR (1985), las especies vegetales dominantes de esta Provincia varían según las características de biogeoestructura del Sitio.

El estrato herbáceo de la pradera está caracterizado por la presencia de vegetación efímera, compuesta de *Avena barbata*, *Adesmia tenella*, *Aira caryophillea*, *Bromus berterianum*, *Cardionema ramosissima*, *Erodium botrys*, *Erodium cicutarium*, *Plantago hispidula*, *Plantago tumida*, *Vulpia dertonensis*, *Vulpia megalura*; entre las perennes o hemicriptófitas se encuentra *Stipa lachnophylla*, *Stipa speciosa*, *Piptochaetium montevidensis* o *P. Stipoides*. El estrato arbustivo está compuesto principalmente por *Adesmia microphylla*, *Baccharis concava*, *B. floribunda*, *Bridgesia incisaefolia*, *Escallonia pulverulenta*, *Fluorencia thurifera* y la suculenta *Oxalis giganthea* (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

En los sitios pantanosos, la vegetación se compone de especies hidrófilas, como: *Malacochaea riparia*, *Hydrocotyle ranunculoides*, *Nasturtium officinale*, *Cotula coronopifolia*, *Gunnera chilensis*, *Lomaria sp.* y pequeñas *Cyperaceae* y Juncáceas (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

Provincia Esteparia de Altura

Los tipos de vegetación natural de la Provincia corresponden principalmente a estepa andina, tolar, llaretal y sectores de cactáceas columnares. El análisis más detallado de la vegetación, distingue subunidades tipo bofedal, pajonal y queñoal (CORFO, 1965).

El matorral andino llamado tolar está caracterizado por la dominancia de plantas arbustivas de hojas y ramillas resinosas, apariencia fastigada y, generalmente, de follaje de color verde oscuro. El aspecto de la vegetación es el de un matorral relativamente denso, con arbustos dominantes de más o menos un metro de estatura, y con una cubierta inferior formada en general, por plantas perennes graminosas y pequeños arbustos subfrutescentes (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

Las especies dominantes y características de esta formación son los arbustos: *Baccharis tola*, *Baccharis santelices*, *Fabiana ericoides*, *Fabiana denudata*, asociados localmente con especies como *Adesmia hystrix*, *Atriplex axilaris*, *Ephedra andina*, *Lippia deserticola*, una especie cespitosa de *Opuntia*, *Phacelia viscosa*, *Senecio graveolens*, *Calandrinia salsoides*, *Artemisia copa*, etc. (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

En los lugares en donde los arbustos son menos densos, se empiezan a manifestar asociaciones pertenecientes a la formación que le sigue en altitud, esto es, de la estepa andina. La estepa andina es una formación constituida por asociaciones de gramíneas de carácter xerófito, formando macollas perennes y mezcladas con algunas comunidades de arbustos enanos, subarbustos y hierbas perennes (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

La densidad de esta estepa es variable. Mientras que ella es densa en la provincia de Putre, en la altitud del Loa es más rala. Como es obvio, esto depende de las precipitaciones (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

Las principales especies son: *Stipa frigida* y *Stipa ichu*, especies de los géneros *Distichlis*, *Polypogon*, *Poa* y *Festuca*, *Werneria*, *Gentiana* y *Astragalus*; entre los arbustos, pueden mencionarse *Chuquiraga oppositifolia*, *Adesmia histrix*, *Baccharis genistelloides*, *Erigeron senecoides* y otras especies (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

La estepa andina se desarrolla entre los 3.500 y 4.000 msnm; por sobre los cuatro mil metros solamente se encuentran plantas que crecen en cojines, designadas con el nombre genérico de llaretas y árboles achaparrados de queñoa (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

Provincia Esteparia muy Fría de Tendencia Secoestival

Esta provincia ocupa, en Chile, una superficie de 2.548.484 ha de pastizales, de los cuales 12.686 ha son de pasturas, 1.012 ha de rastrojeras y 2.524.784 ha de praderas. Ésta es utilizada principalmente por ovinos y bovinos, con una dotación total de 325.734 UAA (GASTÓ y GALLARDO, 1995).

El ecosistema de pradera esta caracterizado por una estrata de gramíneas densas amacolladas conocidas como coirón, asociada a un matorral cuyo aspecto estepario se hace más notorio a medida que se avanza hacia la zona árida oriental. Se aprecia una degradación fuerte de los pastizales produciéndose un cambio sucesional hacia comunidades vegetales de bajo valor pratense. Estudios taxonómicos indican que el coironal constituye un complejo vegetacional, donde en condiciones de buen manejo, el coirón constituye entre un 50% y 90% de la vegetación (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

La pradera que se desarrolla se compone de especies terófitas y hemicriptófitas, entre estas ultimas destacan gramíneas de crecimiento en roceta o en champa, denominado en estas latitudes, *Festuca pallescens* (LÓPEZ, 1989).

MONTALDO (1976) establece que la estepa patagónica, en el área de Aysén, es la continuación en Chile del distrito subandino de Argentina en el cual la comunidad climax es la estepa de *Festuca pallescens*, y en la que se pueden encontrar: 1. Coironales de *Festuca pallescens*, 2. Coironales amallinados y 3. Coironal de *Colliguaya integerrima-Festuca Pallescens*. Se tiene:

1. El coironal a base de *Festuca pallescens*, coirón blanco o coirón dulce, está dominado por esta especie y resalta el elevado número de especies de la familia gramínea. *Festuca pallescens* es probablemente la forrajera natural más importante de la estepa patagónica; sus hojas son tenaces, en cierto modo suculentas, apetecidas por el ganado; se destaca asociada a *Acaena splendens*, planta de escaso valor pratense.

2. Entre otras plantas, la comunidad vegetal del coironal-base *Festuca pallescens* se puede encontrar: *Bromus catharticus*, *Bromus pictus*, *Danthonia picta*, *Deschampsia antartica*, *Descampsia elongata*, *Elymus patagonicus*, *Hordeum comosum*, *Poa spicaeformis*, *Stipa humilis*, *Calceolaria darwin*, *Rumex acetocella*, *Taraxacum officinalis*, *Viola maculata*, *Vicia sp.*, *Festuca ovina*, *Poa oligeria*, *Galium fuegianum*, *Trifolium repens*.

3. Los coironales de *Colliguaya integerrima – Festuca pallescens* están constituidas por más de seis nanofanerófitas; entre las hemicriptófitas dominan *Festuca pallescens*, *Festuca argentina* y *Stipa plumosa*. Entre las restantes, se destacan *Acaena pinnafitida* y *Galium antarticus*, *Discaria serratifolia*, *Deschampsia elongata*, *Hordeum comosum*, *Nasella longearistata*, *Calceolaria darwini* y *Carex gayana* (MONTALDO, 1976).

Foto 8. Coironal Plano Seco. Patagonia Occidental. Provincia Esteparia muy Fría de Tendencia Secoestival.

La zona intermedia de la estepa se caracteriza por la presencia de la especie *Chiliotrichium diffusum* asociado a arbustos de los géneros *Mullinum*, *Verbena*, *Berberis* y por *Senecio patagonicus*. La gramínea conocida como *Festuca pallescens* y *Festuca gracillima* aparece en la alianza con *Stripa humilis* y *Stipa speciosa* en el sector norte de Magallanes. Las especies que intervinieron son: *Hordeum comosum*, *Alepecurus magallanicus*, *Gallium sp.*, *Armeria maritima*, *Poa sp.*, *Festuca pyrogea*, *Luzula chilensis*, *Taraxacum sp.*, *Cerastium arvense*, *Koeleria sp.* y *Deschampia antartica* (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

En el sector oriental de la estepa, las especies pratenses dominantes son *Festuca pallescens*, *Festuca gracillima*, *Bromus sp.*, *Acaena sp.*, *Azorella filamentosa*, *Empetrum rubrum*, *Koeleria sp.* y *Armeria maritima* (O'CONNORS, 1965).

Las especies dominantes en los ecosistemas pratenses hidromórficos son: *Juncus schenzeroides*, *Poa sp*, *Hordeum comosum*, *Azorella sp.*, *Phleum sp.*, *Acaena sp.*, *Taraxacum sp.* y *Carex sp.* (O'CONNORS, 1965).

Provincia Esteparia Muy Fría Secoestival

La Cordillera, desde la II Región hasta la Región Metropolitana, se caracteriza por presentar vegetación altoandina escasa, en donde la fisonomía dominante corresponde a matorrales espinosos de altura baja a media (25-50 cm) y densidades variables, generalmente claras a muy claras (25-10% de cubrimiento), salvo en situaciones particulares de fondos de valle, en donde aumenta la altitud y la densidad. La especies dominantes más importantes corresponden a *Chuquiraga oppositifolia*, *Berberis empetrifolia*, *Adesmia spp.*, *Senecio spp.*, *Fabiana imbricata*, *Discaria spp.*, *Ephedra chilensis* y *Haplopappus spp.*, entre las especies arbustivas y en el grupo de las plantas herbáceas,

Poa spp., *Hordeum comosum*, *Stipa chrysophylla*, *Bromus setifolius* y *Bromus tunicatus* (AHUMADA y FAÚNDEZ, 2001).

Los terrenos de pastoreo en este ambiente corresponden a matorrales con un estrato herbáceo perenne, con un bajo período de crecimiento y un fuerte déficit hídrico, lo que determina bajas tasas de acumulación de materia seca, con la consiguiente disminución del aporte forrajero a los sistemas ganaderos que ocupan el área, aumentando la significación de los sistemas azonales del tipo vegas (AHUMADA y FAÚNDEZ, 2001).

En la Cordillera de la VI Región, la vegetación se puede agrupar en dos tipos de comunidades en que se desarrolla el coironal y que corresponden a: una formación herbácea con un claro predominio de *Festuca acanthophylla*, que puede llegar a porcentajes cercanos al 50% a la que se asocia una gran cantidad de especies herbáceas que pueden llegar a cubrir otro 25% de la superficie. Entre las especies herbáceas que se asocian a las champas de coirón se pueden mencionar como importantes a *Astragalus sp.*, *Leucheria sp.*, *Rumex acetosella*, *Bromus setifolius*, *Poa sp.*, *Oxalis sp.*, *Acaena splendens*, entre otras Los porcentajes de suelo desnudo asociado a este tipo de ecosistemas fluctúan entre 25% y 70%; mientras que el resto de la superficie está constituida por algunas plantas arbustivas como *Chuquiraga oppositifolia*, *Baccharis spp.*, *Colliguaja integerrima* y *Ephedra chilensis*, como las de mayor ocurrencia, siendo la primera especie, la dominante más frecuente dentro de este grupo (AHUMADA y FAÚNDEZ, 2001).

La otra formación es de leñosos bajos, representa aquellos sectores que generalmente presentan mayores restricciones, que le confieren al sitio características de mayores limitaciones productivas, como por ejemplo pendiente, altitud, exposición, en que la cobertura de arbustos bajos, llega a porcentajes de cubrimiento que rodean al 40%, y que está representada por las mismas especies arbustivas descritas en la formación vegetal anterior, con claro predominio de *Chuquiraga oppositifolia*, que puede llegar a valores cercanos al 15%, mientras que el resto de las especies, en forma individual, no supera el 5% de participación. Para esta situación *Festuca acanthophylla* figura con porcentajes de participación que no superan un 5% de presencia (AHUMADA y FAÚNDEZ, 2001).

La Cordillera de la VII Región, la faja oriental andina de la VII Región tiene identificada 168 veranadas, con una superficie territorial en torno a las 777.500 ha. La vegetación características de estos sectores corresponde a *Chuquiraga oppositifolia*, *Guindilia trinervis*, *Festuca acanthophylla*, *Stipa spp.*, *Pernettya pumila*, *Rumex acetosella*, *Vicia andina*, *Baccharis spp.*, entre otras, la aridez relativa y el corto período vegetativo (AHUMADA y FAÚNDEZ, 2001).

Foto 9. Festuca. Laguna del Maule. Provincia Esteparia muy Fría Secoestival. Veranada de Montaña.

Con respecto a la Cordillera de la VIII Región, en términos generales se distinguen dos tipos de pradera de distribución zonal; la primera corresponde a una formación estepárica de altura, con presencia de especies que crecen en champa, que puede o no estar asociada a una estrata arbórea y/o arbustiva (coironal-matorral), a la que se asocia un escaso intercoirón y una participación importante de suelo desnudo. Mientras que la otra corresponde a una situación silvopastoral, en donde existe estado transicional entre praderas húmedas en que es posible encontrar *Festuca scabriuscula* asociada a especies anuales o perennes de corta vida como *Cynosorus echinatus*, *Poa pratensis* e *Hypochaeris radicata*, asociada a una estrata arbórea de roble (AHUMADA y FAÚNDEZ, 2001).

Para el sector de la Cordillera de la IX Región, se han establecido cinco Zonas Agroecológicas, correspondiendo para la zona de veranadas tres tipos de clima: Clima de Hielo por efecto de altura (EFH), clima templado cálido con menos de 4 meses secos (Cfsb1) y un clima de estepa frío (BSK) (AHUMADA y FAÚNDEZ, 2001).

Las praderas naturales en esta Región son ocupadas solamente en verano, ya que el resto del año permanecen cubiertas de nieve, por lo que comúnmente a estos lugares de pastoreo estacional, se les denomina "Veranada de Montaña" (AHUMADA y FAÚNDEZ, 2001).

Las praderas descritas para la zona corresponden a dos tipos: coironales y coironales asociados a matorrales. Los coironales tienen como característica común la presencia de especies del género *Festuca*, principalmente *Festuca scabriuscula*, asociado a otras especies que varían en número y porcentaje, en función de la condición de la pradera (AHUMADA y FAÚNDEZ, 2001).

Dominio Secoestival

En el secano de la Zona Central de Chile, la limitante principal para el desarrollo de la pradera anual es el clima y, en especial, la cantidad de agua disponible para su crecimiento (OLIVARES, 1996)

La mayor o menor influencia en los rendimientos de materia seca de la pradera, producto de la variabilidad de las precipitaciones entre años, depende, en gran medida, de la Condición del pastizal (OLIVARES, 1996).

La mayor diferencia entre las praderas naturales frente a las establecidas radica en el volumen de producción. Las praderas naturales fluctúan mucho en su productividad por el estado o Condición del Sitio en que se encuentran. Hoy día es difícil encontrar lugares con productividades de más de 3 ton M.S/ha/año, debido principalmente, a que las especies más nobles y de mayor productividad han desaparecido por sobreutilización, rotaciones culturales muy cortas y, en general, mal manejo. Lo más frecuente es un rango de producción de alrededor de 0,6 a 0,8 ton M.S./ha/año en aquellas muy degradadas y de 1,2 a 1,6 ton M.S/ha/año donde existen especies de mayor valor (CLARO, 2001).

La curva de crecimiento de las especies herbáceas anuales del clima mediterráneo de la Zona Central destaca una marcada estacionalidad, pues las especies herbáceas anuales germinan luego de la primera lluvia "efectiva" de otoño (por lo menos 10 a 15 mm de precipitación), crecen lentamente durante el período frío de invierno, y sólo a fines de éste y comienzos de primavera logran su mayor tasa de crecimiento. Luego, de acuerdo a la composición botánica dominante, a mediados de septiembre y fines de octubre, entran en su período de producción de semillas y senescencia (OLIVARES, 1996).

La pradera anual de clima mediterráneo semiárido en Chile, está compuesta por especies naturales y naturalizadas. Dominan los géneros *Avena, Bromus, Erodium, Hordeum, Medicago, Trifolium, Vulpia* y especies de la familia *Brassicaceae* y *Boraginaceae*. Su persistencia a través del tiempo está dada tanto por la producción de semillas como por el comportamiento de éstas en la reserva del suelo (OLIVARES, JOHNSTON y BECK, 1997).

Provincia Secoestival Nubosa

La vegetación natural de la Provincia incluye principalmente, de acuerdo a la clasificación de CORFO (1965), a la formación de estepa costera y matorral costero mesomórfico. También se presentan las formaciones de bosque de transición y matorral costero o arborescente.

El matorral costero mesomórfico se extiende a partir de los 34° L.S., adosada a la costa como una faja de matorrales que se debe diferenciar de la estepa costera. Estos ocupan las planicies de abrasión marina que tienen un notable desarrollo en esta parte de Chile; alcanza por el sur hasta los 37° de latitud (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

Su aspecto general es muy variable, pero se les puede caracterizar por la existencia de nanofanerófitas abundantes, hasta microfanerófitas, con una cubierta herbácea de plantas hemicriptófitas aisladamente. Las plantas herbáceas que se encuentran en la cubierta inferior son principalmente las siguientes: *Pasithea coerulea, Tropaeolum sp.*, Panicum *d'urbilleanum, Aristida pallens, Leurecia pedunculares, Fregaria chiloensis, Plantago tumida, Leucocoryne alliacea*, etc. (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

Debe considerarse que más del 80% de la superficie de esta Provincia está ocupada por vegetación natural. La diversidad florística de la pradera es notoria por la mayor precipitación, destacándose *Erodium cicutarium, Erodium moschatum, Erodium malacoides, Erodium botrys, Avena barbata, Trisetobromus hirtus, Medicago polymorpha, Trifolium filiformis, Trifolium glomeratum, Trifolium macrei, Trifolium chilensis, Pectocarya gracilis, Soliva megalura, Dichondra sp., Briza media* y *Rumex sp.* La pradera sin fertilizar presenta diferencias de incremento de peso vivo con respecto a la no fertilizada de 85,4 kg/ha (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

Provincia Secoestival Prolongada

La vegetación natural comprende fundamentalmente la formación de estepa con *Acacia caven* y también en su sección oriental la formación de matorral espinoso subandino, de acuerdo a la clasificación realizada por CORFO (1965).

La estepa de *Acacia caven* es la más característica de las formaciones de la zona mesomórfica. El aspecto general de la estepa es el de una maraña más o menos abierta, de árboles y arbustos espinudos, con una cubierta herbácea rica en plantas anuales, de vida primaveral. La especie arborescente dominante es, como se dijo, *Acacia caven*, y está asociada con varios otros arbustos altos y pequeños árboles; los más importantes son: *Trevoa trinervis, Colletia spinosa, Quillaja saponaria, Maytenus boaria, Adesmia arborea, Cestrum parqui, Boldea boldus, Colliguaya odorifera, Poliera chilensis, Lithraea caustica, Haplopappus spp.*, etc; en los sitios húmedos, *Salix chilensis* y *Maytenus boaria*, sustituye a las especies anteriores (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

La vegetación herbácea está compuesta por especies de los géneros: *Stipa, Bromus, Nasella, Melica, Tropaeolum, Gastridium, Gnaphalium, Dischorea, Erigeron, Valeriana, Verbena* y varios otros de menor importancia (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

Estudios realizados en la localidad de Maipú, indican que la estrata herbácea de la pradera es rica en especies anuales naturalizadas de origen mediterráneo, entre las que se destacan *Trisetobromus hirtus, Avena barbata, Bromus mollis, Hordeum chilense, Vulpia dertonensis, Koeleria phleoides, Briza sp., Erodium cicutarium, Erodium botrys, Erodium malacoides, Erodium moschatum, Oxalis sp., Plantago sp., Calceolaria sp., Calandrinia sp., Clarkia tenella, Hypochoeris radicata* y *Capsella bursa-pastoris* (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

Desde el punto de vista pratense, las especies con valor forrajero son: *Medicago polimorpha, Trifolium glomeratum, Trifolium depauperatum, Trifolium filiforme, Trifolium striatum, Trifolium arvense, Hosackia subpinata, Avena barbata, Cynosorus echinatus, Stipa neesina, Lolium multiflorum, Bromus mollis, Briza maxima, Hordeum murinum, Hordeum berteroanum, Koeleria phleoides, Trisetobromus hirtus, Piptochaetum stipoides, Vulpia megalura, Vulpia dertonensis, Vulpia myurus, Bromus rigidus, Erodium cicutarium, Erodium botrys, Erodium malacoides, Erodium moschatum, Daucus carota, Plantago lanceolata, Sonchus oleraceus, Polygonum monspeliensis,* y representantes hemicriptófitos de los géneros, *Danthonia, Nasella, Melica, Stipa* y *Agrostis* (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

Provincia Secoestival Media

La vegetación natural de la Provincia comprende, principalmente, las formaciones de estepa de *Acacia caven* de acuerdo a la clasificación realizada por CORFO (1965). También, se presentan las formaciones de matorral pre-andino de hoja lauriforme, bosque esclerófilo, siempreverde y matorral arborescente y bosque esclerófilo secundario (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

La pradera está formada por grupos de especies pratenses de origen mediterráneo naturalizadas, siendo las plantas anuales las más frecuentes. Se destacan en el área de Chillán, *Medicago polymorpha, Trifolium dubium, Hosackia sp.*; entre las gramíneas se tiene representantes de los géneros *Vulpia, Lolium, Bromus, Hordeum, Avena, Briza* y *Cynosorus*. Además, geranáceas de buen valor pratense, como son los representantes del género *Erodium*. Se suman, en algunos sectores, plantas nativas cuyo grupo más importante son representantes de los géneros *Danthonia, Stipa, Melica, Nasella, Adesmia, Astragalus, Trigonella* y *Trifolium* (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

En el área de Cauquenes, las principales especies de pastizal son *Lolium temulentum, Erodium moschatum, Avena barbata, Avena fatua, Stipa laevis, Cynosorus cristatus, Plantago lanceolata* y *Convolvulus arvensis*. Además, formando la cubierta herbácea, se han encontrado *Rumex acetocella, Silene gallica, Stelria media, Spergula arvensis, Sisymbrium officinale, Linum usitatissinum, Hipericum perforatum, Daucus carota, Anagallis arvensis, Echium vulgare, Verbascum thapus, Plantago lanceolata, Hypochoeris radicata, Taraxacum officinale, Sonchus oleraceus, Anthemis cotula, Oenothera stricta, Cerastium viscosum, Piptochaetum sp., Gamochaeta sp., Clarkia tenella* y *Calandrina arenaria* (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

Provincia Secoestival Breve

Las praderas naturales y naturalizadas de la precordillera de esta Provincia, se caracterizan por presentar rendimientos estacionales marcados, debido a las condiciones climáticas adversas como las bajas temperaturas invernales y las restricciones hídricas durante el estío (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

Las praderas que son producto de la destrucción o cosecha indiscriminada de los bosques, principalmente del género *Nothofagus*, figuran en la composición florística de la pradera *Avena fatua, Echium vulgare, Rumex acetosella, Hordeum murinum, Taraxacum officinalis, Agrostis vulgaris, Agrostis alba, Bromus uniloides, Cynosorus echinatus, Trifolium filiforme, Trifolium macrei, Trifolium arvensis, Trifolium campestris, Trifolium glomeratum, Vulpia sp., Arrhenatherium elatius* var *bulbosum, Sonchus sp., Hypochoeris radicata* y *Hipericum perforatum* (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

Entre las especies que componen la pradera, existe un claro predominio de gramíneas, dentro de las que destacan *Cynosorus echinatus, Agrostis spp., Vulpia sp., Lolium sp., Arrenatherum elathius var. bulbosum, Avena fatua, Hordeum murinum* y *Bromus spp.* Dentro del grupo de las leguminosas, destaca la presencia casi exclusiva de especies del género *Trifolium*, como por ejemplo *Trifolium subterraneum, Trifolium filiforme* y *Trifolium campestris*. Entre las especies consideradas de pobre condición, destacan *Rumex acetocella, Echium vulgare, Hypochoeris radicata, Sonchus sp.*, y *Taraxacum officinale*, entre otras. La productividad de la pradera natural, presenta una marcada producción estacional, que es el resultado de las condiciones climáticas del área, evidenciando un crecimiento activo a fines de primavera, alcanzando productividades máximas acumuladas a final de la etapa de crecimiento de la vegetación de 2,5 ton (AHUMADA y FAÚNDEZ, 2001).

Estudios realizados en el área por EBERHARDT y NAVEAS (1976) determinaron que las especies más frecuentes en las praderas son *Echium vulgare, Rumex acetosella, Hordeum murinum, Taraxacum officinalis, Trifolium filiforme, Agrostis vulgaris* y *Bromus unioloides*.

Dominio Húmedo

Provincia Húmeda de Verano Fresco

La vegetación natural de la Provincia comprende, de acuerdo a la clasificación de CORFO (1965), las formaciones de la llamada Selva Valdiviana de la costa y alerzales principalmente.

En la zona, normalmente están presentes especies que evitan la incidencia de meteorismo y mejoran la eficiencia de absorción de aminoácidos (taninos condensados), además de presentar propiedades antihelmínticas (disminuye el parasitismo interno), diuréticas y antibióticas, como es el caso de Siete Venas, *Plantago lanceolata* (SIEBALD, 2001).

En la pradera naturalizada de esta Provincia ecológica, predominan gramíneas perennes, más plantas de hoja ancha, con una baja participación de leguminosas (SIEBALD, 2001).

En la Provincia, predominan las praderas naturalizadas. El principal componente de la pradera corresponde al grupo de las gramíneas, que normalmente aportan más del 50% de la cobertura del suelo, seguido por especies de hoja ancha (no leguminosas) y, finalmente, se encuentran las leguminosas, con porcentajes que normalmente no superan el 10% de cobertura. La proporción de cada una de estas varía en función del manejo y condición de la pradera (AHUMADA y FAÚNDEZ, 2001).

Dentro de las especies gramíneas de mayor frecuencia y participación se encuentra a *Agrostis tenuis*, de pobre a regular condición, que se caracteriza por estar presente en una gran diversidad de situaciones, llegando a porcentajes de cubrimiento cercanos al 70%, modificando su estrategia reproductiva en función de la disponibilidad de agua y condiciones climáticas del lugar, es así como en la precordillera, la principal forma de propagaciones a través de rizomas y, en el secano interior, se reproduce principalmente por semillas. Otras gramíneas frecuentes en las praderas son *Holcus lanatus*, *Anthoxanthum odoratum*, *Lolium multiflorum*, también existen gramíneas en este tipo de praderas que son de resiembra natural como *Cynosorus echinatus*, *Briza spp.*, *Aira caryophyllea* y *Vulpia spp.* Normalmente, están asociados a suelos de baja fertilidad y escaso contenido de materia orgánica, distribuyéndose principalmente en sectores del secano interior, por similitud ambiental con las praderas mediterráneas (AHUMADA y FAÚNDEZ, 2001).

En el grupo de las leguminosas, las especies principales de las praderas corresponden a *Lotus uliginosus*, que se localiza en forma naturalizada en suelos ácidos y con mal drenaje, por lo que no se le asocia al secano interior, también son frecuentes de encontrar especies como *Trifolium repens* y *Trifolium glomeratum*. También es común la presencia de *Medicago spp.* (hualputras), se ubican preferentemente en la zona de los suelos rojo arcillosos (AHUMADA y FAÚNDEZ, 2001).

Existe otro grupo en la provincia que corresponde a especies consideradas no deseadas, que comúnmente son de hoja ancha como *Hypochoeris radicata*, *Taraxacum officinale*, *Plantago spp.*, *Rumex acetosella*, *Leucanthemum vulgare*, *Leontodon sp.*, entre otras (AHUMADA y FAÚNDEZ, 2001).

Provincia Húmeda de Verano Fresco y Mésico

La vegetación natural de la Provincia comprende, de acuerdo a la clasificación de CORFO (1965), las formaciones de ñadi, Selva Valdiviana andina, formación de *Nothofagus oblicua* y *Laurelia sempervirens*, selva de Chiloé y matorral costero y marginal de mirtáceas arbóreas (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

Según CUEVAS, ANRIQUE y BALOCCHI (1983), el 76% de las praderas de las Provincias de los pastizales Húmedos de Verano Fresco y Mésico (X Región), corresponden a praderas naturales, compuestas principalmente por especies como *Holcus lanatus*, *Agrostis capillaris* y especies de hoja ancha.

De las quince o más especies componentes de las praderas naturalizadas de la X Región, solo algunas tienen valor forrajero para el ganado. Las principales son: *Agrostis capillaris, Holcus lanatus, Trifolium repens, Lolium perenne, Dactylis glomerata, Bromus valdivianus, Taraxacum officinale, Arrhenatherum eliatus ssp. bulbosus, Plantago lancoelata, Lotus uliginosus* (TEUBER, 1988).

La tasa máxima de crecimiento diario ocurre en octubre, llegando a los 40 kg M.S./ha/día, en cambio, la mínima, generalmente, ocurre en julio, con menos de 5 kg M.S./ha/día (TEUBER, 1988).

SIEBALD, MATZNER y BECKER (1983) sostienen que, en experimentos realizados en esta Provincia se obtuvieron rendimientos en praderas naturalizadas con y sin fertilización de 12,6 y 7,01 ton M.S/ha, respectivamente.

Provincia Húmeda de Verano Frío

La vegetación natural comprende principalmente las formaciones de selva de Chiloé, formación de pantanos de *Pernettya* y *Gleichenia*, bosque magallánico caducifolio y bosque magallánico siempreverde, de acuerdo a la clasificación de CORFO (1965).

Las diferencias esenciales que pueden advertirse entre la Selva de Chiloé y la que se desarrolla más al sur, selva de Magallanes, radica en que la primera es el dominante *Nothofagus dombeyii*, mientras que en la segunda, *Nothofagus betuloides* ocupa su lugar. Al norte de la selva magallánica, esta especie aparece como un relicto (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

El piso de la selva es pobre en especies y tiene un valor de cubierta escaso. Sus componentes principales son: *Nertera depressa, Urtica magellanica, Pilea ellintica, Uncinia phleoides, Rubus radicans, Gunnera chilensis, Gunnera magellanica* y numerosas especies de helechos (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

Provincia Húmeda de Verano Cálido

Los tipos de vegetación representados en la Isla pueden resumirse en bosques, matorrales, cultivos y praderas. La estrata herbácea se caracteriza por: *Agrostis filiformis, Andropogon halapense, Andropogon sp., Axonopus paschalis, Brassica campestres, Bidens pilosa, Cirsium arvense, Cyperus cyperiodes, Cynodon dactylon, Cyperus vegetus, Datura stramonium, Dryopteris parasitica, Digitaria sanguinalis, Eragrostis elongata, Euphorbia hirta, Erigeron linifolius, Euphorbia serpens, Galinsoga parviflora, Kyllinga brevifolia, Licopersicon esculentum, Microlepia strigosa, Paspalum dilatum, Plantago lanceolata, Paspalum scrobiculatum, Phaseolus vulgaris, Physalis viscosa, Scirpus riparius, Stipa horridula, Sporobolus indicus, Taraxacum officinale, Vittaria elongata* y *Verbena litoralis* (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

Dominio Tundra

Provincia Tundra de Altura

Las especies dominantes en esta provincia ecológica corresponden a especies de la familia *Poaceae*, generalmente su forma vital son hemicriptófitas (AHUMADA y FAÚNDEZ, 2001).

Las plantas de crecimiento en cojín más importantes de la Tundra magallánica son: *Marsipposperum grandifolium, Donatia fascicularis, Sphagnum acutifolium, Asteleria pumila, Oreobolus obtusangulus, Carpa schoenoides, Cairmadia australis, Tapeinia magallanica, Azorella caespitosa* y algunas otras (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

En la zona norte, en el altiplano, la especie más importante corresponde a *Festuca orthophylla*, la que es reemplazada en las posiciones más frías, a mayor altitud o en laderas de umbría por *Deyeuxia antoniana*, y en posiciones de menor altitud y más cálidas por *Stipa leptostachya* (AHUMADA y FAÚNDEZ, 2001).

2. PASTURAS

Estas corresponden a pastizales coetáneos, establecidos, roturados y resembrados en forma regular y, generalmente, alternados intermitente con los cultivos (COSIO, GASTÓ y SILVA, 1990).

El Cuadro 7 muestra la distribución de las pasturas de acuerdo a la clasificación de ecorregiones propuesta por GASTÓ, COSIO y PANARIO (1993).

La mayor superficie de pasturas se presenta en el Reino Templado, en los Dominios Secoestival y Húmedo, siendo pequeña en el resto del país. Las pasturas de rotación predominan ampliamente sobre las temporales. Las praderas mejoradas se concentran también en este Reino, esencialmente en el Dominio Húmedo, donde el potencial productivo es mayor, al igual que en la Provincia Secoestival Breve (GASTÓ y GALLARDO, 1995).

Cuadro 7. Superficie de Pasturas (hectáreas) por Provincia Ecológica.

ECORREGIONES	Superficie
Reino Seco	38.537
Dominio Desértico	2.792
Desértica de Neblinas	713
Desértica Normal	392
Desértica muy fría	409
Desértica Transicional	1.278
Dominio Estepárico	35.745
Esteparia Seca	4.603
Esteparia Templada Invernal	4.104
Esteparia de Neblina	3.303
Esteparia muy fría tendencia Secoestival	12.685
Esteparia muy fría Secoestival	11.050
Reino Templado	541.996
Dominio Secoestival	297.606
Secoestival Nubosa	26.783
Secoestival Prolongada	26.422
Secoestival Media	96.683
Secoestival Breve	147.718
Dominio Húmedo	244.390
Húmeda de Verano Fresco	44.571
Húmeda de Verano Frío	20.972
Húmeda de Verano Fresco y Mésico	178.787
Húmeda de Verano Cálido	60
Reino Boreal	26.807
Dominio Húmedo Invernal	26.807
Húmedo Invernal Frioestival	26.807
Reino Nevado	23.110
Dominio Nival	32
Nival de Altura	32
Nival Normal	0
Dominio Tundra	23.078
Tundra Isotérmica	20.041
Tundra Normal	0
Tundra de Altura	3.037

Fuente: GASTÓ y GALLARDO, 1995.

Dentro de este grupo, se destacan las siguientes especies:

Medicago sativa (Alfalfa)

Características Principales

Es una leguminosa perenne, de crecimiento erecto, con abundantes hojas trifoliadas y de ubicación alternada en el tallo (LÓPEZ, 1988).

Una de las características más sobresaliente de la alfalfa es su modalidad de adaptación a diferentes regimenes ecológicos. Esto hace que su distribución sea amplia y se encuentre en prácticamente todo el mundo. Esta gran capacidad de adaptación se debe al gran número de variedades existentes (LÓPEZ, 1988).

Uno de los rasgos más característicos de la alfalfa es su sistema radical, el cual es clasificado como profundo. En la mayoría de los suelos alcanza una raíz de 60-90 cm de profundidad, pero en suelos bien profundos y bien drenados puede alcanzar una profundidad de hasta 6 -7 m (LÓPEZ, 1988).

Distribución y Superficie

Según ZULETA (1991), el área de distribución en Chile de esta especie se extiende por las siguientes Provincias de pastizales: Desértica de Neblinas, Desértica Normal, Desértica de Altura, Desértica Transicional, Esteparia Seca, Esteparia Templada Invernal, Esteparia de Neblina, Esteparia de Montaña, Secoestival Nubosa, Secoestival Prolongada y Secoestival Media.

Foto 10. *Medicago sativa*. Provincia Secoestival Nubosa.

La superficie, según INE (2003), es de 74.520,3 ha en riego, y en secano, de 6.377,0 ha, y se concentra principalmente en la zona central del país.

Productividad y Variedades

La alfalfa es una de las especies más productivas de la zona mediterránea (SILVA y LOZANO, 1982). Sus rendimientos son mayores que otras leguminosas forrajeras y, al igual que ellas, presenta una típica variación estacional de la producción de materia seca.

Estudios desarrollados en la Zona Central de Chile, Provincia Secoestival Nubosa y Secoestival Prolongado, muestran que la productividad promedio de cuatro a cinco años varía entre 17 a 20 ton M.S/ha (ZULETA, 1991).

La producción en esta Zona presenta una marcada estacionalidad, concentrándose durante la primavera y verano, el 80% de la productividad total. El resto, se distribuye en pre-primavera (agosto - septiembre) con un 10%, otoño (abril), con 5%, e invierno con otros 5% de la productividad (ZULETA, 1991).

En la Provincia Húmeda de Verano Fresco y Mésico se han obtenido producciones de 10 a 13 ton M.S/ha (KLEIN, LANUZA y NAVARRO, 1998). En la Estación Experimental Humán las productividades han sido de 15-18 ton M.S/ha, esto corresponde a la Provincia Secoestival Breve (JAHN, 1993).

En la Provincia Secoestival Nubosa y Secoestival Prolongada bajo condiciones de riego los cultivares más destacados son Rayen, WL 512 y California 60 (ZULETA, 1991).

Mezclas Adecuadas

Según ÁGUILA (1981), con el propósito de mejorar las pasturas de *Medicago sativa*, se ha buscado asociarla con otras especies, entre las cuales, se pueden mencionar *Dactylis glomerata* y *Festuca arundinacea*.

Por otra parte, se mejora la peridiocidad de la pradera, ya que las poáceas presentan crecimiento invernal y primaveral. También es importante la calidad, el aporte de carbohidratos por las gramíneas permiten tener una pastura mejor balanceada entre los macronutrientes básicos y el hecho de asociar dos especies con distinta arquitectura distribuyen más adecuadamente, en el perfil, los nutrientes (ZULETA, 1991), y además facilita la elaboración de heno y ensilaje junto con reducir la incidencia de meteorismo (SILVA y LOZANO, 1982). Y por ultimo favorece un uso más temprano de la pradera en primavera por la presencia de las gramíneas, ya que, por lo general, estas últimas tienen más crecimiento invernal (LÓPEZ, 1988).

La práctica del cultivo de *Medicago sativa* con *Dactylis glomerata*, *Festuca sp*, y *Bromus sp*, principalmente, ha llegado a ser bastante común (LÓPEZ, 1988).

Trifolium pratense (Trébol Rosado)

Características Principales

Es una leguminosa perenne proveniente de Europa e introducida en el país a mediados del siglo pasado (CORREA, 1977). Posee numerosos tallos que crecen de la corona y gran cantidad de hojas por tallo; flores de color rosado o púrpura con hojas y tallos pubescen-

tes. Su raíz pivotante y relativamente profunda le confiere gran resistencia a la sequía (TEUBER, 1980).

Esta es una especie más rustica que *Medicago sativa*, razón por la cual, está ampliamente distribuida en diferentes condiciones ambientales (ÁGUILA, 1981).

Distribución y Superficie

Trifolium pratense se extiende sobre una amplia área del país correspondiente a los Dominios Estepario, Secoestival y Húmedo. Prácticamente en las dos primera se cultiva bajo condiciones de riego (ZULETA, 1991).

La superficie de esta especie en condiciones de secano es de 29.738,5 ha, y bajo riego es de 23.989,3 (INE, 2003).

Productividad y Variedades

En general, las pasturas de trébol rosado son de corta vida. En Chile, tienen una duración de 2-3 años, característica que las hace aptas para pasturas de rotación corta (TEUBER, 1980).

Los antecedentes de rendimiento para Chile indican variaciones zonales relativamente altas. Estudios realizados en la Estación Experimental La Platina (INIA), bajo condiciones de corte, han entregado rendimientos de la variedad Quiñiqueli de 20,3 y 10,9 ton M.S/ha para el primer y segundo año, respectivamente. Anteriormente en trabajos previos en el mismo lugar, se observaron rendimientos cercanos a 20 ton M.S/ha en la segunda temporada (LÓPEZ, 1988).

Otros ensayos han entregado valores sobre 14 ton M.S/ha en la primera temporada de producción, y sobre 9 ton M.S/ha en la segunda (LÓPEZ, 1988).

En la Zona Centro-Sur se han obtenido rendimientos de 9,4 y 5,1 ton M.S/ha para el primer y segundo año, respectivamente. ROMERO (1980) observó rendimientos de 12,4 ton M.S/ha para una temporada en la Provincia Húmeda de Verano Fresco, en tanto que en la Provincia Húmeda de Verano Fresco y Mésico se han observado rendimientos superiores a 15 ton M.S/ha (LÓPEZ, 1988).

Mezclas Adecuadas

Esta especie se la encuentra formando pasturas monófitas o polífitas, de acuerdo al objetivo que la pastura juegue en el sistema (SILVA y LOZANO, 1982).

En mezclas, se la asocia preferentemente con poáceas; si el propósito son pasturas de rotación corta se encuentra junto a *Lolium multiflorum* o *Lolium hibridum*. También puede formar parte de pasturas permanentes y en este caso se le asocia preferentemente con *Trifolium repens* y *Lolium perenne* con el objetivo de aumentar la producción de forraje durante los primeros años (SILVA y LOZANO, 1982).

Por ultimo, se puede asociar con cereales especialmente *Triticum aestivum* o *Avena sativa,* con el propósito de tener producción de grano y forraje prefiriendo uno u otro de acuerdo a cual objetivo prima sobre el otro (FUENZALIDA, 1976).

Trifolium repens (Trébol Blanco)

Características Principales

El trébol blanco es una leguminosa perenne, estolonífera, de crecimiento postrado que tolera bien el pastoreo intenso (ACUÑA, 1994).

Se puede sembrar tanto en suelos trumaos como en arcillosos. Se adapta mejor que otras leguminosas forrajeras a suelos con problemas de profundidad, textura o drenaje, siempre que exista buena disponibilidad de agua de riego (ACUÑA, 1994).

Distribución y Superficie

De acuerdo, con LÓPEZ (1988), esta especie se encuentra distribuida entre las regiones mediterráneas perárida y húmeda los cuales coinciden con las Provincias: Secoestival Prolongada (área de riego), Secoestival Media, Secoestival Breve y parte de la Provincia Húmeda de Verano Fresco y la Provincia Húmeda de Verano fresco y Mésico (ZULETA, 1991).

La superficie de esta especie bajo riego es de 1.387,5 ha, y en el área de la Zona Húmeda es de 1.012,7 ha (INE, 2003).

Productividad y Variedades

En Santiago, en condiciones de riego, se han obtenido rendimientos de 11,5 y 10,6 ton M.S/ha para el trébol ladino y blanco, respectivamente (SOTO y LÓPEZ, 1984c), señalándose (SILVA y LOZANO, 1982) que el trébol blanco es una de las especies de más alta tasa de crecimiento cuando las condiciones ambientales son las más adecuadas para esta especie.

Las variedades más difundidas en Chile son Pitau, Huia y Ladino corriente (SOTO, 1986). Las dos primeras son más rústicas y pueden soportar incluso pastoreo intenso con ovinos. Las variedades de hoja grande tipo ladino, Italia y Regal, son aptas para pastoreo con bovinos y se prestan también para la cosecha de forraje (ACUÑA, 1994).

Mezclas Adecuadas

Esta especie presenta adecuada asociación con poáceas, buscando con ello mejorar la pastura en productividad de materia seca, distribución, baja la incidencia de meteorismo, complementación nutritiva y otras características de menor importancia pratense. Las mezclas más apropiadas se pueden realizar con poáceas tales como *Festuca arundinacea, Lolium perenne* y *Dactylis glomerata* (SILVA y LOZANO, 1982).

Según ACUÑA (1994), las variedades de ballica perenne Nui y Santa Elvira son las más adecuadas para mezclas con trébol blanco; Y las variedades de festuca para asociar a trébol blanco son Manade o K-31.

ÁGUILA (1981) sostiene que en suelos con drenaje difícil en texturas pesadas se debería mezclar con *Lolium* y *Festuca*; en cambio, en suelos de buen drenaje con texturas livianas o media se debería asociar con *Dactylis glomerata* o *Lolium perenne*.

En la Provincia Húmeda de Verano Fresco y Mésico se han obtenido productividades de 10 a 12 ton M.S/ha, en la mezcla de *Lolium perenne* más *Trifolium repens* (KLEIN, LANUZA y NAVARRO, 1998).

Trifolium subterraneum (Trébol Subterráneo)

Características Principales

Esta especie de trébol es una planta forrajera originaria de las ecorregiones aledañas al Mar Mediterráneo y del Oeste de Europa (Islas Canarias, Portugal, España e Inglaterra) (CONTRERAS, 1993).

Fue introducido a Chile en 1938 y establecido en la precordillera de San Carlos, obteniéndose la primera cosecha comercial de semillas en 1956 del cultivar Mount Barker (CONTRERAS, 1993).

Una de las características más representativas de esta especie se debe a que es una leguminosa anual de resiembra, esto lo lleva a cabo a través de sus semillas contenidas en un cestillo o canastillo. De crecimiento franco primaveral que completa su ciclo secándose, constituyendo un recurso para el ganado como "heno en pie", durante un período estival y parte del otoño. Por esta razón deben considerarse las praderas de trébol subterráneo como de rotación en los secanos donde se cultivan cereales, leguminosas de grano, (garbanzos, chícharos, lentejas, papas, sorgos) (CONTRERAS, 1993).

Las semillas germinan con la presencia de las precipitaciones efectivas de otoño. La planta presenta una raíz pivotante, más bien superficial, ramificada, donde se desarrollan las colonias de bacterias fijadoras de nitrógeno, o Rhizobios, de variadas formas y tamaños (CONTRERAS, 1993).

Aunque es una especie anual, al ser de resiembra las praderas de trébol subterráneo tienen una duración de 10 o más años y su permanencia se ve afectada en gran medida por el manejo que se le dé a la misma en el periodo de formación de la semilla (LÓPEZ, 1988).

Distribución y Superficie

Se ha adaptado en condiciones de secano de los Dominios Secoestival y Húmedo, en los secanos costeros, interior y precordillera, en suelos de vocación pastoril para ser utilizados por vacunos, ovinos, equinos y caprinos; o para corte y producción de semilla. En condiciones de semiriego o riego seguro constituye un recurso para establecerlo en suelos marginales y de textura pesada, con drenaje restringido como son los destinados al cultivo del arroz (CONTRERAS, 1993).

En la Provincia Húmeda de Verano Fresco, el trébol subterráneo se adapta fundamentalmente al secano del valle, secano interior y área norte del secano costero. Las características de la especie determinan que su uso preferente sea pastoreo (ORTEGA y ROMERO, 1992).

Productividad y Variedades

GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS (1987) indican que en resultados experimentales en la Provincia Secoestival Nubosa, comparando diferentes alternativas pratenses fertilizadas y sin fertilizar en terraza marina indican respectivamente rendimientos promedios de 4,44 y 1,1 ton M.S/ha para la mezcla de *Phalaris tuberosa* y *Trifolium subterraneum*, según las precipitaciones y condición del pastizal.

Algunos ejemplos de variedades y su zona de adaptación para Chile son Dwalganup y Geraldton, que es una variedad precoz adaptable al secano costero de la zona central, con una precipitación aproximada de 400 mm. Las variedades Daliak, Clare y Marrar son recomendables para las zonas de secano costero, con precipitaciones entre 400 y 700 mm, en la Provincia Secoestival Media. La variedad Mount Barker es adaptable a zonas con precipitaciones entre 800 y 1.300 mm, Provincia Secoestival Media y Parte de la Provincia Secoestival Breve. En la Provincia Secoestival Breve, Estepárica muy Fría Tendencia Secoestival y Dominio Húmedo la variedad Tallarook en áreas con precipitaciones superiores a 1.300 mm (LÓPEZ, 1988).

SQUELLA y SOTO (1982) señalan que requerimientos mínimos de precipitación para algunas variedades en Chile son: 250 mm para Dwalganup; 300-600 mm para Yarloop, Bacchus y Clare; y mayores a 800 mm para Mount Barker.

Entre los ecotipos que se destacan por sus rendimientos para la Provincia Secoestival Breve son: Clare, Mount Barker y Nangela (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

Mezclas Adecuadas

El trébol subterráneo, dependiendo de la precipitación, puede ser sembrado en asociación con gramíneas, ya sea perennes o de rotación corta (LÓPEZ, 1988).

En Chile, la asociación de trébol subterráneo con Ballica Wimera, pasto ovillo cv Currie o festuca tiene éxito donde la precipitación suple los requerimientos hídricos mínimos de la gramínea acompañante (ej Bío-Bío al sur) (LÓPEZ, 1988).

Lotus corniculatus (Lotera)

Características Principales

Esta es una especie de hoja ancha, corona desarrollada sin estolones, raíz pivotante y profunda, con hábito de crecimiento erecto (LÓPEZ, 1988).

Se adapta muy bien a suelos alcalinos y secos en invierno (Norte de Chile), en cambio, *Lotus pedunculatus* se adapta muy bien a suelos ácidos y/o excesivamente húmedos de alto hidromorfismo (Sur de Chile) (LÓPEZ, 1988).

Distribución y Superficie

Esta especie se adapta a zonas con precipitación superior a los 700 mm o bajo condiciones de riego en las provincias: Secoestival Nubosa, Secoestival Prolongada, Secoestival Media y la Provincia Secoestival Breve (ZULETA, 1991).

Productividad y Variedades

La productividad de esta especie puede llegar a ser tan alta como *Medicago sativa*, e incluso superior que ésta cuando las condiciones edáficas son más limitantes especialmente, de textura, acidez y drenaje. En las Provincias Secoestival Prolongada y Secoestival Media, la productividad varía entre 12 y 16 ton M.S/ha (ZULETA, 1991).

En la Provincia Secoestival Breve, se han estimado productividades para esta especie de 3,49 ton M.S/ha. En cambio en la Provincia Húmeda de Verano Fresco se han determinado productividades de 7,3 ton M.S/ha (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

Una de las variedades más importantes es el cultivar Quimey (SOTO, 1986).

Mezclas Adecuadas

Al ser una especie poco agresiva se hace muy difícil establecer una mezcla con esta especie, dentro de las especies que se han probado, la más adecuada para asociar es *Phalaris aquatica*, ya que también muestra un lento establecimiento, evitando así ese factor de competencia, y obteniendo sobre 12 ton M.S./ha con esta mezcla (ÁGUILA, 1981).

Lolium perenne (Ballica Perenne o Inglesa)

Características Principales

La ballica perenne es una planta glabra, con macollos achatados típicos y hojas de color verde oscuro con nervaduras en su cara superior, y la cara inferior brillante. Las aurículas son muy pequeñas y a menudo faltan. La lígula es corta y no visible. La inflorescencia es una espiga, con un numero variable de espiguillas (LÓPEZ, 1988).

Esta es una poácea hemicriptófita, que se utiliza en pasturas permanentes (SOTO y LÓPEZ, 1984b). En condiciones favorables y bien manejada, la persistencia es alta, durando entre 8 y 19 años (LÓPEZ, 1988).

Distribución y Superficie

Respecto del clima, *Lolium perenne*, crece bien en situaciones muy diversas, donde la pluviometría es escasa se establece en condiciones de riego, y en la Provincia Húmeda de Verano Fresco y Mésico, es el área donde expresa su máxima potencialidad y persistencia, producto de la precipitación (SILVA y LOZANO, 1982).

El régimen térmico, es uno de los factores más determinantes en su producción. Temperaturas por sobre los 25°C afectan notoriamente su crecimiento, razón por la cual no se recomienda en las Provincias de la zona central de nuestro país (SOTO y LÓPEZ, 1984b).

De acuerdo con todas las características anteriores, las Provincias pratenses a las que mejor se adapta son: Secoestival Breve, Húmeda de Verano Fresco y Húmeda de Verano Fresco y Mésico, y en menor medida la Secoestival Media (ZULETA, 1991).

Bajo riego, esta especie abarca una superficie de 2.173,9 ha, en cambio, en condiciones de secano, es de 9.828,9 ha (INE, 2003).

Productividad y Variedades

Uno de los aspectos más importantes de esta especie, en comparación a las anteriores descritas es el aumento de productividad que presenta en primavera (ZULETA, 1991).

Estudios en la Provincia Secoestival Prolongada bajo condiciones de riego, muestran un crecimiento activo a partir de agosto con 16,8 kg M.S./ha/día, el que alcanza los niveles más altos entre septiembre y octubre con tasas superiores a los 60 kg M.S./ha/día, luego baja en el siguiente mes, haciendo crisis en el período estival y en el otoño, para comenzar a incrementarse en invierno (SOTO y LÓPEZ, 1984a).

Para la Provincia Húmeda de Verano Fresco y Mésico, TEUBER (1980), señala que la ballica sola produce entre 10-13 ton M.S/ha/año y en mezcla se obtienen sobre 13 ton M.S/ha/año.

En la Estación Experimental Carillanca (INIA), en Temuco, bajo condiciones de corte, se ha señalado que en las variedades Nui y Ruanui se han observado rendimientos del orden de las 15 ton M.S/ha, sembradas solas, y de 9,5 ton M.S/ha cuando se han asociado con trébol blanco (LÓPEZ, 1988).

Las variedades más usadas en Chile son Nui, Ruanui, Ariki, Santa Elvira y Corriente (SOTO, 1986). Según ORTEGA (1992) otras variedades disponibles en el país son: Super Nui, Yatsyn 1, Embassy y Marathon.

Mezclas Adecuadas

Esta especie germina rápidamente y crece con gran velocidad durante la fase de establecimiento, lo que la hace muy agresiva para el resto de las poáceas y fabáceas, la especie con que mejor se asocia es *Trifolium repens* (SILVA y LOZANO, 1982).

ÁGUILA (1981) señala también que se la puede mezclar con *Trifolium pratense* o en pasturas en que existe la necesidad de tener rápidamente forraje y los otros componentes son más lentos.

La poca persistencia en zonas calurosas dificulta el establecimiento de mezclas balanceadas, ya que la mayor persistencia y agresividad de las leguminosas con que se siembra asociada (principalmente *Trifolium repens*) las hacen poco compatibles en estas condiciones (LÓPEZ, 1988).

La ballica perenne, en mezcla con trébol blanco, constituye la principal pradera de rotación larga para los sistemas ganaderos de las Provincias Húmeda de Verano Fresco y Húmeda de Verano Fresco y Mésico, en esta ultima se encuentra en un 80% de las praderas sembradas (ORTEGA, 1992).

Festuca arundinacea (Festuca)

Características Principales

Existen más de 100 especies del genero Festuca, siendo *Festuca arundinacea* Schreb. la de mayor relevancia para Chile. Es originaria de Europa, lugar desde el que se introdujo a América y llegó al país alrededor de 1904 (ORTEGA y ROMERO, 1992).

Se distribuye extensamente a lo largo de Europa, América y parte de Asia. En nuestro país se cultiva desde la Zona Mediterránea Central hasta la Zona Austral (ORTEGA y ROMERO, 1992).

La festuca es una gramínea perenne robusta, generalmente erecta, sin rizomas y de sistema radical fibroso y profundo. Las hojas nacen, en su mayoría, de la base de la planta y consisten en dos porciones, una vaina foliar y una lámina foliar. La lámina foliar es glabra, estriada en el haz, de bordes duros y áspera. La lígula, ubicada entre la vaina y la lámina, es membranosa y poco visible. Las aurículas pueden ser cortas y prominentes, o bien, pueden estar ausentes. En la axila de cada hoja, existe una yema que, en condiciones favorables, genera un macollo de forma redondeada (ORTEGA y ROMERO, 1992).

En estado reproductivo el tallo se elonga y desarrolla una inflorescencia denominada botánicamente panícula. Esta es erecta o inclinada, abierta y presenta coloración púrpura suave (ORTEGA y ROMERO, 1992).

Distribución y Superficie

Es una especie ampliamente distribuida es Chile, pudiendo ser cultivada desde la zona mediterránea, hasta la zona austral, teniendo cuidado establecerla con riego en las zonas con restricciones hídricas (SILVA y LOZANO, 1982).

De acuerdo, con esta distribución se puede señalar que las Provincias de pastizales donde se puede encontrar, serían todas las que se encuentran en los Dominios: Estepárico, Templado, Húmedo y Húmedo Invernal (ZULETA, 1991).

Según datos del INE (2003), esta especie abarca una superficie de 4.355,3 ha bajo condiciones de riego, y en secano es de 1.773,4 ha.

Productividad y Variedades

La productividad de *Festuca arundinacea* es muy variada. La información indica rangos entre 5,3 y 17 ton M.S. /ha. La razón de esta variabilidad, radica en las diferentes condiciones edafoclimáticas que se están comparando, pues si bien se adapta a una amplia condición, su productividad se ve afectada (ZULETA, 1991).

Una de las características más importantes de esta especie, es su curva de crecimiento, que en general presenta una mejor distribución que las poáceas antes analizadas, con un crecimiento a partir de julio, alcanzando su máximo, al inicio de primavera, para ir bajando paulatinamente hasta invierno (ZULETA, 1991).

Los cultivares de festuca disponibles en el mercado nacional son: Fawn, K-31 y Manade; siendo estos dos últimos los más indicados para la Provincia Húmeda de Verano Fresco. Otros de buenas características pero no disponibles son: Clarine, Triumph, Martin, S.170 y Demeter (ORTEGA y ROMERO, 1992).

Los cultivares Maris Kasba y Maris Jebel, de origen mediterráneo, aún cuando no destacan por su producción anual, presentan mayor crecimiento invernal (ORTEGA y ROMERO, 1992).

Mezclas Adecuadas

De acuerdo con las variadas condiciones edafoclimáticas donde puede prosperar esta especie y a sus particulares condiciones de persistencia, periodicidad y calidad, se puede asociar con múltiples especies (ZULETA, 1991).

En suelos salinos, podría mezclarse con *Trifolium fragiferum* o con *Lotus corniculatus* en sectores de baja fertilidad y con problemas de drenaje (ÁGUILA, 1981).

Basado en su resistencia a sequía, podría ser usado con *Trifolium subterraneum* en condiciones de secano con precipitaciones sobre los 800 mm (ZULETA, 1991).

En mejores condiciones, se puede asociar con pasturas de *Trifolium repens* y *Lolium perenne*, mejorando la distribución de materia seca y la resistencia al pastoreo (LÓPEZ, 1988).

También es posible usarla en mezcla con *Medicago sativa*, especialmente si va a ser utilizada como pastoreo (LÓPEZ, 1988).

Dactylis glomerata (Pasto Ovillo)

Características Principales

El pasto ovillo es una gramínea perenne de crecimiento erecto. Su sistema radicular es fibroso, similar al de la ballica perenne. Sus tallos son elevados. La inflorescencia es una panícula comprimida, la cual produce gran cantidad de semillas. Las hojas son largas y dobladas van insertadas en el tallo (SILVA y LOZANO, 1982).

Esta especie hemicriptófita, de crecimiento erecto, se usa preferentemente en pasturas permanentes o de rotación intermedia, donde las condiciones agroecológicas lo permitan (SILVA y LOZANO, 1982).

Distribución y Superficie

De acuerdo al área de adaptación que sugieren algunos autores, es posible identificar en la Clasificación de Pastizales, las Provincias correspondientes principalmente, al Dominio Secoestival (sobre 700 mm) y Húmedo (ZULETA, 1991).

La zona de mejor adaptación, según ÁGUILA (1981), serían aquellas de clima fresco y nuboso. Agregando que temperaturas bajas y altas provocaría cierta paralización del crecimiento.

El pasto ovillo abarca una superficie de 223,8 ha bajo riego, en secano la superficie es de 2.363,1 ha (INE, 2003).

Productividad y Variedades

La productividad de esta especie durante el primer año es baja, producto de un lento establecimiento (ZULETA, 1991).

Posteriormente, es una especie que compite bien con el resto de las especies, pudiendo alcanzar rendimientos de 11,5 ton M.S/ha y más (ZULETA, 1991).

Con respecto a la distribución de la producción de materia seca, en esta especie se observa que el mayor crecimiento se verifica durante el período de primavera, para ir disminuyendo en verano, y la menor acumulación ocurre en otoño e invierno, respectivamente (SOTO y LÓPEZ, 1988).

Con respecto a las tasas de crecimiento, las mayores tasas se verifican durante los meses de octubre, en Osorno, siendo estos del orden de 60 kg M.S/ha/día, y en noviembre, en Santiago las tasas son menores a 30 kg M.S./ha/día. En cambio, las tasas más bajas se producen en junio y julio en Santiago y Osorno, respectivamente (SOTO y LÓPEZ, 1988).

En cuanto a variedades, en Chile existe una gran diversidad, con introducción de muchos países; en general, las más adaptadas son las de origen francés, como por ejemplo, Montpellier, Currie, Lucifer, Prairal y Taurus; también existe la variedad neozelandesa Apanui, de amplia difusión, y la inglesa Cambria (SOTO, 1986).

Mezclas Adecuadas

En mezcla, la especie se puede asociar con *Trifolium pratense, Medicago sativa, Trifolium repens* o *Trifolium subterraneum*, según la zona donde se pretenda introducirlo. En algunas ocasiones se usa alguna otra gramínea de rápido crecimiento, para mejorar la productividad del primer año (ÁGUILA, 1981).

En la Provincia Secoestival Prolongada, en riego, la mezcla con *Medicago sativa* alcanza rendimientos de 20 ton M.S/ha (SOTO y LÓPEZ, 1984b).

En cambio, en la Provincia Húmeda de Verano Fresco y Mésico GOIC (1975), señala que, en asociación con *Trifolium pratense,* se pueden obtener rendimientos entre 18 a 20 ton M.S/ha (ZULETA, 1991).

Phalaris aquatica (Falaris)

Características Principales

Es una planta forrajera de origen mediterráneo, con hojas anchas verde-grisáceas o verde azuladas, sin aurículas, pero con lígula visible. Crece en champas con rizomas cortos que salen de la base. La panícula es angosta y sin ramificaciones. Posee un sistema radicular bien desarrollado, cuyas raíces pueden penetrar en el suelo hasta 2 metros, aún durante el año de establecimiento (SILVA y LOZANO, 1982).

Es una planta perenne recomendada para praderas de larga duración (LÓPEZ, 1988).

Distribución y Superficie

En general, se la puede encontrar en los Dominios Secoestival y Húmedo (LOPEZ, 1988).

En riego abarca una superficie de 431,5 ha y en secano, de 1.878,7 ha (INE, 2003).

Productividad y Variedades

En la Provincia Secoestival Nubosa, *Phalaris aquatica* establecido como pastizal monófito fertilizado produjo 3,96 ton M.S/ha, en tanto que sin fertilizar produjo 0,46 ton M.S/ha (GASTÓ, GALLARDO y CONTRERAS, 1987).

Mezclas Adecuadas

Aunque es una forrajera versátil en adaptación y condiciones ecológicas, su establecimiento es lento y difícil y la planta no alcanza su desarrollo total hasta el año, una vez que se completa el desarrollo de su profundo y vigoroso sistema radicular (LÓPEZ, 1988).

Según LÓPEZ (1988), existe un consenso en la mayoría de los autores en que la mejor asociación de la falaris se logra con especies leguminosas, fundamentalmente trébol subterráneo, ya sea que se siembren solas o asociadas a trigo en su establecimiento.

Se ha observado que la asociación falaris con lotera en secano interior de la zona central y en al zona mediterránea húmeda, produce efectos beneficiosos, ya que ambas especies poseen un lento proceso de establecimiento y, por lo tanto, compiten paritariamente (LÓPEZ, 1988).

Lolium multiflorum (Ballica Italiana)

Características Principales

Comprada con la ballica perenne, esta especie es más erecta, con macollos de mayor tamaño y hojas más anchas. En la base de la hoja existen dos aurículas bien desarrolladas que se abrazan, lo cual permite claramente su diferenciación. La inflorescencia es similar a la ballica perenne, pero con mayor número de flores (LÓPEZ, 1988). Estrictamente hablando, la ballica italiana es anual, pero suele durar hasta dos a tres años (SILVA y LOZANO, 1982).

Distribución y Superficie

LÓPEZ (1996), señala que se adapta muy bien en las Provincias Secoestival Nubosa, Prolongada y Media.

La ballica abarca una superficie de 4.380,1 ha en riego, y, en condiciones de secano, es de 13.903,9 ha (INE, 2003).

Productividad y Variedades

La ballica italiana, de acuerdo a los resultados experimentales existentes en suelos degradados de la zona mediterránea central, evidencia un gran crecimiento primaveral y un brusco descenso en verano (LÓPEZ, 1988).

Rendimientos obtenidos en la Estación Experimental La Platina, en la zona centronorte de riego, se entregan cifras cercanas a 10 ton M.S/ha con cuatro y cinco cortes en la temporada entre septiembre y febrero (LÓPEZ, 1988).

En la zona centrosur de riego, con la mezcla de *Lolium multiflorum* var. Tetrone y *Trifolium pratense* var. Quiñiqueli, se obtuvieron rendimientos que variaron entre 6,4 y 13,0 ton M.S/ha/año. La participación de ambas especies al tercer año alcanzó sólo un 50% de la pradera, lo cual refleja la caída de rendimientos en ese período, producto de la escasa persistencia de los componentes de la mezcla (LÓPEZ, 1988).

Las variedades más usadas en Chile son Tama, Tetrone y Sabalan (SOTO, 1986).

Mezclas adecuadas

La rapidez de establecimiento y el vigor de la plántula es una ventaja de la ballica italiana y, en general, de las ballicas de corta duración, especialmente cuando se requiere forraje temprano en invierno. Sin embargo, pueden transformarse en agresoras dentro de la mezcla y afectar el establecimiento de especies más perennes (SILVA y LOZANO, 1982).

La compatibilidad de ballica italiana y otras de corta duración con trébol rosado es buena, y normalmente se siembran asociadas en praderas de corta duración (LÓPEZ, 1988).

La dominancia de esta especie también se manifiesta respecto de otras gramíneas forrajeras como festuca y pasto ovillo, y cuando se asocia a ellas, junto a otras leguminosas forrajeras, la dosis de siembra debe ser reducida para no transformarla en agresora (LÓPEZ, 1988).

Trifolium alexandrinum (Trébol alejandrino)

Características Principales

Es una planta erecta, con hojas largas, delgadas y pubescentes en ambas superficies. El borde de las hojas es dentado hacia el ápice. Las flores son amarillas y pálidas, agrupadas en un solo botón en el tope de los tallos. Posee un sistema radicular medianamente profundo y sus tallos nacen de una corona superficial (LÓPEZ, 1988).

El trébol alejandrino es una especie anual, incapaz de regenerarse por sí misma lo suficiente como para mantener su producción más allá del año de siembra. Por esta razón, sembrada en verano o temprano en otoño crece a fines de esta estación, en invierno y parte de la primavera (LÓPEZ, 1988).

Su principal limitante está en su corto período de crecimiento, aunque en un sistema agrícola intensivo es ideal para rotaciones cortas. Por este motivo su uso principal es como suplemento en alimentación invernal para lecherías (LÓPEZ, 1988).

Distribución y Superficie

SILVA y LOZANO (1982) señalan que en Chile bajo condiciones de riego en la zona mediterránea de transición y se puede cultivar hasta la zona mediterránea central.

De acuerdo con datos del INE (2003), esta especie ocupa una superficie en zonas de secano de 869,7 ha, y bajo riego, de 1.644,2 ha.

Productividad y Variedades

SOTO y LÓPEZ (1984b) obtuvieron en la Zona Centronorte de riego, en el cultivo asociado avena-trébol alejandrino, rendimientos superiores a 8 ton M.S/ha, con una distribución de 3,0; 1,3 y 3,8 ton M.S/ha para el primero, segundo y tercer corte, respectivamente, hechos en la temporada. La participación del trébol alejandrino en los mismos cortes fluctuó entre un 2,7; 22,0 y 59,0% respectivamente.

Dado que en nuestro país no existe semilla certificada, sólo es posible utilizar semilla corriente de procedencia local (DEMANET, 1992).

Mezclas Adecuadas

El trébol alejandrino se usa frecuentemente asociado con avena. En los primeros cortes, el mayor aporte es hecho por el cereal, comenzando a dominar el trébol a salidas del invierno (SOTO y LÓPEZ, 1984b).

Trifolium fragiferum (Trébol Frutilla)

Características Principales

El trébol frutilla, al igual que el trébol blanco, tiene hábito de crecimiento rastrero. En estado vegetativo ambas especies son bastante similares por lo parecido de sus tallos y hojas. Es una leguminosa forrajera perenne. Posee una raíz pivotante, sus flores son rosadas o blancas, las cuales forman una inflorescencia parecida a una frutilla (LÓPEZ, 1988).

Distribución y Superficie[1]

ÁGUILA (1981), informa que sus mejores posibilidades están en la Provincia Secoestival prolongada. El mismo autor señala que, por su capacidad de prosperar en suelos mal drenados y factibles de anegamiento, es posible su uso en suelos arroceros.

Productividad y variedades

Estudios realizados en esta especie en la zona central de riego, en un suelo arcilloso con pH cercano a 9,0, se han obtenido productividades en dos temporada de 21,2 ton M.S/ha. Las producciones de la primera y segunda temporada fueron de 6,4 y 14,8 ton M.S/ha respectivamente con un total de cuatro utilizaciones por temporada (LÓPEZ, 1996).

Aunque existen muchas variedades, en Chile las más conocidas son Palestine y O`Connors. La primera tiene mayor aptitud forrajera y, con sus pecíolos largos, dura con buen crecimiento otoñal e invernal. En cambio, la variedad O`Connors es más postrada y con menos crecimiento invernal, usándose más para prados (LÓPEZ, 1988).

[1] Información acerca de la superficie que ocupa esta especie en el país, no estaba disponible al momento de término de este trabajo.

Mezclas Adecuadas

Se ha señalado la posibilidad de asociarlo a festuca en suelos salinos y pesados, ya que tal especie resiste tanto la humedad y sequía como el talajeo en suelos húmedos (LÓPEZ, 1988).

En suelos pesados, pero no salinos, la asociación con falaris puede ser una alternativa (LÓPEZ, 1988).

Trifolium incarnatum (Trébol encarnado)

Características Principales

El trébol encarnado es una leguminosa original del sur de Europa (DEMANET *et al*, 1989).

Corresponde a un trébol anual de crecimiento erecto, alcanzando una altura superior a 70 cm en el periodo de primavera. Sus hojas son de forma acorazonada con abundante pilosidad al igual que sus tallos. Las flores se ubican en racimos terminales largos y densos de color rojo brillante y, en algunas ocasiones, blancos. Estas flores no se autopolinizan pero producen una considerable cantidad de polen accesible a toda clase de abejas que provocan la polinización entre plantas. Las semillas maduran entre 24 a 30 días después de la floración, período en el que muere la planta (DEMANET *et al*, 1989).

Presenta un crecimiento temprano en invierno, sin embargo, su mayor producción de forraje se logra en primavera (octubre-noviembre), produciéndose la maduración de las semillas a fines de diciembre (DEMANET *et al*, 1989).

Distribución y Superficie

En Chile, su cultivo se encuentra concentrado en los suelos rojo-arcillosos del secano interior de la Provincia Húmeda de Verano Fresco (DEMANET *et al*, 1989).

En el secano interior de la Provincia Húmeda de Verano Fresco, el trébol encarnado constituye actualmente la alternativa forrajera de rotación de mayor versatilidad y rentabilidad (DEMANET, 1992).

La superficie de esta especie en riego es de 57,0 ha en cambio, en secano la superficie que abarca es de 1.632,5 ha (INE, 2003).

Productividad y Variedades

La productividad en invierno fluctúa entre 0,4 y 1,2 ton M.S/ha (julio-agosto), siendo un forraje tierno de excelente calidad y de buena aceptación por el ganado (DEMANET *et al*, 1989).

La siembra de trébol en marzo y rezago durante todo el invierno permite obtener una producción de 9,1 ton M.S/ha en noviembre cuando la pradera se encuentra en plena floración. Dicho forraje puede ser conservado como heno o ensilaje (DEMANET *et al*, 1989).

Mezclas Adecuadas

Es factible realizar una mezcla entre trébol encarnado-trébol subterráneo, el establecimiento de esta asociación se debe realizar en marzo después de la ocurrencia de las primeras lluvias efectivas. La siembra sobre rastrojo de trigo es una buena alternativa, en especial, cuando el suelo posee un nivel de fósforo superior a 12 ppm (DEMANET, 1992). La siembra asociada de trébol encanado con ballicas de comportamiento anual o avena, permite adelantar en al menos 15 días el inicio de la utilización de la pastura y aumentar la cantidad de forraje ofrecido en invierno, sin embargo, no modifica la producción total de la temporada (DEMANET, CONTRERAS y GARCÍA, 1991).

El aporte de trébol a la mezcla, es significativamente superior a la asociación con avena cv. Nehuén, superando el 50% de contribución. En las mezclas con ballicas de comportamiento anual, el aporte del trébol no superó el 30%, dada la agresividad de las ballicas, en especial, Tama y Wimmera (DEMANET, CONTRERAS y GARCÍA, 1991).

Vicia sp.

Características Principales

Una de las características principales es su capacidad de producir forraje en invierno, es de ciclo anual, por lo tanto, complementa a la pradera en los periodos de escasez. Otra característica es que, en general, requiere altos niveles de fertilización (ROMERO, 1994).

Distribución y Superficie

Se encuentra en el Dominio Secoestival y en el Húmedo (ROMERO, 1994).

En riego la superficie que abarca esta especie de acuerdo a datos del INE (2003) es de 54,8 ha, y en secano 181,5 ha.

Productividad y Variedades

Los rendimientos para la asociación de avena-vicia alcanza niveles superiores a las 10 ton M.S/ha (DEMANET, 2002).

Mezclas Adecuadas

La vicia asociada con avena o triticale es utilizada para la elaboración de ensilaje y eventualmente henos de mala calidad (DEMANET, 2002).

Avena sp.

Características Principales

En la rotación de cultivos, la avena actúa como limpiador de suelos, por cuanto rompe el ciclo de los hongos causantes del mal pie (*Ophiobulus graminis*), que suele atacar con gran intensidad al trigo (SOTO, 1988).

La avena es el cereal más usado en el país para producción de forraje verde en el periodo invernal. Existen numerosas investigaciones que han evaluado la producción invernal obtenida con diferentes cereales en comparación a avena (*Avena sativa*) y *Avena strigosa*. Sin embargo, se debe señalar que su producción invernal es baja, no puede constituirse como único alimento en este periodo (SOTO, 1988).

Distribución y Superficie

Es el cultivo suplementario de mayor cobertura nacional, puesto que es utilizado en los Dominios Secoestival y Húmedo (PORTE, 1976).

Foto 11. Avena. Provincia Húmeda de Verano Fresco y Mésico

Esta especie sola abarca una superficie de 10.296,6 ha bajo riego y en secano 30.064,2 ha, asociada se la encuentra en riego 6.086,5 ha, y en secano 31.191,1 ha (INE, 2003).

Productividad y Variedades

La productividad de materia seca es en promedio de 13 ton M.S/ha, para variedades de avena para ensilaje, en la Provincia Húmeda de Verano Fresco y Mésico (SOTO, 1988).

Como forraje verde se utiliza la variedad Nehuen, en el caso de variedades para producción de ensilaje las variedades a utilizar son Rubia, Stormking, Peragold, Soleil II, Blanca de Valdivia e INAC 7 (SOTO, 1988).

Mezclas Adecuadas

La combinación de *Avena strigosa* con leguminosas anuales como *Vicia sativa* no presenta ventaja en cuanto a rendimiento de forraje, por cuanto en producción invernal el aporte de la vicia es bajo en la zona centro-sur y sur del país. En la zona sur del país la vicia no hace aporte de forraje invernal. Pero para ensilar es recomendable la asociación (SOTO, 1988).

En la zona central, es común la siembra de avena con trébol alejandrino para producción de forraje invernal. Al respecto, SOTO (1988), se piensa que el aporte que realiza esta leguminosa está más relacionada con la calidad que con su capacidad de aumentar la cantidad de materia seca.

3. RASTROJERAS

Las rastrojeras, por último, son pastizales que comprenden todos los residuos y subproductos de cultivos (GASTÓ, COSIO y SILVA, 1990). Además, se incluye la vegetación que se desarrolla al abandonar el cultivo (GASTÓ y GALLARDO, 1985).

Cuadro 8. Superficie (hectáreas) de rastrojeras por Provincia Ecológica.

ECORREGIONES	Superficie
Reino Seco	102.143
Dominio Desértico	7.4555
Desértica de Neblinas	2.019
Desértica Normal	590
Desértica muy fría	307
Desértica Transicional	4.539
Dominio Estepárico	94.688
Esteparia Seca	28.640
Esteparia Templada Invernal	18.653
Esteparia de Neblina	18.858
Esteparia muy fría tendencia Secoestival	1.013
Esteparia muy fría Secoestival	27.524
Reino Templado	110.671
Dominio Secoestival	859.435
Secoestival Nubosa	110.967
Secoestival Prolongada	88.405
Secoestival Media	323.348
Secoestival Breve	336.715
Dominio Húmedo	242.236
Húmeda de Verano Fresco	111.706
Húmeda de Verano Frío	2.761
Húmeda de Verano Fresco y Mésico	127.588
Húmeda de Verano Cálido	181
Reino Boreal	2.146
Dominio Húmedo Invernal	2.146
Húmedo Invernal Fríoestival	2.146
Reino Nevado	1.690
Dominio Nival	12
Nival de Altura	12
Nival Normal	0
Dominio Tundra	1.678
Tundra Isotérmica	359
Tundra Normal	0
Tundra de Altura	1.319

Fuente: GASTÓ y GALLARDO, 1995.

Como ya se dijo anteriormente, las rastrojeras son pastizales, por lo tanto, en la carta de pastizales totales se incluyen éstas, pero además, en este capítulo, se anexará otro mapa especifico de rastrojeras (carta de rastrojeras) para tener una visión detallada de su distribución en el país.

Las rastrojeras están compuestas por desechos y por los subproductos, los primeros se refieren a todos aquellos residuos que quedan en el potrero luego de la cosecha, en cambio, los subproductos, son aquellos productos que quedan luego de la transformación de algunas materias primas a nivel de industria.

A continuación se establecen las características y zona de producción de cada uno de los desechos y subproductos más importantes que se obtienen en el país.

DESECHOS

Cereales y Legumbres

En Chile la cantidad de paja provenientes de cultivos de cereales y legumbres, según la superficie cultivada en 1997, sería de 3.000.000 ton M.S., de las cuales 1.800.000 ton estarían disponibles para su uso en producción animal, las que se distribuyen en la Provincia Secoestival Media, Breve y La Provincia Húmeda de Verano Fresco. De esta cantidad, el mayor porcentaje corresponde a paja de trigo (*Triticum aestivum*), que representaría un 66%, equivalente a 1.180.000 toneladas.

Las pajas de cereales son:

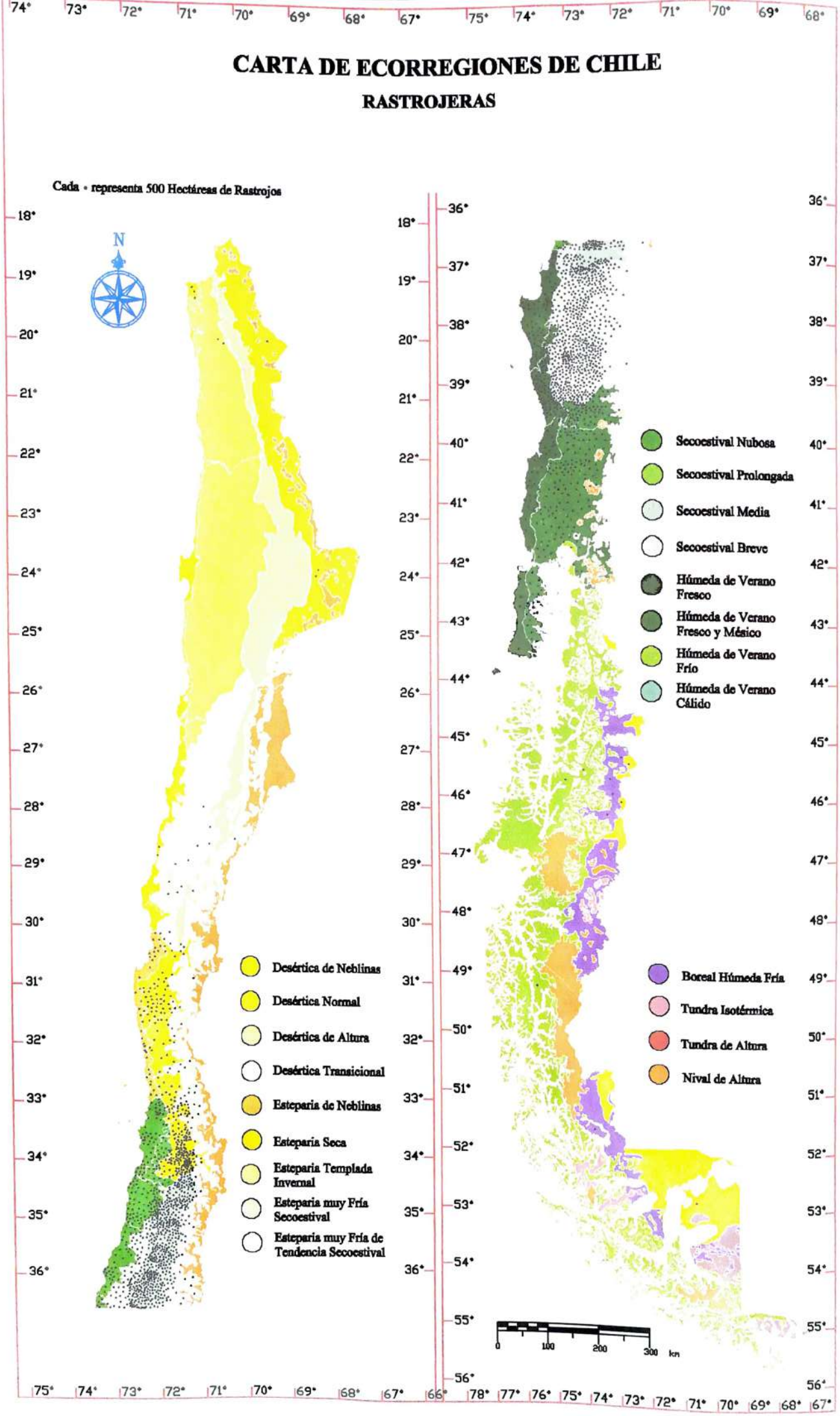
1. Paja de trigo: el trigo se produce principalmente en los Dominios Secoestival y Húmedo. Es una de las menos apropiadas en alimentación animal, ya que tiene estructuras muy toscas, una digestibilidad del 40% y un contenido de proteína no superior al 4%. Este recurso es muy utilizado en ganaderías extensivas, así como de pequeños propietarios, como forraje de invierno. El ecotono desde el rastrojo a la pradera natural, dando lugar a posío de 1°, 2° y 3° año. También es usada como base de camas para distintos animales, especialmente en la crianza y engorda de broilers, dando origen a la "cama de broiler", muy apetecida por los vacunos y de buen valor nutritivo (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

2. Paja de Cebada: El cultivo de la cebada se presenta en el Dominio Secoestival y la Provincia Húmeda de Verano Fresco, distribuyéndose con cierta frecuencia en los secanos interiores y costeros y en la precordillera, por lo que es común su uso en ganaderías de bovinos de carne y ovinos. Posee una digestibilidad del orden del 45 a 50%, presentando una textura menos tosca que la paja de trigo. Su contenido de proteína puede variar entre 4 a 6% (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

3. Paja de Avena: Se sitúa preferentemente en las Provincias Secoestival Media, Secoestival Breve y Húmeda de Verano Fresco. Se utilizan tanto el grano como la paja y el grano. Es la mejor de las pajas de cereales, tiene una digestibilidad de 50% (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

CARTA DE ECORREGIONES DE CHILE

RASTROJERAS



4. Paja de Arroz: El cultivo del arroz se distribuye en la Provincias Secoestival Media y Breve, principalmente en los sectores de riego y en suelos arcillosos. Posee una digestibilidad que fluctúa entre 45 a 48% y un contenido de proteína cercano al 11% (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

Las pajas de Leguminosas de grano son:

1. Paja de Lenteja (*Lens culinaris*): El área de cultivo se distribuye en las Provincias Secoestival Prolongada, Secoestival Media, Secoestival Breve y en el Dominio Húmedo, concentrándose en los sectores de secano interior y costero, y se desarrolla en propiedades agrícolas de pequeño y mediano tamaño. El valor nutritivo se caracteriza presentar contenidos de proteína entre 8 y 17% y la digestibilidad entre 50 y 60%. Se utiliza para el periodo invernal, combinado con pajas de cereales (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

2. Paja de Porotos (*Phaseolus vulgaris*): El área de cultivo se sitúa en los Dominios Secoestival y Dominio Húmedo, desarrollándose en sectores de riego del valle central, así como también en el secano costero. Este rastrojo se caracteriza por poseer valores de proteína entre 7 y 14% y digestibilidades entre 60 y 70% (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

3. Paja de Garbanzos (*Cicer arietinum*): El área de cultivo se ubica en las Provincias Secoestival Prolongada y Secoestival Media, concentrándose casi exclusivamente en los secanos interior y costero. Su valor nutritivo es inferior al de los porotos, pues presenta un valor de proteína de 7 a 8% y una digestibilidad de 60%. Este recurso puede ser mejor utilizado por lo animales si se ofrece picado (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

4. Paja de Chicharos (*Lathyrus sativus*): Este cultivo se sitúa en las Provincias Secoestival Media y Secoestival Breve, tanto en los sectores de precordillera como en los secanos interior y costero. Es un cultivo muy asociado a la pequeña propiedad y se utiliza principalmente en animales de tiro y vacas de lechería casera. La paja de este cultivo es superior en valor nutritivo a la paja de garbanzos y de porotos, y muy similar a la paja de lenteja (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

5. Paja de Arvejas (*Pisum sativum*): El área de cultivo esta concentrada en las Provincias Secoestival Nubosa y Secoestival Prolongada, por encontrarse allí las principales agroindustrias compradoras del grano. El contenido proteico fluctúa entre 7 y 11% y la digestibilidad entre 50 y 60% (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

Cultivos Hortícolas

Los residuos de los cultivos hortícolas se generan en los sectores agrícolas relativamente cercanos a los centros urbanos. En general están constituidos por la planta completa o por parte de ella. En estos rastrojos es posible encontrar hojas, tallos, inflorescencias, frutos y tubérculos, en distintas proporciones, lo cual hace que su varíe considerablemente. La mayor parte de ellos posee un valor nutritivo elevado, ya que la cosecha del producto se efectúa cuando la planta está en un estado fonológico temprano, caracterizado por una lata concentración de nutrientes. En Chile, los cultivos hortícolas se desarrollan a lo largo de casi todo el territorio nacional, con una superficie que fluctúa entre 100.000 y 110.000 hectáreas, las que se ubican mayoritariamente en las Provincias Secoestival Nuboso, Secoestival Prolongada y Secoestival media, área que suma el 94,6% de toda la superficie. En la Provincia Secoestival Prolongado, se concentra el 40% del total (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

1. Acelga (*Beta Vulgaris* L. ssp cycla): Este cultivo se realiza en las Provincias Secoestival Nubosa y Secoestival Prolongada, concentrándose el 66% en esta ultima. Se produce durante todo el año, ya que de cada cultivar se extraen al menos 4 cosechas de hojas por temporada. La biomasa generada por cada corte, especialmente a partir del segundo, alcanza en promedio a 4,6 ton M.S/ha, de las cuales queda un residuo que puede fluctuar entre 0,6 y 0,8 ton M.S/ha por cosecha, por lo que cada cultivar puede generar al año, un total de 2,4-3,2 ton M.S/ha. De este residuo, el 63% corresponden a hojas, el 14% a tallos y 13% a coronas. Los cálculos realizados en función de la superficie indican que habría un potencial de residuo estimado en 265 ton M.S. por cada cosecha, por lo cual al año se dispondría de 1.060 ton M.S. Este residuo puede usarse con pastoreo, como soiling o ensilado (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

2. Apio (*Apium graveolens* L. var. Dulce): Este cultivo se desarrolla principalmente en las Provincias Estepárica de Neblinas, Secoestival Nubosa y Secoestival Prolongada, con un mayor porcentaje en estas dos últimas. El residuo se compone principalmente de los tallos basales con sus hojas y la corona, que es lo que se queda en el suelo después de la cosecha (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

La producción de biomasa total alcanza a 105,8 ton M.V/ha, equivalente a 6,6 ton M.S/ha. Después de la cosecha, queda una biomasa residual entre 30-40 ton M.V/ha, equivalente a 2,5-3,8 ton M.S/ha. En dicho residuo, las hojas aportan el 52%; los tallos, el 36%; y las coronas, el 12%. El uso de este producto puede ser pastoreo, soiling o ensilado (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

3. Coliflor (*Brassica oleraceae* L. var. Botrytis): El cultivo de coliflor se realiza principalmente en las Provincias Secoestival Nubosa y Secoestival Prolongada, las cuales concentran el 85-88% de la superficie total. La biomasa total previa a la cosecha, medida en diferentes cultivares, fluctúa entre 190-200 ton

M.V/ha, de la cual queda un ana biomasa residual de 2,8-3,0 ton M.S/ha. El residuo está compuesto por u 59% de hojas, 28% de inflorescencia y un 13% de tallos. Presenta un valor nutritivo caracterizado por altos contenidos de proteína, especialmente en la inflorescencia y altas digestibilidades. El principal problema para su uso en alimentación animal deriva de su aroma característico, el cual se acentúa al cortarse y premarchitarse. Estos aromas y sabores pueden afectar la calidad de la leche, otorgándole características organolépticas no deseables. Este residuo se puede pastorear, o bien dar como soiling, lo que permitirá un mejor aprovechamiento. La conservación como ensilaje no debería presentar problemas ya que el contenido se las hojas y tallos es intermedio (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

4. Repollo (*Brassica oleraceae* L. var. Capitata L.): el repollo se cultiva principalmente en las Provincias Secoestival Nubosa y Secoestival Prolongada, que concentran el 85-90% de la superficie total. Este cultivo se realiza entre los meses de julio a noviembre. La biomasa residual previa a la cosecha, medida en diversos cultivares fluctúa entre 25-26 ton M.V/ha, equivalente a 1,6-1,7 ton M.S/ha, de las cuales, el 82% corresponde a hojas y el 18% a tallos. El valor nutritivo de este residuo se caracteriza por el elevado contenido de proteína y bajos niveles de fibra bruta, lo cual constituye una buena fuente de proteína para el ganado. La principal limitante para usarla en alimentación de rumiantes, especialmente en vacas lecheras, se deriva al igual que en la coliflor, los aromas que presenta. El uso más recomendado es pastoreo, ya que no se justifica emplear maquina de recolección por la baja densidad de residuo en el potrero (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

5. Tomate (*Lycopersicum sculentum*): El cultivo del tomate se realiza principalmente en el Dominio Secoestival, con superficies que fluctúan entre 11.000 y 13.000 hectáreas. Las mayores superficies de cultivo que se concentran en las Provincias Secoestival Nubosa y Prolongada, esta última con el 60% de la superficie total. Existen diferentes tipos de cultivares, algunos destinados a concentrados o pulpas y otros a consumo, los cuales pueden ser cultivados en forma tradicional o bajo invernadero, presentando cada cultivar características propias en cuanto a biomasa residual, porcentajes de los componentes y valor nutritivo (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

En las variedades destinadas a pulpa, la biomasa total puede fluctuar entre 50 y 52 ton M.V/ha, equivalente a 2,5-2,6 ton M.S/ha. De esta cantidad, el residuo corresponde a 30-31 ton M.V/ha equivalente a 2,5-2,6 ton M.S/ha. De este residuo, el 57% corresponde a follaje (hojas y tallos) y el 43% a frutos de desecho. En las variedades para consumo fresco y de cultivo tradicional (aire libre), la biomasa residual puede fluctuar entre 3,6 y 4,3 ton M.S/ha, de las cuales el 20% corresponde a tallos, el 45% a hojas y 35% a frutos de desecho o no cosechados. En el caso de variedades de invernadero, la biomasa residual puede variar entre 11 y 15 ton M.S/ha, de las cuales entre 35-37% corresponde a hojas, 25% a tallos y 38% a frutos de desecho o no cosechados (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

Las variedades cultivadas bajo a condiciones de invernadero produce tres veces más residuo que las de los cultivos tradicionales, lo cual se debe a la gran biomasa que se desarrolla dentro del invernadero, inducida por el ambiente y el tipo de poda. El residuo de cultivo de tomate presenta un alto potencial para ser ensilado y obtener un silo de buenas características, la calidad de este ensilaje es comparable a la de un silo de maíz de buena calidad, siempre que se realice de una forma correcta (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

6. Lechuga (*Lactuca sativa*): el cultivo de la lechuga se realiza en el Dominio Secoestival, con una superficie que fluctúa entre 3.000 y 3.500 hectáreas. De estas, el 26% está en la Provincia Secoestival Nubosa, el 58% en la Provincia Secoestival Prolongada y el resto en las otras provincias. Los residuos de este cultivo oscilan entre 500 y 600 kg M.S/ha, volumen que debe ponderarse por las veces que el cultivo se puede repetir en el año, que normalmente son tres. Esto daría un total acumulado de 1.500 a 1.800 kg M.S/ha/año. Es aconsejable su uso como pastoreo para alimentación animal (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

7. Pepino de ensalada (*Cucimis sativus L.*): Este cultivo se desarrolla en las Provincias Secoestival Nubosa y Prolongada, alcanzando una superficie de alrededor de 1.000 hectáreas. La mayor parte se realiza al aire libre y solo un pequeño porcentaje, bajo condiciones de invernadero. La producción bajo invernadero pede llegar a producir 75 ton M.V/ha, equivalentes a 15,8 ton M.S/ha. En cambio el cultivo al aire libre produce alrededor de 3,0 ton M.S/ha. Las hojas y tallos constituyen la mayor parte de este residuo (58-63%). El valor nutritivo se caracteriza por un contenido intermedio de PB, que fluctúa entre 10 y 12%; una digestibilidad elevada, especialmente en el residuo del cultivo tradicional (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

8. Melón (*Cucurbitta melo*): En Chile, se siembran alrededor de 5.100 hectáreas de este cultivo, en el dominio Secoestival, siendo La Provincia Secoestival prolongada la que concentra la mayor superficie de este cultivo. El residuo está disponible después de la tercera recolección, ya que, desde ese momento, quedan melones de pequeño tamaño sin valor comercial. El residuo está compuesto por tallos, hojas y frutos, todos con gran contenido de agua, especialmente los frutos, y queda disponible a partir de febrero o marzo, según sea la zona (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

Este residuo presenta buen valor nutritivo, dado por un porcentaje intermedio de PB, una alta digestibilidad y un adecuado aporte de EM. Para alimentación animal, se recomienda utilizar este residuo con pastoreo, inmediatamente después de la última recolección, aun cuando esto signifique un incremento en las pérdidas por pisoteo, deyecciones y fermentaciones (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

9. Poroto verde (*Phaseolus vulgaris*): El cultivo del poroto verde se realiza en el Dominio Secoestival, concentrándose la mayor parte en las provincias Secoestival Prolongada y Media, con una superficie total promedio de 4.900 hectáreas. La biomasa residual potencialmente aprovechable alcanza a 14 ton M.V/ha, la cual es equivalente a 3,6 ton M.S/ha. El valor nutritivo de este residuo se caracteriza por presentar un buen nivel de proteína bruta, especialmente en los granos y vainas. Tiene un bajo contenido de fibra y una alta digestibilidad, lo cual lo sitúa como una alternativa excelente para alimentación de rumiantes (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

El silo que se obtiene de este residuo es de excelente calidad, si se lo compara con un ensilaje de maíz. También se puede dar como soiling (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

10. Haba (*Vicia faba*): El cultivo de habas se desarrolla en el Dominio Secoestival y en la Provincia Húmeda de Verano Fresco, concentrándose la mayor parte en las Provincias Secoestival Nubosa y Prolongada, con una superficie total de 2.500 hectáreas. La biomasa residual que queda después de la cosecha fluctúa entre 11 a 12 ton M.S/ha. Las variedades de invierno producen mayor cantidad de residuo que las de primavera, ya que alcanzan más altura. Este residuo se compone de hojas, tallos y vainas no cosechadas que contienen frutos en distintas etapas de desarrollo. El valor nutritivo se caracteriza por un alto contenido de proteína bruta, una alta digestibilidad y un nivel de fibra intermedio, lo que lo hace muy similar a un heno de alfalfa (*Medicago sativa*). El residuo de haba es uno de los de mayor potencial para ser utilizado en alimentación de rumiantes. Se puede utilizar en pastoreo, una vez cosechadas las vainas, o bien, como soiling o ensilado (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

También se pueden considerar dentro de este grupo los residuos que se generan de las podas. Estos residuos están constituidos por hojas verdes o en estado senescente y tallos de dos años y de la temporada. La mayor concentración se sitúa en las hojas. Algunos ejemplos de este tipo de residuo son:

1. Sarmiento de vid: Es uno de los recursos que se caracteriza por presentar 6,7% de PB, elevados contenidos de pared celular (51,7%) y una digestibilidad de 42,7%. Estas características lo asemejan a una paja de cereal, por lo que solo sirve para cubrir los requerimientos de mantención (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

2. Ramón de olivo: Se obtiene de la poda del olivo y constituye otro recurso alimenticio animal. Presenta un contenido de PB de 7%, un contenido de pared celular de 42%, un 15,6% de lignina y DMS de 52,2% (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

SUBPRODUCTOS

En los últimos diez años, Chile ha tenido un gran desarrollo del sector agroindustrial, que se ha traducido en la creación de gran cantidad de plantas procesadoras, en El Dominio Secoestival y en los últimos tres años en las Provincias Húmeda de Verano Fresco y en la Provincia Húmeda de Verano fresco y Mésico. Estos complejos agroindustriales generan una gran cantidad y variedad de productos residuales, que no son utilizados por la agroindustria, dando origen a serios problemas de espacio y contaminación. Los Residuos de la agroindustria se pueden clasificar en los siguientes grupos, según su origen: de la industria azucarera, de la industria aceitera, de la industria cervecera, de la industria molinera, de la industria del alcohol, de la industria hortofrutícola y de la industria vitivinícola (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

Subproductos de la industria azucarera

1. Coseta y Cosetán: La coseta es el residuo fibroso que queda al someter la remolacha azucarera al proceso de extracción de la azúcar. A la salida de este producto, se obtiene la coseta húmeda que presenta un 93-96% de humedad, la que, luego de un proceso de prensado, disminuye a 76 - 80%. La coseta es un alimento de tipo energético, con alto contenido de fibra, pero de muy alta digestibilidad (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

2. Melaza y Melazán: La melaza corresponde al residuo que queda del proceso de cristalización y refinación del azúcar. Es un liquido denso y viscoso de color marrón claro y sabor dulce, con bajo contenido de agua, alto contenido de azúcares solubles, compuestos nitrogenados, principalmente no proteicos, minerales y vitaminas. Es un alimento de tipo energético, que potencia el consumo, sin producir efectos de sustitución y fomenta la actividad fermentativa ruminal, al aportar energía de rápida disponibilidad. El relazan permite aumentar el consumo de ingredientes que, por problemas de palatabilidad, son rechazados por los animales (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

La melaza, a la que se la ha adicionado Urea, recibe el nombre de Melazán, tiene por función hacer aportes de nitrógeno a la dieta en forma de nitrógeno no proteico, que tiene un menor costo que la proteína verdadera (CAÑAS, 1995).

Subproductos de la industria hortofrutícola

1. Pomasa de Manzana (*Malus pumila*): En Chile, existen alrededor de 27.000 hectáreas de manzanos, de las cuales el 90% se localiza en las Provincias Secoestival prolongada y Secoestival Media, con una producción de más de 1.000.000 de toneladas. De esta producción, el 65% es exportado; el 15% va a mercados internos y el 20% restante se destina a la agroindustria, principalmente para obtener jugos concentrados, proceso del cual deriva la pomasa. De cada tonelada que ingresa a procesamiento, dependiendo del proceso, entre un 15 y 30% queda como residuo. De esta forma, las 200.000 toneladas de manzana que se procesan en cada temporada, generarían entre 50 y 60 mil toneladas de pomasa (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

La pomasa de manzana se caracteriza por presentar alto contenido de humedad, el que normalmente fluctúa entre 75 y 85%, elevado contenido de azucares solubles, bajo porcentaje de proteína y presencia de diversos compuestos orgánicos tales como ácidos pectinas y taninos. Se la considera una buena, fuente energética, dados sus altos porcentajes de azucares y de pectinas (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

2. Pomasa de Tomate (*Lycopersicum sculentum*): Durante los últimos cinco años, la superficie dedicada al cultivo del tomate en Chile ha sido cercana a 22.000 hectáreas, las cuales se concentran principalmente en el Dominio Secoestival. De esta superficie, alrededor del 50% se dedica a tomate de uso industrial, para obtención de jugos y concentrados. Esta superficie genera entre 800 y 900 mil toneladas de tomate a procesamiento, en las diversas agroindustrias, localizadas principalmente en las Provincias Secoestival Nubosa, Prolongada y Media. Por cada tonelada que entra al proceso industrial, entre un 8 y 11% queda como residuo o pomasa, por lo que considerando los volúmenes procesados, se calcula que existe una disponibilidad entre 80.000 y 100.000 toneladas de pomasa de tomate (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

La disponibilidad de este subproducto es marcadamente estacional, concentrándose en los meses de diciembre a marzo; sin embargo, como no presenta problemas de almacenamiento en forma de ensilaje, los productores pueden almacenarla y utilizarla en otras épocas. Este residuo está constituido por cantidades variables de piel, semillas y pulpa residual. La pomasa de tomate, en general, un valor nutritivo que es comparable al heno de alfalfa de lata calidad, caracterizándose por el alto contenido de agua (90-95%), alto contenido de proteína bruta, que se almacena principalmente en las semillas, alto contenido de extracto etéreo y una digestibilidad intermedia (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

3. Pulpa de Cítricos: En Chile, esta agroindustria no está bien desarrollada, por lo que las cantidades de frutas cítricas que se procesan son pequeñas, importándose gran parte de los jugos concentrados. La pulpa de cítricos es el residuo que se produce en la industria de jugos especialmente de naranja y limón, aunque también puede ser originado por pomelo y tangerina. De la extracción del jugo de estas frutas, queda un residuo compuesto principalmente por un 60-65% de cáscara, un 30-35% de pulpa de gajos y un 5-10% de semillas. De cada 100 kilos de fruta que entra a procesamiento, alrededor de 10-12 kilos (base materia seca) queda como pulpa (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

La composición química así como el valor nutritivo están muy influenciados por el tipo de procesamiento y la especie procesada. La pulpa obtenida de los gajos es de mejor calidad que la pulpa entera, presentando mayor porcentaje de nitrógeno y menor de fibra. La pulpa de cítrico presenta un valor nutritivo muy similar al de la coseta de remolacha, caracterizándose por bajos niveles de proteína (7%), niveles intermedios de fibra (15%), elevada digestibilidad (86%) y alto grado de energía metabolizable (2,84 Mcal/kg) (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

La conservación de la pulpa fresca se puede realizar mediante ensilaje, de la misma forma descrita para las pomasas de manzana y tomate. También es factible ensilar este residuo en capas alternadas con forrajes como alfalfa o mezcla de vicia-avena, con lo cual se aportan carbohidratos solubles para fomentar la fermentación láctica y se obtiene un ensilaje de excelente calidad y palatabilidad (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

4. Pelón de Almendra: En Chile la superficie de huertos de almendros alcanza a 4.722 hectáreas, las que se concentran en las Provincias Secoestival Nubosa y Prolongada, ubicándose en esta última el 50% del total. Como producto de la obtención de la semilla, queda un residuo conocido como pelón de almendra o cáscara de almendra, que está constituido por el exocarpio o piel y el mesocarpio o cuesco puede formar parte del residuo, pero generalmente se separa durante el proceso de extracción (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

La producción de residuo/ha/año es de 6 toneladas, por lo que considerando la superficie de huertos existía una disponibilidad de 28.300 ton/año, producción que es estacional, generándose entre enero y marzo. Siendo un residuo seco, no existen problemas de almacenamiento. Constituye una fuente energética importante, el contenido de materia seca fluctúa entre 90 a 91%, la proteína bruta puede variar entre 4 y 6,5%. El contenido de azucares solubles es elevado, fluctuando entre 26 y 32%, la digestibilidad oscila entre 65 y 68% (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

desecho. Si a esto de suman aquellas provenientes de los duraznos, damascos, peras y ciruelas, se podría estimar que al año se generan entre 150.000 y 200.000 toneladas de frutas de desecho. Desde el punto de vista nutricional, este residuo aporta principalmente energía, ya que el contenido de proteína bruta es bajo (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

En esta categoría, se obtienen los siguientes subproductos:

1. Manzanas de descarte: El valor nutritivo se caracteriza por un contenido de materia seca que fluctúa entre 15-18%, con 2,8% de proteína bruta y una digestibilidad de 70-80%. Este recurso alimenticio aporta principalmente carbohidratos solubles, por lo que la dieta debe complementarse con heno, ensilaje y alguna fuente proteica de origen vegetal (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

2. Duraznos de descarte: En este tipo de frutos es importante considerar el cuesco, se ha comprobado que este no presenta problemas para el vacuno, el cual generalmente lo descarta y en muchos casos lo tritura para obtener la semilla o almendra. El valor nutritivo se caracteriza por presentar un 19% de materia seca, un 8-9% de proteína bruta y un 80% de digestibilidad (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

3. Peras de descarte: El valor nutritivo que presentan corresponde a un 15-17% de materia seca, con un 3-4% de proteína bruta y 70-85% de digestibilidad (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

4. Ciruelas de descarte: Su valor nutritivo está dado por un 10-15% de materia seca, un 5-6% de proteína bruta y un 50-60% de digestibilidad (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

5. Uvas y pasas de descarte: Las uvas de mesa no aptas para consumo pueden ser utilizadas en alimentación de rumiantes sin ninguna restricción. El valor nutritivo de este residuo se caracteriza por un 14% de materia seca, un 8% de proteína bruta y un 85% de digestibilidad. En el caso de las pasas, el valor nutritivo es algo inferior, con menor contenido de proteína bruta (4%) y menor digestibilidad (48-53%) (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

Subproductos de la industria cervecera

En Chile, se cultivan alrededor de 100.000 hectáreas de cebada, las que se concentran principalmente entre las Provincias Secoestival Media, Secoestival Breve, Húmeda de Verano Fresco y Húmeda de Verano Fresco y Mésico, siendo la Provincia Húmeda de Verano Fresco la que presenta la superficie más extendida (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

La mayor parte de esta cebada va a procesamiento en las plantas cerveceras, que la someten a diversos procesos para obtención de cerveza, quedando distintos residuos durante las sucesivas fases del proceso industrial. Al término de la primera fase, en que la cebada ha brotado, se procede a secarla y extraer el germen o brote, dando origen al brote de malta. Posteriormente en la segunda fase, en que por acción de las enzimas diastasa y maltasa, el almidón se ha transformado en maltosa y glucosa, se separa la parte liquida que se denomina malteado o malta y que da como residuo una parte sólida que se denomina orujo de cebada. Finalmente, durante el proceso de fermentación, sobre el líquido se produce una espuma que es rica en levaduras, la cual se retira y se seca, constituyendo la levadura de cerveza. De cada 100 kg de cebada malteada, quedan entre 3 y 5 kg de brotes de malta, 110 a 130 kg de orujo de cebada, y 1,5 kg de levadura de cerveza. Los subproductos que se generan son los siguientes (CAÑAS, 1995).

1. Brote de Malta: Contiene un 92-93% de M.S, un alto contenido de proteína bruta (25-27%), de la cual solo un 50% corresponde a proteína verdadera. La fibra bruta es baja, del orden de 14 y 17% y la digestibilidad es cercana a 80% (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

2. Levadura de Cerveza: Posee un elevado valor nutritivo. Presenta un 90% de materia seca, con 47-49% de proteína bruta, un bajo nivel de fibra cruda (2-3%) y un contenido de energía metabolizable de 3,0 Mcal/kg (CAÑAS, 1995).

3. Orujo de Cerveza: El orujo de cerveza o bagazo presenta un buen valor nutritivo, siendo su principal limitante el alto contenido de humedad que posee, lo cual lo hace muy susceptible a fermentaciones y pudriciones. La materia seca del orujo de cerveza puede variar entre 23 y 26%. El contenido de proteína bruta es alto, fluctuando entre 19 y 28 %, valor que depende de la cantidad de almidón que no haya sido fermentado en el proceso. La fibra cruda puede variar entre 14 y 24%, siendo de alta digestibilidad ya que corresponde a estructuras de tejidos vegetales nuevos, sin lignina. La digestibilidad fluctúa entre 64 y 70% (CAÑAS, 1995).

Subproductos de la industria aceitera

Las semillas de oleaginosas constituyen la materia prima más importante para la producción de aceite, destacándose el raps, colza o canola, la soya y la maravilla. Pese a ello, existen otras fuentes de aceite que son importantes en muchos países, incluyendo Chile. Tal es el caso del olivo, el maíz, las pepas de uva, pepas de cítricos, pepas de tomate, lino, maní, algodón y coco. Estas semillas o frutos poseen la característica común de tener altos contenidos de aceites en su endosperma o en su mesocarpio, por lo que mediante procesos ya sea de presión o de solvente o mixtos, es posible obtener estos aceites para uso principalmente humano y dejar un residuo llamado afrecho o torta que

tiene una alta concentración de proteína, generalmente de buena calidad y concentraciones variables de energía, dependiendo del proceso extractivo (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

1. Afrecho de Raps: El raps se cultiva principalmente en la Provincia Secoestival Breve, Provincia Húmeda de Verano Fresco y La Provincia húmeda de Verano Fresco y Mésico, con un total de 17.100 hectáreas. El afrecho de raps presenta un contenido de proteína bruta que fluctúa entre 35-39%. De esta proteína, un 26% corresponde a proteína *by-pass*. El contenido de fibra de fibra varía entre 12 y 15%, lo cual incide en su menor valor energético comparado con el afrecho de soya, el cual alcanza un valor de 2,4-2,6 Mcal/kg de EM (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

2. Afrecho de Maravilla: El cultivo de la maravilla se desarrolla principalmente en las Provincias Secoestival Nubosa, Prolongada y Media. La superficie alcanzó 4.200 hectáreas en 1997. La principal limitante que posee es el alto contenido de fibra que presenta (33%). El contenido proteico puede variar alrededor de un 26% cuando no se ha descascarado la semilla. La energía metabolizable está a su vez muy influenciada por la presencia de la cáscara, alcanzando valores de 2,04 Mcal/kg en afrechos con cáscara y 2,82 Mcal/kg en los decorticados (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

3. Orujos y pulpas de Aceituna: La plantación de huertos en Chile se ha mantenido relativamente estable durante los últimos 10 años, en alrededor de 3.000 hectáreas, las que producen 10.000 toneladas de aceitunas. Existen diversos procesos de extracción del aceite de oliva, por lo que hay gran diversidad de residuos generados. En una primera etapa, la aceituna es sometida a molienda previa a la extracción mecánica, la que puede ser por prensado o por centrifugado. De este proceso, se obtiene el aceite virgen y el orujo graso. Posteriormente, este orujo graso se someta a proceso de extracción con solvente, obteniéndose aceite de orujo y orujo extractado. El orujo extractado se somete a un proceso de separación de la pulpa y el cuesco (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

Por cada 100 kilos de aceitunas que se procesan, se producen alrededor de 33-40 kilos de orujo graso, el cual al ser sometido a extracción por solvente deja como residuo 25 kilos de orujo extractado, compuesto por 48% de pulpa de aceitunas o pulpa de oliva y 52% de cuescos. Esto implica que habría una disponibilidad potencial de 2.500 toneladas de orujo extractado (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

El orujo graso presenta una composición química que varía según el tipo de proceso mecánico y la variedad de la aceituna. El contenido de proteína bruta fluctúa entre 4,6 y 8,3%. La fibra bruta varía entre 42 y 52%. La digestibilidad puede fluctuar entre 33 y 42% dependiendo del porcentaje de cuesco que contenga. El orujo extractado presenta un mayor valor de proteína bruta, variando entre 7,9 y 15,8%, debido a la mayor extracción de grasas realizada (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

Subproductos de la industria molinera

De la industria molinera, se generan diversos subproductos que se utilizan ampliamente en producción animal, tanto en monogástricos como en rumiantes. Los cereales más importantes en la industria molinera son el trigo, el arroz y el maíz. Los volúmenes sumados de los residuos de estos tres granos llegan a las 400.000 toneladas, siendo el trigo el que aporta más residuo (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

La molienda de los granos puede tener cuatro objetivos: el primero y más importante es la obtención de harina, generándose como residuos afrechos, afrechillos, harinillas y pulidos; el segundo objetivo es la obtención de aceite, que es el caso del maíz, proceso en que se genera germen y gluten además del afrecho; el tercer objetivo es la obtención de almidón, que también es el caso del maíz en que se producen como residuos el germen y el gluten, además del afrecho; y finalmente, el último objetivo es la fabricación de alcohol, proceso en el cual los granos de maíz molidos son sometidos a proceso de malteado y posterior fermentación con levaduras, generándose como residuo el destilado de grano (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

Subproductos de la molinería del trigo

Los residuos generados en esta industria son los que más se utilizan en los diversos procesos productivos animales. Los volúmenes que se originan son del orden de 350.000 toneladas e incluyen no sólo los de la industria molinera de harina de pan, sino también la de masas. Los subproductos clasificados en función del contenido decreciente de fibra son (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999):

1. Afrecho de Trigo: Este residuo está compuesto por las capas exteriores del tegumento o corteza, más impurezas y residuos del primer tamizado. Contiene la mayor parte de las proteínas y vitaminas del grano de trigo y es el residuo que presenta mayor cantidad de fibra, que varía entre 9 y 10%. El contenido de proteína bruta puede fluctuar entre 5 y 17% y la energía metabolizable entre 1,8 y 2,7 Mcal/kg (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

2. Afrechillo de Trigo: Está compuesto por las capas más internas del tegumento o corteza. El contenido de proteína bruta es algo inferior al del afrecho, fluctuando entre 13 y 16%; la fibra cruda varía entre 9 y 11% y el contenido de energía metabolizable, entre 2,5 y 3 Mcal/kg (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

3. Harinilla de Trigo: Este residuo está compuesto por la capa de aleurona y por el germen o embrión. Presenta mayor contenido de proteína que los anteriores, el cual puede fluctuar entre 13,6 y 17%. El contenido de fibra cruda es inferior, variando entre 4,3 y 8% y la energía metabolizable entre 2,8 y 3,1 Mcal/kg (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

Subproductos de la industria molinera del arroz

En Chile, se cultivan alrededor de 33.000 hectáreas de arroz concentradas en las Provincias Secoestival Prolongada, Secoestival Media, y Secoestival Breve, con una producción total de 153.000 toneladas. Del proceso industrial, se obtienen los siguientes residuos: afrecho, harinilla, pulidos y puntas. Además, se obtiene la cáscara del arroz, que no se utiliza en producción animal, por el alto contenido de sílice y lo aguzado de sus aristas (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

1. Afrecho de Arroz: Este residuo está compuesto por trozos de la cascarilla o gluma, el germen y restos del endocarpio. El valor nutritivo se caracteriza por contenidos de proteína bruta entre 10 y 13%; niveles de fibra entre 10 y 15% y valores de energía metabolizable entre 2,6 y 2,8 Mcal/kg. Debido a la gran cantidad de grasa que posee, es muy susceptible a la rancidez cuando se almacena, por lo que se recomienda su uso rápido. Una forma de inactivar las grasas es calentándolo inmediatamente después del proceso de molienda (CAÑAS, 1995).

2. Harinilla de Arroz: Este residuo está constituido por restos del endocarpio y por parte del endosperma. Su valor nutritivo es muy similar al del afrecho, a excepción del contenido de fibra bruta que es inferior (7%). Debido a esto, el contenido de energía metabolizable es más alto, alcanzando valores de 2,9-3,1 Mcal/kg (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

3. Pulidos y Puntas: Estos dos residuos se producen en pequeñas cantidades y, en Chile, en muchos molinos, se incluyen dentro de las harinillas. El pulido corresponde al proceso de limpieza del grano y su principal característica es el bajo nivel de fibra cruda (3%) por lo que presenta mayor contenido de energía metabolizable (3,2 Mcal/kg) que la harinilla. Las puntas en tanto, son trozos de grano o despuntes (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

Subproductos de la industria molinera del maíz

El maíz se procesa industrialmente para obtener almidón y aceite. El proceso contempla una molienda del grano húmedo y posterior procesamiento para separar los productos de interés. De este procesamiento, se generan diversos subproductos, los cuales se comercializan ya sea en forma separada o mezclados. Debido a que el gluten de maíz puede estar constituido por diferentes porcentajes de los subproductos, su composición química puede ser muy variable. A excepción del afrecho, todos lo otros subproductos presentan altos niveles de proteína, bajos niveles de fibra y altas concentraciones de energía (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

Subproductos de la obtención del alcohol

Las industrias productoras de alcohol utilizan diversos substratos para obtenerlo, siendo los más comunes los cereales, la papa, orujo de uva y melaza de remolacha. De los cereales, dependiendo del país, se utilizan maíz, cebada, trigo, centeno, avena, etc. Como resultado del proceso de fermentación y destilación, se producen diferentes subproductos dentro de los cuales destacan los solubles de destilado y los destilados de grano o de papa o la melaza descarizada (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

1. Destilados del grano de maíz: Del grano de maíz, sometidos a los procesos de obtención de alcohol, se obtienen dos residuos, uno consiste en la fracción soluble de la fermentación y otro en la fracción sólida, llamada también destilado de grano. En muchos casos, se mezclan estos dos componentes. De cada 100 kilos de maíz fermentado, se obtienen alrededor de 53 kilos de residuo, cuyo componente principal es el destilado de grano. Se caracteriza por presentar niveles altos de proteína bruta y de energía metabolizable (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

2. Residuos de la destilación de la papa: La papa se utiliza como materia prima base para obtención de almidón y de alcohol. En este proceso, se generan dos residuos, uno proveniente de la extracción de la cáscara o pelado y el otro, de la fermentación, llamado destilado de papa. De cada 100 kilos de papa, se obtienen alrededor de 5 kilos de cáscaras y cerca de 132 litros de destilado, que contienen aproximadamente 6% de materia seca. Este último no se emplea mayormente en alimentación animal. Por otra parte, la cáscara posee un contenido de materia seca que fluctúa entre 11 y 25%, la proteína bruta puede variar entre 7 y 14% (MANTEROLA, CERDA y MIRA, 1999).

GANADERÍA

LLAMAS Y ALPACAS

ORIGEN DE LOS CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS

La familia *Camelidae*, que engloba a los camélidos del viejo y el nuevo mundo (tribus Camelini y Lamini), se originó en América del Norte durante el Plioceno, aproximadamente, 40 a 50 millones de años atrás. Hace unos 3 millones de años, la tribu Camelini migra al Asia y los Lamini hacia América del Sur (RAGGI, 2001).

Se piensa que los ancestros de esta familia se originaron en la parte oeste de Norteamérica, hace más de nueve millones de años. Posteriormente, un grupo emigró hacia Sudamérica y el otro a Asia, dando origen a las especies modernas de camélidos conocidas hoy en día (BAS y GONZÁLEZ, 1990).

La denominación de Camélidos Sudamericanos, Familia Camelidae, Tribu Lamini, están representados por cuatro especies, correspondiendo el guanaco (*Lama guanicoide*) y la vicuña (*Vicugna vicugna*), a especies silvestres. La llama (*Lama glama*) y la alpaca (*Lama pacos*), a especies domésticas (SEPÚLVEDA y RISOPATRÓN, 1993).

Los camélidos domésticos alpaca y llama derivarían de los silvestres vicuña y guanaco, las evidencias más directas que se tienen sobre el origen de los domésticos son restos de huesos, fibras y tejidos, procedentes de diferentes sitios arqueológicos, donde ocurrió este proceso (RAGGI, 2001).

Diversas investigaciones arqueológicas señalan con certeza que los camélidos sudamericanos viven en su actual hábitat hace por lo menos unos 10.000 años. Los restos óseos y las pinturas rupestres de camélidos encontrados en la cueva de Lauricocha (Junin, Perú), a 4.000 msnm., están datados entre 10.000 y 8.000 A.C. los grabados en la cueva de Toquepala (Tacna, Perú) indican que los camélidos ya eran objeto de caza por el ser humano, hace más de 9.500 años (FIA, 2000a)

La primera domesticación de camélidos tuvo lugar antes del 2500 A.C. El abrigo rocoso precerámico de Telamarchay, en Junín Perú, proporcionó evidencias que llevarán a definir cuatro etapas: una primera de caza generalizada de todos los ungulados de la Puna (7000-5200 A.C.); otra de caza especializada de guanacos y vicuñas (5200-4000 A.C.); luego vino una (4000-3500 A.C.) con los primeros animales domesticados y (después del 3500 A.C.) la última, de pastoreo de animales plenamente domésticos (ZAPATA, 1999).

Los representantes más antiguos de la tribu Lamini son los fósiles del genero *Pliauchenia*, encontrados en los llanos de América del Norte y con una antigüedad de 9 a 11 millones de años (RAGGI, 2001).

El género *Pliauchenia* dio origen a los Hemiauchenia, los cuales se desplazaron hacia América del Sur, al final del Plioceno o comienzos del Pleistoceno, hace unos 3 millones de años. Se estima que los *Hemiauchenia* dieron origen a los géneros *Lama* y *Vicugna*, un millón de años más tarde, desapareciendo del continente norteamericano hace unos 10 mil años, quedando sólo las especies *Lama* y *Vicugna*, como únicos sobrevivientes de la tribu Lamini (RAGGI, 2001).

En el caso de la domesticación de los camélidos sudamericanos, los datos más tempranos que la evidencian provienen de sitios arqueológicos localizados entre 4.000 a 4.900 m de elevación, en el ecosistema de Puna de Los Andes Peruanos. Ambos, guanaco (*Lama glama cacsilensis*) y vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) habitaron este ambiente de tundra, desde aproximadamente 12.000 años atrás y, junto con el huemul (*Hippocamelus bisulcus*), fueron las primeras presas de cazadores humanos. Los hallazgos de restos de fauna de sitios arqueológicos indican durante la ocupación más temprana de esta zona alrededor de 12.000 a 7.500 años atrás, se cazaban aproximadamente igual número de camélidos y ciervos (ZAPATA, 1999).

POBLACIÓN Y DISTRIBUCIÓN

La población actual de camélidos en Sudamérica entre alpacas, llamas, vicuñas y guanacos se estiman en aproximadamente, 7 millones y su distribución por país se observa en el Cuadro 9 (RAGGI, 2001).

Cuadro 9. Población aproximada de Camélidos Sudamericanos en los países andinos.

País	Llama	Alpaca
Argentina	135.000	400
Bolivia	2.022.569	324.336
Chile	70.363	27.585
Colombia	200	-----
Ecuador	9.687	100
Perú	989.593	2.510.912
Total	3.227.412	2.863.333

Fuente: RAGGI, 2001.

Los camélidos sudamericanos son animales de gran importancia económica y científica, fisiológicamente representan un modelo de adaptación a las condiciones ambientales existentes en las grandes altitudes, que constituyen su ambiente natural. El altiplano chileno se ubica al oriente de la Cordillera de Los Andes, abarcando casi totalmente la superficie de la comuna de General Lagos y los sectores altos de las comunas de Putre, Colchane y Pica, por sobre los 3.800 msnm (RAGGI, 2001)

A nivel nacional, los camélidos sudamericanos domésticos tienen una muy baja participación dentro de la masa total de ganado existente, ya que representan sólo un 1% concentrados mayoritariamente en las Regiones I Tarapacá y II de Antofagasta, en tanto que

el mayor porcentaje corresponde a bovinos (38%), ovinos (34%) y porcinos (16%) (FIA, 2001).

La distribución de los camélidos domésticos en Chile se muestra en el Cuadro 10. Puede observarse que, en la I Región, se concentra el 89,2 % del total de alpacas y el 90,2% del total de llamas del país. En el resto de las regiones, los porcentajes no superan el 2% salvo en la II Región, que posee el 6,86% del total de las llamas existentes en Chile (FIA, 2001).

La masa de Camélidos Sudamericanos Domésticos (CSAD) se concentra fundamentalmente en el extremo norte de Chile y fundamentalmente en el altiplano de la Primera Región. El Cuadro 10 presenta la cantidad de ganado camélido por provincias, según tipo de animal (Alpacas y Llamas), de acuerdo a las cifras oficiales (RAGGI, 1992).

Cuadro 10. Existencia (N° de Cabezas) de ganado de Camélidos Sudamericanos Domésticos en Chile por Regiones.

Región	Alpacas	Llamas
I	40.341	71.531
II	339	5.443
III	52	36
IV	116	82
V	779	484
R.M.	598	338
VI	563	141
VII	787	124
VIII	178	187
IX	131	651
X	350	277
XI	187	0
XII	823	0
TOTAL	45.224	79.294

Fuente: INE VI Censo Nacional Agropecuario.

En nuestro país, el 92% de la población de alpacas se concentra en la I Región y, aproximadamente, el 85% se encuentra en el sector altiplánico de la actual provincia de Parinacota, entre las cotas de los 3.800 a 4.000 msnm, constituyendo una masa de aproximadamente 30.000 individuos. Alrededor del 6%, se localiza en sectores altiplánicos de la provincia de Iquique, el porcentaje restante se distribuye a lo largo del territorio nacional, encontrándose rebaños aislados incluso en el Área Metropolitana (RAGGI y CROSSLEY, 1989).

Basándose en el Sistema de Clasificación de Ecorregiones, la mayor concentración de llamas y alpacas se encuentra en la Provincia Tundra de Altura (Cuadro 11). Tal como se muestra en la carta de ecorregiones de llamas y de alpacas, la gran condensación de animales en esta zona, además de la escala de trabajo utilizada para presentar los mapas, impide que se distingan los puntos, por lo cual solo se percibe una mancha negra, pero que de todas maneras refleja el propósito del trabajo, que es establecer gráficamente la distribución de los CSAD en las diferentes Provincias ecológicas de Chile. Por otra parte, los CSAD también son importantes, en cuanto a población, en el Dominio Desértico, especialmente en los bofedales más próximos a la tundra (GASTÓ y GALLARDO, 1995).

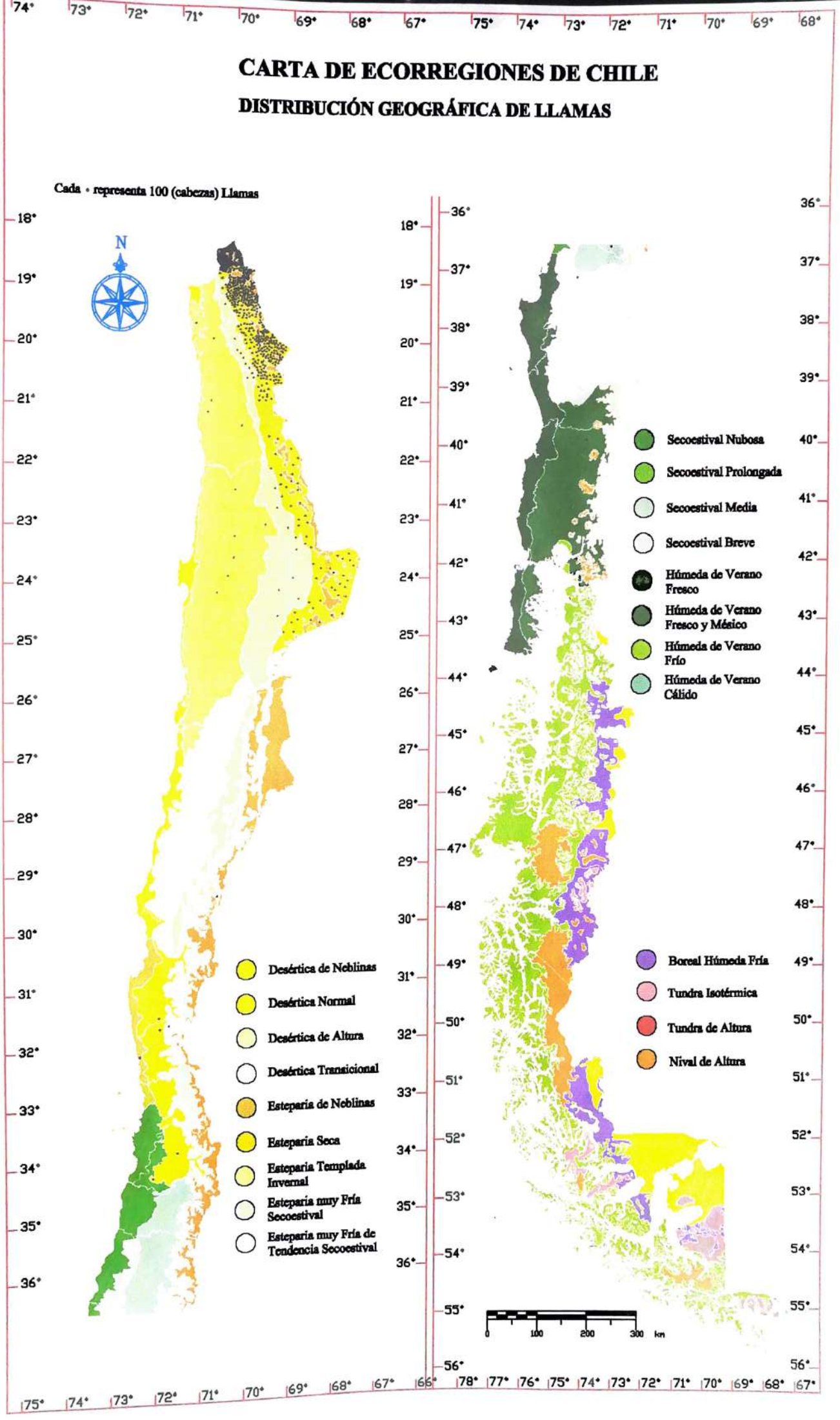
Cuadro 11. Distribución de Camélidos Sudamericanos Domésticos por Provincia ecológica en Chile.

ECORREGIONES	Llamas	Alpacas
Reino Seco	8.394	1.930
Dominio Desértico	8.195	1.893
Desértica de Neblinas	4.959	812
Desértica Normal	4.313	872
Desértica muy fría	1.911	209
Desértica Transicional	12	0
Dominio Estepárico	199	37
Esteparia Seca	132	22
Esteparia Templada Invernal	49	11
Esteparia de Neblina	3	0
Esteparia muy fría tendencia Secoestival	0	0
Esteparia muy fría Secoestival	15	4
Reino Templado	151	457
Dominio Secoestival	123	138
Secoestival Nubosa	25	26
Secoestival Prolongada	78	12
Secoestival Media	15	83
Secoestival Breve	5	17
Dominio Húmedo	28	319
Húmeda de Verano Fresco	4	18
Húmeda de Verano Frío	0	0
Húmeda de Verano Fresco y Mésico	24	301
Húmeda de Verano Cálido	0	0
Reino Boreal	0	0
Dominio Húmedo Invernal	0	0
Húmedo Invernal Frioestival	0	0
Reino Nevado	61.770	25.170
Dominio Nival	0	0
Nival de Altura	0	0
Nival Normal	0	0
Dominio Tundra	61.770	25.170
Tundra Isotérmica	0	0
Tundra Normal	0	0
Tundra de Altura	61.770	25.170
TOTAL CALCULADO	**70.315**	**27.557**
TOTAL CENSO	70.338	27.264

Fuente: GASTÓ y GALLARDO, 1995.

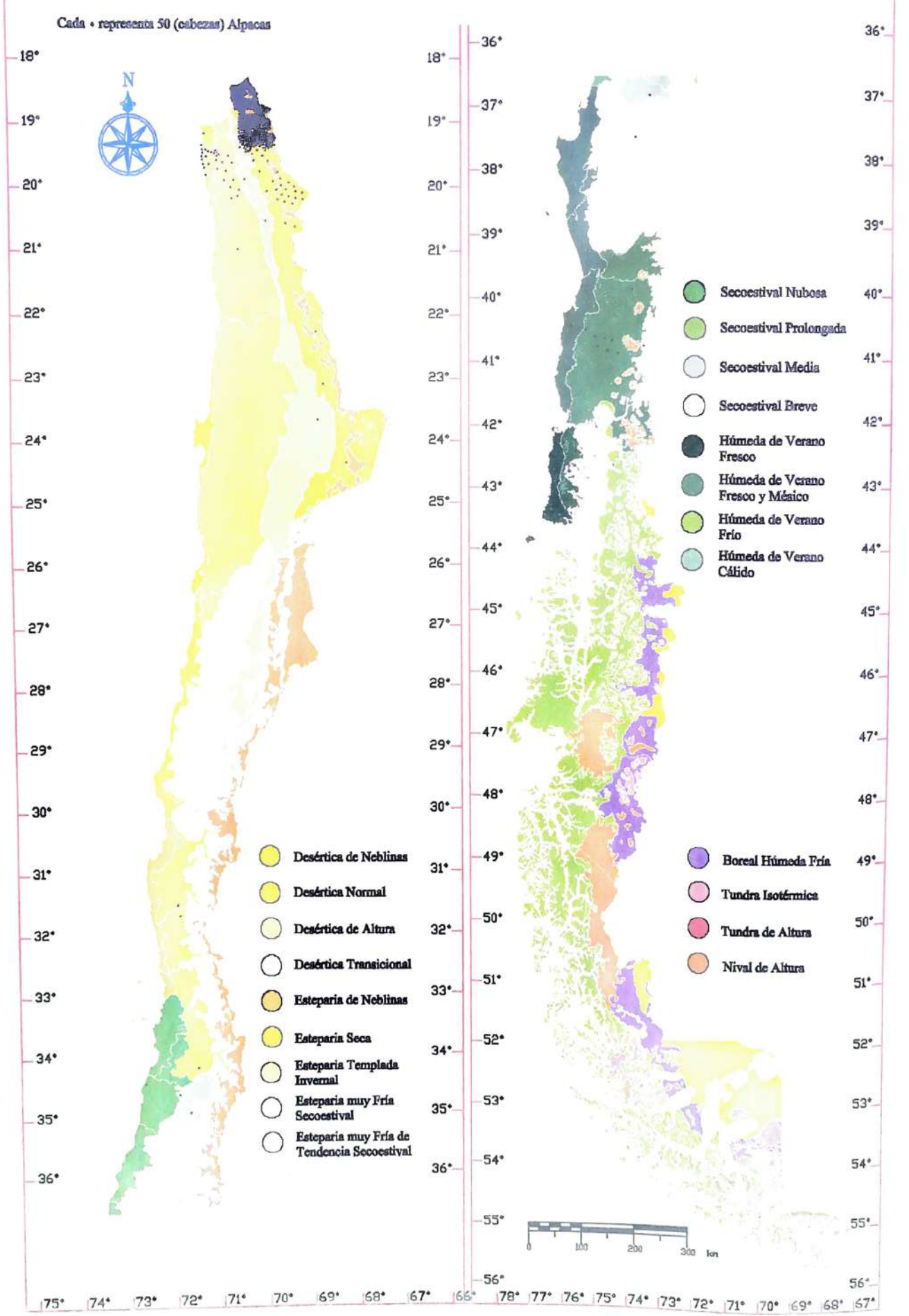
CARTA DE ECORREGIONES DE CHILE

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LLAMAS



CARTA DE ECORREGIONES DE CHILE

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE ALPACAS



Razas

Alpacas

Existen dos razas de alpacas: Huacaya y Suri. La diferencia principal entre ellas radica en la apariencia del vellón, longitud y finura de su fibra, aun cuando también se han descubierto diferencias en la calidad de su carne, fecundidad, adaptabilidad y resistencia a los rigores del medio amiente y enfermedades (RAGGI y CROSSLEY, 1989).

1. ***Huacaya***: la raza huacaya es la única existente en Chile. Es muy rústica y de gran resistencia al medio; esta raza está bien adaptada a climas fríos. Las crías son robustas y nacen con abundante lana, siendo su vellón de apariencia esponjosa, semejante al vellón del ovino (RAGGI y CROSSLEY, 1989).

2. ***Suri***: Alpaca de menor talla y con fibra menos rizada, de una longitud de 20 a 25 centímetros (RAGGI, 1992).

Los colores del manto o pelaje y sus combinaciones son numerosas. Se distinguen los colores básicos como el blanco, marrón o café y negro, así como los colores combinados como el gris y roano. Además los pelajes manchados o mixtos, es decir, animales con dos o más 6 colores son abundantes (RAGGI, 1998).

Características Principales

Los camélidos sudamericanos se clasifican junto a los camélidos del viejo mundo dentro de una misma familia, la Camelidae (BAS y GONZÁLEZ, 1990)

La familia Camelidae se caracteriza por realizar procesos de rumia, sin embargo, poseen marcadas diferencias con el Suborden Pecora, denominados rumiantes verdaderos, de los cuales se separaron hace 30 a 40 millones de años. Las principales diferencias radican en la morfología y fisiología de su sistema digestivo (son rumiante que poseen un estomago con tres cavidades). Otras características diferenciales y únicas son: ausencia de cuernos o astas (ZAPATA, 1999).

La característica más relevante y común de ellos es su condición de estar asociados principalmente a ecosistemas marginales y frágiles, además del bajo potencial productivo (BONACIC *et al*, 1992).

Las cuatro especies tienen el labio superior hendido. La dentadura se caracteriza por presentar un incisivo y un canino permanente en el maxilar superior, y caninos presentes en el maxilar inferior, los caninos están más desarrollados en los machos que en las hembras, una característica de los dientes es que son de crecimiento continuo ya que la raíz no se cierra. Las vértebras cervicales son alargadas sin orificio para la arteria vertebral, mientras que los huesos del carpo y del tarso se encuentran separados. Las falanges son separadas y divergentes y la segunda falange termina en dos almohadillas, con una uña. La anatomía de las piernas traseras les permite descansar sobre el vientre con las rodillas dobladas (RAGGI, 2001).

Los camélidos no lamen, por ello son incapaces de limpiar a sus crías después del parto. Debe considerarse por ello un especial cuidado en la época de pariciones. Al no poder lamer, resulta ineficiente la colocación de bloque con sales minerales como suplemento de su alimentación. La suplementación mineral debe proveerse con el alimento o en forma inyectable (RAGGI, 2001).

Una característica muy importante para el uso de estos animales como mascotas es que defecan y orinan en sitios especiales, elegidos por ellos, esto determina que sea fácil la recolección de sus deposiciones las que aparte de no tener olores desagradables y no encontrarse esparcidas por todos lados, se pueden utilizar (una vez amortiguadas), como abono de plantas ornamentales. Finalmente, hay que destacar la costumbre de revolcarse en la tierra, para ello eligen superficies desprovistas de vegetación llamadas "revolcaderos" (RAGGI, 2001).

Socialmente, son muy adaptables a la convivencia con otros individuos de su misma especie o con otras especies como ovejas, cabras, vacas y caballos, por lo que no son competitivas o exclusivas. Los machos pueden mostrar conductas agonistas entre ellos cuando se encuentran en presencia de hembras receptivas, lo anterior puede motivar peleas muy fuertes por los que se debe evitar tener machos juntos en las condiciones descritas (RAGGI, 2001).

En cuanto a la reproducción, las alpacas y las llamas son polígamas y producen solo una cría por parición, además, su ovulación es inducida por la cópula, lo anterior significa que respecto a esa característica se parecen más a una gata o una coneja que a una cabra, vaca u oveja. Desde el punto de vista fisiológico, la hembra no tiene un ciclo estral definido y su ovulación se producirá en cualquier época del año 24-36 horas después de la monta. En su ambiente natural, el altiplano, el período reproductivo se concentra principalmente durante el invierno boliviano, entre diciembre y febrero. El promedio de vida de las alpacas es de aproximadamente 11 años (RAGGI, 2001).

La llama es el más grande de los camélidos domésticos y se asemeja al guanaco en casi todos los aspectos morfológicos y comportamiento social. La coloración del pelaje de la llama varía del blanco a negro y marrón, pasando por toda la gama de colores intermedios, con tendencia a las manchas de varios colores en un mismo animal. La alzada de la cruz varía de 109 a 119 cm, el peso vivo de las llamas adultas alcanza los 130 a 155 kg (ZAPATA, 1999).

La alpaca en cambio es la especie más pequeña de los camélidos domésticos y se asemeja a su probable antecesor, la vicuña, en ciertos aspectos morfológicos y

organización social. La alpaca ha sido seleccionada como productor de fibra durante un período de por lo menos 3 mil años, cuya consecuencia fue un aumento en la longitud de la fibra y peso del vellón. Se caracteriza por un abundante crecimiento de fibra que cubre el cuerpo, piernas y cuello, además de la frente y mejillas. La cara y las cuatro extremidades están cubiertas de pelo corto, la fibra es rizada, dando al animal una apariencia esponjosa semejante al ovino Corriedale. La coloración del pelaje de la alpaca es mucho más uniforme que la llama, indicando que es un producto de selección para producción de fibra. Ésta, varía desde blanco a negro y marrón, incluyendo todos los tonos intermedios (ZAPATA, 1999).

La llama es un animal de gran docilidad a diferencia de la alpaca que es menos dócil, aunque igual se utiliza como mascota. Debe sin embargo considerarse que si quiere elegir un camélido como mascota es mejor una llama, a pesar que un animal adulto de esta especie puede llegar a tener un gran tamaño corporal y podría llegar a pesar hasta 150 kilos e incluso más (RAGGI, 2001).

Aparte del vínculo afectivo que para muchos ya es suficiente, existen otras utilidades anexas que están mascotas pueden brindar. En primer lugar una llama adulta tolera fácilmente un peso de hasta 40 kilos sobre su lomo, por ello pueden ser cabalgadas por un niño (si han sido entrenadas para ello), basta recordar que en Bolivia son un medio de transporte muy útil e imprescindible en lo que fue la ruta de la sal (RAGGI, 2001).

A diferencia de otros rumiantes, estos presentan cojinetes plantares en sus patas, con lo que producen un daño mínimo por pisoteo, se suma a esta característica el hecho que al consumir el pasto realizan un corte, no arrancando los vegetales de raíz, lo que contribuye a la mantención del estrato herbáceo (RAGGI y CROSSLEY, 1989).

Sistemas de Producción

La crianza de Camélidos Sudamericanos domésticos, es decir, la llama y la alpaca, constituye una actividad económica de gran importancia para un vasto sector de la región altoandina de Bolivia y Perú, principalmente, y en menor grado, de Argentina, Chile y Ecuador (RAGGI, 1993).

En el altiplano de la provincia de Parinacota, viven aproximadamente 1.500 personas, la mayoría de origen Aymará, cuya actividad económica básica se desarrolla en torno a la ganadería de camélidos como primera fuente de ingresos y los ovinos como segundo recurso de explotación en este sector. Esta actividad depende en gran medida de la productividad del bofedal o vega altoandina (OLIVARES y GARCÍA, 1984).

La crianza de alpacas y llamas se constituye en una de las pocas actividades ganaderas que se pueden llevar a cabo en terrenos geográficos ubicados en las grandes alturas lo que por sí solo constituye un motivo más que justificado para estudiarlas, independientemente del conocimiento requerido por el progresivo desarrollo de esta ganadería en otras regiones de Chile (RAGGI, 2001).

Foto 12. Camélidos, Puna Altiplánica. Provincia Tundra de Altura.

La explotación de los Camélidos se lleva a cabo siguiendo sistemas tradicionales, no siempre eficaces, lo que impide alcanzar su verdadero potencial genético (RAGGI, 1993). De este modo, RAGGI (1992) señala índices productivos bastante bajos, tales como: 45 % de natalidad; 30% de mortalidad de las crías en año lluvioso y 16 % en año seco; 10% de mortalidad en adultos; peso vivo promedio de 50 kg; rendimiento de la carcaza 54 % y peso de vellón a la esquila 1,6 kg.

OLIVARES y GARCÍA (1984) indican que uno de los problemas zootécnicos más críticos es el bajo porcentaje de pariciones y alto índice de mortalidad en camélidos. Esto se refleja en un promedio de 50% de pariciones. Entre el nacimiento y destete, puede presentarse entre un 30 y un 100% de mortalidad.

Como se dijo anteriormente, los rebaños son de tipo familiar y están constituidos por llamas, alpacas y ovinos, muy heterogéneos en cuanto a sexo, tamaño, edad y color del vellón. La subdivisión de la propiedad ha reemplazado en el manejo la separación de sexos por un sistema de libre reproducción (OLIVARES y GARCÍA, 1984).

La tecnoestructura es muy escasa y rudimentaria, se limita a corrales construidos de piedra contiguo a las viviendas del pastor y son el lugar de reunión de los animales en la tarde y durante la noche. También usan miradores para proteger al pastor, marmolitos de piedra, como hitos para delimitar propiedad en el bofedal, y estructuras de piedra vestidas para espantar a predadores (OLIVARES y GARCÍA, 1984).

OVINOS

ORIGEN DE LOS OVINOS

El linaje y la clasificación de los ovinos ha suscitado mayor confusión y desacuerdo que cualquier otro animal. Esta dificultad surge del asombroso número de razas y de los notables cambios producidos por la domesticación. Hay más de doscientas distintas razas diseminadas por todo el mundo. Aunque difieren grandemente en cuanto a la forma del cuerpo y el tipo de lana, los ovinos domésticos de todas las razas son, en general, tímidos, e indefensos, y los menos inteligentes y educables de todos los cuadrúpedos domesticados por el ser humano. Estos rasgos son sencillamente el resultado de la selección llevada a cabo por el hombre, y responden al agrupamiento de los lanares en grandes rebaños, donde la independencia de comportamiento constituye una desventaja (ENSMINGER, 1970)

Como resultado, los ovinos en domesticidad han llegado a depender completamente del hombre. A diferencia de otros animales de granja, son incapaces de retornar a la vida salvaje, de volverse lo que solemos llamar "alzados". Aunque esta dependencia constituye el resultado final y lógico de la domesticación, es posible que la evolución de los ovinos en tal sentido haya ido demasiado lejos, pues son lastimosamente desvalidos en caso de emergencia (ENSMINGER, 1970).

Es seguro que los ovinos domésticos provienen de lanares salvajes de Europa y Asia. La confusión y el desacuerdo surgen cuando se trata de establecer el acuerdo de especies y la identidad de los ganados salvajes entremezclados en su linaje. Al rastrear la ascendencia de nuestras ovejas domésticas, una de las principales dificultades que surgen es el hecho de que la mayoría de ellas son de cola larga, mientras que las especies salvajes son de cola corta. Sin embrago, al parecer, el alargamiento de la cola es una característica que se manifestó con la domesticidad (ENSMINGER, 1970).

Se cree que los ovinos domésticos descienden principalmente de dos razas salvajes: 1) los muflones (*Ovis musimos* y *Ovis orientalis*), y 2) el urial de Asia (*Ovis vignei*). No obstante, muchos datos indican que los ovinos salvajes de grandes cuernos del Asia pueden ser, por lo menos, uno de los progenitores de las ovejas de grupa gorda del Asia central. Además, tal vez algunas razas modernas proceden de otros ovinos salvajes aparte de los indicados (ENSMINGER, 1970).

La incógnita que constituye la época y la forma cómo surgió no ha podido ser esclarecida por las investigaciones paleontológicas hasta el presente (HELMAN, 1951).

Para tratar de ubicar teóricamente la época probable de aparición de los ovinos sobre nuestro planeta Tierra, permítase realizar una ligera incursión por ese mundo de ayer en el que se inició la vida, según las suposiciones más fidedignas (HELMAN, 1951).

Los seres vivos existían desde hace 1.200 millones de años, pero, aproximadamente, hasta 500 millones, las únicas formas animales eran organismos invertebrados; recién, hace unos 480 millones, habrían aparecido los vertebrados, con columna vertebral y esqueleto interno y, alrededor de 350 millones, los primeros ejemplares terrestres; hace 160 millones que surgieron los primeros mamíferos, y unos 25.000 años, el hombre (*Homo sapiens* u "hombre sabio") (HELMAN, 1951).

POBLACIÓN Y DISTRIBUCIÓN

Si se consideran los censos efectuados en el país desde el año 1936 (últimos 50 años), que involucran los de los años 1936, 1955, 1965, 1976 y 1997 (Cuadro 12), se observa un incremento de las existencias hasta 1965, para disminuir significativamente en los censos de 1976 y 1997 (GARCÍA, 1998).

Dada la gran variedad de razas existentes, es posible tener ovinos para el secano de la zona central con muchos meses de sequía (Merinos), las zonas semilluviosas de praderas naturales (Suffolk y Hampshire), las zonas lluviosas de pastos más abundantes (Romney Marsh y Hampshire) y los lugares fríos, ventosos y con nieve invernal, en donde la vegetación predominante son los coironales (Corriedale) (GARCÍA, 2001).

Cuadro 12. Existencia de Ovinos según Censos Silvoagropecuarios.

Años	Nº de Cabezas (en miles)	Índice
1936	5.749,1	85,9
1955	5.786,5	86,5
1965	6.690,0	100,0
1975-76	5.661,2	84,6
1997	3.710,5	55,5

Fuente: GARCÍA, 1993.

La información proporcionada por el VI Censo Nacional Agropecuario confirmó una significativa reducción de las existencias ovinas, desde 5,7 millones de cabezas en el año 1976 (V Censo Silvoagropecuario), a sólo 3,7 millones en 1997, lo que implica una variación negativa de un 35%. Se estima que dicho inventario se habría reducido, en el año 2002, a unos 3,3 millones de lanares (INE, 2003).

La baja de las existencias tomó un curso más rápido entre los censos de 1975 y 1997, en que la disminución llegó a 1.950.700 cabezas, atribuibles a la sensible baja de los ingresos por carne y lana, forestación bonificada

de campos ganaderos en las Regiones VI y VII, sequía de 4 años (1989 a 1993), en las zonas centro-norte y central, y fuerte disminución de la masa ovina en las Regiones XI y XII por sobretalajeo y, en la XII, por condiciones climáticas adversas ("terremoto blanco") en 1995 (GARCÍA, 1998). Además, FIA (2000b) indica que la disminución ovina también se ha debido a la incorporación de sectores importantes del territorio nacional, que antes correspondían a praderas y producción de ovinos de carne, a otras actividades productivas de mayor rentabilidad esperada, como la forestación, que ha tenido un crecimiento explosivo los últimos años; y otro factor que ha jugado en contra del aumento de la población ovina, han sido las persistentes sequías registradas entre las Regiones IV y VIII.

Según GARCÍA (1998), la raza que está en mayor cantidad es la Corriedale, de doble propósito: carne y lana, especialmente adaptada de Palena a Tierra del Fuego. Por esta razón, su número alcanza a 2.261.259 (63,4% del total del país). Su carácter de trashumante y gregaria, que le proviene del ancestro Merino, permite su manejo extensivo en las propiedades más grandes que hay en la zona Austral, especialmente en la XII Región (Cuadro 13), a lo que se le agrega el rápido crecimiento de la lana (casi un centímetro mensual) que la protege con rapidez del frío y el viento una vez esquiladas en enero.

Cuadro 13. Apreciación del número de Ovinos por razas.

Razas	Nº de cabezas	Porcentaje
Merino Australiano	67.264	1,8
Merino Precoz	197.830	5,3
Suffolk	325.602	8,8
Hampshire	369.907	10,0
Romney Marsh	358.624	9,7
Corriedale	2.353.409	63,4
Otras (criollas, Karakul, otras)	37.823	1,0
Total	3.710.459	100,0

Fuente: Apreciación G. GARCÍA, 1998.

Le siguen en importancia numérica los "caras negras" (Hampshire y Suffolk), que se ubican en la provincia de Cardenal Caro a la de Malleco, en el caso de la Suffolk, y, desde Ñuble a Chiloé insular la Hampshire. Ambas representan el 18,8% de las existencias totales del país, lo que en 1976 era de 15,5%. Un tercer lugar lo ocupa la Romney Marsh, de doble propósito: carne y lana, con un 9,7%. En cuarto lugar, está la Merino Precoz con un 5,3% de las existencias totales, tradicionales ovinos del secano de la zona central (Los Vilos a Talca), que han visto disminuir su número sustancialmente entre los censos de 1975 y 1997, (Alrededor de 611.800 cabezas), por las causas anotadas con anterioridad (GARCÍA, 1998).

En cuanto a la distribución, en el Cuadro 14 se observan las existencias de los ovinos en el país, estas alcanzan la cifra de 3.0710.459 cabezas, las que se distribuyen a lo largo del país (GARCÍA, 1998).

Cuadro 14. Existencia (Nº de cabezas) de Ovinos según Regiones en Chile.

Región	Nº de Cabezas	Participación (%)
I	46.005	1,2
II	14.984	0,4
III	88.639	0,2
IV	71.916	1,9
V	56.262	1,5
RM	29.705	0,8
VI	183.966	5,0
VII	203.835	5,5
VIII	182.053	4,9
IX	244.991	6,6
X	391.447	10,6
XI	337.565	9,1
XII	1.923.694	52,1
Total	3.695.062	100,0

Fuente: INE, Información VI Censo Silvoagropecuario 1997.

Tal como se aprecia en el Cuadro 15, el mayor número de ovinos se encuentra en las extensas praderas naturales de la zona Austral, con 60,9% de ellos, seguido de la zona sur con 15,6%, la mayoría en pequeños rebaños, y cantidades menores en las otras zonas, como es el caso de la zona central que aparece como muy disminuida. Es importante destacar que el 73,3% de los ovinos está en las áreas semiáridas (templadas y frías) en donde se adapta muy bien, dándole buenas posibilidades de uso a esos recursos naturales (GARCÍA, 1998).

Cuadro 15. Existencia actual de ovinos por zonas agroclimáticas.

Zonas	Nº Cabezas
Norte: Árida (Arica a Copiapó)	69.629
Centro-Norte: Semiárida Templada (Elqui a Valparaíso)	99.713
Central: Semiárida Templada (Santiago a Talca)	358.355
Centro-Sur: Semihúmeda (Linares-Malleco)	340.424
Sur: Húmedo (Cautín a Palena)	581.079
Austral: Semiárida Fría (Coyhaique a Antártica)	2.261.259
Total	3.710.459

Fuente: GARCÍA, 1998.

La mayor carga ovina se presenta en Dominio Estepárico (Cuadro 16), particularmente en la Provincia Esteparia Muy Fría de Tendencia Secoestival (Patagonia Occidental). También son importantes los Dominios Húmedo y Secoestival (GASTÓ y GALLARDO, 1995).

Cuadro 16. Distribución de Ovinos por Provincia Ecológica (N° cabezas).

ECORREGIONES	N°
Reino Seco	1.706.377
Dominio Desértico	32.975
Desértica de Neblinas	9.203
Desértica Normal	12.215
Desértica muy fría	4.926
Desértica Transicional	6.631
Dominio Estepárico	1.673.402
Esteparia Seca	67.904
Esteparia Templada Invernal	55.691
Esteparia de Neblina	59.933
Esteparia muy fría tendencia Secoestival	1.434.339
Esteparia muy fría Secoestival	55.535
Reino Templado	2.470.607
Dominio Secoestival	1.164.687
Secoestival Nubosa	440.883
Secoestival Prolongada	42.844
Secoestival Media	278.487
Secoestival Breve	402.473
Dominio Húmedo	1.305.920
Húmeda de Verano Fresco	204.404
Húmeda de Verano Frío	525.480
Húmeda de Verano Fresco y Mésico	558.935
Húmeda de Verano Cálido	17.401
Reino Boreal	860.531
Dominio Húmedo Invernal	860.531
Húmedo Invernal Frioestival	860.531
Reino Nevado	540.268
Dominio Nival	1.581
Nival de Altura	1.581
Nival Normal	0
Dominio Tundra	538.687
Tundra Isotérmica	471.058
Tundra Normal	0
Tundra de Altura	67.629
TOTAL CALCULADO	**5.577.783**
TOTAL CENSO	5.678.325

Fuente: GASTÓ y GALLARDO, 1995.

La carta de ecorregiones de ovinos presenta gráficamente la distribución de los ovinos en el país, expresando de manera más evidente la concentración de estos en las Provincias mencionadas anteriormente.

Razas

Razas Productoras de Lana

Merino Precoz Francés

Se trajeron a Chile en 1882; pero el verdadero interés de los criadores para introducirlo datan de 1930, año en que empezaron las primeras importaciones en gran escala (GARCÍA, 1986).

Se encuentra especialmente distribuido en las Provincias Esteparia Seca y de Neblinas, además de las Provincias Secoestival Nubosa, Prolongada y Media (GARCÍA, 1986).

La precocidad en el desarrollo es una de sus grandes cualidades. Su peso al nacimiento es de 4 a 5 kg alimentados en forma racional los corderos realizan ganancias de 200 a 250 gr. Están listos para la venta a los 4 o 5 meses con un peso de 33 a 36 kg en promedio. El rendimiento neto de carne de los cordero es de 50% (GARCÍA, 1986).

La producción de lana es de 3 a 4 kg por cabeza. Finura 60's-64's, prefiriéndose una finura promedio de 62's (GARCÍA, 1986).

Merino Precoz Chileno

Los merinos precoces en Chile, tanto franceses como alemanes, han sido criados con patrones comunes de exigencias, sobre todo debido a las praderas y a los requerimientos de los grandes consumidores de la zona central (GARCÍA, 1986).

Es una raza de gran desarrollo, pudiendo alcanzar pesos de 100 a 150 kg en carneros y 65 a 80 kg en ovejas. Produce lana fina, 21 a 26's, con una producción de 3 a 4 kg (VILCHES, 2001).

De buena precocidad, produce un cordero de 35 a 40 kg, a los 4 a 5 meses de edad, con una canal de regular calidad, con tendencia a engrasarse (VILCHES, 2001).

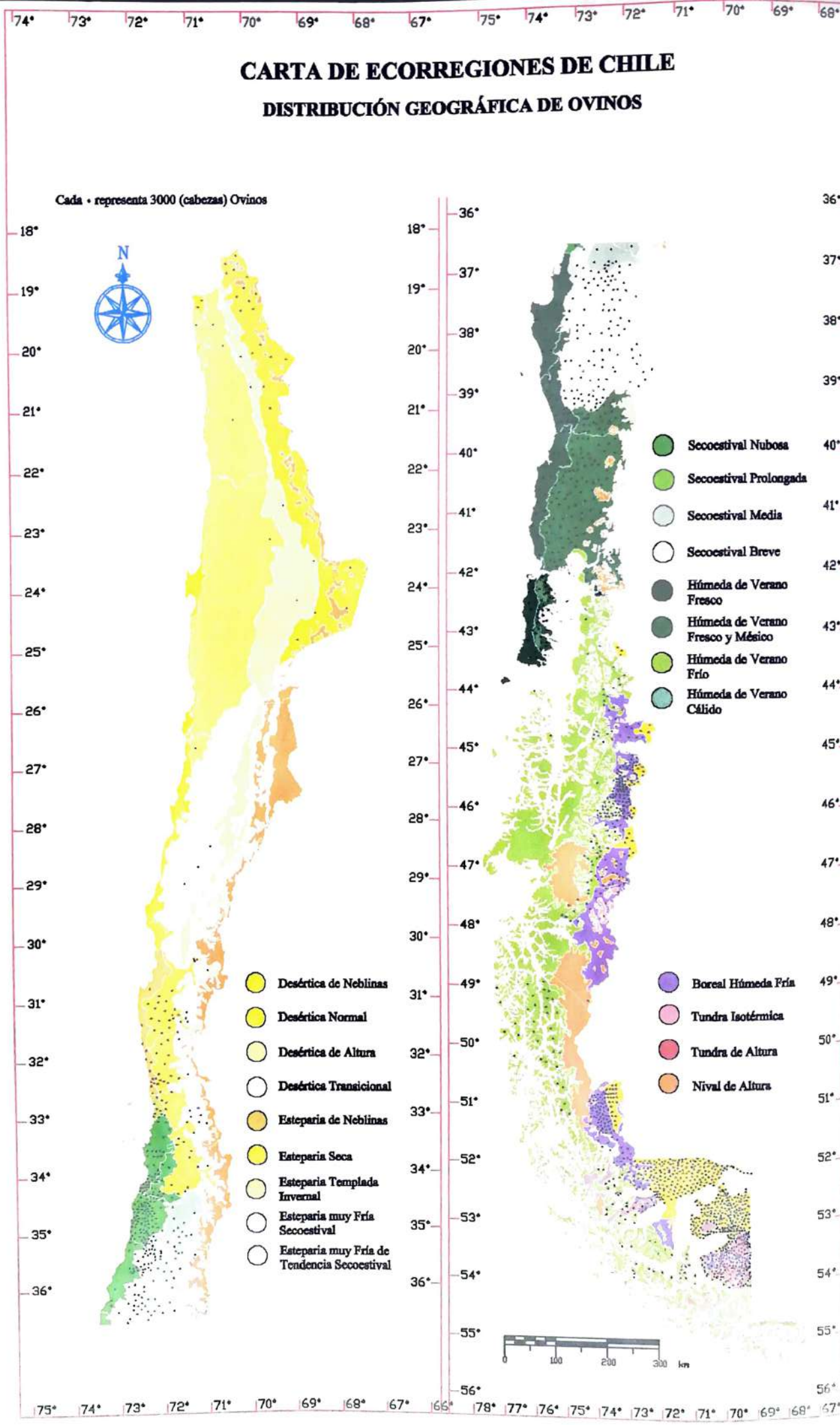
Tiene un ciclo sexual muy amplio, característica que le otorga una gran flexibilidad en cuanto a fecha de parto (VILCHES, 2001).

Merino Precoz Alemán

Esta raza fue traída al país a comienzos de la década de 1930. Los rebaños de masa se formaron a partir de la cruza absorbente de ovejas Corriedale y Merino Australiano con carneros Merinos Precoz Alemán importados. Sus características más acentuadas son la precocidad de su desarrollo, y el buen uso que hace de las praderas naturales y mejoradas. Su peso al nacimiento es de 4 a 5 kg. Alimentado en forma racional, puede realizar ganancias de más de 250 gr diarios. Los corderos machos están listos para la venta a los 4 - 5 meses, con un peso de 35 a 38 kg (GARCÍA, 1986).

CARTA DE ECORREGIONES DE CHILE

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE OVINOS



Se encuentra distribuida en la Provincia Secoestival Nubosa, Prolongada y Media, pero se recomienda criarlos en estas dos últimas. Por su tendencia hacia una mayor producción de carne, debe preferírsela en aquellas propiedades que posean buenas praderas naturales y/o mejoradas, ya que producen corderos de lato peso en 4 – 5 meses (GARCÍA, 1986).

Merino Australiano

Debido a que es un ovino de lento crecimiento, sus requerimientos son más bien bajos en la mayoría de los meses del año. Vive bien con una ración de mantención, por esta razón, también es un gran aprovechador de praderas naturales de regular calidad. A estas características se suma el hecho que es gregario, vale decir, que anda en grupos en los potreros, lo que hace que sea fácil juntarlos en las explotaciones extensivas, además que es transhumante permitiendo con ello llevarlos a distancia sin mayor dificultad. Todas las características anteriormente nombradas lo hacen un gran aprovechador de las praderas naturales de las "veranadas" de la Cordillera de los Andes" (CLARO, SUÁREZ y GARCÍA, 1965).

Produce 4 a 5 kg de lana de una finura 60's – 80's, de un diámetro de 18 a 25 micrones (CLARO, SUÁREZ y GARCÍA, 1965).

Razas de Doble Propósito: Carne y Lana

Corriedale

La raza fue obtenida por cruzamiento consanguíneo de un apareamiento entre ovejas Merino y carneros de lana larga. Estos cruzamientos datan desde hace 100 años y fueron iniciados en Nueva Zelanda. Aunque intervinieron tres razas de lana larga: Lincoln, Leicester y Romney Marsh, hoy solo se acepta la inscripción de aquellos cuyo origen haya sido la cruza de ovejas Merino y de carneros Lincoln (GARCÍA, 1986).

Esta raza se caracteriza por poseer cara blanca. Se adaptan bien a regiones frías, ventosas, aprovechando bien los coironales de las Provincias Húmeda de Verano Frío y Esteparia muy Fría Tendencia Secoestival. Produce 4 a 5 kg de lana de grosor medio (27 a 28,5 micrones en las ovejas), de largo de mecha de 8 a 16 cm, buen "carácter" y densidad. Sus corderos llegan a 26-30 kg a los 5 meses de edad en las condiciones de pradera natural existentes en la zona austral. Acepta bien la cruza con carneros de carne (Suffolk y otros), para aprovechar el vigor híbrido (GARCÍA, 2001).

Se adapta muy bien a las condiciones extensivas y semiintensivas de la ganadería magallánica, ya que es capaz de aprovechar la pradera natural pobre en cantidad y calidad alimentaria, y que resiste en buena forma las condiciones climáticas desfavorables de invierno y comienzos de primavera (GARCÍA, 2000).

Posee una fertilidad adecuada para las condiciones imperantes. Pese a que los promedios de parición (cordero a la señalada) son levemente superiores a 78%, pero que en la práctica de los buenos ganaderos lo son de 85% y aún sobre 90% (GARCÍA, 2000).

El Corriedale en general, debe tener buena alzada, ni muy alto ni muy bajo, y desarrollo corporal armónico. Sus partes deben ser proporcionadas ya que de nada vale un animal con buen porte si este proviene de un excesivo crecimiento de las extremidades. Cara descubierta, con lana sólo hasta la altura de los ojos, sin cuernos. Vellón de buen peso, adecuado largo de mecha, grosor y densidad. No debe aceptarse la lana tipo pelo (chilla), ni las con lana negra o marrón u otro color que no sea el característico (GARCÍA, 2000).

Los criadores de Nueva Zelanda estiman casi unánimemente que son tan resistentes al "foot rot" como los Romney Marsh. Sin embargo, esta característica, al parecer, no sería tan acentuada dado el hecho que generalmente no es muy popular en regiones muy lluviosas. Son gregarios. No presentan dificultades en los arreos ni en la crianza extensiva (GARCÍA, 1986).

Romney Marsh

Antigua raza originaria del condado de Kent, situado en la ciudad sur-este de Inglaterra. Se originaron por selección de los ovinos locales, debido a esta selección tienen gran estabilidad en cuanto a sus características (GARCÍA, 1986).

Su llegada a Chile fue a fines del siglo pasado desde las Islas Malvinas a la Provincia de Magallanes. Con el transcurso de los años fue desplazada de esta región por la Corriedale. Actualmente se le encuentra en las Provincias Secoestival Breve y Húmeda de Verano Fresco, pero en su mayor parte dentro de la Provincia Húmeda de Verano Fresco, donde las condiciones ambientales que imperan, humedad alta, frío y abundante vegetación, hacen que esta raza sea una de las más adecuadas para esta región (GARCÍA, 1986).

Es un animal de gran desarrollo corporal, de buena precocidad y aptitud para el engorde. En el pasado se procuró mucho el tipo de carne, descuidando la producción de lana; pero en los últimos años esta tendencia ha cambiado, especialmente entre los neozelandeses que la han mejorado notablemente. Son buenas madres. La prolificidad, sin embargo, no se considera alta en su país de origen, pues ocupa el octavo lugar dentro de las razas inglesas con 1,28 corderos por oveja encastada (GARCÍA, 1986).

Otra de sus características relevantes es su tendencia a mantenerse solas. No importa que el potrero sea grande o pequeño o que el rebaño sea numeroso o no. Siempre se mantienen repartidas uniformemente en toda la extensión y aún en la noche en los terrenos planos. Este hábito hace que sean excelentes pastoreadoras, aprovechan bien los pastos, resisten las enfer-

medades y se constituyen en buenas madres. No aceptan climas secos y calurosos (GARCÍA, 1986).

La lana se clasifica como de tipo largo. Su finura varía de 46's a 50's. El vellón alcanza 3,5 a 5,0 kg. En la selección, se dan 40 puntos a la lana y 60 puntos al cuerpo (GARCÍA, 1986).

Razas Productoras de Carne

Hampshire Down

Como muchas otras razas, el Hampshire se formó por cruzamiento de varios tipos de ovinos para desarrollar uno con atributos especiales. Su objetivo fue el de tener un animal precoz, gran devorador de alimentos y con una alta eficiencia de conversión en carne, de manera de aprovechar las buenas praderas planas del sur de Inglaterra, principalmente del condado de Hampshire. Se originó de la cruza de ovinos nativos conocidos con los nombres de Wiltshire Horne y Berkshire Knot y, posteriormente, mejoradas con la Southdown, la raza inglesa de carne, famosa por su gran precocidad (GARCÍA, 1986).

Esta raza está difundida en Chile en las Provincias Secoestival Prolongada, Media y Breve, y en la Provincia Húmeda de Verano Fresco; pero se recomienda criarlos sólo en las Provincias Secoestival Media, Breve y Húmeda de Verano Fresco (GARCÍA, 1986).

El vellón tiene un peso de 2,7 a 4,5 kg de peso, con fibras de 25's a 33's de finura y 5 a 9 cm de longitud. En el ecotipo ingles la lana invade la cabeza sobrepasando la línea de los ojos y llegando hasta las pezuñas de las extremidades, mientras que en el tipo USA el vellón está menos extendido, quedando delimitado a la típica moña en la cabeza y sin sobrepasar las rodillas ni los corvejones en las extremidades. Poseen una cabeza grande y acorne de color negro. Orejas libres de lana, medianas, fuertes y horizontales. Su cuello es corto y completamente recubierto de lana, con un tronco cilíndrico y muy ancho, de grupa redondeada. De extremidades cortas y robustas en el ecotipo inglés y más altas y estilizadas en el americano (FUENTES, SÁNCHEZ y GONZALO, 2000).

Los machos alcanzan 120 kg e incluso más, mientras que las hembras pesan 90 kg en buen estado de condición corporal. Poseen buena prolificidad (150%) y una marcada estacionalidad reproductiva (FUENTES, SÁNCHEZ y GONZALO, 2000).

Texel

Esta es la raza eminentemente productora de carne, de excelente conformación, con gran desarrollo muscular en la zona del lomo y pierna (VILCHES, 2001).

Es un animal de tamaño mediano, las ovejas pesan entre 55 a 65 kg y los carneros 66 a 76 kg; lana larga, de 12 cm con un vellón de 3,2 kg; cara blanca, descubierta. El cordero es pesado, de muy rápido crecimiento, con una canal magra, con gran proporción de carne y alto rendimiento centesimal (VILCHES, 2001).

Esta raza se usa para introducir características de poca grasa, alto rendimiento de cortes finos y rápido crecimiento en la formación de razas compuestas o como cruza terminal sobre otros híbridos (VILCHES, 2001).

Suffolk Down

Se originó en el SO de Inglaterra en cuatro condados que dan al Mar del Norte: Norfolk, Suffolk, Essex y Kent. Estas ovejas nativas originaron la raza Suffolk a través de un mejoramiento progresivo por cruza con carneros Southdown. La raza Norfolk le dio las características de longitud de cuello y extremidades y contribuyó al mejoramiento de sus cuartos traseros. Se trajo a Chile, creyendo que podía reemplazar al Merino, por su rusticidad, buscavidas y buena producción. Pero el hecho de ser un animal productor de carne, sometido a praderas pobres, lo hizo perder sus características originales (GARCÍA, 1986).

La raza Suffolk en nuestro país ha logrado gran popularidad, especialmente entre los pequeños propietarios en el Dominio Secoestival, pero solo se recomienda criarlos en las Provincias Secoestival Media y Breve, cuando se trata de rebaños más grandes (sobre 500 ovejas) y, en las Provincias Secoestival Prolongada y Media, en rebaños pequeños (GARCÍA, 1986).

Poseen una cabeza ancha y robusta, deslanada y acorne. Orejas grandes y horizontales. Su cuello es corto y grueso, y el tronco es largo, compacto y cilíndrico, de línea dorso-lumbar recta y musculada. Las extremidades son cortas, de color negro y tamaño medio (FUENTES, SÁNCHEZ y GONZALO, 2000).

El peso vivo de los machos adultos oscila entre 113 y 159 kg y las hembras entre los 81 y 113 kg. Poseen buena prolificidad (160%), fecundidad y capacidad de amamantamiento de las madres, acompañada de una excelente capacidad de crecimiento de los corderos. Tienen una marcada estacionalidad reproductiva (FUENTES, SÁNCHEZ y GONZALO, 2000).

En países ganaderos, se utiliza principalmente como cruza terminal, para introducir características de rapidez de crecimiento y alto peso de la canal (VILCHES, 2001).

Dorset

Los corderos de esta raza, se caracterizar por presentar cara blanca, lana corta de finura media, de 27 a 32's, de tamaño mediano, de ciclo sexual muy amplio, característica por la cual se utiliza para la producción de corderos fuera de temporada y sería de gran utilidad en sistemas intensivos con 3 pariciones en 2 años (VILCHES, 2001).

Produce un cordero de buena conformación, rápido crecimiento, muy precoz, con tendencia a engrasarse a pesos mayores de 25 kg (VILCHES, 2001).

Es una raza de alta fertilidad y prolificidad. En el extranjero se usa preferentemente como raza pura para la producción de corderos fuera de temporada, en cruzamientos terminales y como componente de razas compuestas por su calidad de canal, buena fertilidad y principalmente por su larga temporada de reproducción (VILCHES, 2001).

Border Leicester

Raza de tamaño grande, cara blanca, nariz convexa, lana larga, gruesa, 37 a 40 micras, lustrosa. Se caracteriza por su alta prolificidad y excelente habilidad materna (VILCHES, 2001).

De ciclo sexual muy tardío, requiere de 14 horas de oscuridad para alcanzar su máxima fertilidad, razón por lo cual en Hidango, aún con encastes en abril presenta baja fertilidad, pero una alta prolificidad. Por tratarse de una raza de gran tamaño no es precoz. Los corderos de cruza Border son de crecimiento rápido, pero de maduración tardía. Produce una buena canal, con buen desarrollo del cuarto trasero, pero un cuarto delantero menos desarrollado que otras razas de carne (VILCHES, 2001).

Razas Productoras de Leche

East Friesan o Milchschaf

Estos animales proceden de la Frisia Oriental, del noreste de Alemania. Esta raza puede lograr una producción superior a 600 l/lactancia, lo cual es importante para animales que pesan 75 a 85 kg. Se caracteriza por tener un gran tamaño, buen desarrollo de las ubres, ordeña fácil, buen rendimiento de leche, gran fertilidad, precocidad al primer servicio y rápido crecimiento (PALMA, 2001).

HELMAN (1951), describe las características físicas de la raza. Su cabeza es grande, alargada, con frente ancha y perfil convexilineo, cubierta de pelos blancos hasta la nuca. Acorne, sus orejas son grandes, gruesas, implantadas perpendicularmente y desprovistas de lana. Las ovejas poseen una ubre de gran tamaño, cubierta de piel fina con dos pezones de tamaño mediano que permiten la ordeña. Su vellón cubre todo el cuerpo, menos la cabeza, las extremidades y la cola.

Cada hembra Milchschaf produce entre 500 y 750 litros de leche, anualmente. Pueden ordeñarse dos veces al día durante 10 meses del año. Su producto lácteo posee condiciones antialergicas. Tiene un mayor rendimiento quesero; para producir un kilo de queso, se requieren 4 a 5 litros de leche, mientras que para elaborar un kilo de queso con leche de vaca, se necesitan de 10 a 11 litros de leche. Frente a los ovinos de otras razas, los Milchschaf poseen la ventaja de parir en promedio dos crías y en un 25% de las ocasiones tres (PALMA, 2001).

Razas Productoras de Piel

Karakul

La raza Karakul ha recibido también los nombres de Arabi, Zitai, Oveja de Bucaria, etc. Su origen está en la región Sudoeste de Asia (CLARO, SUÁREZ y GARCÍA, 1965).

Se le explota por las pieles de los nonatos y corderos recién nacidos, que alcanzan gran valor según su calidad, y muy secundariamente por su lana, cuero, carne o leche, por lo cual se la clasifica entre las razas peleteras más estimables en el mundo (CLARO, SUÁREZ y GARCÍA, 1965).

El peso de los carneros varía generalmente entre 60 y 80 kg y el de las ovejas en 45 a 60 kg (CLARO, SUÁREZ y GARCÍA, 1965).

En Chile son contados los criaderos. Todos ellos situados de Santiago al norte, dado el hecho que es una raza que no soporta excesos de humedad y vive bien en condiciones alimenticias desmedradas. Se adapta bien a las condiciones imperantes en los bosques de tamarugo de la Provincia Desértica Normal (GARCÍA, 1986).

Comercialmente a la lana del Karakul se le clasifica como lana para alfombras ("Carpel wool"), por ser rústicas, destinándose también para fabricación de carpetas, mantas, tapices, etc. El vellón del Karakul adulto posee dos clases de fibras: unas largas, con una longitud de 20 cm y un diámetro de 70's, que son pelos; y otras fibras entremezcladas que son más cortas, pues miden 4 a 8 cm, con un grosor de 20's, que debe considerársele lana, por lo que resulta que el vellón es una mezcla de lana y pelo (GARCÍA, 1986).

Características Principales

La rusticidad es una de las aptitudes más valiosa de los ovinos. Es notable la resistencia que posee para vivir en las condiciones más desfavorables de suelo y clima, reproduciéndose y produciendo dentro de los limites de capacidad no superables por otras especies domesticas (HELMAN, 1951).

Los ovinos son animales rumiantes muy importantes para el país, ya que estos permiten aprovechar una gran cantidad de las praderas naturales de las áreas en donde no se pueden tener cultivos, además, de poseer ciclos productivos anuales. A ello debe sumarse la rusticidad de la mayoría de las razas existentes, que les permite resistir largos períodos con alimentación seca y de baja calidad nutritiva en verano y parte del otoño, situación que se hace crítica en las zonas centro-norte, central, centro-sur y austral (GARCÍA, 1998).

Los ovinos tienen muy desarrollado el hábito de pastoreo denotando una preferencia natural para vivir "a campo", lo cual implica una demanda menor de mano de obra. Gracias a esta condición y a la rusticidad de algunas razas, la crianza puede ser regida por métodos extensivos, aunque, también se habitúan con facilidad al confinamiento, total o parcial, que exigen los métodos de crianza intensiva o semiintensiva (HELMAN, 1951).

Sistemas de Producción

Zona del Norte Grande (Tundra de Altura, Provincia Desértica de Neblinas, Desértica Normal y Desértica Transicional)

La Crianza se realiza de preferencia en la precordillera de los Andes y en el Altiplano. Generalmente, aprovechan retalas de *Medicago sativa* como sucede en Chiu-Chiu, San Pedro de Atacama y en los valles de la I Región. Es común que los habitantes que viven en la precordillera de esta Región y en los bofedales del altiplano posean pequeños rebaños de ovinos, generalmente de 100 y menos cabezas, además de llamas y alpacas. Son ovejas del tipo criollo, con todo tipo de cruzas, manejadas con cuidados mínimos, en donde los parásitos externos e internos son comunes, al igual que la consanguinidad por el no uso de carneros traídos de otros lugares (GARCÍA, 1998).

Foto 13. Ovinos. Provincia Tundra de Altura

La producción de carne es para el autoconsumo esencialmente, mientras que la lana se utiliza en artesanía rudimentaria y local. Mejores niveles se tendrían si se controlaran las enfermedades parasitarias y los criadores no usarán como reproductores a machos sacados del mismo rebaño (GARCÍA, 1998).

La Pampa del Tamarugal se encuentra inserta en la Provincia Desértica Normal, en esta existen bosques de *Prosopis tamarugo*, ya sea naturales o plantados en, una cantidad superior a 20.000 ha. La CORFO ha efectuado ensayos que permitieron establecer ovinos Karakul, en un sistema que se basa en: utilización de tamarugo todo el maño, encaste en marzo-abril, suplementación en el último tercio de preñez y lactancia con heno de alfalfa, parición intensiva en agosto-septiembre, destete a los 4 meses, suplementación con sal (cloruro de sodio) todo el año y vitamina A previo al encaste (GARCÍA, 1983).

Zona Centro-Norte (Provincia Esteparia de Neblinas, Esteparia Seca, Esteparia Templada Invernal y Secoestival Nubosa)

Se la considera desde Elqui a Valparaíso, vale decir la IV y V Regiones, excepto la provincia de San Antonio. Desde el punto de vista de la crianza ovina, la zona se puede dividir en dos: desde La Serena a Los Vilos y desde allí a Valparaíso-Longotoma. En la primera subzona, de muy baja precipitación y de praderas escasas, el ovino predominante es el Merino Australiano para la producción de lana, el que se encuentra a lo largo de la Cordillera de la Costa preferentemente. En la segunda subzona desde Los Vilos a Longotoma, con una precipitación levemente mayor y con los centros de consumo a corta distancia, empieza a aparecer el Merino Precoz y su cruza con Merino Australiano. Dado el crecimiento rápido de la pradera natural, esta última subzona produce corderos primores que llegan a mercado en agosto y septiembre (GARCÍA, 1998).

El sistema de producción para estos animales debe incluir la utilización de las veranadas de la Cordillera de Los Andes en la primera subzona, el rastrojo de chacras para la crianza de capones, y el uso de los arbustos forrajeros (*Atriplex repanda* y *Atriplex nummularia*) para la segunda subzona, los que se utilizarían para el último tercio de gestación de las ovejas (GARCÍA, 1998).

Zona central (Parte de la Provincia Secoestival Nubosa, Provincia Secoestival Prolongado y Secoestival Media)

Las ovejerías más importantes se desarrollan a lo largo de la Cordillera de la Costa. Produce corderos temprano (antes del 18 de septiembre), especialmente en la provincia de San Antonio y VI Región. En la zona predomina el Merino Precoz en los productores medianos y grandes; sin embargo, los pequeños productores prefieren la crianza de Suffolk, quen posee una gran precocidad, que lo hace llegar temprano al mercado (GARCÍA, 1998).

En esta zona, hay una buena tradición ovejera de manera que los niveles productivos son adecuados. Sin embargo, si los sistemas de manejo de animales y de las praderas naturales (manejo rotativo diferido) se mejorarán, la producción de carne por hectárea (20 kg) podría aumentarse al doble; y si se hacen engordas de corderos con destete precoz en una pradera mejorada y se venden temprano las ovejas, este aumento podría llegar a 2,5 y 3,0 ovejas/ha (sobre 80 kg de carne por ha) (GARCÍA, 1998).

En la zona central de Chile, las explotaciones ovinas se localizan principalmente en los sectores de secano interior y costero, desarrollándose en base a sistemas extensivos o semiintensivos, que en promedio producen 0,7 a 0,8 corderos por oveja/año o el equivalente a 20 a 30 kg de carne/ha/año. Esta productividad esta determinada por la existencia de un parto cada 12 meses. Además la carga animal promedio para estas zonas fluctúa entre 0,5 a 1,0 ovejas/ha/año (MANTEROLA, MUÑOZ y GARCÍA, 1984).

GARCÍA (1979) ha establecido que en las explotaciones ovinas de Merinos de esta zona, el 70% del ingreso obtenido proviene de la venta de carne cuando el porcentaje de corderos criados es de 80%, para aumentar a un 80% cuando estos llegan a un 100% de parición. Estos valores suben a 85 y 90% respectivamente en el caso de rebaños Suffolk (GARCÍA, 1986).

Secano interior

En la estación experimental agronómica Rinconada de Maipú se ha desarrollado un sistema semiintensivo para productores que dispongan de pequeñas áreas de riego eventual (5% del total del predio), de manera de dar un riego en abril, para adelantar el inicio del crecimiento de la pradera artificial que pudiera establecerse, y otro en octubre que logre prolongar el período de pasto verde y permita la engorda de los corderos de los corderos provenientes del encaste precoz de borregas (GARCÍA, 1983).

El sistema está recomendado para rebaños Suffolk de pequeños productores de la zona central (menos de 500 ovejas). En el se usa un destete precoz de los corderos a los 2 meses de edad con 17 kg como mínimo, y su engorda en pradera de semiriego. Esto permite, además, la venta temprana de las ovejas viejas (antes del 18 de septiembre), las que alcanzan precios de mercado muy convenientes y alivian la pradera natural, los manejos que se deben realizar son: encaste de las ovejas a partir del 15 de diciembre, previa inducción y concentración del celo con carneros con "chaleco" dos semanas antes (primero de diciembre); luego encaste de las borregas en febrero-marzo (8-10 meses de edad); suplementación alimenticia de las hembras en el ultimo tercio de preñez; parición bajo galpón (GARCÍA, 1983).

La engorda de corderos es en pradera artificial. Los corderos se destetan a los 2 meses de edad con pesos superiores a 17 kg, para luego ir a la engorda hasta completar 32 kg, lo que ocurrirá a los 3,5 a 4 meses de edad, y venta de corderos y ovejas antes del 18 de septiembre y de borregas antes del mes de diciembre (GARCÍA, 1983).

Secano Costero

Sistema Hidango: es un sistema intensivo, que se ha mantenido por varios años en Hidango (VILCHES, 2000).

Este sistema utiliza un 10% de la superficie sembrada (Trébol subterráneo-Falaris). Esta paraderas se emplea para el destete precoz de los corderos y, posteriormente, el excedente de forraje se usa para el encaste y la primera fase de gestación (período de verano-otoño). La clave del sistema radica en la calidad y manejo de las praderas, particularmente la sembrada, la que debe ser anualmente fertilizada para lograr un crecimiento temprano y abundante, alcanzando producciones anuales de forraje del orden de 8 a 10 ton M.S/ha (GARCÍA, 1986).

El sistema consta de 6 potreros, y se emplean ovejas de Raza Hidango, de alta prolificidad, con una carga de 5,5 hasta 8,5 ovejas/ha, obteniéndose una producción de 330 kg de carne y 25,4 kg de lana/ha, promedio de varios años. Con cargas superiores a 6 ovejas/ha, se debe suplementar con heno en períodos críticos (VILCHES, 2000).

Zona Centro-Sur (Provincia Secoestival Breve)

Las ovejas se extienden a lo largo de la Cordillera de la Costa y de la Precordillera de Los Andes. La raza que predomina es la de los Caras Negras, una mezcla de Hampshire y Suffolk, hoy más inclinada al Suffolk por su mayor rusticidad y poder de adaptación (GARCÍA, 1998).

Es una zona de grandes posibilidades para la crianza ovina semiintensiva, que puede darse muy bien en pequeños productores, en donde se podría triplicar las producciones de carne/ha en la Cordillera de la Costa. Posibilidades mayores se podrían dar en la Precordillera de Los Andes en donde el trébol subterráneo (*Trifolium subterraneum*) se desarrolla en muy buenas condiciones, lo que permitiría tener cargas ovinas de hasta 7 ovejas/ha, con sobre 200 kg de carne/ha/año (GARCÍA, 1998).

Zona Sur (Provincia Húmeda de Verano Fresco y Provincia Húmeda de Verano Fresco y Mésico)

De acuerdo con GARCÍA (1998), se le considera desde Temuco a Chiloé insular (islas). Es la zona de Romney Marsh, ovino cara Blanca, muy adaptado a las condiciones de exceso de humedad por poseer una pezuña negra más dura y lana menos densa. La lana se utiliza en confección de alfombras, las cuales son de gran calidad artesanal (Temuco, Ancud, Castro, Puyuhuapi)

Foto 14. Ovinos, Provincia Húmeda de Verano Fresco y Mésico (Chonchi)

También se adapta en buenas condiciones el Hampshire, muy solicitado por su precocidad (GARCÍA, 1998).

Zona Austral (Provincia Húmeda de Verano Frío y Esteparia Fría de Tendencia Secoestival)

Es la zona del Corriedale, ovino de doble propósito que se ha adaptado bien a la zona. Esta zona tiene grandes posibilidades de aumentar su número e incrementar su producción. Ello significaría mejorar el manejo de los animales y de las praderas en la XI Región, y el adecuado manejo de las praderas invernales en la XII Región; además de buscar un ovino de lana de 12 a 13 kg "al gancho" que es lo que busca el mercado internacional (GARCÍA, 1998).

Foto 15. Ovinos en Mallín. Patagonia Occidental. Provincia Esteparia Fría de Tendencia Secoestival.

El sistema se caracteriza por realizar el encaste y la primera fase de la gestación en un potrero más pequeño, con una carga de 3 ovejas/ha, desde fines de mayo hasta fines de septiembre. En el último tercio de preñez o segunda fase de la gestación, las ovejas se cambian a un potrero rezagado desde el año anterior, que tiene 1.000 kg de materia seca por oveja y la carga de 2 a 3 ovejas/ha (GARCÍA, 1986).

Este sistema tiene por objeto aumentar la productividad de los campos de invernada, que en la actualidad representan la principal limitante para elevar la dotación animal y su producción en la región (GARCÍA, 1986).

CAPRINOS

ORIGEN

El linaje de los caprinos es mucho menos confuso que el de los ovinos, pero aquí se referirá a parientes salvajes de este género. Bastará señalar que los caprinos no han producido tantas razas, sufrido tan numerosas modificaciones -excepto en el caso de ciertos tipos de productores de leche- como los ovinos. A diferencia de éstos, los caprinos retornan fácilmente al estado salvaje si se les da la oportunidad. De hecho solo el gato doméstico puede igualar al caprino en su capacidad, para volver con éxito y prontitud a la vida libre de un animal salvaje (ENSMINGER, 1970).

Como los ovinos, es probable que los caprinos se hallasen entre los primeros animales domesticados. Restos de apariencia caprina se encuentran en las moradas de los lagos suizos del período neolítico, y la cabra era bien conocida en los tiempos bíblicos (ENSMINGER, 1970).

POBLACIÓN Y DISTRIBUCIÓN

Las diferentes razas de cabras, se encuentran repartidas en casi todos los países del mundo, excepto en las regiones árticas. Las encontramos, distribuidas tanto en países de clima templado, como sub-tropical y tropical. Se ubican en terrenos bajos y en zonas altas, de 6.000 msnm (HERNÁNDEZ, 1984).

En el mundo, existen alrededor de 700 millones de cabras, de las cuales las estadísticas no diferencian sus orientaciones productivas, y de las que más de un 90% se encuentran en Asia y África (Cuadro 17), donde se utilizan fundamentalmente para producción de carne (COFRÉ, 2001).

Cuadro 17. Población de cabras en el mundo, producción de leche en el mundo.

Continentes	Cabras		Leche	
	nº (x100)	%	tm (x1000)	%
Mundo	693.261	100	11.199	100
África	202.182	29,2	2.511	22,4
Asia	437.144	63,0	6.042	54,0
Sud América	21.861	3,2	184	1,6
Norte y Centro América	13.227	1,9	144	1,3
Europa	18.124	2,6	2.319	20,7
Oceanía	722	0,1	---	---

Fuente: COFRÉ 2001.

América del Sur (Cuadro 18) se caracteriza porque, teniendo un número de cabras relativamente parecido al de Europa, no alcanza a producir un 8% de la cantidad de leche del viejo continente. Esto indica que, preferentemente, la orientación productiva de la especie es hacia carne, oposición que refuerza el ver que tres países del área, con un 30% del censo, aparecen sin cifras en la producción de leche (COFRÉ, 2001).

Cuadro 18. Población de cabras en América del Sur y en algunos países; producción de leche en el continente y en algunos países.

Países	Cabras		Leche	
	nº (x 100)	%	tm (x 1000)	%
Continente	21.861	100	184	100
Argentina	3.428	15,7	---	---
Bolivia	1.496	6,8	11	6,0
Brasil	10.500	48,0	142	77,2
Chile	738	3,4	10	5,4
Colombia	915	4,2	---	---
Ecuador	310	1,4	2	1,1
Perú	2.048	9,4	19	10,3
Venezuela	2.200	10,1	---	---

Fuente: COFRÉ, 2001.

En Chile, el 80% de los caprinos corresponde a animales criollos provenientes de cruces con cabras originarias de España y otras cabras de origen europeo. Esta situación hace que exista una gran variabilidad, incluso, en animales de un mismo rebaño. En general se trata de un animal de alzada regular, con producciones muy variables de carne y leche. La población caprina del país ha mostrado sus altibajos en las últimas décadas (Cuadro 19), toda vez que entre los años 1965 y 1975 pasó de poco más de 900 mil a más de 1,1 millón de ejemplares, para descender en 1997 a una cifra ligeramente superior a las 700 mil cabras, con un 42% de ellas ubicadas en la IV Región. No obstante, al analizar desde la VIII a X regiones, las con mayor potencial, se ve que en su conjunto concentran casi 200 mil cabezas, con alrededor del 27% del censo del país (COFRÉ, 2001).

Cuadro 19. Existencia de Caprinos en Chile.

Regiones	Número de cabezas	
	1965	**1997**
I	6.484	10.838
II	3.895	6.046
III	37.740	40.710
IV	341.145	306.022
V	57.267	73.693
R.M.	16.934	16.927
VI	45.279	36.481
VII	54.031	69.789
VIII	94.835	65.815
IX	136.227	60.642
X	130.455	26.952
XI	8.685	13.300
XII	30	95
TOTAL	**933.007**	**727.310**

Fuente: COFRÉ, 2001.

Resulta muy fácil poder concebir la ubicación de los caprinos por Provincias ecológicas, esto se debe principalmente a que se concentran en su mayoría en el Dominio Estepárico (Cuadro 20), y dentro de este, el mayor porcentaje lo ocupa la Provincia Esteparia Seca.

Cuadro 20. Distribución de los Caprinos (N° de cabezas) por Provincia Ecológica.

ECORREGIONES	N°
Reino Seco	675.632
Dominio Desértico	43.208
Desértica de Neblinas	8.497
Desértica Normal	2.688
Desértica muy fría	2.764
Desértica Transicional	29.259
Dominio Estepárico	632.424
Esteparia Seca	316.057
Esteparia Templada Invernal	119.304
Esteparia de Neblina	109.912
Esteparia muy fría tendencia Secoestival	2.378
Esteparia muy fría Secoestival	84.773
Reino Templado	439.172
Dominio Secoestival	284.455
Secoestival Nubosa	50.542
Secoestival Prolongada	25.397
Secoestival Media	102.151
Secoestival Breve	106.365
Dominio Húmedo	154.717
Húmeda de Verano Fresco	57.450
Húmeda de Verano Frío	2.025
Húmeda de Verano Fresco y Mésico	95.242
Húmeda de Verano Cálido	0
Reino Boreal	6.162
Dominio Húmedo Invernal	6.162
Húmedo Invernal Frioestival	6.162
Reino Nevado	13.520
Dominio Nival	414
Nival de Altura	414
Nival Normal	0
Dominio Tundra	13.106
Tundra Isotérmica	379
Tundra Normal	0
Tundra de Altura	12.727
TOTAL CALCULADO	**1.134.486**
TOTAL CENSO	1.134.516

Fuente: GASTÓ y GALLARDO, 1995.

En la carta de ecorregiones que muestra la distribución de los caprinos, se ve manifiestamente la concentración de puntos en la Provincia Estepárica Seca, indicando la importancia que tiene esta especie en al zona, la que constituye un a fuente de ingresos importante tanto como para la producción de quesos y como para la venta de animales en septiembre.

RAZAS

Razas productoras de leche

Criolla

La cabra Criolla es el resultado de cientos años de crianza, cruzamiento descontrolado y selección natural. Proviene de razas españolas, traídas durante la conquista. Destaca su rusticidad y adaptabilidad a los más variados lugares y climas, además de su gran capacidad para caminar. Es probable que sus necesidades de agua sean menores y tengan mayor resistencia al calor. Presenta una mayor resistencia a enfermedades que las otras razas y puede utilizar una amplia variedad de alimentos (CONTRERAS, MENESES y ROJAS, 2001).

Su diversidad de tamaño, color, forma y productividad representa características de animales introducidos. Aparentemente la mayor influencia proviene de las introducciones de Anglo Nubian y Saanen, lo que ha implicado una gran proporción de características de dichas razas, tales como las orejas largas, caídas y la nariz convexa de la primera, o el color blanco y las orejas erguidas de la segunda. Pero también se encuentra, por ejemplo, el color negro de la raza murciana (CONTRERAS, MENESES y ROJAS, 2001).

Alpina

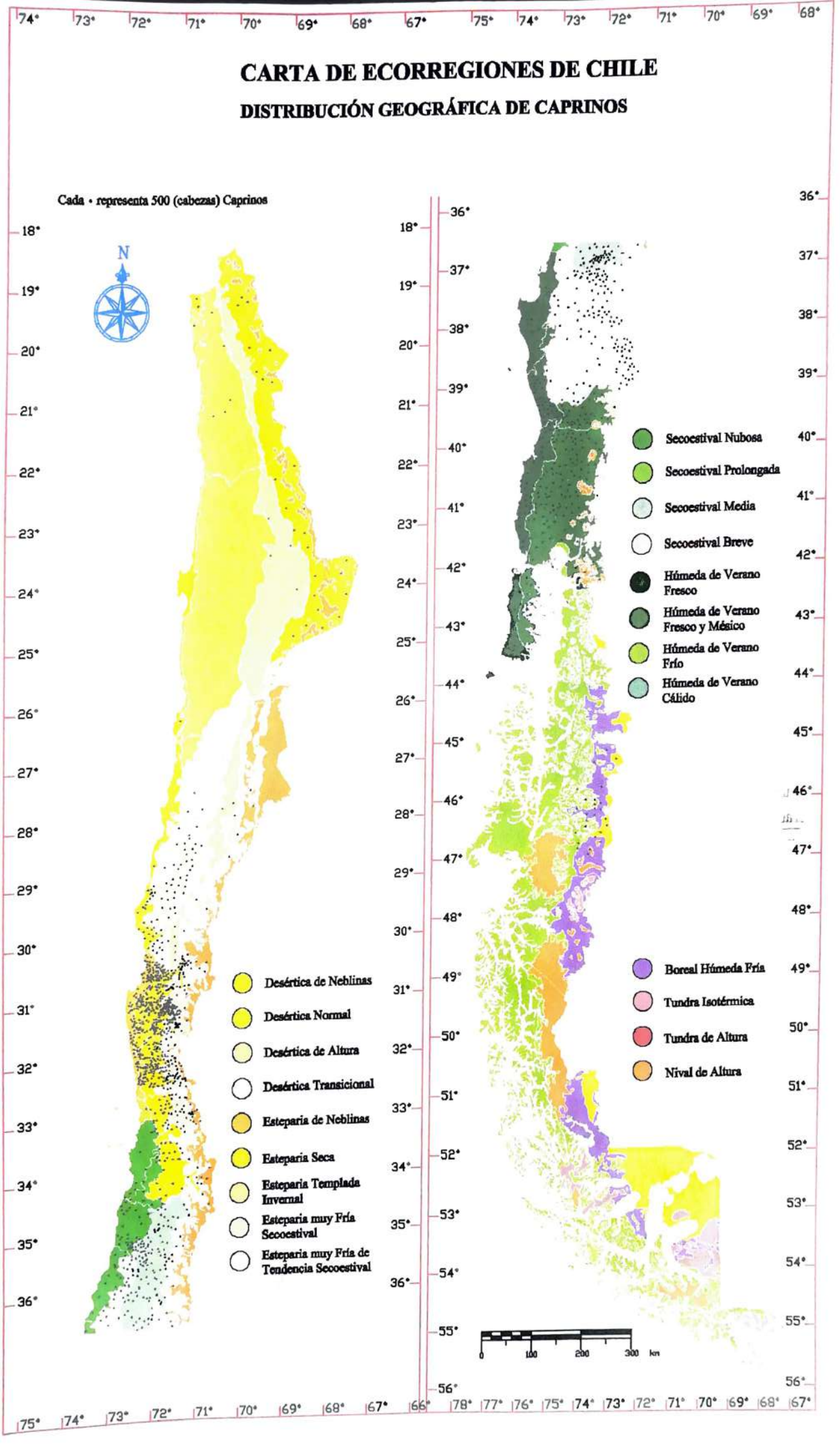
Cabra de origen suizo criada en Los Alpes, pero adaptada a las condiciones del valle. Existen dos especias: la Brienz-Oberhasli, generalmente sin cuernos, y la Grisona, con cuernos. La cabra alpina muestra gran resistencia al frío y al calor. La producción lechera varía en función de las condiciones climáticas. Pelaje corto, color pardo marrón con marcas negras sobre la cabeza, en la línea dorsal y en las extremidades (COFRÉ, 2001).

Se caracteriza por tener una cabeza de forma triangular de ancha base, órbitas salientes. Cuernos tipo *Aegagrus*, muy potentes en los machos. Sus orejas son rectas en forma de trompeta. Con hocico ancho. El cuello es largo, ligero y bien insertado en las hembras y más corto y compacto en los machos, el tronco es profundo y musculado, con el vientre algo abultado, línea dorso-lumbar algo ascendente hacia el tercio posterior, de grupa corta y derribada, terminando con una cola corta y eréctil (FUENTES, SÁNCHEZ y GONZALO, 2000).

Las extremidades son fuertes. En cuanto al peso vivo, en los machos va de 55-75 kg, en cambio en las hembras es de 40-60 kg. Estas últimas poseen una ubre abolsada, de amplia base de inserción con voluminosas cisternas mamarias. Pezones de tamaño y formas variables. Piel fina, además de una buena prolificidad y ciclicidad sexual (FUENTES, SÁNCHEZ y GONZALO, 2000).

CARTA DE ECORREGIONES DE CHILE

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE CAPRINOS



En relación a su productividad, se obtienen rendimientos medios superiores a los 600 litros de leche en 210 días de lactación, son de fácil ordeñabilidad y dóciles (FUENTES, SÁNCHEZ y GONZALO, 2000).

Saanen

Originaria de suiza. Es una cabra corpulenta con gran capacidad para producir leche. Pelaje de color blanco, pelo corto, ausencia frecuente de cuernos, con un incremento en los últimos años del número de ejemplares con cuernos (COFRÉ, 2001).

Es una raza de especto femenino, de perfil cóncavo, eumétrica y mediolínea o sublongínea, de capa completamente degradada y con cuernos *Aegagrus*, muy potentes en los machos, aunque existe una variedad acorne. Su cabeza es triangular de ancha base. Los machos poseen perilla, aunque a veces aparece menos poblada en las hembras. Poseen un cuello largo, ligero y bien insertado, mucho más robusto en los machos. En cuanto al tronco, este es amplio, profundo y musculado, más alargado que el de la Alpina. Vientre bien proporcionado, de línea dorso-lumbar algo ascendente hacia el tercio posterior. Grupa corta y derribada y la cola corta y eréctil. Sus extremidades son finas, de longitud media, bien aplomadas, El muslo y pierna delgados, finos y arqueados en su cara interna para acoger la ubre, esta última es abolsada, de amplias base de inserción con voluminosas cisternas mamarias. Pezones de tamaños y formas variables. Piel fina y alopécica (FUENTES, SÁNCHEZ y GONZALO, 2000).

El peso vivo es de 65 kg como media en ambos sexos. Las producciones lecheras van de 600-800 litros por lactación de 270 días. Buena prolificidad y ciclicidad sexual. Temperamento pacifico, aunque de carácter algo más nervioso que la Alpina (FUENTES, SÁNCHEZ y GONZALO, 2000).

Toggenburg

Es originaria del valle de Toggenburg, localizado en Suiza, esta raza fue introducida a Chile desde Nueva Zelanda. Se la considera una de las razas lecheras más antiguas (CONTRERAS, MENESES y ROJAS, 2001).

Presenta color pardo claro a gris con marcas blancas en la cabeza, en las patas y en la cola. El pelo puede variar desde corto a largo. La mayor parte de los animales carecen de cuernos (COFRÉ, 2001).

Raza de cabeza compacta y triangular de ancha base. Perfil recto o subcóncavo. Orejas cortas, despigmentadas, erguidas y cónicas. Acorne o con cuernos *Aegagrus*. Su cuello es ligero y bien insertado, mas compacto en los machos. El tronco es amplio, profundo y alargado. Línea dorso-lumbar recta o algo ascendente hacia el tercio posterior. Grupa corta y algo caída. Cola corta y eréctil. Sus extremidades son finas, pero potentes, de longitud media aunque con tendencia a recortarse, bien aplomadas (FUENTES, SÁNCHEZ y GONZALO, 2000).

Registra producciones de leche de 600 a 700 litros por lactancia, con un contenido promedio de materia grasa de 3,7% (CONTRERAS, MENESES y ROJAS, 2001).

Muy dóciles, de fácil adaptación a los manejos normales, es más fácil trabajar con Toggenburg que con Anglo Nubian, Saanen o Criollas. Destacan por su adaptación al manejo en establo (CONTRERAS, MENESES y ROJAS, 2001).

Se ha observado que esta raza selecciona menos el forraje que Anglo Nubian y sánenlo que la hace más eficiente en su utilización y, por ende, en su productividad (CONTRERAS, MENESES y ROJAS, 2001).

Razas productoras de pelo

Cachemira o Phasmina

Se trata de un grupo de más de 20 razas, productoras de *Pashum* o *Cachemir*, descendientes de la cabra salvaje *Capra hyrcus blythi*, que se localizan en las elevadas montañas de Asia Menor, los Himalayas, el antiguo Tukerstán soviético y Mongolia. De todas ellas, la cabra originarias del valle de Cachemira, en el Punjab de la india, es la más famosa por la confección de chales de tal finura que pueden pasar a través de un anillo (FUENTES, SÁNCHEZ y GONZALO, 2000).

El caprino Cashmere es un tipo de cabra caracterizada por producir "Fibra Fina" de lato valor comercial similar a la Vicuña. En 1995, fueron introducidas al país por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), creándose el primer plantel genético del país, ubicado en el Centro Regional de Investigación Carillanca, IX Región. A partir de 1998, La Fundación para la Innovación Agraria (FIA) junto con INIA iniciaron un proyecto caprino denominado: "Producción de Fibra Fina: una nueva alternativa para la IV y IX Región", con el objeto de buscar una alternativa que permitiera diversificar los sistemas caprinos, tendientes a mejorar la rentabilidad del rubro (ROMERO *et al*, 2002).

Es una animal liviano, que dentro de su vellón presenta un doble pelaje, formado por pelo o fibra medulada, y una fibra muy fina denominada cashmere o down, cuyo nombre en castellano pasó a cachemira (ROMERO *et al*, 2002).

Las cabras cashmere se adaptan a áreas marginales, donde existe una vegetación arbustiva, forrajes toscos como pajas y otros subproductos no utilizados por vacunos u ovinos (ROMERO *et al*, 2002).

La importancia de este tipo de animal es que su fibra no es afectada por una mala nutrición como ocurre en la producción de lana de oveja, mohair y otros rumiantes menores (ROMERO *et al*, 2002).

Esta cabra es especializada en producir fibra, que crece desde el verano para caer a fines de invierno (julio-agosto), en la pelecha. La cosecha de fibra se realiza mediante esquila y, en regiones muy frías, se puede ejecutar mediante peinado. De esta forma no se retira toda la capa de pelos protectores. Para ser considerada fibra cashmere, esta debe tener diámetros entre las 14,5 a 18 micras. La importancia de este parámetro es que tiene una fuerte influencia en el valor, a menor diámetro, mayor es el precio de la fibra. Para ser cosechada comercializada y posteriormente procesada requiere de un largo mínimo de 3,5 cm (ROMERO *et al*, 2002).

Razas de doble propósito (leche y carne)

Anglo Nubian

Anglo Nubian se formó en Gran Bretaña, cruzando animales provenientes de Egipto y Suiza con caprinos ingleses. A Chile fue introducida desde Canadá, Estados Unidos y, últimamente, de Nueva Zelanda (CONTRERAS, MENESES y ROJAS, 2001).

Se trata de una raza de uso múltiple, útil para la producción de leche y piel. Aporta entre 600 y 700 litros de leche por lactancia, con un contenido de materia grasa de 4% (CONTRERAS, MENESES y ROJAS, 2001).

El pelaje es fino, corto y brillante. Su distintiva cabeza presenta largas orejas y nariz romana (convexa). Son animales de tamaño mediano a grande. El color fluctúa desde el negro hasta el blanco, pudiendo encontrarse tonalidades castañas, coloradas y, sobre todo, las mezclas de éstos. Se adapta muy bien a climas cálidos (CONTRERAS, MENESES y ROJAS, 2001).

Fenotípicamente, es la raza de mayor influencia en las cabras Criollas de la Región (IV), lo que se aprecia porque una gran parte de ellas presenta orejas largas y caídas, al igual que las Anglo Nubian (CONTRERAS, MENESES y ROJAS, 2001).

El peso en las hembras va desde 54 a 72 kg y en los machos, de 75 a 113 kg (HERNÁNDEZ, 1984).

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Al ganado caprino siempre se le relaciona con el ramoneo, sobrepastoreo, terrenos inaccesibles y como un animal destructor de la vegetación. Sin embargo, el único responsable de lo anterior, es el hombre debido a que también pueden destruir al pastizal los bovinos, ovinos, equinos, etc., siempre y cuando el mismo hombre lo permita con un mal manejo de los animales y del rancho. Lo que realmente ocurre es que la cabra, por su tamaño e inteligencia, hace un mejor aprovechamiento de los pastos. Es decir, los caprinos penetran en bajíos boscosos o suben a terrenos inaccesibles donde para los bovinos sería difícil subir; y la cabra aprovecha, además del pasto, otras arbustivas y hierbas que no son consumidas por el ganado bovino.

Las cabras consideradas como animales de especie menor, al igual que los borregos, tienen un período de gestación de cinco meses (150 días).

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Sólo en los últimos años se ha extendido el negocio del caprino de leche desde la Provincia Esteparia Seca hacia el sur, razón por lo que puede considerarse una nueva actividad dentro de la ganadería nacional. No obstante, es factible dividir la producción en tres áreas: la Centro Norte, que abarca fundamentalmente la IV Región; la Metropolitana, que considera las comunas del Gran Santiago y la V Región; y la zona Centro Sur, desde la VI hasta la VII Región del país, donde existen muy pocos planteles de caprinos de leche (COFRÉ, 2001).

En Chile, no existe, en general, una selección y mejoramiento de los caprinos hacia un tipo definido de producción especializada. Un buen índice de producción para una cabra es de 700 a 900 litros de leche al año en lactancias de 305 días. En cambio, la producción de leche en la IV Región es del orden del 20% de lo señalado, por cuanto estas cabras producen alrededor de 1 litro en lactancias de 120 a 180 días (MENESES, SQUELLA y LÓPEZ, 1982).

Centro Norte (Provincia Esteparia de Neblinas, Esteparia Seca y Secoestival Nubosa)

El 50% del total de la población caprina se concentra en la IV Región. La mayor parte corresponde a animales criollos, donde la producción de carne es tan significativa como la de la leche. En la zona norte hasta Santiago, los principales productos que se obtienen son la leche para elaborar quesos y la carne para la preparación de charqui con el ganado lechero (COFRÉ, 2001).

Sistema Tradicional

Predominante en Dominio Estepario, está basado en el crecimiento de la pradera natural de secano (COFRÉ, 2001). Se programa el encaste de los animales de manera que la parición coincida con el mayor crecimiento de la pradera, es decir, en los meses de agosto y septiembre, con el fin de cubrir los mayores requerimientos que se producen a la parición de los animales, sin considerar, por desconocimiento quizás, que los máximos requerimientos se producen un mes después de la parición. También en este sistema no se ajusta la cantidad de animales a la disponibilidad de forraje, lo que provoca sobrepastoreo y disminución del potencial productivo. Como consecuencia, disminuye la producción, la cual se trata de compensar con un mayor número de animales, lo que a su vez intensifica la degradación del sistema (MENESES, 1998).

Las construcciones son mínimas o inexistentes (COFRÉ, 2001), junto con esto MENESES (1998) establece que la mayoría de los productores realiza la ordeña sobre el piso sucio, con orina y material fecal, de donde el viento arrastra material contaminado hacia el tarro de la leche.

Crianza de cabritos con la madre, destete natural, ordeña una vez al día en condiciones de poca higiene (COFRÉ, 2001). La mayoría de los agricultores no realiza selección de los animales de acuerdo a su nivel de producción, ni tampoco hacen manejo de reemplazos para mejorar su plantel. Es muy común encontrar una mala estructura de los piños, es decir, que estos estén formados por animales muy viejos donde muchos de ellos ya han terminado su vida productiva (MENESES, 1998).

La raza predominante de los rebaños del área es de tipo criolla (COSIO, 1991).

Sistema de producción con cabras cashmere

El proceso de producción de cashmere considera el cruzamiento de cabras criollas x cashmere obteniéndose en el primer año animales híbridos F1 50% cashmere, los que posteriormente se van cruzando con machos puros seleccionados para calidad y cantidad de fibra, mediante un sistema de cruzamiento absorbente (ROMERO *et al*, 2002).

En la Provincia Esteparia Seca, el encaste se inicia en Enero, concentrándose las pariciones entre junio y julio mientras que en la Provincia Húmeda de verano Fresco y Mésico se realiza en abril, con pariciones entre septiembre-octubre. Las crías salen a pastorear con sus madres. Los machos de la Provincia Esteparia Seca nacidos temprano logran pesos adecuados para su comercialización en el mes de septiembre-octubre y noviembre en la Provincia Húmeda de verano Fresco y Mésico. En febrero las crías que alcancen un crecimiento de fibra adecuado, al menos 4 cm de largo, son esquiladas. El resto de los animales adultos se esquilan a fines de julio (ROMERO *et al*, 2002).

El sistema es flexible, contempla venta de machos para carne y producción de fibra para las hembras. A partir del tercer año es posible iniciar una selección por tipo de animal y comenzar a eliminar las cabras criollas. En algunos casos se recomienda destinar algunos machos castrados para aumentar la producción de fibra (ROMERO *et al*, 2002).

Sistema Mejorado

Este sistema busca hacer coincidir la máxima producción de forraje con el período de máximos requerimientos nutritivos de la cabra, lo que se produce un mes después de la parición, cuando la curva de lactancia alcanza su máxima expresión (MENESES, 1998).

Encastes en diciembre-enero con partos en junio-julio o encastes en noviembre con partos en abril-mayo. Alimentación con forrajes arbustivos, praderas naturales y recursos suplementarios como *Medicago sativa*, *Trifolium alexandrinum*, residuos agrícolas e industriales. Se hace mejoramiento por selección, uso de registros, corrales, comederos, bebederos, sala de ordeña, henil y enfermería. El sistema de crianza varía entre amamantamiento natural con la madre con destete definido y crianza artificial (COFRÉ, 2001).

Otra característica del sistema mejorado, es que disminuye la presión sobre el medio, pues la pradera se maneja con una menor carga animal con el fin de incrementar la disponibilidad de forraje y mejorar la producción individual (MENESES, 1998).

El sistema mejorado contempla además realizar mejoramiento, mantener registros productivos, y mantener la infraestructura necesaria de corrales, comederos, bebederos, sala de ordeña, henil y enfermería (MENESES, 1998).

Central (Provincia Secoestival Prolongado y Secoestival Media)

En el área metropolitana, en los alrededores de Santiago, en los últimos años se han implementado numerosas lecherías con cabras especializadas, fundamentalmente de la raza Saanen y con un menor grado de participación de Alpina. Normalmente en regímenes intensivos en semiestabulación y en estabulación completa. Varias de ellas intentan producir leche a lo largo del año (COFRÉ, 2001).

Sistema Intensivo

Basado en que la demanda actual del mercado es abastecida durante todo el año por diversos productos lácteos, este sistema se orienta a mantener una oferta permanente, ampliandose en el período de encaste. Para tener éxito en este sistema y obtener leche durante todo el año, es necesario también tener recursos forrajeros todo el período (MENESES, 1998).

Trata de producir leche todo el año con encastes en diciembre-enero y junio-julio. Requiere forrajes de calidad, preferentemente *Medicago sativa*, producidos bajo riego y utilización de concentrados. Crianza artificial de cabritos (COFRÉ, 2001).

Centro Sur (Provincia Secoestival Breve)

En el sur del país, las lecherías caprinas son escasas o inexistentes. No obstante, la calidad de las praderas de riego del área en base a tréboles con ballica y/o festuca, *Medicago sativa* y *Trifolium pratense*, advierten que el área tenga un gran potencial para este negocio. Los niveles de producción de leche en los tres sistemas oscilan entre los 100 y los 450 litros de leche por lactancia (COFRÉ, 2001).

BOVINOS

ORIGEN

El vacuno es el animal más importante de todos los que ha domesticado el hombre, y después del perro, el más antiguo (ENSMINGER, 1973) y, por ende, fue el primero entre las especies animales que fue domesticado para labores agrícolas. En un principio, se aprovecharon la carne y las pieles. Más tarde se utilizó su leche, y, finalmente, se usó como animal de trabajo (WILLIAMS, 1965).

En Europa, el toro salvaje, *Bos primigenius*, llamado Uro o Aurox, se considera generalmente como el origen de todos los bóvidos actuales, incluidos los cebúes. Este toro salvaje era originario de la India, desde donde se difundió por gran parte de Asia y Europa, al sur de los 60° de latitud norte, extendiéndose también por el Norte de África. En Europa Central, el Uro apareció probablemente en los primeros períodos interglaciares y alcanzó su máxima densidad de población en la época aluvial (BUTENDIECK, 1998).

Parece verosímil que los bovinos fueron domesticados primero en Europa y Asia durante el período neolítico (ENSMINGER, 1973).

En su amplia zona de distribución, muchas razas ecológicas de *Bos primigenius* se formaron probablemente por selección natural. Se han encontrado restos de esqueletos de tipos más o menos diferenciados de la época diluvial en la India, Egipto y Europa, pero según Herre, esta diferenciación era ya menos pronunciada en los restos de la época aluvial. A lo largo de las zonas limítrofes de sus hábitat, es posible que el continuo cruzamiento causara una fusión de tipos (BUTENDIECK, 1998).

Según ENSMINGER (1973), los vacunos de hoy llevan la sangre de uno o ambos de dos lejanos antecesores, el *Bos taurus* y el *Bos indicus*. El primero de estos incluye aquellos vacunos domesticados comunes en las zonas templadas, y, a su vez, parece proceder de una mezcla de los descendientes del Uro (*Bos primigenius*) y del Celtic Shorthron (*Bos longifons*). El *Bos indicus* incluye los bovinos con joroba comunes en los países tropicales y pertenecientes al grupo Cebú (o Brahman). Son animales por completo domésticos y no se han encontrado antecesores en estado salvaje desde los tiempos históricos. El cálculo hecho por diversos medios permite suponer que los bovinos de este tipo fueron domesticados entre el 4.000 y el 2.000 A.C.

POBLACIÓN Y DISTRIBUCIÓN

El conjunto de problemas de distribución de las diferentes razas bovinas gira en torno al factor fundamental denominado ambiente. En Chile, con su amplia gama de regiones y climas, es posible que tengan ubicación la mayoría de las razas existentes; cada una de ellas presenta condiciones de adaptabilidad compatibles con una producción aceptable (PORTE, 1976).

Según GASTÓ y GALLARDO (1995), el ganado bovino en general, ya sea de carne o leche, se concentra principalmente en el Reino Templado, en los Dominios Secoestival y Húmedo (Cuadro, 21), siendo la Provincia más importante la Húmeda de Verano Fresco y Mésico, y la Provincia Secoestival Breve la que le sigue. La carta de ecorregiones, que se muestra a continuación, representa la distribución de los bovinos en el país en las diferentes Provincias de ecorregiones.

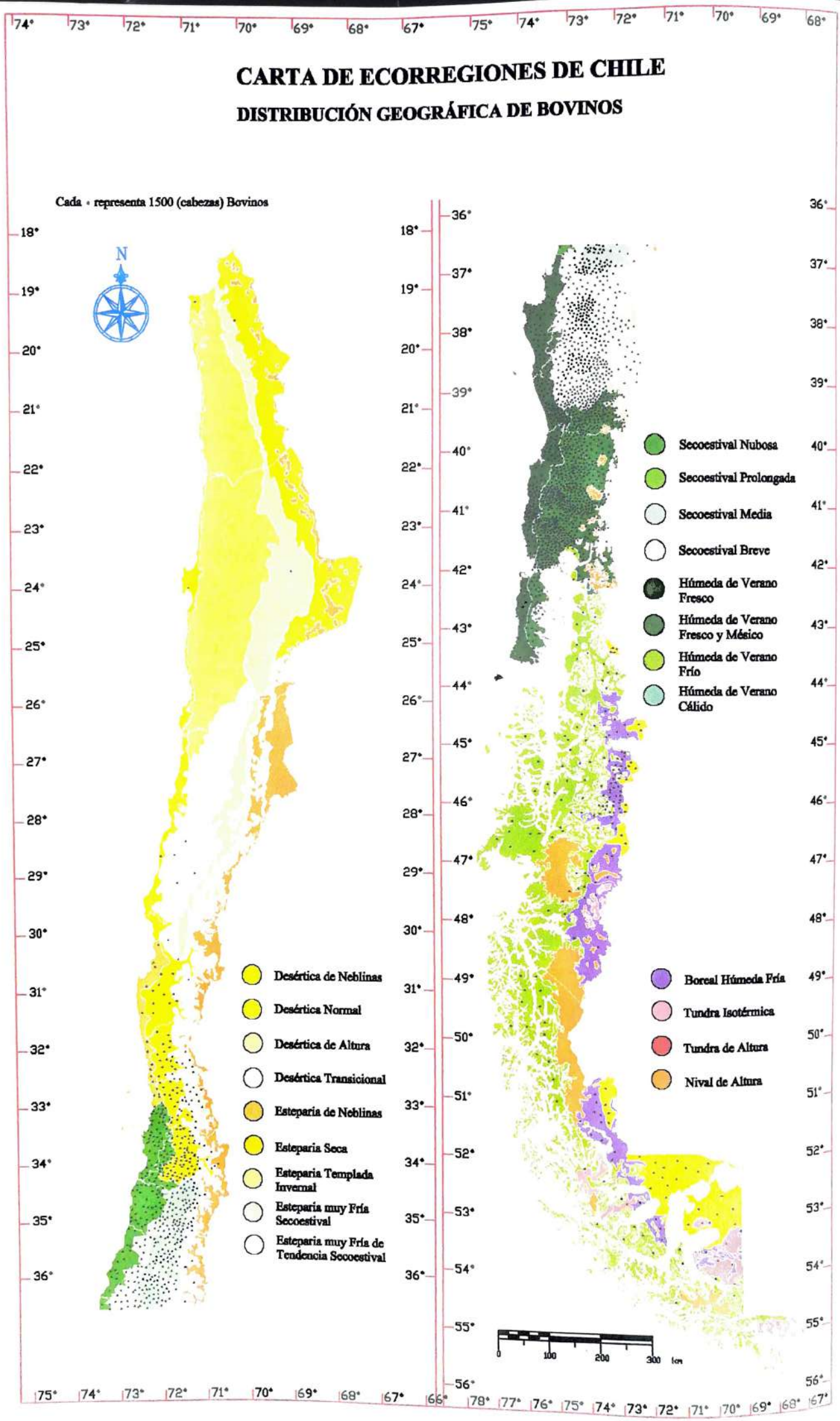
Cuadro 21. Distribución de Bovinos (N° de cabezas) por Provincia Ecológica.

ECORREGIONES	N°
Reino Seco	234.564
Dominio Desértico	7.725
Desértica de Neblinas	2.095
Desértica Normal	704
Desértica muy fría	306
Desértica Transicional	4.620
Dominio Estepárico	226.839
Esteparia Seca	19.193
Esteparia Templada Invernal	53.307
Esteparia de Neblina	22.370
Esteparia muy fría tendencia Secoestival	67.490
Esteparia muy fría Secoestival	64.497
Reino Templado	3.006.675
Dominio Secoestival	1.325.941
Secoestival Nubosa	203.474
Secoestival Prolongada	122.178
Secoestival Media	365.321
Secoestival Breve	634.968
Dominio Húmedo	1.680.734
Húmeda de Verano Fresco	446.231
Húmeda de Verano Frío	125.960
Húmeda de Verano Fresco y Mésico	1.107.132
Húmeda de Verano Cálido	1.411
Reino Boreal	116.499
Dominio Húmedo Invernal	116.499
Húmedo Invernal Frioestival	116.499
Reino Nevado	23.778
Dominio Nival	196
Nival de Altura	196
Nival Normal	0
Dominio Tundra	23.582
Tundra Isotérmica	21.253
Tundra Normal	0
Tundra de Altura	2.329
TOTAL CALCULADO	**3.381.516**
TOTAL CENSO	3.380.367

Fuente: GASTÓ y GALLARDO, 1995.

CARTA DE ECORREGIONES DE CHILE

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE BOVINOS



Bovinos de Carne

El país tiene un gran potencial para la producción de pasto, desde la IV Región al sur. Su potencial productivo en las praderas de secano está relacionado directamente con la pluviometría, pudiendo incrementar su productividad con relativa facilidad, lo que aumentaría la carga animal, y por lo tanto, la población bovina del país (GOIC, 1994).

En cuanto a las existencias de ganado bovino, la ejecución en el año 1997 del VI Censo Nacional Agropecuario permitió establecer para el país una dotación de 4,1 millones de cabezas, las cuales se concentran geográficamente en la zona sur, siendo la X Región la de mayor relevancia con una participación del 38,7 % (INE, 2003).

Cuadro 22. Existencia de Bovinos según regiones.

Región	N° de Cabezas	Participación (%)
I	4.618	0,1
II	524	0,0
III	6.606	0,2
IV	38.792	0,9
V	131.671	3,2
RM	164.014	4,0
VI	155.997	3,8
VII	367.447	9,0
VIII	550.432	13,4
IX	784.336	19,1
X	1.587.557	38,7
XI	168.770	4,1
XII	137.674	3,3
Total	4.098.438	100,0

Fuente: INE, Información VI Censo Silvoagropecuario, 1997.

Cabe recordar que en el Censo anterior, efectuado en el año 1976, se detectó un total de 3,4 millones de cabezas, igualmente concentradas en la Zona Sur del país (INE, 2003).

Un estudio reciente, efectuado en la X Región por el INE, en conjunto con el sector privado, determinó que la masa bovina en las provincias de Valdivia, Osorno y Llanquihue habría crecido en relación al año 1997 en alrededor de un 7%, lo que es coincidente con las declaraciones de productores ganaderos en cuanto a que su número de vacas y vaquillas, también se incrementó entre los años 1997 y 2001 (INE, 2003).

Bovinos de Leche

Chile posee vastas extensiones de su territorio con aptitud para la producción ganadera, sin embargo, es en la zona sur del país en donde se encuentran las mayores ventajas comparativas para producir leche y carne bovina, en atención a sus características de suelo y clima, las cuales posibilitan costos de producción inferiores a aquellos factibles de lograr en la Zona Central. Por lo demás, la X Región de Los Lagos no posee muchas opciones de producción, aparte de la ganadería, ya que a ésta sólo se pueden agregar algunos cultivos anuales, la actividad forestal y, en forma limitada, la producción hortícola y de frutales menores (GEMINES, 2000).

De las cifras que se muestran en el Cuadro 23, se aprecia claramente que la X Región predomina en cuanto a superficie ocupada con praderas y forrajeras anuales, lo cual coincide con su condición de principal zona productora de leche. Particularmente, destaca la elevada cantidad y proporción de praderas mejoradas, lo que refleja apropiadamente la incorporación de prácticas deseables de manejo, tales como apotreramiento, fertilización, regeneración, drenaje, manejo de purines, tratamientos fitosanitarios, etc. Estos adelantos permiten afrontar en mejores condiciones períodos críticos de abastecimiento de forraje, como el invierno o sequías recurrentes (GEMINES, 2000).

Las diferencias de cada zona también se reflejaban en el tipo de ganado utilizado, puesto que en la zona central predomina hasta hoy la raza Holstein Friesian, también llamada Holando Americano, de una gran potencialidad lechera. En la Zona Sur, en cambio, primaban razas de doble propósito como el Holando Europeo y, en segundo término, el Clavel Alemán (Overo colorado), con aptitudes para la producción de carne y leche, pero con un menor potencial lechero que el Holando Americano. Sin embargo, poseen una significativa mayor aptitud en producción y calidad de carne, claramente mejor apreciada por el mercado (GEMINES, 2000).

Cuadro 23. Existencia de Vacas de Lechería según Regiones. Censo de 1997.

Región	Vacas Lecheras (N° Cabezas)	%
I	325	0,05
II	123	0,02
III	830	0,1
IV	3.492	0,6
V	12.222	2,0
RM	31.587	5,1
VI	14.979	2,4
VII	22.480	3,6
VIII	73.112	11,9
IX	71.844	11,7
X	378.853	61,5
XI	6.077	1,0
Total	**615.924**	**100,0**

Fuente: INE, Información VI Censo Silvoagropecuario, 1997.

Los tamaños de las explotaciones lecheras son diferentes entre la Zona Central y la Zona Sur. Las Provincias Secoestival Breve, Provincia Húmeda de Verano Fres-

co y la Provincia Húmeda de Verano Fresco y Mésico se distinguen por presentar una alta proporción, cercana al 90% de lecherías, con entregas anuales inferiores a los 100 mil litros. Por el contrario, la Provincia Secoestival Prolongada es notoriamente más intensiva, ya que más de la mitad de sus lecherías superarían los 500 mil litros anuales (BONILLA, 2003).

Es sabido que en la zona centro-norte de Chile, el número de lecherías es relativamente bajo, pero su producción es más alta que en el resto del país. Puede decirse que, en general, las lecherías de tamaño grande son de muy buen nivel tecnológico, con un manejo propio de una explotación intensiva. Sin embargo, al igual que en otras zonas, también existen lecherías pequeñas que contrastan, por tener una problemática totalmente diferente a las de tipo comercial antes mencionadas (RUIZ, 1992).

RAZAS

Productoras de Carne

Hereford

Constituye una de las principales razas de carne, es precoz y por su gran rusticidad permite una amplia adaptación en el país. Existen dentro de la raza una variedad de biotipos, los cuales son usados en condiciones ambientales diferentes (GOIC, 1994).

El color dominante en su pelaje es rojo cereza al rojo abayado. Siempre presenta el color blanco en la cabeza, el borde dorsal del cuello, el borlón, el vientre y parte de las extremidades, mientras que las orejas y los flancos son pigmentados. Las mucosas, pitones y pezuñas son claros (FUENTES, SÁNCHEZ y GONZALO, 2000).

Su cabeza es corta y ancha, con o sin cuernos. El cuello es corto y con un gran morrillo, en los machos. Tronco cilíndrico, rectangular, con abundantes masas musculares, pecho profundo y esternón prominente y dorso amplio y recto. Alzada media de 130 cm. En cuanto a la grupa, esta es amplia y plana, con la cola en prolongación del sacro y las nalgas muy arqueadas y descendidas casi hasta el corvejón. Las extremidades son cortas y potentes (FUENTES, SÁNCHEZ y GONZALO, 2000).

El peso al nacimiento de los terneros en de 35 kg, los machos adultos alcanzan pesos de 800-850 kg y las hembras 600 kg (FUENTES, SÁNCHEZ y GONZALO, 2000).

Es una raza muy precoz y buena pastoreadora, así como de fácil manejo y bastante resistente al frío y al calor (Rústica). Los rendimientos de carne superan el 65% y pueden llegar hasta el 70% (FUENTES, SÁNCHEZ y GONZALO, 2000).

Aberdeen Angus (Negro – Rojo)

Raza de origen británico, procede del norte de Escocia, de los condados de Aberdeen y Angus, donde se comenzó a seleccionar a mediados del siglo XVIII. Esta raza estuvo en peligro de desaparecer con la expansión de la Shorthron y la Hereford, pero llegó a extenderse por los diferentes países ganaderos de América (Estados Unidos, Canadá, Argentina), Australia, Nueva Zelanda, etc. (FUENTES, SÁNCHEZ y GONZALO, 2000).

El color de su capa es negro brillante uniforme con pezuñas y mucosas negras, aunque se admite la presencia de pelos blancos detrás del ombligo. También existe una variedad de capa roja (FUENTES, SÁNCHEZ y GONZALO, 2000).

La cabeza de los Angus es corta y ancha, de perfil cóncavo, sin cuernos y con prominente testuz. Cuello corto y prácticamente sin papada y con marcado morrillo en los machos. El tronco es cilíndrico, de pecho profundo, dorso recto y plano y gran desarrollo de las masas musculares. Alzada media a la cruz de 125 cm. La grupa es amplia y plana, con la cola en prolongación del sacro y nalgas convexas y muy descendidas. Las extremidades cortas y en ocasiones excesivamente débiles para soportar el peso (FUENTES, SÁNCHEZ y GONZALO, 2000).

El peso en los animales adultos es de 900 kg en los machos y en las hembras 650 kg (FUENTES, SÁNCHEZ y GONZALO, 2000).

Es una raza muy precoz, pero muy nerviosa y de manejo difícil, amén de poco rústica y poco adecuada para el pastoreo por la debilidad de sus extremidades. Los rendimientos medios de carne superan el 65% y pueden llegar hasta el 72% (FUENTES, SÁNCHEZ y GONZALO, 2000).

Productoras de leche

Holstein Friesian

La vaca Holstein es una vaca de marco grande, destacado carácter lechero con un patrón de color blanco negro o blanco rojo. Un ternero Holstein saludable pesa 41 kg o más al nacimiento. Una vaca adulta pesa 680 kg y tiene una alzada de 146 cm. Las vaquillas se pueden cubrir a los 14 meses cuando tengan un peso de aproximadamente 363 kg. Es deseable que el primer parto se produzca entre los 23 y 26 meses de edad. Aunque algunas vacas pueden vivir considerablemente más, la vida productiva media es de 3 a 4 años. La producción típica de una vaca Holstein es de 9.100 kg de leche con 3,6% de grasa. Un toro adulto pesa 1.000 a 1.100 kg (BUTENDIECK, 1998).

Jersey

Esta raza es originaria de la isla de Jersey, pequeña isla británica en el Canal de la Mancha. La raza Jersey es una de las más antiguas (BUTENDIECK, 1998).

La vaca Jersey se adapta a una gran variedad de condiciones climáticas y geográficas y se encuentran rebaños altamente productivos en todas las regiones del mundo. Son buenas pastoreadoras y tienen un buen desempeño en sistemas de pastoreo intensivo. Son más tolerantes al calor que la mayoría de las razas. Su peso promedio es de 410 kg. Las vaquillas suelen parir por primera vez a los dos años de edad o poco después, y el peso promedio de los terneros al nacer es de 28 kg para los machos y 25 kg para las hembras. Los toros se ponen en servicio a los 10-12 meses de edad (BUTENDIECK, 1998).

Razas Doble Propósito (Carne-Leche)

Normanda

Esta raza tiene su origen en ganado llevado a Normandía por los conquistadores Vikingos, durante los siglos IX y X. por mas de mil años este ganado evolucionó hacia una raza de doble propósito (BUTENDIECK, 1998).

Las vacas adultas alcanzan un peso de 750 kg de P.V. y canales de 400 kg. Los novillos de 30 meses llegan a 760 kg de P.V. y dan canales de 420 kg; los toretes pesan 680 kg y proveen canales de 380 kg. Los animales se caracterizan por una gran profundidad del cuerpo, gran capacidad costal, manteniendo un excepcional largo del cuerpo. Probablemente sea la mejor raza para pastoreo de las zonas templadas, donde busque prioritariamente la valorización del pasto y forrajes toscos (BUTENDIECK, 1998).

Las hembras Normandas alcanzan la madurez sexual a temprana edad y tienen buena fertilidad, conformación mamaria, habilidad materna y longevidad. Tienen un área pelviana muy larga y facilidad de parto. Los terneros muestran un excelente vigor al nacimiento con pesos que varían entre 45 y 50 kg (BUTENDIECK, 1998).

Debido a la favorable relación carne hueso de la raza y al menor tamaño de la cabeza, se caracteriza por el alto rendimiento de la canal. La carne tiene poca grasa, pero marmorea rápidamente. La raza Normanda no produce un cuarto trasero prominente, pero, en cambio, aumenta el largo y ancho de la zona de mayor precio que es el lomo. Las cualidades de palatabilidad de la carne son excepcionales por su terneza, distribución de grasa y sabor (BUTENDIECK, 1998).

Holando Europeo (Overo Negro)

Esta raza de doble propósito tan utilizada en el sur de Chile se origina sobre la base del ganado Overo Negro Holandés y el Overo Negro Alemán (BUTENDIECK, 1998).

Presentan una excelente habilidad materna, por este motivo se las utiliza como razas maternas en cruzamientos terminales o intermedios (PORTE, 1994).

Características Principales

En cuanto a sus características fisiológicas, los bovinos, al igual que los ovinos y caprinos, son animales rumiantes, estos se caracterizan por que su estómago está compuesto por cuatro compartimentos: retículo, rumen, omaso y abomaso, a través de los cuales realizan todos los procesos de degradación de los alimentos, cumpliendo cada uno una función en particular (BONILLA, 1979).

Los vacunos domésticos pertenecen a la familia de los Bóvidos, que comprende a los rumiantes de cuernos huecos. Los miembros de esta familia a lo largo del esófago poseen uno o más compartimentos para almacenar la comida y mastican la rumia (ENSMINGER, 1973).

Sistemas de Producción

Bovinos de Carne

Zona Central (Secoestival Nuboso, Secoestival prolongado y Secoestival Media)

Corresponde al sector de la V a la VI Región del País. Aquí se pueden observar tres macro áreas bien definidas: Secano, Valle central de riego y cerros y valles de cordillera. Los sistemas más apropiados de describirán por macro región (GOIC, 1994).

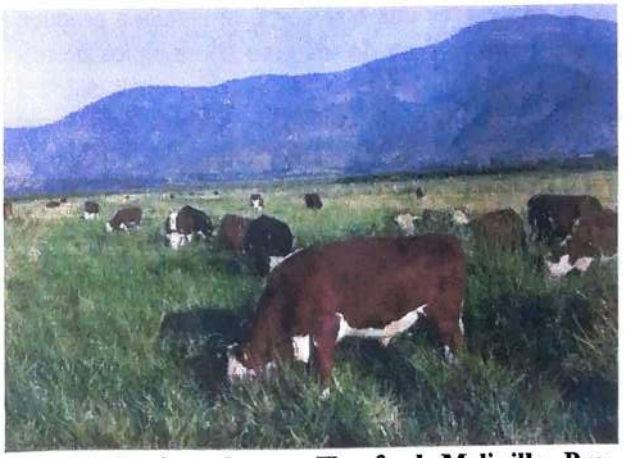


Foto 16. Bovinos de raza Hereford. Melipilla. Provincia Secoestival Prolongada.

Secano Costero a Interior

Dentro de esta zona, se podrían distinguir dos situaciones, una la franja de 6 a 7 km con influencia marina y la otra, de secano interior. Dentro del secano interior los más usados son de cría (vaca-ternero), donde la rusticidad de las vacas de carne permite subsistir en condiciones de praderas naturales, en un período seco de 5-6 meses y una distribución de la producción de pasto muy estacional. Estos sistemas requieren de la

utilización de los rastrojos de siembras, como suplemento a la pradera natural, las cargas usadas son bajas, alrededor de 0,2-0,3 vacas/ha. En estos sistemas, la fecha de parición es importante, que debe adecuarse al inicio del crecimiento de las praderas julio-agosto, para poder destetar a fines de febrero terneros de 150 a 180 kg de peso vivo. La producción por hectárea es entre 50 y 150 kg, pudiéndose incrementar hasta 300 kg/ha, cuando se implemente un sistema un sistema ganado-cultivo. La producción se incrementa en forma directamente proporcional al porcentaje de praderas sembradas que se incluyen en el sistema (GOIC, 1995).

En el secano costero, cercano al litoral hay mayores recursos forrajeros, que permiten además de sistemas de cría, implementar sistemas de recría y engorda, con posibilidades de usar forrajes conservados. En estos sectores con praderas sembradas (*Trifolium subterraneum*), se puede pretender un encaste a 15 meses y producciones/ha de 150-300 kg en engorda (GOIC, 1995).

Llano Central de Riego

Las condiciones agroecológicas del área, permiten una amplia diversidad de cultivos y frutales que hacen difícil la competencia de ganado de carne, salvo en sectores que tienen limitaciones de algún tipo para cultivos y frutales. En general en el sector predominan sistemas de engorda donde se usan novillos en su gran mayoría provenientes del sur del país, donde hacen su fase de engorda en base a forraje conservado de lato rendimiento (maíz) y subproductos agroindustriales (GOIC, 1995).

Por lo general, es una fase corta, orientada a producir ganado gordo a fines de invierno o principios de primavera. Las ganancias por animal son altas, sobre 1 kg/día de peso vivo (P.V.), en un período de 4-5 meses. Otra alternativa usada es la engorda en cerros, aprovechando el corto período de crecimiento de la pradera natural en cerros y colinas que no tienen acceso al agua de riego. Una buena alternativa es la engorda de toretes a corral, la cual constituye una complementación al secano costero (GOIC, 1995).

Zona Centro Sur (Secoestival Breve)

Corresponde a las Regiones VII y VIII del país, donde continúa una distribución fisiográfica similar a la anterior, distinguiendo tres macro áreas: Secano costero, Llano central y Precordillera Andina (GOIC, 1995).

Secano Costero

Tiene una precipitación de 680-1.050 mm. Caracterizado por una estepa de espinal, con una baja productividad forrajera. El sistema bovino más adecuado es el sistema de cría, con muy baja carga animal (0,2-0,35/vaca/ha) con producciones por hectárea de 25-40 kg/ha, dependiendo del grado de fertilización. La producción de forraje limita a estos sistemas extensivos, con encaste a los 25-26 meses. La parte sur de este secano (Arauco), que tiene influencia marítima, se caracteriza por el gran número de explotaciones pequeñas, de manejo extensivo y cargas de 0,3 vacas/ha y producciones de 30-40 kg/ha; sin embargo, con praderas sembradas se pueden establecer sistemas de recría-engorda, usando toretes preferentemente de razas de carne con producciones de 480 kg/ha (GOIC, 1995).

Precordillera Andina

En el área de Precordillera (Ñuble-Malleco), donde hay una enorme superficie (990.000 ha), los sistemas son extensivos, con bajas cargas de 0,2-0,3 vacas/ha, que significan producciones de 30-50 kg/ha; para incrementarlas, se requiere de suplementos o áreas de riego complementaria. Sistemas que incluyen estos recursos, pueden tener cargas de 0,6-1,0 vacas/ha y producciones de 200 kg/ha en un sistema de cría. En esta área también es factible sistemas de recría y engorda en base a forraje conservado y uso de concentrados (GOIC, 1995).

Llano central

En área del Llano Central con 1.000 mm de precipitación, tiene una importante superficie regada, que permite el desarrollo de una gran cantidad de rubros agrícolas como frutales, viñas, cereales, hortalizas, oleaginosas, etc. rubros que complementan la ganadería (GOIC, 1995).

En esta área, predominan los sistemas de recría y engorda. La gran mayoría se realiza con bovinos provenientes de lecherías, con los cuales es factible conseguir 500 kg P.V. a los 24 meses principalmente en base a praderas. De acuerdo al manejo de suplementos, se pueden obtener animales terminados a los 20, 24, 28 y 30 meses de edad.

Zona de Transición (Húmeda de Verano Fresco)

En esta zona se pueden distinguir cuatro áreas agroecológicas que dan las condiciones para tener sistemas productivos algo diferentes (GOIC, 1995).

Llano Central

La caída pluviométrica es de 1.320 mm, con un serio período de sequía estival y tiene un 70% de sus praderas de tipo naturalizada capaces de soportar una carga de 0,4 U.A/ha. Predominan razas de doble propósito Overo Negro, Overo Colorado y algo de Normando y entre las razas de carne Hereford y Aberdeen Angus. Los sistemas de recría requieren de suplementaciones invernales, fundamentalmente heno y, a veces, praderas suplementarias (*Avena sativa*). La engorda se basa en praderas y forraje conservado más concentrados, en períodos de 90 a 120 días. Los animales son finalizados entre los tres a cuatro años y en animales de carne se disminuye a dos ó tres años (GOIC, 1995).

En sistemas de cría, es factible obtener el destete 180-200 kg de ternero, basados en praderas naturales, praderas sembradas, uso de rastrojos y subproductos de las cosechas de grano. La producción actual se estima en 80 kg de P.V./ha/año. Con medidas de manejo y mejoramiento de las praderas se puede alcanzar sobre 300 kg/ha. En el caso de la engorda con praderas mejoradas, se puede acortar a 24-30 meses la edad término (GOIC, 1995).

Sector Intermedio

Con mayor caída pluviométrica (2.300 mm), este sector se encuentra cubierto con praderas naturalizadas sobre el 50% de su superficie y la carga estimada para el sector es de 0,4-0,5 U.A/ha. Predominan las razas de doble propósito Overo Negro (Holando Europeo), Overo Colorado y, en menor proporción, la raza de carne Hereford y las cruzas respectivas (GOIC, 1995).

El proceso de recría es básicamente con forrajes, llegando a obtener 400 kg a los 24 meses con ganado doble propósito, debiéndose engordar posteriormente, para alcanzar pesos de 500-550 kg a los tres años de edad. En engordas a corral, en cambio, se logra bajar la edad de sacrificio en 5-6 meses (GOIC, 1995).

En sistemas de cría es factible lograr pesos al destete entre 180-220 kg P.V. y es factible emplear sistemas mixtos con praderas sembradas de rotación. Considerando medidas de manejo, mejoramiento de praderas y suplementaciones es factible alcanzar más de 400 kg/año, en vez de los 80-100 kg/año/ha que tiene el sector como promedio (GOIC, 1995).

Sector Costero (suelos rojos arcillosos graníticos)

Tiene una pluviometría de 1.081 mm y una estación seca de 4-5 meses y se encuentra cubierta por praderas naturalizadas de baja condición, lo cual no permite cargas superiores a 0,2 U.A./ha. Las razas predominantes en la zona son Overo Negro y overo Colorado, secundariamente existe ganado Hereford, Normando y cruzamientos (GOIC, 1995).

Este sector es fundamentalmente de cría y engordas temporales durante los meses de crecimiento del pasto (GOIC, 1995).

En esta zona, el mejoramiento de los índices productivos se logra con sistemas ganado/cultivos y mejoramiento de praderas en la introducción de falaris o festuca. La producción de la zona es entre 20-30 kg/ha/año cuando se implementa medidas de manejo (GOIC, 1995).

Precordillera Andina (1.900-2.500 mm)

El 70% del área (Santa Bárbara – Villarrica) está cubierta con praderas naturalizadas, con una capacidad de 0,5 U.A./ha/año. Tienen un fuerte período crítico en invierno de escasa producción de forraje conservado. En este sector predominan las razas de doble propósito, principalmente Overo Negro, algo de Normando y Overo Colorado en el sector de Villarrica; la raza Hereford ha ido en incremento en los últimos años. En sistemas pastoriles extensivos, los novillos se terminan entre los 3,5-4,0 años (GOIC, 1995).

En sistemas mejorados de recría y engorda, manejados con animales de razas de carne, es factible terminarlos a los 18-20 meses de edad con 380 kg de peso (GOIC, 1995).

La producción estimada es de 250 kg/ha. Solo con prácticas de fertilización y manejo se puede alcanzar 350-400 kg P.V./ha/año (GOIC, 1995).

Zona Sur (Provincia Húmeda de Verano Fresco Mésico)

Llano Central

Comprende la X Región del país, donde se encuentran los suelos más fértiles de la Zona Sur, la pluviometría es de 1.300-1.600 mm, bajo un clima marino fresco y Mésico. La productividad de las praderas, según su composición botánica o nivel de fertilidad, varía entre 4.500 y 9.000 kg M.S/ha, llegando a 12.000 kg M.S/ha cuando se introducen especies de mayor crecimiento y se mejora la fertilidad. En esta área, predomina el doble propósito Overo Negro y constituye esta raza la mayor proveedora de terneros para la recría-engorda. La producción promedio para la zona es alrededor de 250-300 kg P.V./ha/año. Mejorando las condiciones de pradera en sistema de recría, se ha logrado producciones de sobre 550 kg P.V. Se han desarrollado sistema a 14-15 meses, 18 meses, 24 meses y a 30 meses, con solo praderas de regular calidad. Las producciones alcanzadas en sistemas de recría superan los 1.000 kg/ha y en engorda los 800 kg/ha/año (GOIC, 1995).

Sector Suelos Rojos Arcillosos

Tienen una pluviometría de 1.200-2.000 mm, con escasas lluvias en verano. Gran parte de las praderas corresponden a praderas naturalizadas, con variaciones en la producción de 2.500 a 1.000 kg M.S/ha, según la pradera. Las razas predominantes son Overo Negro y Overo Colorado; y, en los últimos años, se han ido reemplazando por ganado Hereford. Trabajos experimentales han demostrado amplias ventajas a favor de las razas de carne, sobre las de doble propósito (GOIC, 1995).

En este sector, en sistemas de cría, es factible lograr con razas de carne y medidas de manejo, no suplementar las vacas en invierno y obtener partos de la vaquillas a los 24-26 meses de edad. La producción estimada para el área es baja, 30 kg/ha, lo cual se puede incrementar a 400 kg/ha con la introducción de praderas mejoradas y vientres de razas de carne (GOIC, 1995).

Sistemas de recría-engorda se pueden implementar con el mejoramiento de praderas y suplementación, sacando, de preferencia, toretes con razas de carne (GOIC, 1995).

Precordillera de Los Andes

Se caracteriza por una alta pluviometría (2.000-3.000 mm) con inviernos fríos. Las praderas naturales tienen una productividad de 4 ton/ha, susceptibles de mejorar con fertilidad, manejo e introducción de especies forrajeras, pudiendo superar las 10 ton M.S/ha. En este sector, pueden desarrollarse sistemas de cría y de recría-engorda. En sistemas de cría, es necesario retrasar algo la época de pariciones, e introducir el empleo de "ramoneo" o suplementaciones en base a conservación de forrajes, logrando cargas de 2 vientres/ha/año y producciones de 500 kg/ha. En sistemas de recría y engorda, se han logrado producciones de 600-800 kg P.V/ha, pero con uso de forraje conservado y algunos suplementos (GOIC, 1995).

Sector Isla Chiloé

Corresponde a un sector con gran potencial ganadero que está en la etapa de habilitación de suelos, tiene una variabilidad enorme de suelos, baja fertilidad y precipitaciones sobre 2.000 mm. Las praderas como promedio tienen una producción de 4.000 kg M.S/ha. Mediante corrección de fertilidad y manejo puede elevarse a 7.500 kg M.S/ha y con corrección de drenajes e introducción de especies forrajeras se puede llegar a 12.000 kg M.S/ha (GOIC, 1995).

La mayoría de los bovinos son de doble propósito. Los sistemas son similares a la parte norte y, considerando la característica de la propiedad de la isla, es factible utilizar sistemas mixtos bovinos/ovinos. Las áreas de ñadis y suelos poco productivos podrían ser utilizados con sistema de cría en áreas con mayor productividad forrajera (GOIC, 1995).

Zona Aysén (Provincia Esteparia Muy Fría de Tendencia Secoestival)

En esta región, existen cuatro áreas ecológicas bien definidas: área litoral (húmedo); área intermedia; área de estepa fría y área de bosque (Cordillera Andina) (GOIC, 1995).

Las razas bovinas que se encuentran en Aysén son: Clavel Alemán, Shorthron (en disminución) y algo de Hereford (PORTE, 1976).

Casi la totalidad de las praderas son naturalizadas con períodos críticos en invierno. Domina la raza Overo Colorado, que ha sido seleccionada para producción de carne. El sistema utilizado es de cría, recría y engorda bajo un régimen pastoril, donde los novillos salen a los 3-4 años con casi 600 kg P.V. Estas cifras son factibles de mejorar, en la medida que se utilicen praderas mejoradas, se use suplemento en los períodos críticos (GOIC, 1995).

En sistemas de cría bajo estas condiciones se recomienda usar vacas de carne como Hereford, cuya productividad por hectárea es superior a Overo Colorado. En la etapa de recría en sectores con praderas naturales mejoradas, se logra tener 1,5 a 2 novillos/ha entre 6 a 18 meses, logrando 400 kg P.V/ha (GOIC, 1995).

Zona Austral – Patagonia (Provincia Esteparia Muy Fría de Tendencia Secoestival)

En esta región se pueden distinguir tres áreas agroecológicas: bosque (Cordillera Patagónica); área Transición (estepa matorral) y área de estepas (coironal) (GOIC, 1995).

Las praderas en el sector bosque, son las que tienen mayor potencial, y pueden prosperar especies de alto valor forrajero. El sector de transición se encuentra abierta en gran parte por matorrales. Estos dos sectores son los más propicios para explotaciones de ganado bovino. La producción en áreas destinadas a ganado de carne es de 10 kg/ha, pudiéndose incrementar a 80-100 kg con medidas de manejo (época parición, destete, sanidad) y pastoreo con praderas mejoradas. Este es un sector donde deben predominar los sistemas de cría (GOIC, 1995).

Bovinos de Leche

Los sistemas de producción lechera se definen principalmente de acuerdo a la intensidad de producción. Esta es el resultado de la interacción de factores técnicos (alimentación, genética, reproducción y aspectos sanitarios) y de gestión, variables que, junto al tamaño del rebaño, son manejables por el productor. Estos elementos están directamente influenciados por los incentivos económicos (relación de precios), por la dotación de recursos naturales y de clima en una determinada región, los cuales no son manejados por el productor (GEMINES, 2000).

Sistema Intensivo

Este sistema de producción se lleva a cabo, principalmente, en la zona central del país, en el Dominio Secoestival principalmente, con una mayor concentración en las Provincias Secoestival Nubosa y Prolongada, aunque también se encuentra en la Provincia Húmeda de Verano Fresco. Las lecherías que funcionan en esta zona se caracterizan por desarrollar relaciones de producción entre invierno y verano, de aproximadamente 1:1, ya que está basada principalmente en alimentación suplementaria (concentrados, cultivos suplementarios y praderas de mayor potencial productivo, generalmente bajo riego), que los hace menos dependientes de las variaciones en la producción experimentadas por la pradera a lo largo del año (GEMINES, 2000).

Se basa principalmente en la utilización de alfalfa como pastoreo, soiling o heno y ensilaje de maíz, fundamentalmente. Suministro de mayor cantidad de concentrado y estabulación casi todo el año (BONILLA, 2003).

La alta productividad por vaca desarrollada en estos sistemas (sobre los 6 mil litros por lactancia), es el resultado del uso de razas especializadas en producción de leche (Holstein Friesian), que, además de desarrollar elevadas producciones, se caracterizan por poseer exigentes requerimientos nutricionales, se manejan con un alto grado de confinamiento y se privilegia el manejo individual de los animales, como una forma de maximizar la producción por vaca y procurar reducir los costos en mantención de estos animales. Por lo indicado anteriormente, las lecherías de este tipo requieren significativos niveles de inversión en construcciones y en mano de obra calificada, lo que se ve reflejado posteriormente en los costos de producción (GEMINES, 2000).

En la provincia Húmeda de Verano Fresco y Mésico, se ha estudiado un sistema de producción intensivo, que consiste en un sistema de alimentación entre abril y septiembre (otoño-invierno), en el cual los animales pastorean la pradera permanente (70% de la superficie, que corresponde a ballica perenne más trébol blanco, un 15% de alfalfa), entre las 9:00 y 12:00 horas; el resto del tiempo permanecen confinados en un patio de alimentación. Se alimentan con forrajes conservados (el 15% de la superficie estaba destina a maíz para ensilaje), en un 90% del consumo total de materia seca, mientras que la pradera aporta solo 10%. Entre octubre y diciembre (primavera), el aporte de la pradera pastoreada es de un 50%. Entre enero y marzo (verano), la suplementación con forraje conservado y concentrados varía entre 50 y 90%, dependiendo de la oferta de la pradera. La producción de leche fue de 19.081 lt/ha, con un mínimo de 16.383 en el primer año y un máximo de 22.556 lt/ha en el quinto año (KLEIN, LANUZA y NAVARRO, 1998).

Sistema Extensivo

El sistema de producción de leche de tipo extensivo se desarrolla principalmente en la Provincia Húmeda de Verano Fresco y Mésico. La producción de leche se basa en la utilización de la pradera como principal fuente de alimento, dado que las condiciones ambientales y de suelo así lo permiten. Este motivo determina que la relación de producción entre invierno y verano desarrollada en las lecherías de esta zona sea cercana a 1:2, siendo más amplia en las explotaciones pequeñas que dependen mayormente de la pradera. En una significativa proporción de las medianas y en la mayoría de las grandes explotaciones de esta zona, se recurre a fuentes de alimentación suplementarias durante la época de bajo crecimiento de los pastos en invierno y verano (GEMINES, 2000).

Los sistemas lecheros del sur de Chile, utilizan la pradera como alimento base. Debido a las condiciones climáticas, en primavera, la pradera acumula una gran cantidad de forraje (HARGREAVES, STRAUCH y TEUBER, 2001).

En la Provincia Húmeda de Verano Fresco y Mésico, especialmente en la segunda mitad del período estival, la disponibilidad y calidad nutritiva de la pradera disminuye considerablemente, existiendo respuesta positiva en producción de leche a la suplementación con ensilaje de pradera de alta calidad en pastoreo rotativo (HARGREAVES, STRAUCH y TEUBER, 2001).

Foto 17. Temuco. Bovinos Holando Europeo. Provincia Húmeda de Verano Fresco y Mésico

En resumen, este sistema se basa en la utilización de praderas mixtas, con suplementación de cantidades limitadas de heno, ensilaje y concentrados y poca estabulación -otoño-invierno- (BONILLA, 2003).

Esta zona reproduce, en términos generales, el esquema de producción de ciertos países del hemisferio sur o sistema neozelandés, donde el pasto es la base sustentadora de la producción. De esta realidad, se describen los sistemas de producción llamados estacionales de primavera (neozelandés), desarrollados principalmente por los pequeños productores; estacionales de otoño y biestacionales, desarrollados por los medianos y grandes productores, según si las pariciones se concentran en otoño o en ambas estaciones, respectivamente. En general, en estos sistemas los animales se manejan en forma más extensiva, privilegiándose la producción de leche por hectárea (GEMINES, 2000).

Así, se busca mejorar los niveles productivos, aumentando la carga animal, a través de un mejor manejo de la pradera (fertilización y manejo del pastoreo) e inclusión de praderas suplementarias de mayor potencial productivo. En la mayoría de los sistemas estacionales, los animales son manejados a pastoreo, salvo en aquellos sistemas más intensivos y con mayores porcentajes de parición en otoño, donde se observan ciertos períodos de estabulación. Sin embargo, en general puede indicarse que las lecherías de la Zona Sur del país incurren en menores inversiones en construcciones, los cuales corresponderían en su mayoría a salas de ordeña y galpones (GEMINES, 2000).

EQUINOS

ORIGEN

El más antiguo antecesor del caballo, conocido como Hyracotherium (antes como Eohippus), se descubrió en Norteamérica a raíz de fósiles de más de 50 millones de años de antigüedad (Período Eoceno), y fósiles similares fueros hallados en Europa. Era un mamífero del tamaño de un cordero, con cuatro dedos en las patas delanteras y tres en las patas traseras. Descendientes del Hyracotherium, existieron desde hace 50 millones de años hasta hace 38 millones. Era un animal que habitaba en bosques y zonas pantanosas, cuando todavía no existían llanuras verdes. Con el cambio climatológico, la vegetación se transformó, junto con esto, el équido primitivo se adaptó, desarrollando miembros más largos, y se volvió más veloz, así como le número de dedos se fue reduciendo a tres (M^{C}BANE Y DOUGLAS-COOPER, 1991).

Surgieron dos tipos de équidos de tres dedos; uno que se alimentaba de hojas, y otro que vivía de hierba. Los primeros llegaron antes, pero se extinguieron hace 11 millones de años. Los segundos, que aparecieron hace 10 a 15 millones de años, tenían los miembros más largos y resultaron más eficientes para alimentarse. Poco a poco, se desarrolló un équido de un solo dedo de entre los tipos de miembros más largos. Tenían un cuerpo más grande, los miembros más largos, cabezas y mandíbulas más alargadas, y, por ello, estaban más adaptados a pastar y correr (M^{C}BANE Y DOUGLAS-COOPER, 1991).

El tipo de caballo de un solo dedo se conoce como Equus, y es el antepasado del caballo actual y de sus parientes, como el asno y la cebra (M^{C}BANE Y DOUGLAS-COOPER, 1991).

El caballo reaparece en América gracias a Cristóbal Colon, quien lo trajo en su segundo viaje a América, instalándose un centro de crías en la Española (Santo Domingo) de donde se extendió al resto de América (PINOCHET, 1983). Posteriormente, en 1541, el conquistador Don Pedro de Valdivia llegaba al país introduciendo los primeros ejemplares, que procedían del Valle de Chacras de Perú, y estos, a su vez, de los criaderos establecidos por los españoles en Panamá (GARIBALDI, 1987).

POBLACIÓN Y DISTRIBUCIÓN

De acuerdo con el Cuadro 24, la mayor concentración de caballos se encuentra entre la Región IV y XII, destacando las Regiones VII y VIII. Los mulares están concentrados entre la IV y la V Región. Los asnos se concentran en la II, IV y V Región.

Cuadro 24. Existencia de Equinos en Chile (N° de Cabezas).

Regiones	Caballares	Mulares	Asnales
I	363	213	927
II	365	194	1.771
III	4.090	566	4.194
IV	26.112	5.068	12.459
V	42.790	1.279	2.039
R.M.	35.112	316	216
VI	44.054	356	197
VII	78.580	415	309
VIII	71.503	178	36
IX	37.628	43	43
X	42.028	31	22
XI	13.702	0	0
XII	12.059	0	0
Total	408.186	8.659	22.213

Fuente: VI Censo Nacional Agropecuario. INE 2003.

En cuanto a la distribución por Provincias ecológicas, registradas en el V Censo Silvoagropecuario, los caballares se concentran en el Dominio Secoestival, en tanto que los mulares y asnales lo hacen en los Dominios Desértico y Estepárico (Cuadro 25) (GASTÓ y GALLARDO, 1995).

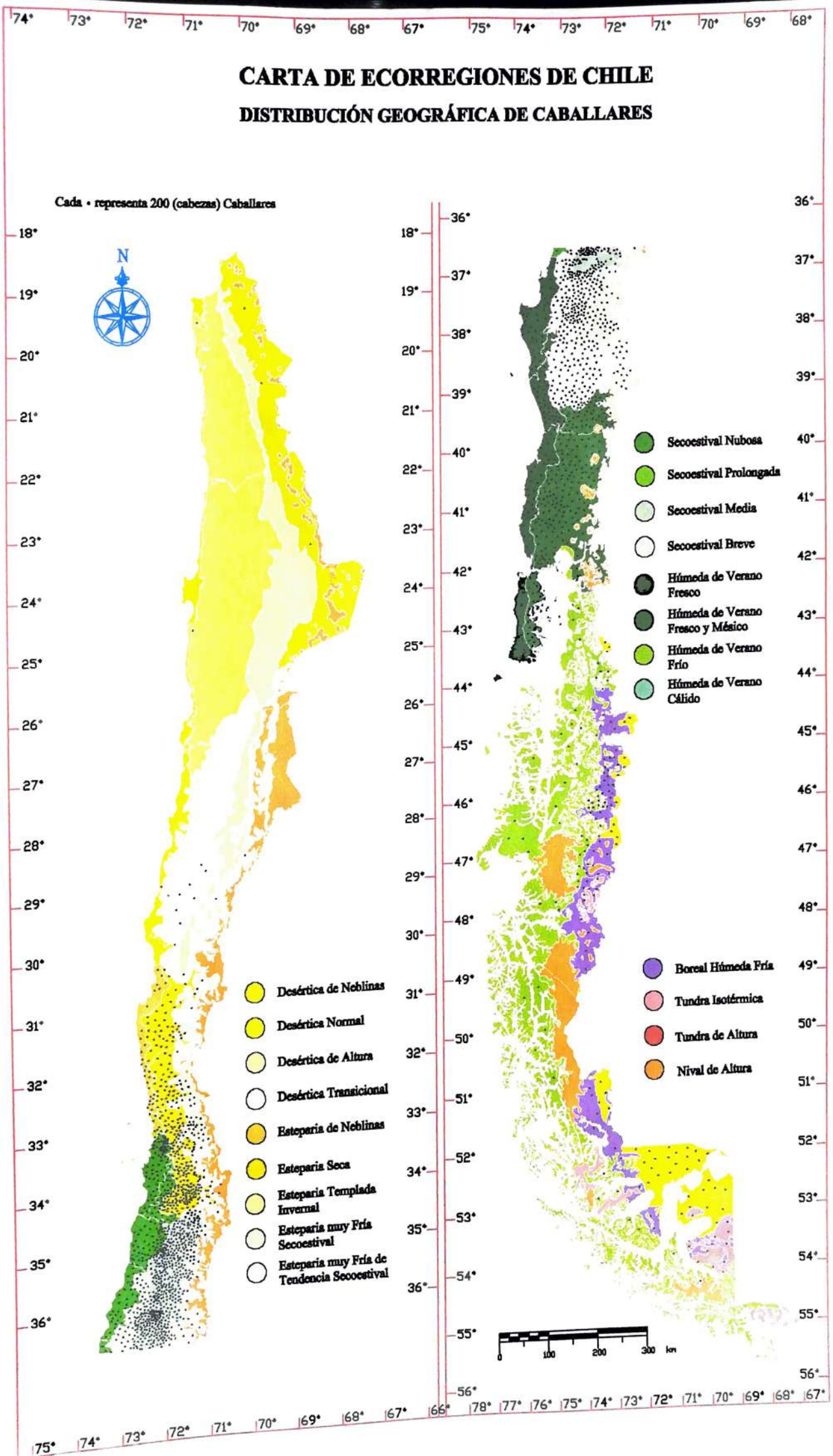
Foto 18. Potros. Provincia Secoestival Nubosa.

Esto se puede comprobar explícitamente en la carta de Ecorregiones de caballares, ya que los puntos indican que esta especie se sitúa preferentemente en el Dominio Secoestival, dejando un pequeño porcentaje repartido en la demás Provincias ecológicas.

En cuanto a los mulares y asnales, estos manifiestan una tendencia a situarse en las zonas más secas del país como lo son el Dominio Desértico y el Dominio Estepárico, con un mayor porcentaje en esta última, específicamente en la Provincia Estepárica Seca, la mayor concentración de animales en estas zonas del país se debe principalmente al uso que se le da, ya que por siglos se han empleado como medio de transporte en las zonas más pobres y, además, como un sistema de carga.

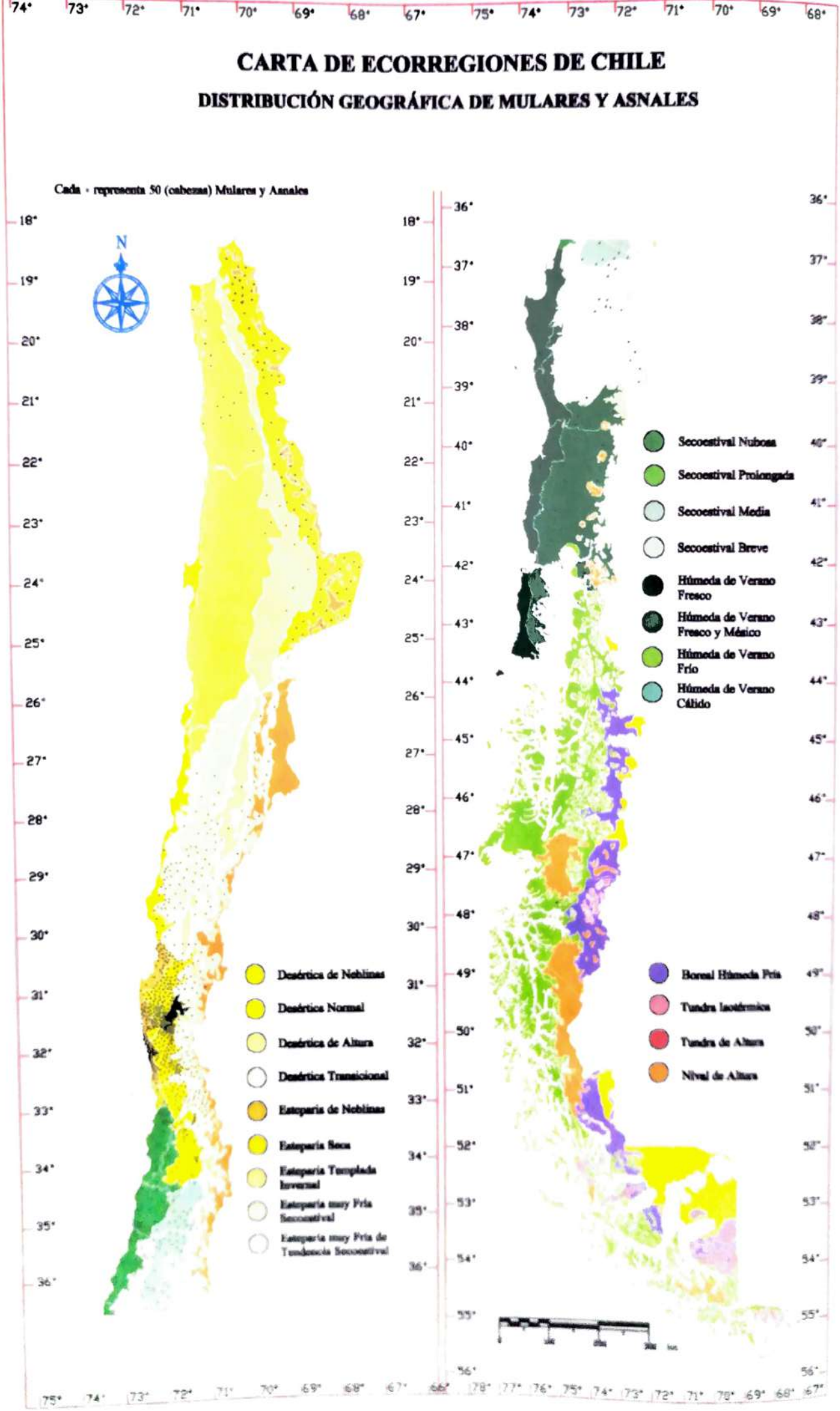
CARTA DE ECORREGIONES DE CHILE

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE CABALLARES



CARTA DE ECORREGIONES DE CHILE

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE MULARES Y ASNALES



Cuadro 25. Distribución de Caballares (N° de cabezas) por Provincia Ecológica.

ECORREGIONES	Caballares	Mulares y Asnales
Reino Seco	43.696	32.209
Dominio Desértico	2.271	5.332
Desértica de Neblinas	319	391
Desértica Normal	134	720
Desértica muy fría	96	512
Desértica Transicional	1.722	3.709
Dominio Estepárico	41.425	26.877
Esteparia Seca	8.765	11.852
Esteparia Templada Invernal	14.920	5.541
Esteparia de Neblina	7.439	4.814
Esteparia muy fría tendencia Secoestival	10.301	3
Esteparia muy fría Secoestival	16.687	4.667
Reino Templado	368.182	8.314
Dominio Secoestival	277.770	7.595
Secoestival Nubosa	46.007	2.408
Secoestival Prolongada	35.459	1.318
Secoestival Media	121.505	2.808
Secoestival Breve	74.799	1.061
Dominio Húmedo	90.412	719
Húmeda de Verano Fresco	28.170	293
Húmeda de Verano Frío	10.589	18
Húmeda de Verano Fresco y Mésico	50.295	409
Húmeda de Verano Cálido	1.358	0
Reino Boreal	13.079	13
Dominio Húmedo Invernal	13.079	13
Húmedo Invernal Fríoestival	13.079	13
Reino Nevado	3.070	3.648
Dominio Nival	53	17
Nival de Altura	53	17
Nival Normal	0	0
Dominio Tundra	3.017	3.631
Tundra Isotérmica	2.341	0
Tundra Normal	0	0
Tundra de Altura	676	3.631
TOTAL CALCULADO	**444.714**	**44.184**
TOTAL CENSO	443.991	44.360

Fuente: GASTÓ y GALLARDO, 1995.

RAZAS

Razas de Tiro

Percherón

Es un animal originario de Francia, en regiones de suelos abundantes en sales minerales y buenos pastos que le permiten un desarrollo óseo muy sólido y de potentes masas musculares. El percherón más liviano o postier, tiene una alzada de 1,55 a 1,60 m y P.V. fluctuante entre 600 y 700 kg, pudiendo llegar hasta 1.000 kg. Las capas o colores predominantes en la raza son el rosillo y negro con tendencia a blanco, a medida que avanza la edad (PORTE, 1993).

Belga Ardenés

Es una raza formada en Bélgica desde muy antiguo. Desde su origen, adquirió mucha rusticidad por las condiciones no muy favorables imperantes en ese medio. Es un animal de abundante y fuerte musculatura, profundo y amplio; muy dócil, fácil de manejar, de buen temperamento y de una facilidad de desarrollo o precocidad muy manifiesta (PORTE, 1988).

En la actualidad se presenta como un animal armonioso, profundo y bien musculado. Su alza fluctúa entre 1,58 y 1,64 metros, con pesos vivos que varían entre 700 y 1.000 kg (PORTE, 1993).

Las capas más comunes son las alazanas, roanos u rosillos y bayos colorados, con crineras abundantes de color blanco o negro (PORTE, 1993).

Shire

Los caballos de raza shire tuvieron su origen en Lincoln, Cambridge y otros condados bajos del centro este de Inglaterra. Existen pruebas evidentes que la raza shire procede del cruce de otros tipos de caballos. Antes de la era cristiana, existían caballos masivos de color negro en la región donde se desarrolló la raza shire (BRIGGS, 1971).

Ninguna raza de tiro supera a lo shire en tamaño y peso. Su alzada suele oscilar entre 1,65 1,70 m, y generalmente pesan más de una tonelada. Se caracterizan por poseer un temperamento algo perezoso (BRIGGS, 1971).

Bretón de Montaña

Esta raza ha sido desarrollada en Francia en las montañas bretonas, teniendo inicialmente la influencia de varias razas. Sin embargo, en las últimas décadas, su mejoramiento se ha efectuado exclusivamente por selección. Se distinguen dos o tres tipos de bretón en cuanto a su tamaño, pero, en general, ellos fluctúan entre 1,52 y 1,63 m de alzada y pesos vivos de 700 a 950 kg. El pelaje más común es el alazán y castaño, siendo ocasionales los bayos y roanos (PORTE, 1993).

En todas las razas mencionadas es común el gran desarrollo muscular de alta potencia, dado el predominio de su diámetro sobre la longitud, con gran desarrollo esquelético, de huesos también de mayor diámetro. Estas características se completan con un amplio desarrollo del tren anterior y posterior, unidos ambos por un tórax de gran diámetro, que relaciona la base del cuerpo con el miembro que impulsa la masa corporal. La resultante de todas estas características se traduce en la obtención de un animal con una "fuerza de tiro normal", estrechamente relacionada con la masa de su

cuerpo, equivalente al 10 a 15% de su P.V. (PORTE, 1993).

Estos animales pueden utilizar dicha fuerza durante una jornada de trabajo normal sin que se canse su organismo. Incluso, durante lapsos breves, puede desarrollar una fuerza casi igual a la mitad de su propio peso. A su vez, esta fuerza de tracción también dependerá de si ella es realizada al paso o al trote (PORTE, 1993).

Caballo Criollo Chileno

Es un caballo musculado, moderado en fuerza, pero rápido y ágil en sus movimientos. Debe incluir, dentro de buena conformación zootécnica, características de animal acampado, como también un sello racial de conjunto, que completan el estándar dirigido a un ejemplar de buenas aptitudes en silla y condiciones vaqueras (PORTE, 1986).

La talla ideal para estos caballos es de 1,40 m en las hembras y 1,42 en los machos, con fluctuaciones máximas de 1,38 a 1,48 m. Se aceptan todos los colores de pelaje, de preferencia tapados, eliminando definitivamente a los albinos totales o parciales. Poseen una piel gruesa, con crines generalmente abundantes y onduladas. Cabeza liviana, de largo mediano, frente ancha y plana, orejas pequeñas y móviles. Su cuello es de largo mediano, ancho en su base. El tronco es de gran desarrollo y costillas bien arqueadas (PORTE, 1986).

Razas de Ponies

Shetland Pony

El pony Shetland procede de las islas Shetland, al norte de Escocia, donde vivió aislado durante casi 2.000 años antes de que fuera traído a Gran Bretaña en el siglo XIX. Los orígenes de la raza se desconocen, pero se cree que desciende de un tipo Exmoor "Enano" (M^{C}BANE Y DOUGLAS-COOPER, 1991).

Con una alzada máxima de 1,02 m, el peso adecuado debe ser de 135 a 180 kg. Sus colores predominantes son negro, castaño oscuro, bayo, alazán, ratón y manchados o píos (M^{C}BANE Y DOUGLAS-COOPER, 1991).

Falabella

Con una alzada máxima de 86 cm, el Falabella es el caballo más pequeño del mundo. Debe su nombre a la familia Falabella que desarrolló esta raza en su rancho de Buenos aires (M^{C}BANE Y DOUGLAS-COOPER, 1991).

El Falabella desciende de un pequeño Purasangre que fue cruzado con Shetlands, para producir caballos más pequeños, pero fuera de ahí su origen no está claro. Los genes para producir el tamaño pequeño siguen siendo dominantes hoy en día. Cruzado con cualquier yegua, el Falabella producirá un potro mucho más pequeño que la madre. Estos animales requerirán tantos cuidados como un Purasangre. Otro factor importantes es que, al mismo tiempo que el tamaño, se ha reducido su fuerza también, de modo que no es apto para montar (M^{C}BANE Y DOUGLAS-COOPER, 1991).

Otras Razas Equinas

Árabe

La belleza de la cabeza y del cuello constituye una de las características más notables de la raza árabe. La cabeza de los caballos árabes suele considerada como "cincelada". Son características aconsejables en la raza la presencia de ojos claros y brillantes, orejas pequeñas y bien colocadas, perfil cefálico ligeramente cóncavo, ollares amplios y mandíbulas fuertes (BRIGGS, 1971).

El cuello del caballo árabe es largo, bien arqueado y generalmente se continúa por una espalda bien colocada que posee una pendiente amplia (BRIGGS, 1971).

Los caballos de raza árabe no son voluminosos, y la alzada óptima de un semental son 1,50 m. En las yeguas, se considera aconsejable una alzada de 1,47 m. Loa caballos árabes adultos suelen pesar de 380 kg a 450 kg (BRIGGS, 1971).

El árabe posee la mayoría de características que debe tener un buen caballo: estampa, velocidad, valentía, inteligencia y aguante. Es además uno de los de mejor temperamento y más amistoso. La raza árabe no ha sido superada por ninguna otra raza de caballos, y quizás por ninguna raza de animales domésticos, en la uniformidad y excelente conformación general de los ejemplares de raza pura (BRIGGS, 1971).

Pura Sangre

Originario de Gran Bretaña (Siglo XVII), a partir de 3 sementales: Byerley Turk (Turco), Darley Arabian (Árabe) y Godolphin Arabian o Barb (Berbesico). Estos fueron cruzados con yeguas locales, surgiendo la raza más rápida y valiosa del mundo. Se han descrito 3 tipos: y el tipo "intermedio", de grupa oblicua y espalda inclinada, con dorso corto, especial para carreras con obstáculos (BRIGGS, 1971).

Los caballos purasangre suelen tener una alzada que oscila entre 1,50 y 1,60 m. El peso de los animales entrenados para correr pesan unos 450 kg, aunque cuando se retiran de las pistas y se destinan para reproductores pueden alcanzar pesos de 630 kg (BRIGGS, 1971).

Quarter Horse (Cuarto de Milla)

Estos caballos poseen cabezas cortas y anchas, con mandíbulas robustas. La cabeza está coronada por unas orejas llamadas de zorro. El cuello es de longitud media, ligeramente arqueado y se une a las espaldas

con un ángulo de 45 grados. La cruz del Quarter Horse debe tener una altura media y ser afilada. La espalda deberá ser profunda e inclinada. Las costillas están bien arqueadas (BRIGGS, 1971).

Debe mostrar una musculatura desarrollada. Esta raza al igual que el purasangre inglés, posee una amplitud entre la punta de la cadera y el tarso, aunque los huesos metatarsianos deben ser cortos. La altura oscila entre 1,45 y 1,55 m. Los sementales suelen pesar 540 kg. Los colores oscuros son los preferidos para estos animales, siendo prevalentes el bayo y el alazán, aunque también son frecuentes el negro, ruano y tordo (BRIGGS, 1971).

Hackney (Trotón Inglés)

Desciende de un antiguo caballo inglés (Norfolk roadster). Posee un buen trote y se usa en tiro ligero de carruajes y silla. Entre 1700 y 1750, se desarrolló en USA un tipo trotón rápido, el Norfolk Trotter, el cual derivó al tipo actual. Algunos caballos de salto y caza son media sangre hackneys (BRIGGS, 1971).

Tiene cabeza pequeña y mantenida siempre en posición alerta, perfil rectilíneo y orejas muy erectas; cuello largo, musculoso y algo arqueado; línea dorsolumbar recta y corta, grupa larga, ancha y redondeada. Las extremidades son delgadas, pero resistentes, con corvas largas y casco grande y firme. En este caballo se hace una cirugía de cola, lo que hace que pierdan gran parte de la crin. La alzada de estos animales suele oscilar entre 1,50 y 1,60 m (BRIGGS, 1971).

Características Principales

El caballo es un tipo particular de animal perteneciente al grupo de los pseudorumiantes, en el que también se incluye el conejo. Sin embargo, tienen en común con los rumiantes su capacidad para digerir y aprovechar importantes cantidades de fibra bruta (BERNER, 1990).

Una características importante en la alimentación de los caballos es que no puede vivir sin una buena ración de heno, representa el alimento por excelencia, previsto ya por la naturaleza para los caballos (BERNER, 1990).

Asnos y Mulas

El asno americano procede de una reproducción y selección cuidadosas de los asnos existentes en los estados de Kentucky, Tennessee y Missouri. El interés de la producción de asnos se despertó como consecuencia de la demanda de ganado mular. La demanda de mulas determinó, a su vez, la necesidad de disponer de un tipo de asno que pudiese fecundar a las yeguas encontradas normalmente en las granjas, para producir el tipo de mula que resultaba más útil para las plantaciones y granjas del sur (BRIGGS, 1971).

El asno pertenece a la especie *Equus asinus*. El cruce del asno con la yegua da origen a la mula, que fue aceptada como un excelente animal de tiro. Por desgracia, las mulas no se reproducen, salvo en muy raras ocasiones, por lo que los asnos y las yeguas resultan necesarios para producir estos híbridos. Por otro lado, en contadas ocasiones se reproducen los caballos sementales y las hembras de los asnos para producir el burdégano o macho romo (BRIGGS, 1971).

El asno posee diversas características que lo diferencian de los caballos, y que no son apreciadas por quienes están más acostumbrados a los caballos que a las mulas y asnos. Una de las características más apreciables es la longitud de las orejas, que no sólo son más largas, sino más anchas que las del caballo. Los pelos de la crin y de la cola son muy escasos y en el extremo de la cola aparece un mechón parecido a un cepillo. Los asnos y las mulas poseen una cubierta de pelo en dorsos y costados que es más gruesa que en los caballos. Por consiguiente, pueden soportar peor trato que los caballos. El asno carece en apariencia de desarrollo muscular, posee huesos y articulaciones amplios, y cascos más redondos y pequeños que su pariente el caballo, por último, el asno emite un rebuzno característico que contrasta con el relincho del caballo (BRIGGS, 1971).

Asno Americano

Los asnos con una tipología perfecta deben tener una alzada que oscile entre 1,55 y 1,60 m, y un peso entre 480 y 540 kg; al igual que lo que sucede entre los caballos, las hembras deberán ser algo menores (BRIGGS, 1971).

Los asnos no son tan uniformes como los caballos, aunque deben ser tan equilibrados y provistos de calidad como sea posible, sin perder indebidamente tamaño y rusticidad. Sus dorsos deben ser rectos y robustos, los lomos cortos, las caderas lisas y las grupas largas y bien musculadas. Las espaldas aparecerán perfectamente inclinadas, el pecho amplio y profundo, y las costillas profundas y bien arqueadas para proporcionar buena capacidad torácica. El desarrollo muscular deberá apreciarse no sólo el dorso y grupa, sino también en el pecho, antebrazo y pierna. Los aplomos de las extremidades son importantes y deberán ser tan perfectos como sea posible. Los cascos serán altos, redondos y grandes, mostrando señales evidentes de su resistencia al desgaste (BRIGGS, 1971).

PORCINOS

ORIGEN

La mayoría de los expertos sostienen que dos estirpes salvajes contribuyeron a la formación de las razas porcinas. Una hipótesis sostiene que es el jabalí europeo (*Sus scrofa*) el antepasado único del cerdo y la otra dice que la ascendencia es doble partiendo del jabalí europeo (*Sus scrofa*) y el de las Indias (principalmente el *Sus vittatus*), concepto dominante hasta nuestros días (LÓPEZ, 1994).

Los primeros fósiles del género *Sus* corresponden al período del Mioceno Superior, y a diversas especies. En períodos sucesivos y posteriores, se encontraron vestigios en muchas regiones de Asia, África y Europa (PINHEIRO, 1973).

Los primeros cerdos que llegaron a América fueron traídos por Colón en su segundo viaje y llevados a Santo domingo, en 1943. Desde Santo Domingo, se expandieron hacia Colombia, Venezuela, Perú y Ecuador (PINHEIRO, 1973).

POBLACIÓN Y DISTRIBUCIÓN

La realización del VI Censo Nacional Agropecuario en el año 1997, permitió conocer las existencias de ganado porcino, que, a nivel nacional, totalizaron 1.716.881 cabezas (Cuadro 26), siendo las regiones de mayor relevancia la VI y Metropolitana, que en conjunto concentraron el 55% del inventario. La cifra censal casi duplica a la dotación registrada en el censo precedente (1976) que fue de 890.781 cabezas (INE, 2003).

Cuadro 26. Existencia de Cerdos según regiones.

Región	N° de Cabezas	Participación (%)
I	5.150	0,3
II	3.104	0,2
III	2.003	0,1
IV	4.363	0,3
V	76.046	4,4
R.M.	421.661	24,5
VI	519.513	30,2
VII	128.638	7,5
VIII	227.580	13,3
IX	190.933	11,1
X	130.959	7,7
XI	4.034	0,2
XII	2.897	0,2
Total	1.716.881	100,0

Fuente: INE, 2003. Información VI Censo Silvoagropecuario 1997.

Según CAÑAS (1985), la explotación del país se concentra en el área centro-sur, particularmente en la Provincia Secoestival Prolongada, donde se encuentra el 90,5% de las existencias.

En el mes de junio del año 2002, los criaderos industriales registraron un total de 2.120.613 cabezas (Cuadro 27), lo que representa una participación de aproximadamente un 90 % sobre el inventario nacional. A esa misma fecha, existían en el país un total de 160 criaderos industriales en funcionamiento, es decir, 20 criaderos menos que en el año anterior y 45 menos que en 2000. Paralelamente a la reducción de su número, sus existencias se incrementaron en un 11,1 % respecto a junio de 2001 (INE, 2003).

Cuadro 27. Existencia de Cerdos en los criaderos industriales a nivel regional (al 31 de diciembre de 2001).

Región	Existencia		Número de Criaderos
	Cabezas	%	
Total	2.120.313	100,0	160
IV	90	0,0	3
V	33.875	1,6	11
RM	389.466	18,4	38
VI	1.441.189	68,0	36
VII	86.120	4,1	15
VIII	146.631	6,9	17
IX	23.242	1,1	40

Fuente: INE, 2003.

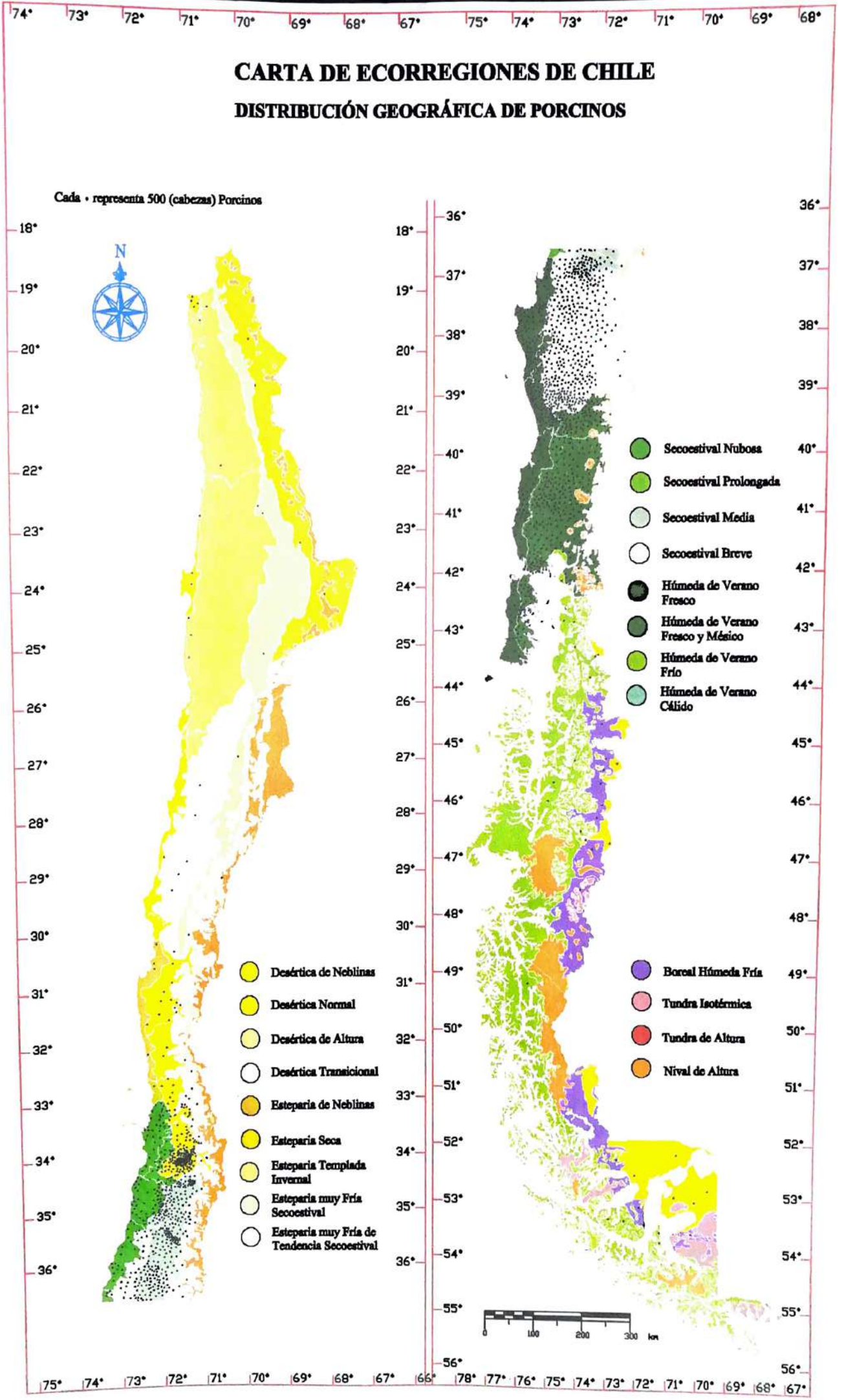
La distribución y existencia de los porcinos en Chile ha sufrido una gran variación en los últimos 25 años. Si se analiza el censo efectuado en 1976, este presenta una diferencia notable en cuanto a la distribución de esta especie en el país, para esa fecha los cerdos se encontraban en un 34,2% en la zona central y 61,8% en la zona centro-sur; en cambio en 1990, según DÍAZ (1991), los porcinos se distribuyen en un 61,3% en la zona central y 36,2% en la zona centros sur, esto refleja el gran dinamismo que ha presentado el rubro en los últimos año.

La carta de ecorregiones de porcinos, junto al Cuadro 28, explican la distribución ecológica de los cerdos de acuerdo al censo silvoagropecuario, realizado en 1976.

Al realizar una comparación con el último Censo Silvoagropecuario, existe una considerable diferencia con respecto a la distribución de esta especie en el país, la gran diferencia se debe a que los sistemas de producción han variado en los últimos años, desde un estilo familiar a un sistema de producción intensivo.

CARTA DE ECORREGIONES DE CHILE

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE PORCINOS



Cuadro 28. Distribución de Cerdos (Nº de cabezas) por Provincia Ecológica.

ECORREGIONES	Nº
Reino Seco	41.998
Dominio Desértico	9.407
Desértica de Neblinas	4.141
Desértica Normal	2.054
Desértica muy fría	802
Desértica Transicional	2.410
Dominio Estepárico	32.591
Esteparia Seca	4.684
Esteparia Templada Invernal	6.241
Esteparia de Neblina	3.442
Esteparia muy fría tendencia Secoestival	3.552
Esteparia muy fría Secoestival	14.672
Reino Templado	741.569
Dominio Secoestival	427.004
Secoestival Nubosa	62.742
Secoestival Prolongada	78.446
Secoestival Media	176.509
Secoestival Breve	109.287
Dominio Húmedo	314.565
Húmeda de Verano Fresco	122.550
Húmeda de Verano Frío	9.363
Húmeda de Verano Fresco y Mésico	182.575
Húmeda de Verano Cálido	77
Reino Boreal	4.922
Dominio Húmedo Invernal	4.922
Húmedo Invernal Fríoestival	4.922
Reino Nevado	3.199
Dominio Nival	14
Nival de Altura	14
Nival Normal	0
Dominio Tundra	3.185
Tundra Isotérmica	1.104
Tundra Normal	0
Tundra de Altura	2.081
TOTAL CALCULADO	**791.688**
TOTAL CENSO	890.781

Fuente: GASTÓ y GALLARDO, 1995.

RAZAS

Duroc

Raza de origen americano, posee buenas cualidades tanto de crecimiento como de calidad de la carne, ya que es muy magra. En los parámetros reproductivos se puede equiparar a la Large White y Landrace, aunque es un poco inferior. Se emplea habitualmente como línea paterna, tanto en cruzamientos a dos como a tres vías. Es bastante menos utilizado como línea materna, ya que aunque se le atribuye una mayor "resistencia" no suple con ello las menores características maternales en comparación con Large White o Landrace (INFORCARNE, 2003).

Los animales de esta raza poseen una cabeza pequeña en relación con el tamaño del cuerpo, perfil moderadamente cóncavo, hocico afinado, frente lisa y plana, ojos prominentes y sus orejas son de tamaño mediano. El cuello es corto levemente arqueado, pecho profundo y ancho. Su pelaje es de color cereza sin otras tonalidades. Son animales dóciles de fácil manejo (PINHEIRO, 1973).

Los cerdos de raza Duroc son voluminosos; los verracos adultos en buenas condiciones de carnes suelen pesar unos 425 kg y las cerdas, unos 90 kg menos. En general, los cerdos Duroc resultan bastante simétricos (BRIGGS, 1971).

Las hembras de esta raza son excelentes madres, son ágiles en el momento del parto y aplastan menos cerditos que otras hembras del mismo tamaño de otras razas (BRIGGS, 1971).

Hampshire

Raza de aptitud cárnica, como la Pietrain, pero sin apenas casos de PSE, ya que es una raza de procedencia americana. Posee malas aptitudes productivas y buenos parámetros de calidad, pero sin llegar a los de la Pietrain. Se utilizan generalmente como machos finalizadores de carne en cruzamientos, ya sean simples o a tres vías. Es esta raza la que normalmente se introduce en los cruzamientos para mejorar la calidad de la canal, ya que la introducción Pietrain penalizaría más la producción por problemas con la PSE (INFORCARNE, 2003).

Dentro de las características más importantes de esta raza se pueden considerar una cabeza de tamaño medio, ancha entre los ojos, orejas de tamaño medio, rectas, su cuello es corto, con buena inserción en la cabeza y paletas (PINHEIRO, 1973).

Los cerdos de esta raza producen canales de gran calidad, uniformes y comparativamente consistentes. Las hembras son muy buenas madres, no son muy prolíficas, pero tienen un gran instinto maternal (BRIGGS, 1971).

Esta raza se caracteriza por que poseen una gran habilidad para aprovechar los pastizales (BRIGGS, 1971).

Landrace

Raza muy versátil, ya que se utiliza como línea pura, materna o paterna. Sus índices productivos son muy parecidos a la Large White, aunque tiene un mayor rendimiento de la canal y también una mayor longitud de la misma, presenta unos valores algo inferiores en los parámetros reproductivos, y una mayor tendencia a presentar PSE. Esta raza está reconocida como de tipo magro, ya que presenta unos bajos valores de engra-

samiento. Es, probablemente, junto con Large White la raza más utilizada (INFORCARNE, 2003).

La cabeza de estos animales es moderadamente larga, orejas largas y delgadas. Posee una grupa ancha y larga. Su pelaje es blanco, fino y sedoso (PINHEIRO, 1973).

Large White

Muy valorada por sus características maternales, esta raza se utiliza habitualmente en cruces como línea materna. Es además, la mejor considerada, entre las razas mejoradas, en cuanto a resistencia. La Large White es, con frecuencia, la mejor raza en cuanto a valores de prolificidad, cualidades maternales como capacidad lechera y productividad. Aunque parece ser que da una edad de pubertad de su descendencia más tardía. También se encuentra, junto con la Duroc, entre las que presentan una mayor velocidad de crecimiento e índice de conversión. Pero las cosas cambian cuando nos ponemos a hablar de parámetros de calidad, solo la raza Duroc está peor valorada en cuanto a calidad de la canal, por sus proporciones en partes nobles y por la calidad de la carne. Para la calidad de la carne se toma en cuenta sobre todo la cantidad de grasa infiltrada en el músculo. Sin embargo, esta raza presenta rara vez, músculo pálido blanco exudativo (PSE) (INFORCARNE, 2003).

Posee una cabeza moderadamente alargada, perfil cóncavo, hocico amplio, sus orejas son grandes, erectas y de poco espesor, el cuello es largo, fino y proporcionalmente carnudo hasta las paletas, costillas bien implantadas. Las piernas rectas y bien colocadas (PINHEIRO, 1973).

Pietrain

Raza seleccionada, sobre todo por la calidad de su canal, junto con Hampshire y Blanco Belga. Esta raza es la que peores parámetros de crecimiento, índices de conversión y reproducción da, sin embargo, posee el mayor porcentaje de piezas nobles, aunque posee mucha grasa intramuscular, lo que con frecuencia está mal valorado. También es la raza que presenta en mayores ocasiones PSE (INFORCARNE, 2003).

Características Principales

El cerdo es un animal omnívoro y como tal puede aprovechar cualquier tipo de alimento (CAÑAS, 1985), además, esta especie, posee una alta prolificidad y una buena tasa de fertilidad, gran velocidad de crecimiento y un factor muy importante en producción animal es el eficiente rendimiento porcentual de la canal y productivo de desposte (DÍAZ, 1991).

Todos estos factores unidos a la introducción de tecnologías realizada por el estrato industrial, han transformado al sector en una actividad productiva con interesantes tasas de rentabilidad, lo que a su vez ha venido posibilitando la oferta de un producto que satisface las necesidades del consumidor (DÍAZ, 1991).

Sistemas de Producción

En Chile, la producción porcina se efectúa principalmente de manera artificial, esto significa que no siguen un comportamiento natural, no se rigen por la oferta ambiental existente en el país. En este punto, se explicarán dos sistemas de producción, explicando más detalladamente el sistema al aire libre que refleje de mejor manera el objetivo de este trabajo.

Sistema Intensivo Confinado

Según DÍAZ (1991), este sistema de producción se concentra principalmente en las provincias Secoestival Nubosa, Secoestival Prolongada y Secoestival Media.

La definición más simple de este sistema es "que mantiene toda la masa de animales, y durante todo el ciclo productivo, bajo confinamiento en construcciones específicas". Es un sistema del todo "artificial" de producción, cuyo objetivo es maximizar la respuesta del cerdo aislándolo de las condiciones ambientales adversas. Busca la mayor respuesta productiva del animal ("disclimax productivo") en relación con su comportamiento, a los insumos alimenticios, a los manejos sanitarios, a las normas reproductivas, a las instalaciones e infraestructura. En consecuencia, estos sistemas requieren de estrictos esquemas de manejo y de una excelente genética que permita lograr la rentabilidad a la inversión. En general, es independiente del tipo de suelo o terreno agrícola (lo que puede ser una ventaja) y bastante poco asociado a las condiciones climáticas, lo que obliga a un buen manejo del ambiente cerrado (los llamados "criptoambientes"). A su vez, establece altos requerimientos de sanidad y bioseguridad debido al alto riesgo de presentación y transmisión de enfermedades, producto de la elevada densidad ambiental que se maneja (CUEVAS, 1991).

Así también, estos sistemas generan grandes dificultades en relación con el manejo de los desechos fecales, los cuales deben ser procesados antes de ser evacuados al medio. Sin embargo, estos sistemas permiten una exacta programación de la producción y una muy elevada productividad, razón por la cual su existencia en el país es mayoritaria (CUEVAS, 1991).

Sistema Camping o "al aire libre"

Este sistema de producción se encuentra en la Provincia Secoestival Breve y en el Dominio Húmedo de Chile (DÍAZ, 1991).

La producción de cerdos a campo se ha venido reviviendo en países de Europa especialmente Inglaterra, y también Estados Unidos (CUEVAS, 1991). Según GALLARDO (2003), En los países de la Comunidad Económica Europea, se cree que este sistema se con-

vertirá en el camino a una producción porcina lucrativa para un significativo sector de productores.

El sistema de producción de cerdos al aire libre, también llamado sistema camping, es una combinación de las virtudes reconocidas del método intensivo tales como: índice de prolificidad, productividad y calidad, sumado a una economía en producción, la cual, hasta el punto del destete es significativamente superior a cualquier otro. Por otra parte, los altos costos de descontaminar en las unidades intensivas, también actúan para estimular el desarrollo de éste sistema de producción. El sistema al aire libre ha sido relacionado comúnmente con baja inversión y baja producción sin embargo, estudios en Inglaterra demuestran que los rebaños se han desarrollado excepcionalmente bien, producto de un menor estrés debido a un mejor bienestar de los animales (GALLARDO, 1996).

Este sistema para alcanzar altos rendimientos requiere hembras con excelente habilidad materna, alta prolificidad y excelente producción lechera para permitir el destete a las 3-4 semanas de lactancia, gran rusticidad y adaptación a condiciones de campo (CUEVAS, 1991).

Desde un punto de vista financiero, los retornos del sistema al aire libre en los países de la Comunidad Económica Europea son bastante buenos en comparación a los promedios del sistema intensivo en los últimos años. Los costos en mano de obra son menores en el sistema al aire libre, la alimentación es más rápida, ya que el tiempo que se dedica es mínimo. Sin embargo, los éxitos dependen enteramente de la elección del beneficiario y de los supervisores (GALLARDO, 1996).

El sistema al aire libre mantiene excelentes niveles de costos asociados al uso de mano de obra, electricidad, agua y medicamentos. Pero la mayor diferencia se encuentra en la menor inversión en infraestructura y equipo que el sistema intensivo (GALLARDO, 1996).

Los primeros elementos que se deben considerar son el clima y suelo, la cantidad de terreno necesaria para la producción de cerdos en el sistema al aire libre está dada por las condiciones climáticas locales, textura del suelo, y por la topografía y ubicación de las tierras disponibles. Un buen suministro de agua con suficiente presión como para cubrir todos los sectores involucrados en la producción. Una regla general para la densidad de los animales en el sistema al aire libre es de 10 a 15 hembras por hectárea. En lo que se refiere a la relación entre machos y hembras, la experiencia señala que el ideal es de 1:10 - 12. El área del predio destinada a la producción debe ser subdividida mediante cercos eléctricos con la finalidad de crear espacios de tamaño adecuado para el área de servicio, gestación y crianza (GALLARDO, 1996).

En cuanto a la mano de obra, es fundamental que los trabajadores posean condiciones físicas compatibles para el trabajo de campo y la habilidad para tomar decisiones en cualquier lugar, debido a que el trabajo puede ser muy duro y los rebaños por lo general están lejos de las casas de sus dueños. En este sistema, se requiere un trato de los animales más individualista que en el sistema intensivo (GALLARDO, 1996).

El éxito de las técnicas de servicios es un punto vital dentro del sistema al aire libre. Se desteta a los 21 días y las hembras se separan según su condición corporal. Los machos son introducidos en el destete, lo que ayuda a la prevención de peleas. El control cuidadoso de los machos, buena observación y los registros son necesarios para lograr los objetivos (GALLARDO, 1996).

En este sistema, las hembras tienen la libertad para hacer sus nidos antes de parir, por tal razón se les debe proporcionar paja limpia y seca. La mayor parte de las pariciones tienen lugar en la noche, sin supervisión, siendo chequeadas a la mañana siguiente. A los lechones se les hace el manejo habitual como son: el corte de colmillos, cordón umbilical, corte de cola y, desde luego, desinfección, además, son numerados e incorporados al sistema de registros diarios (GALLARDO, 1996).

En nuestro país, 23 cerdos/hembra/año con 21 días de lactancia y 6 kilos de peso pueden ser un objetivo práctico. Para lograrlo, las cerdas se deben mantener con una adecuada condición corporal. En general, las hembras para crianza al aire libre requieren de una condición corporal de 0,5 puntos sobre una hembra para producción en intensivo, comparados sobre la base de la misma etapa del ciclo reproductivo. En general las cerdas criadas en el sistema extensivo requieren más energía para satisfacer las necesidades de mantenimiento y para soportar su mayor actividad, esto se consigue proporcionando entre un 10 a un 15% más de alimento por hembra al año. Las cerdas están en los potreros todo el año, y aunque existe pastoreo, éste aporta muy poco de los requerimientos de las hembras. Normalmente, sólo se usa un tipo de alimento para cerdas en gestación y lactancia, lo mismo que para machos. Generalmente, se trabaja con un 16% de proteína cruda, con un contenido total de Lisina de 0,65 - 0,70%. El contenido de Energía Metabolizable de las dietas para las hembras varía entre las 2800 - 3150 Kcal/ EM/kg. La fibra dietaria entre un 5 - 6% mantiene una saludable flora microbiana intestinal y asegura un tránsito adecuado del contenido gastricoentérico (GALLARDO, 1996).

CONCLUSIONES

Conforme a las publicaciones comentadas en este trabajo y al estudio cartográfico del que da cuenta el mismo, se puede concluir que los sistemas ganaderos en el país varían notoriamente en las diferentes ecorregiones.

Asimismo, las praderas, en general, se concentran esencialmente en el Reino Seco, esto indica que predominan en ambientes de carácter xeromórfico. A su vez, éstas tienen un porcentaje bastante importante en los Dominios Secoestival, Húmedo y Boreal, lo que señala que existe una gran diversidad de especies en el país que permite que la vegetación logre colonizar tantas Provincias que son de características climáticas tan heterogéneas.

En general las pasturas se concentran mayoritariamente en los Dominios Secoestival y Húmedo, las praderas mejoradas se encuentran también en el Reino Templado, especialmente en el Dominio Húmedo, donde el potencial productivo es mayor, al igual que en la Provincia Secoestival breve. Debido a la gran diversidad de desechos y subproductos que se generan en los distintos centros de producción agrícola, los rastrojos se producen homogéneamente a lo largo del país, encontrándolos prácticamente en casi todas las Provincias ecológicas.

Con respecto a las especies animales, se puede establecer que en los ambientes más secos como son las Provincias del Dominio Desértico y la Provincia Tundra Normal, se encuentran las llamas y alpacas fundamentales en las comunidades que habitan los sectores altiplánicos, la ubicación de estos animales en esta zona se debe fundamentalmente al papel que han jugado en la economía de las sociedades andinas prehistóricas.

Los caprinos se concentran en su mayoría en el Dominio Estepárico, principalmente de las Provincias Esteparia de Neblinas, Seca y de Montaña, teniendo en cuanta que algunas otras se desplazan hacia la parte septentrional del Secoestival Nuboso de la V Región, debido a las sequías que ocurren en el Dominio Estepárico.

Por otra parte, los bovinos de leche se concentran principalmente en el Dominio Húmedo con sistemas semiextensivos de doble propósito, en base a pradera natural y, eventualmente, disponiendo de pastura mejorada, generando subproductos animales para la producción de carne.

Los equinos por su parte, se agrupan fundamentalmente en el Dominio Secoestival, esto se debe a que esta especie animal es utilizada en sistemas extensivos para ganado de tiro y, eventualmente, deporte y recreación. Los mulares y asnales se concentran principalmente en el Dominio Estepárico, y que su función principal es la de medio de transporte y de carga.

Los porcinos han variado notablemente en cantidad y distribución en las últimas décadas, este cambio se ha producido fundamentalmente por la transformación que ha sufrido su sistema de producción, que ahora se realiza de una manera más intensiva con el propósito de producir más animales para satisfacer la demanda, hay que considerar que aunque la masa de cerdos ha aumentado en el centro del país, no implica que en las Provincias Secoestival Media y Breve y en la Provincia Húmeda de Verano Fresco y Mésico, se sigan manteniendo los sistemas de producción extensivos de tipo familiar.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

ACUÑA, H. 1994. Trébol Blanco, leguminosa básica en praderas de pastoreo. Investigación y Progreso Agropecuario, Quilamapu. 60: 24-25.

AGUILA, H. 1981. Pastos y Empastadas. 5ª ed. Santiago, Universitaria. 314p.

AHUMADA, M y FAÚNDEZ, L. 2001. Guía descriptiva de las praderas naturales de Chile. Servicio Agrícola y Ganadero. Ministerio de Agricultura. 100p

AZOCAR, P. 1985. Praderas naturales en la zona mediterránea. In. COSIO, F; DEMANET, R y TONINI, P. Recursos forrajeros del Reino Seco, Dominio Estepario de la IV Región de Coquimbo. Valparaíso. pp 17-35.

AZOCAR, P. 1991. Concepto de Condición y tendencia de pastizales. Red de pastizales andinos (REEPAN). Seminario taller. Metodología para la descripción de Sitio y Condición de los pastizales andinos. Olmué, 23-27 julio. 1991.

BALOCCHI, O y LÓPEZ, I. 2001. Rol de las especies pratenses nativas y naturalizadas en las praderas permanentes del Sur de Chile. 26. Reunión Anual Sociedad Chilena de Producción Animal. Santiago. pp 285-299

BAS, F Y GONZÁLEZ, F. 1990. Antecedentes para la producción de alpacas en la Zona Central de Chile. Panorama Económico de la Agricultura. 73: 23-28.

BERNER, E. 1990. El caballo; cría y manejo. ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 187p.

BONILLA, W. 2003. Perspectivas de producción de leche bovina en la Región del Bío-Bío, (online). www.iris.cl/Articulos/Seminario/Lechebovina/Default.htm.

BONACIC, C; CASTELLANO, G; GONZÁLEZ, G y TAPIA, F. 1992. Enfoque global de la situación y perspectivas de la producción y conservación (CSD) en Chile. Ministerio de Agricultura. 15p.

BRIGGS, H. 1971. Razas modernas de animales domésticos. Zaragoza, España. 747p.

BUTENDIECK, N. 1998. Algunas razas lecheras que podrían ser utilizadas en Chile. INIA Remehue. Seminario taller tipo de animal para la producción de leche bovina en el sur de Chile. Osorno, 1998. pp 11-32. (Serie Remehue 70)

CAÑAS, R. 1995. Alimentación y nutrición animal. Colección en Agricultura. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. 580 p.

CLARO, D; SUÁREZ, J y GARCÍA, G. 1965. Explotación del ganado ovino. ed. Del Pacífico. Santiago, Chile. 224p.

CLARO, D. 2001. Producción de las praderas del secano central. INIA, La Platina. Curso de Avances en producción ovina. pp 9-11

COFRÉ, P. 2001. Sistemas de producción caprinos. Chillan, INIA Quilamapu. 202p.

CONTRERAS, D. 1993. Praderas para los secanos (Trébol subterráneo: características y potencial). El Campesino. 124(3): 12-15.

CONTRERAS, C; MENESES, R y ROJAS, A. 2001. Razas caprinas para zonas áridas y semiáridas de Chile. Tierra Adentro. no. 41) p. 41-43

CORREA, C. 1977. Trébol rosado en la Zona Central. El Campesino 108 (3): 28-31.

COSIO, F. 1991. Sistemas en producción caprina para zonas áridas y semiáridas de Chile 2: productividad y manejo alimenticio del ganado. La Palma. 3: 26-34.

COSIO, F. 1999. Determinación y análisis de la estructura técnico-económica para la asignación de derechos de uso de pastizales en la veranada de montaña. Laguna del Maule. Tesis Doctoral. Córdoba. Universidad de Córdoba. 285p.

CORPORACIÓN DE FOMENTO A LA PRODUCCIÓN. 1965. Geografía económica de Chile. Fundación Pedro Aguirre Cerda. Santiago.

CUEVAS, E; ANRIQUE, R y BALOCCHI, O. 1983. Producción, utilización y calidad de una pradera permanente del Sur de Chile. Agro Sur. 11(2): 98-104.

CUEVAS, L. 1991. Alternativas de alimentación en hembras y verracos de alta producción. In Universidad Católica de Valparaíso ed. Curso Internacional: Nutrición y expectativas de exportación de carnes de cerdo. Quillota. p 37-57

DEMANET, R. 1992. Asociación trébol encarnado-trébol subterráneo. INIA. Investigación y Progreso Agropecuario, Carillanca. 11(1): 29-31.

DEMANET, R. 2002. Forrajes suplementarios. Universidad de la frontera. 22p. (documento no publicado)

DEMANET, R; CONTRERAS, R y GARCÍA, J.C. 1991. Trébol encarnado: normas técnicas para mejorar su productividad. INIA. Investigación y Progreso Agropecuario, Carillanca. 10(1): 3-6

DEMANET, R; CONTRERAS, R; GARCÍA, J.C. y KOEBRICH, A. 1989. El trébol encarnado en el secano interior. INIA. Investigación y Progreso Agropecuario, Carillanca. 8(1): 24-26

DÍAZ, I. 1991. Mercado nacional y calidad de la canal en Chile. In Universidad Católica de Valparaíso ed. Curso Internacional: Nutrición y expectativas de exportación de carnes de cerdo. Quillota. p 69-85

DYKSTERHUIS, E.J. 1949. Condition and management of range land upon quantitative ecology. Journal of Range Management. 2(15):104-115.

EBERHARDT, C. y NAVEAS, A. 1976. Praderas y Cultivos. Riego y conservación de la cuenca del Bío-Bío. Proyecto Chile 71-549. FAO. Ministerio de Agricultura. Los Ángeles. Chile. pp 1-37.

ENSMINGER, M. 1970. Producción ovina. Buenos Aires. El Ateneo. 545p

ENSMINGER, M. 1973. Producción bovina para carne. Buenos Aires. El Ateneo. 595p.

FUENTES, F, SÁNCHEZ, J.M. y GONZALO C. 2000. Manual de etnología animal: razas de rumiantes. ed. Diego Marín. Murcia, España. 494 p.

FUENZALIDA, P. 1976. Establecimiento de dos praderas de riego asociada a dos cultivares de trigo en primavera. Tesis Ing. Agr. Chillán, Universidad de Concepción, Escuela de Agronomía. 71p.

FUNDACIÓN PARA LA INNOVAVCIÓN AGRARIA (FIA). 2000a. Camélidos en Chile, situación actual y perspectivas. Ministerio de Agricultura. Santiago. 130p.

FUNDACIÓN PARA LA INNOVAVCIÓN AGRARIA (FIA). 2000b. Producción de carne ovina. Ministerio de Agricultura. Santiago. 69p.

FUNDACIÓN PARA LA INNOVAVCIÓN AGRARIA (FIA). 2001. Ganadería de camélidos. Ministerio de Agricultura. Santiago. 112p.

GALLARDO, D. 1996. Sistema Camping. Producción de cerdos al aire libre. Nuevo Cerdo. 3(35):4-19.

GALLARDO, S y GASTÓ, J. 1987. Sistema de clasificación de pastizales. Sistemas en agricultura. 141p.

GARCÍA, G. 1983. Sistemas de producción ovina en Chile. Avances en Producción Animal. 8(1-2): 3-8.

GARCÍA, G. 1986. Producción ovina. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 344p.

GARCÍA, G. 1998. Realidad de los ovinos en Chile. Universidad de Chile. Circular de Extensión. 24: 13-24

GARCÍA, G. 2000. Como debe ser el Corriedale. Universidad de Chile. Circular de Extensión. 26: 21-29

GARIBALDI, M. G. 1987. Estudio de algunos índices biológicos de caballares de la raza criolla chilena. Taller de licenciatura. Ing. Agr. Quillota. Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 190p.

GASTÓ, J; COSIO, F; PANARIO, D. 1993. Clasificación de Ecorregiones y Determinación de Sitio y Condición. Manual de aplicación a municipios y predios rurales. Quito, Ecuador, Red de Pastizales Andinos, CIID-Canadá. 253 p.

GASTÓ, J; COSIO, F y SILVA, F. 199O. Sistema de Clasificación de Pastizales de Sudamérica. Sistemas en Agricultura. IISA. Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Chile. 92p.

GASTÓ, J y GALLARDO, S. 1995. Ecorregiones de Chile, superficie de pastizales, existencia de ganado y productividad. Ciencia e Investigación Agraria. 22(1-2): 25-39.

GASTÓ, J; GALLARDO, S y CONTRERAS, D. 1987. Caracterización de los Pastizales de Chile. Reinos, Dominios y Provincias. Sistemas en Agricultura. Santiago, Pontificia Universidad Católica de Chile. 292 p.

GEMINES, 2000. El sector lácteo chileno (online). www.gemines.cl.

GOIC, L. 1992. Características de las praderas naturalizadas. INIA. 4p. (Serie Remehue 23)

GOIC, L. 1994. Sistemas de producción de carne bovina en el país. In KLEE, G y RIQUELME, H. ed. Modernización del sector carne bovina, producción, industria y mercados. Santiago. INIA. p 131-146.

GOIC, L. 1995. Producción de carne bovina en Chile. Chile Agrícola. 21(204): 48-52

HARGREAVES, A; STRAUCH, O y TEUBER, N. 2001. Efecto de la carga animal y de la suplementación reguladora a vacas lecheras en primavera y verano sobre la producción de leche. Ciencia e Investigación Agraria. 28(2): 89-102.

HELMAN, M. 1951. Ovinotecnia. Exterior y razas. Buenos Aires. El Ateneo. 674p. (Tomo I)

HERNÁNDEZ, A. 1984. Razas caprinas. Chile Agrícola. 9(94): 224-225

INFORCARNE. 2003. Las razas de porcinos, (online). www.infocarne.com/cerdo/razas_cerdo.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS. 1976. V Censo Nacional Agropecuario 1975-1976. Santiago, INE.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS (INE). 2003. Evolución, situación actual y perspectivas de la producción pecuaria nacional, (online). www.ine.cl.

JAHN, E. 1993. Sistemas intensivos de producción de leche. Producción Animal. 17: 235-247

KLEIN, F. LANUZA, F y NAVARRO, H. 1998. Sistema intensivo para la décima región, más de 7.000 litros por vaca al año. Tierra Adentro. 19:45-49

KÖPPEN, W. 1948. Climatología. Fondo de Cultura Económica-México.

LÓPEZ, M. 1994. Producción de porcinos. ed. Albatros. Buenos Aires, Argentina. 382p.

LÓPEZ, H. 1988. Especies forrajeras mejoradas. In RUIZ, I. ed. Praderas para Chile. Santiago. INIA. pp 33-97.

MANTEROLA, H; MUÑOZ, M y GARCÍA, G. 1984. Proyecto de un sistema intensivo de producción de carne ovina en el secano de la zona central. Investigaciones del departamento de producción animal, periodo 1981-1982. Avances en investigación N°3. Santiago. pp 103-112.

MANTEROLA, H; CERDA, D y MIRA, J. 1999. Los residuos agrícolas y su uso en la alimentación de rumiantes. Fundación para la Innovación Agraria. 222p.

M^{C}BANE, S y DOUGLAS-COOPER, H. 1991. Caballos del mundo. ed. Hispano Europea. Barcelona. 160p.

MENESES, R. 1998. Manual de producción caprina. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Intihuasi; Instituto de Desarrollo Agropecuario. La Serena, INIA. 104 p.

MENESES, R; SQUELLA, F y LÓPEZ, J. E. 1982. La cabra. 1: Algunas características y condiciones generales de la cabra y su explotación. Investigación y Progreso Agropecuario La Platina. 12:38-40

MONTALDO, P. 1976. Aspectos ecológicos de los coironales de Aysén. Medio 2(1): 12-20

MURPHY, R. 1967. A spatial classification of landforms based on both genetic and empirical factors: a revision. Ann. Asoc. Am. Geogr. 57:185-186.

O'CONNORS, K. F. 1965. The agricultural and pastoral development of Magallanes. 61p.

OLIVARES, A. 1996. Pradera natural en el secano de la zona central. Circular de extensión. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Dpto. de Producción Animal. 22: 6-14.

OLIVARES, A y GARCÍA, G. 1984. Estudio de un sistema de manejo de praderas mediterraneas con déficit hídrico en producción ovina. Investigaciones del departamento de producción animal, periodo 1981-1982. Avances en investigación N°3. Santiago. pp 270-284.

OLIVARES, A; JOHNSTON, M y BECK, C. 1997. Emergencia de especies de pradera natural de tipo mediterráneo en relación con la humedad del suelo. Avances en Producción Animal. 22(1-2): 23-29.

ORTEGA, F. 1992. Variedades de Ballica perenne para el sur de Chile. Investigación y Progreso agropecuario, Carillanca. 11(3): 36-40

ORTEGA, F y ROMERO, O. 1992. Ficha forrajera para la IX Región de la Araucanía, *Festuca arundicacea*. Investigación y progreso Agropecuario Carillanca. 11(4).

PALADINES, O y MUÑOZ, G. 1982. Investigación sobre praderas de Chile. Santiago. Universidad Católica de Chile. 167p.

PALMA, J. 2001. Diseño registro genealógico para ovinos de raza lechera. Taller de Licenciatura. Ing. Agr. Quillota. Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 135p.

PANARIO, D. 1991. El Sitio, la unidad elemental del paisaje. Red de pastizales andinos (REEPAN). Seminario taller. Metodología para la descripción de Sitio y Condición de los pastizales andinos. Olmue, 23-27 julio. 1991.

PINHEIRO, L. 1973. Los cerdos. ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires, argentina. 528p.

PINOCHET, J.L. 1983. El caballo chileno: su historia y caracteristicas actuales. Tecnología y agricultura. 22: 26-27.

PORTE, E. 1976. Producción bovina de carne. ed. Universitaria. Santiago, Chile. 330p.

PORTE, E. 1986. Estándar del caballo criollo Chileno. Circular de Extensión. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Departamento de Producción Animal. 3: 24-27

PORTE, E. 1988. Algunas características de las razas equinas de tiro utilizadas en el país. Circular de Extensión. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Departamento de Producción Animal. 7: 23-26

PORTE, E. 1993. Razas equinas de tiro. El Campesino. 124(3): 51-53

PORTE, E. 1994. Factores que influyen en la calidad de la carne a nivel de productores. In KLEE, G y RIQUELME, H. ed. Modernización del sector carne bovina, producción, industria y mercados. Santiago. INIA. p 171-216.

QUINTANILLA, V. 1981. Carta de las formaciones vegetales de Chile. Contribuciones Científicas y Tecnológicas. Universidad Técnica del Estado. Santiago.

RAGGI, L. 1992. Camélidos: una opción ganadera. El Campesino 123(7): 16-23

RAGGI, L. 1993. Características fisiológicas y productivas de los Camélidos Sudamericanos domésticos. Santiago. FIA. 223–225 p.

RAGGI, L. 2001. Llamas y Alpacas. Chile Agrícola. 26(248): 27-30

RAGGI, L. y CROSSLEY, J. 1989. La Alpaca: una nueva alternativa para el sector pecuario. Chile Agrícola. 14 (152): 458-460

ROMERO, O. 1994. Cultivos suplementarios. Investigación y progreso agropecuario Carillanca. 13(4):17-19.

ROMERO, O; ANDRADE, P; LEVIO, J y MANRÍQUEZ, M. 2002. Cabras Cashmere: Una alternativa de diversificación para la cuarta y novena regiones. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Carillanca. 12. 4p

RUIZ, I. 1992. Pequeñas lecherías de la Región Metropolitana. Situación de las praderas y cultivos suplementarios. Investigación y Progreso Agropecuario, La Platina. 72: 39-42

SEPULVEDA, N y RISOPATRÓN, J. 1993. Antecedentes sobre la ganadería de camélidos en el sur de Chile. Archivos de Medicina Veterinaria. 25(2):187-1991.

SIEBALD, E. 2001. Forrajeras nativas y naturalizadas: un gran valor. Tierra Adentro. 42: 33-35

SIEBALD, E; MATZNER, K y BECKER. 1983. Mejoramiento de praderas naturales en el llano central de la X Región. Agricultura Técnica. 43: 313-321.

SILVA, M. y LOZANO, U. 1982. Descripción de las principales especies forrajeras entre la zona mediterránea árida y la zona de las lluvias. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinaria y Forestal Depto. de Producción Animal. 139 p. (Publicación Docente N° 9).

SOTO, P. 1986. Recomendación de especies y variedades forrajeras para diferentes zonas ecológicas del país. Boletín Técnico N° 91. Programa Praderas, Área Producción Animal, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Santiago. Chile. 26 p.

SOTO, P. 1988. Forrajes suplementarios de invierno y verano. In RUIZ, I. ed. Praderas para Chile. Santiago. INIA. p 605-634.

SOTO, L. y LÓPEZ, H. 1984a. Mezcla de alfalfa con gramínea forrajera utilizada bajo corte. Informe técnico anual 1983/1984 INIA, Santiago. Área de producción animal. Estación experimental La Platina. 1:15-24

SOTO, L. y LÓPEZ, H. 1984b. Influencia de la fertilización nitrogenada en la producción de forraje de la mezcla avena-trébol alejandrino. Informe Técnico Anual 1983/1984. Área de Producción Animal. Estación Experimental La Platina. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. 54-68

SOTO, L. y LÓPEZ, H. 1984c. Ritmo de crecimiento de forrajeras leguminosas y gramíneas. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Investigación y Progreso Agropecuario, La Platina 24: 7-10.

SOTO, L y LÓPEZ, H. 1988. Curva de crecimiento de variedades de Festuca (*Festuca arundinacea*) y Pasto ovillo (*Dactylis glomerata*), en la zona centro norte de riego. Agricultura Técnica 48 (2): 111-119.

SQUELLA, F. y SOTO, L. 1982. Trébol subterráneo y falaris, aspectos de interés para el productor. Investigación y Progreso Agropecuario, La Platina 12: 20-22

TEUBER, N. 1980. Especies y variedades forrajeras para la X Región. Boletín Divulgativo N° 27 (37 Re) Estación Experimental Remehue. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA). 11 p.

TEUBER, N. 1988.La pradera en el llano longitudinal de la X Región (Valdivia-Chiloé). In RUIZ, I. ed. Praderas para Chile. Santiago. INIA. p 479-491.

VILCHES, H. 2000. Sistemas de producción ovina. INIA, La Platina. Curso de producción ovina. 5: 143-150

VILCHES, H. 2001. Razas ovinas presentes en el secano. INIA, La Platina. Curso de producción ovina 2001. 10: 69-76

WILLIAMS, D. 1965. Ganado vacuno para carne: cría y explotación. ed. Limusa. México. 411p.

ZAPATA, O. 1999. Diferenciación de camélidos sudamericanos mediante análisis cariotípico. Tesis Magister. Santiago, Chile. Universidad Católica de Chile. 140p.

ZULETA, A. 1991. Estudio de pasturas bajo condiciones de riego en la Provincia Secoestival Nubosa. Taller de licenciatura. Ing. Agr. Quillota. Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 189p.