

ORDENAMIENTO SISTEMATICO Y BASE
CARTOGRAFICA DE DATOS DE LAS
ECORREGIONES GANADERAS DE CHILE

Juan Gastó C.

Sergio Gallardo

SISTEMAS EN AGRICULTURA

Volumen 9 Número 1

IISA - 9001
Santiago de Chile
1990

ORDENAMIENTO SISTEMÁTICO Y BASE CARTOGRAFICA DE
DATOS DE LAS ECORREGIONES GANADERAS DE CHILE

Juan Gastó C. Ing. Agrónomo, Ph.D.
Profesor Departamento de Zootecnia
Facultad de Agronomía
Pontificia Universidad Católica de Chile
Santiago de Chile

Sergio Gallardo P. Lic. en Ciencias Biológicas
Departamento de Zootecnia
Facultad de Agronomía
Pontificia Universidad Católica de Chile
Colaborador del Proyecto de Investigación

Juan Gastó Coderch
Ingeniero Agrónomo Ph.D.
Director Departamento de Zootecnia
Facultad de Agronomía
Pontificia Universidad Católica de Chile

DIRECCION

Vicuña Mackenna 4860
Casilla 6177 Santiago
Fono : 5522375
Telex : 240395 PUCVA-CL
FAX : 562-5526005

IMPRESION

Han integrado el Comité Editor las siguientes personas:

Alfredo Olivares
Ingeniero Agrónomo, M.S.
Profesor, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales
Universidad de Chile
Santiago

Rolando Demanet
Ingeniero Agrónomo
Investigador, Instituto de Investigaciones Agropecuarias
Estación Experimental de Carillanca
Temuco

Patricio Azócar
Ingeniero Agrónomo, M.S.
Profesor, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales
Universidad de Chile
Coquimbo

RECONOCIMIENTO

El presente estudio fue realizado en el Departamento de Zootecnia de la Facultad de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Chile, con el apoyo del Proyecto DIUC Nº 63/85 (Dirección de Investigación de la Pontificia Universidad Católica de Chile) a quién se le agradece la colaboración.

Se agradece además a los revisores de este trabajo por su apoyo y sugerencias durante la realización del estudio.

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION	1
- Objetivos	1
- Antecedentes	1
II. ETAPAS DEL ESTUDIO	4
III. ACTIVIDADES DESARROLLADAS	5
IV. ETAPAS Y TECNOLOGIA	10
- Elaboración de una clave para la determina ción y clasificación de las ecorregiones ganaderas	10
- Descripción de la estructura y cartas de las ecorregiones ganaderas de Chile a es- cala 1:1.500.000 y cartas a escala 1:10.000 de ecosistemas ganaderos específi- cos	24
- Caracterización de la productividad primaria de las ecorregiones ganaderas de Chile y su representación cartográfica a escala 1:1.500.000	27
- Transformación de la información estadística ganadera nacional en información zootécnica básica	30
- Elaboración de cartas ganaderas del país a escala 1:1.500.000, considerando unidades na- turales de producción pecuaria	47
V. BIBLIOGRAFIA	51

INTRODUCCION

El proyecto "Ordenamiento sistemático y base cartográfica de datos de las ecorregiones ganaderas de Chile", correspondió a una proposición de investigación cuya aprobación fue notificada el 22 de enero de 1985 por la Dirección de Investigación de la Universidad Católica de Chile y fue realizada en el Departamento de Zootecnia de dicha Universidad.

OBJETIVOS

Los objetivos generales del trabajo son los siguientes:

1. Clasificaciónm caracterización y representación cartográfica de la estructura y productividad primaria de los ecosistemas ganaderos de Chile.
2. Transformación de la información estadística ganadera nacional en información zootécnica básica y cartas de las variables zootécnicas más relevantes.
3. Integración de la información ecosistémica general y zootécnica para la determinación, caracterización y representación cartográfica de las regiones ganaderas del país.

ANTECEDENTES

El estudio formal y sistemático de las regiones ganaderas ^Jconsideró como unidades, ecosistemas equivalente en importancia a los bosques nativos del país que, sin embargo, han sido en general menos estudiadas. El censo nacional agropecuario del año agrícola 1975 - 1976 (INE, 1976), que consideró 50,2 % de las 75.662.634 ha del

país, sin incluir la Antártica, determinó una superficie de 12.791.536,4 ha para el componente pratero de las regiones ganaderas. De éstas, el 84,9% corresponde a praderas, 10,3% a praderas mejoradas y 4,3% a pasturas. Estimaciones preliminares del presente estudio indican, sin embargo, que la superficie total de las praderas del país podía corresponder aproximadamente al doble de las hectáreas consideradas en el censo.

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

Hay numerosos estudios generales sobre diversos aspectos de la descripción y sistemática de los recursos naturales en lo referente a suelo, geología, clima, regiones naturales, etc., mereciendo especial atención el trabajo de Rogers (1953) que se refiere específicamente a la clasificación de las praderas y a las zonas forrajeras de Chile.

Existe, además, numerosa información referida al recurso pratero y ganadero relativo a sus características estructurales y más permanentes, como así mismo en relación a las características más circunstanciales y modificables, pertinentes a la productividad y estado actual del recurso ganadero del país, reflejado principalmente en las cifras estadísticas obtenidas en los censos agropecuarios que se realizan cada diez años.

El trabajo realizado constituye una primera aproximación global en el ordenamiento, sistematización y cartografía del recurso ganadero del país. La creación y aplicación de un sistema de clasificación jerárquico no sólo permite ordenar en los diferentes niveles de generalización la información existente sobre ecosistemas ganaderos sino también identificar, describir su estructura y cartografiar las diferentes clases de ecorregiones ganaderas. Se determina de este modo un enfoque metodológico que debe constituirse en un aporte en torno a una forma adecuada de concebir el problema de los pastizales en general y de los ecosistemas ganaderos en particular.

Una etapa posterior debe considerar la formalización de una base sistemática y cartográfica de ordenamiento de datos que permita incorporar y localizar la información en el nivel de generalización que le corresponde y cuyo punto de partida es el sistema de clasificación

de ecorregiones ganaderas. El marco teórico de la base de datos no sólo implica la incorporación jerarquizada de la información sino que además, el establecimiento de reglas que permitan transformar la información general y estadística del recurso ganadero en información zootécnica básica, de modo tal que constituya una fuente de información para toma de decisiones en la resolución de problemas práticos y ganaderos a nivel nacional, regional o predial.

La ausencia de un sistema de este tipo ha permitido que una gran parte del conocimiento existente no se esté utilizando. En general, el estado actual de la investigación ganadera del país se caracteriza por la existencia de abundante información parcial, fragmentada discontinua e incoherente al no estar concebida dentro de un marco teórico general.

Las proyecciones del trabajo están determinadas fundamentalmente tanto por el interés que genera el tema en docencia, investigación y planificación, ya sea en universidades, institutos de desarrollo o entidades estatales, como por el tratamiento riguroso y sistemático de recolección y ordenamiento de información en torno a bases conceptuales sólidas que requiere su desarrollo.

II. ETAPAS DEL ESTUDIO

Las etapas propuestas para el desarrollo del estudio fueron las siguientes:

- Elaboración de una clave para la determinación y clasificación de ecosistemas ganaderos.
- Descripción de la estructura y cartas de las ecorregiones ganaderas de Chile a escala 1 : 3.000.000.
- Caracterización de la productividad primaria neta real y potencial de las ecorregiones ganaderas de Chile y su representación cartográfica a escala 1 : 3.000.000.
- Transformación de la información estadística ganadera nacional en información zootécnica básica.
- Elaboración de cartas ganaderas del país a escala 1:3.000.000 o mayor, considerando la información zootécnica básica y unidades naturales de producción pecuaria.

III. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

La realización del estudio significó el desarrollo de diversas actividades relacionadas con su temática, ya sea porque fueron complemento necesario para su concretización o bien porque derivaron de los logros que se fueron alcanzando. Tales actividades permitieron ir evaluando en forma periódica el significado y proyecciones del proyecto, junto con ir comprobando su factibilidad y utilidad dentro del marco de una línea de investigación más general de pastizales y recursos pecuarios.

En ese sentido cabe destacar su vinculación al proyecto "Clasificación sistemática y carta de los pastizales de Chile" financiado por CONICYT y realizado por los mismos autores. El proyecto DIUC tuvo su base en dicho estudio, constituyendo una etapa complementaria necesaria dentro de un estudio global de pastizales y ganadería. Es así como la información, cartografía y bases conceptuales establecidas en el proyecto CONICYT constituyó un complemento básico que fue incorporado como consecuencia lógica en beneficio de la consistencia y coherencia de la investigación que se realizó, de acuerdo a lo señalado en el proyecto original.

Otros proyectos que se fueron desarrollando en forma simultánea como son el proyecto "Ecosistemas pastorales de la zona mediterránea árida de Chile" financiado por UNESCO-MAB y el proyecto "Metodología para la educación tecnológica en predios rurales marginales" financiado por OEA-CHILE en que han tenido participación activa los autores del presente trabajo en asociación con otros especialistas e instituciones, han significado también un aporte complementario valioso. En concreto, el intercambio de información relativa a las diversas perspectivas y dimensiones en que se ha abordado la problemática del recurso en general y del ganadero en particular, fue una contribución importante y necesaria para dimensionar en forma adecuada las proyecciones de la investigación y para dar mayor validez al presente trabajo. Ello es debido a que se han considerado, en cada caso, diferentes escalas de resolución del problema, lo cual es un requisito básico para una clasificación jerarquizada más permanente y de mayor utilización en el amplio rango de niveles de resolución que comprende un tema de esta naturaleza. A ni-

vel de mayor escala, fue fundamental la información de esos proyectos en relación a la caracterización de la estructura, funcionamiento, manejo y productividad de los ecosistemas analizados. A manera de ejemplo puede citarse los estudios de las comunidades agrícolas de Carquindaño y Yerba Loca en la IV Región, donde se desarrolló una base cartográfica para la caracterización de la estructura de los ecosistemas a escala 1:10.000, en el contexto del estudio UNESCO-MAB.

La creación de un sistema de clasificación de ecosistemas ganaderos, al ser fundamental para la mejor comprensión de tales ecosistemas, ha permitido el ordenamiento de la información ganadera, tanto conceptualmente como traducida a materiales didácticos que permiten entregarla en forma pedagógica. Esto ha facilitado una mayor y mejor utilización del conocimiento existente, constituyéndose los resultados del estudio en un instrumento de educación valioso para la enseñanza en praderas y ganadería.

Es así como el desarrollo y resultados del proyecto han sido la base de la evolución de la cátedra "Praderas naturales de Chile" de la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Chile. La integración de la información dispersa, en un sistema ordenado y jerarquizado y traducido a cartas temáticas del país, ha permitido localizar problemas, parámetros y proposiciones de solución tratadas en la cátedra. La existencia de una base sistemática y metodología global para plantear soluciones a nivel nacional, regional o predial; se ha constituido en un aporte significativo para alumnos de pregrado y tesis que han participado en la cátedra y que de alguna manera han estado involucrados con las discusiones y realización del proyecto.

También el establecimiento de las bases conceptuales para la metodología de estudio desarrollada ha sido un instrumento pedagógico a escalas específicas de resolución de problemas prediales. Tal instancia se ha implementado en la cátedra "Taller de ecosistema predial" de la Facultad de Agronomía de esta Universidad, donde el estudio de casos implica la utilización de las categorías y del sistema de clasificación principalmente a escala 1:10.000, determinándose clases o unidades homogéneas de recurso natural de similares productividad y características estructurales en cada predio. En torno a las clases determinadas se han discutido y formalizado soluciones de diseño predial, con cartografía complementaria, por parte de los estudiantes. En este nivel de

resolución resulta importante la interpretación de fotos aéreas y mosaicos, los cuales se han utilizado tanto en la cátedra como en el material relacionado con el proyecto. El enfoque metodológico general se ha constituido de esta forma en un aporte relacionado con un modo de concebir y enfrentar el problema de los pastizales en general y de los ecosistemas ganaderos en particular, en el amplio rango de escala de estudio y resolución.

La unidad académica donde se ha realizado el estudio se ha visto además fortalecida, por cuanto se abrió un campo para el desarrollo de tesis de grado -en alguna de las cuales se ha comenzado a utilizar la metodología y terminología consideradas- de trabajos de investigación derivados de la línea general de estudio, tanto como reuniones de discusión y seminarios de departamento y de temas de la especialidad. La formación de grupos de discusión ha permitido el intercambio de ideas en torno al tema, en el cual han participado tanto alumnos de pregrado como tesisistas, especialistas de otras universidades e instituciones de desarrollo.

Así mismo, tanto las cartas de pastizales de Chile como la metodología y el sistema de clasificación han comenzado a ser utilizados en asignaturas de manejo de praderas en la Universidad de Chile y Universidad Católica de Valparaíso.

El rescate de material bibliográfico, el desarrollo de cartas temáticas y la ampliación del herbario existente han sido de valor tanto de material didáctico como de consulta frecuente por alumnos. Es así como la exhaustiva revisión bibliográfica y cartografía requerida para el desarrollo del proyecto ha necesitado de la recolección desde diversas fuentes a través de fotocopias del material de consulta original y reproducciones de cartas relativas al tema, lo que ha incrementado el material de biblioteca y cardex del Departamento de Zootecnia. La incorporación de información temática y estadística haciendo uso del computador es una actividad que fue implementada y en la cual se requirió disponer de programas y establecer reglas de transformación para pasar de la información general estadística a la información zootécnica básica. En relación a esta iniciativa, la información zootécnica básica obtenida se incorporó al computador como base de datos que permita tanto rescatar la información incorporada como introducir información nueva. Así también, las cartas elaboradas han pasado a formar parte

del material de consulta, junto con el herbario cuya utilidad ha sido importante para la identificación de especies características de diversas categorías y clases de pastizales. Esto último a su vez determina el reordenamiento de las introducciones de acuerdo a las unidades geográficas delimitadas por la cartografía. De esta forma las especies recolectadas pueden ser incorporadas jerárquicamente y ordenadas sistemáticamente como base de datos.

Las salidas a terreno y viajes a diversos ecosistemas y ciudades del país fueron relevantes en términos de la información recolectada y la comunicación establecida con diversos especialistas en el tema.

Las salidas a terreno comprendieron fundamentalmente, de acuerdo a la terminología propuesta en el estudio, a las siguientes provincias de pastizal: Secoestival prolongada, Secoestival media, Secoestival breve, Secoestival costera, Húmeda de verano frío, Húmeda de verano fresco y mésico, Desértica de neblinas, Desértica normal, Desértica de altura, Esteparia seca, Esteparia templada invernal, Esteparia costera y Esteparia de altura. Se complementó de esta forma la información bibliográfica en lo que dice relación con la estructura y productividad de pastizales, resultando fundamental para la elaboración de la carta de unidades isomórficas y de productividad primaria principalmente.

Los viajes a diversas ciudades del país permitieron comunicar los estados de avance del proyecto e intercambiar información y puntos de vista con diversos especialistas del país. Es así como el trabajo se expuso y fue mencionado en relación con otros temas, en el XXXVI Congreso de la Sociedad Agronómica de Chile, realizado en noviembre de 1985 en la ciudad de Valdivia y en la Universidad de Tarapacá en forma de charla. Con motivo de la Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal realizada en Valparaíso, el trabajo fue citado y utilizado como referencia en el estudio presentado por P. Azócar, del Centro de Estudios de Zonas Áridas (CEZA). La concepción metodológica y los resultados del proyecto fueron también expuestos en el Ministerio de Agricultura, a petición de ODEPA, en junio de 1986.

La acogida que ha tenido el proyecto dentro de los especialistas se ha manifestado en la intención de éstos de utilizar la metodología y clasificación propuestas, para estudios a nivel nacional o de las zonas y praderas específicas donde desarrollan su investigación.

La oportunidad de dar a conocer los logros del trabajo también se ha tenido a nivel internacional. Los profesores A. Olivares y F. Cosio, especialistas en praderas de la Univ. de Chile y Univ. Católica de Valparaíso respectivamente, utilizaron como base el sistema de clasificación propuesto, la carta de pastizales de Chile y la caracterización de los pastizales desarrollada en el proyecto, para junto a datos censales y bibliográficos complementarios, exponer el trabajo "Análisis de las praderas de Chile" con ocasión de la Mesa Redonda sobre promoción del manejo de las praderas nativas de Sudamérica. El evento fue organizado por la FAO en combinación con la Universidad Católica de Chile en cuyo recinto se desarrolló en diciembre de 1985. También los autores en dicha reunión tuvieron la oportunidad de intercambiar información con los restantes participantes de los diferentes países de Sudamérica en torno a pastizales nativos y factibilidad de utilizar la metodología propuesta. Uno de los objetivos principales de la mesa redonda fue la creación de un "grupo internacional de trabajo" que promueva y desarrolle el manejo de la pradera nativa a la vez que estimule el desarrollo de los recursos de la pradera en América del Sur. En la parte de la investigación y estudio de la situación actual, se consideró fundamental identificar problemas globales de manejo de las praderas y proponer un estudio sobre áreas de pradera de América del Sur, tipos de praderas, productividad y condición de la pradera. En tales iniciativas resultaba básica la necesidad de un enfoque metodológico global del cual se carecía. El sistema de clasificación y enfoque metodológico permite relacionar los diferentes tipos de ecosistemas ganaderos del país y asociarlos con ecosistemas ganaderos similares de países vecinos y de otras regiones, favoreciendo el intercambio científico con el extranjero, al utilizar la información en forma conjunta tal como se analizó en la reunión de praderas nativas de Sudamérica.

IV. ETAPAS Y METODOLOGIA

1. ELABORACION DE UNA CLAVE PARA LA DETERMINACION Y CLASIFICACION DE ECOREGIONES GANADERAS

El sistema de clasificación de ecoregiones ganaderas consta de ocho categorías o niveles, ordenados en una jerarquía de mayor a menor permanencia, de acuerdo a las variables ecosistémicas que las definen, corresponden a:

- Reino
- Dominio
- Provincia
- Distrito
- Sitio
- Uso
- Estilo
- Condición
- Tendencia

Cada categoría y clase, además de la variable que la define, se caracteriza por las propiedades y atributos ecosistémicos, sea clima, vegetación, geoforma, artificialización u otros, según corresponda, en el nivel de generalización pertinente a la categoría o clase. Cada categoría y las clases en que se subdivide, están determinadas por una variable ecosistémica, de acuerdo a sistemas de clasificación específicos, ya sea de otros autores o propuestos o adaptados por los autores del estudio. Una categoría corresponde a un determinado nivel de resolución, en el cual son válidas las decisiones que se tomen, por ejemplo, para un determinado problema de desarrollo o planificación, a las generalizaciones que se hagan de acuerdo a la información que entrega esa categoría (Cuadro 1).

El nivel de resolución de una determinada categoría tiene una escala cartográfica en que puede ser representada la ubicación y delimitación espacial geográfica de las unidades taxonómicas y toda la información que contengan y sea factible de representar en una carta

CUADRO 1 Características fundamentales del sistema de clasificación de pastizales y de ecoregiones ganaderas, utilizado en este estudio.

Jerarquía de permanencia	Categoría	Variables de terminantes	Clasificación	Nivel de Resolución	Escala cartográfica aproximada
Alta	Reino	Climática	Zonas Fundamentales de Köppen (1923).	Mundial	1:50.000.000
	Dominio	Climática	Tipos Fundamentales de Köppen (1923).	Continental	1:10.000.000
	Provincia	Climática	Variedades Específicas, Variedades Generales y Alternativas Generales de Köppen (1923).	Nacional	1:2.000.000
	Distrito	Geomorfológica	Regiones Topográficas de Murphy (1967, 1968)	Regional	1:250.000
	Sitio	Edáfica y Vegetacional	Pendiente, textura, exposición, vegetación natural, drenaje, etc.	Local o predial	1:10.000
	Uso	Producto principal de canalización antrópica	Usos de la Tierra (Forest Service, 1965; Mc Ardle, 1960)	Cercado	≥ 1:10.000
	Estilo	Tipo y grado de artificialización	Estilos de Agricultura (Gastó, 1984)	Cercado	≥ 1:10.000
	Condición	Estado del pastizal	Estado estimado según escala relativa desde excelente a muy malo	Unidad de paisaje	≥ 1:10.000
Baja	Tendencia	Dirección del	Dirección estimada según escala relativa desde mejoramiento deteriorante	Unidad de Paisaje	1:10.000

FUENTE: Gallardo, S. y J. Gastó. 1985. Sistemas de Clasificación de Pastizales. Informe Proyecto CONICYT N° 1.085-84.

Reino

La categoría a nivel de Reino corresponde a los ecosistemas de pastizal determinados en el grado de generalización correspondiente a las variables que definen las zonas fundamentales en el sistema de clasificación de Köppen (Cuadro 2). Se tiene de esta forma, en esta categoría, cinco clases de pastizales:

- Pastizal de clima seco

Existe una correlación específica entre la precipitación r en cm y la temperatura anual t en °C, xerófito. La altura de la lluvia es inferior al límite de la sequedad.

Reino Seco

- Pastizal de clima templado moderado lluvioso

La temperatura t° del mes más frío es entre -3 y 18°C , macrotérmico.

Reino Templado

Pastizal de clima tropical lluvioso

La temperatura t° de todos los meses es superior a 18°C . La lluvia anual es superior a 75 cm, megatérmico.

Reino Tropical

- Pastizal de clima boreal o nevado y de bosque

La temperatura t° del mes más frío es inferior a -3°C y la del mes más caliente, superior a 10°C , microtérmico.

Reino Boreal

- Pastizal de clima polar o nevado

La temperatura t° de todos los meses es inferior a 10°C , bekeistotérmico.

Reino Nevado

Cuadro 2. Fundamentos del sistema de clasificación de climas de Köppen adaptado a las categorías superiores del sistema de clasificación de pastizales y ecoregiones ganaderas, utilizado en este estudio.

Zonas Fundamentales	Tipos Fundamentales	Variaciones específicas (en las clases B, C y D). De temperatura	Variaciones generales (en las clases A, B y C) De viento, De humedad	Alternativas generales (en las clases A, B y C) De frecuencia de lluvias
A. CLIMA TROPICAL LLUVIOSO. (La temperatura de todos los meses es superior a 18°C. La lluvia anual superior a 75 cm) (tropical).	1. Af. Clima de selva	La lluvia es continua a través de todo el año.		
	2. Aw. Clima de sabana	La lluvia es periódica y el invierno es seco.	1.0, g' (1)	0 (2) w', w'
B. CLIMA SECO. (Correlación específica entre precipitación total en cm) y la temperatura mensual en °C) (superficial). La lluvia es inferior al límite de la sequía del.	3. B5. Clima de estepa: vegetación seréfica.	B5: Lluvia durante el invierno: $P < 25$. B5': Lluvia irregularmente: $P < 21(17)$. B5'': Lluvia durante el verano: $P < 21(15)$.	B'': Muy caliente. Con media anual superior a 18°C y la media del mes más frío superior a 18°C. B'': Caliente. Con media anual superior a 18°C y la media del mes más frío inferior a 18°C. B'': Frío. Con la media anual inferior a 18°C y la media del mes más caliente superior a 18°C.	1.0, g' (1) a, n', a' (3) w', w', a, a, g' (4)
	4. Bw. Clima de desierto: vegetación seréfica o alta vegetación.	Bw: Lluvia durante el invierno: $P < 1$. Bw': Lluvia irregularmente: $P < 1(2)$. Bw'': Lluvia durante el verano: $P < 1(15)$.	Bw': Muy fría. Con media anual inferior a 18°C y la media del mes más caliente inferior a 18°C. Bw'': La temperatura alta es en otoño.	
C. CLIMA TEMPLADO SUAVE. (La temperatura (°) del mes más frío es entre -3° y 18°C) (suave-templado).	5. Cw. Clima de invierno seco no riguroso (de pradera)	La lluvia es periódica y el invierno es seco. Durante el mes más lluvioso de verano, las lluvias son 10 veces o más de las por altura que en el mes más seco.	a. La temperatura del mes más cálido es superior a 22°C. b. La temperatura del mes más cálido es inferior a 22°C.	1.0, g' (1) a, n', a' (3) w', w', a, a, g' (4)
	6. Cs. Clima de verano seco caluroso (de pradera)	La lluvia es periódica y el verano es seco. Durante el mes más lluvioso de invierno, las lluvias son 3 veces, o más, de las por altura que en el mes más seco.	c. La temperatura del mes más frío es superior a -38°C. d. La temperatura del mes más frío es inferior a -38°C.	
D. CLIMA SECA O SEVERA Y DE BOSQUE. (La temperatura (°) del mes más frío es inferior a -3°C y la del mes más caliente superior a 10°C) (intertrópico).	7. Cf. Clima de tempera húmeda (de bosque).	La lluvia es periódica y el verano es seco. Durante el mes más lluvioso de invierno, las lluvias son 3 veces, o más, de las por altura que en el mes más seco.		
	8. Df. Clima de invierno húmedo frío (de bosque) 9. Dw. Clima de invierno seco frío (de bosque)	f. La lluvia es irregular. Condiciones intermedias entre el v y el s.		
E. CLIMA HERMOSO. (La temperatura de todos los meses es inferior a 10°C) (boreal-subártico).	10. Et. Clima de tundra: alta Arctica.	La temperatura del mes más caliente es superior a 0°C.		
	11. Ef. Clima de nieve por debajo del nivel de nieve: sin vegetación	La temperatura de todos los meses es inferior a 0°C.		
F. CLIMA HERMOSO. (La temperatura de todos los meses es inferior a 10°C) (boreal-subártico).	12. Ee. Clima seco de alta montaña: de tundra o de nivel oceánico.			

Símbolos para caracterizar la vegetación de los tipos de climas:

- S estepa
- x desierto
- B alta montaña
- T tundra
- F Maleo perpetuo

FUENTE: Köppen, W. 1948. Climatología. Fondo de Cultura Económica. México.

- (1) I Isotermal o de diferencia entre las temperaturas medias mensuales extremas inferior a 5°.
- (2) g' La temperatura alta es anterior al solsticio de verano.
- (3) g' La temperatura alta es posterior al solsticio de verano.
- (4) De bosque lluvioso, a pesar de tener estación seca, y con lluvias convulsivas de verano.
- (5) Mibla escasa, pero con aire muy húmedo, escasez de lluvia, tiempo relativamente fresco y verano con temperatura inferior a 25°C.
- (6) Mibla escasa, pero con aire muy húmedo, escasez de lluvia, tiempo relativamente fresco y verano con temperatura superior a 25°C.
- (7) La estación de lluvia (indicada por s) se atrasa y tiene lugar en otoño.
- (8) Dos estaciones de lluvia separadas por dos estaciones secas.
- (9) La estación de lluvia tiene lugar en primavera y la seca en verano.
- (10) Las lluvias son "secas", pero fuertes, en todas las estaciones.
- (11) La estación de lluvia (indicada por s) se adelanta y tiene lugar en otoño.

Dominio

Cada clase de Reino está subdividido en Dominios de pastizal, los cuales corresponde a los Tipos Fundamentales de clima en el sistema de Clasificación de Köppen y son los siguientes:

Reino Seco

Pastizales de clima de desierto. Vegetación xerófito o sin vegetación.

Dominio Desértico

Pastizales de clima de estepa. Vegetación xerófito.

Dominio Estepario

- Reino Templado

Pastizales de clima de verano seco caluroso. Vegetación de pradera. La lluvia es periódica y el verano seco. Durante el mes más lluvioso del invierno, las lluvias son tres veces o más, de mayor altura que en el mes más seco. Corresponde al clima mediterráneo.

Dominio Secoestival

Pastizales de clima de temperie húmeda. Vegetación de bosque. La lluvia es irregular y presenta condiciones intermedias de distribución estacional, en relación a los demás tipos de distribución estacional del reino.

Dominio Húmedo

Reino Tropical

Pastizales de clima de selva. La lluvia es continua a través de todo el año.

Dominio Selva

Pastizales de clima de sabana. La lluvia es periódica y el invierno es seco.

Dominio Sabana

- Reino Boreal

Pastizales de clima de invierno húmedo frío. Vegetación boscosa nevada.

Dominio Húmedo Invernal

- Reino Nevado

Pastizales de clima polar o nevado. Sin vegetación debido al frío excesivo.

Dominio Nival

Pastizal de clima de tundra. Vegetación preponderantemente de líquenes y musgos, sin árboles.

Dominio Tundra

Provincia

La categoría Provincia corresponde a la subdivisión de los Dominios de pastizales y están definidos por las Variedades Específicas, Variedades Generales o Alternativas Generales del sistema de clasificación de Köppen. De acuerdo a la cantidad y calidad de información climática existente y al número de estaciones meteorológicas, estas divisiones pueden alcanzar mayor precisión o subdivisión. Eventualmente, puede ser necesario establecer de acuerdo a ello subprovincias de pastizal cuando las diferencias climáticas en una provincia sean lo suficientemente marcadas como para definir una nueva categoría. Las clases de provincias son numerosas y no están determinadas todas las posibles clases debido a que la información disponible es insuficiente.

- Dominio Desértico

Pastizales de clima de neblinas. La provincia está dominada por un clima seco con nublaños y neblinas frecuentes, lo cual representa el mayor aporte de humedad. Clima Bwn.

Provincia Desértica de Neblinas

Pastizales de clima de desierto normal. 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 Normal

Pastizales de clima desértico muy frío. 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.

Provincia Desértica muy fría.

Pastizales de clima desértico transicional. 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 o efímera. En los años lluviosos germina y se desarrolla abundante vegetación anual. Clima BWh o BWw.

Provincia Desértica Transicional

- Dominio Estepario

Pastizales de clima de estepa seca. Corresponde a la estepa templada marginal. Están delimitados por las isoyetas de 100 mm y 200 mm, que se incrementan de norte a sur. Presentan una relativa estabilidad térmica. Entre el 83% y el 90% de las precipitaciones se acumulan entre mayo y agosto. Vegetación arbustiva baja rala de especies anuales efímeras en los espacios interarbustos. Clima BSIW.

Provincia Esteparia Seca

Pastizales de clima estepario templado invernal. Clima de estepa templada con precipitaciones invernales; las precipitaciones de 200 mm y de 350 mm, señalan los límites norte y sur de la provincia. Las temperaturas mínimas pueden ser inferiores a 0°C. La potencialidad vegetativa es de nueve a once meses, con temperaturas mensuales mayores de 10°C. Clima BSKs.

Provincia Esteparia Templada Invernal

Pastizales de clima estepario costero. 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 intersecta la nubosidad registrándose precipitaciones efectivas de alrededor de 1.000 mm. Las temperaturas mínimas no bajan de cero grado. Clima BSn.

Provincia Esteparia de Neblina

Pastizales de clima Tundra de altura. Presenta precipitaciones de verano, abundantes que fluctúan entre 50 mm y 600 mm al año. En el extremo norte, las precipitaciones más usuales son de alrededor de 300 mm descendiendo hacia el extremo sur de la provincia. Presenta amplias oscilaciones térmicas diarias. Clima ETH

Provincia Tundra de Altura

Pastizales de clima de estepa muy fría secoestival. Veranada de montaña. Presenta en el sector norte, 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 cálido 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 el extremo norte, aumentando hacia el extremo sur. Clima BSK'G

Provincia Esteparia muy Fría de Montaña

Pastizales de clima de estepa muy fría de tendencia

Secoestival. Patagonia. Las precipitaciones se distribuyen a lo largo de todo el año, no habiendo una estación seca definida. En la medida que se avanza hacia el oriente las precipitaciones decrecen, desde alrededor de 400 mm en el extremo más lluvioso. La temperatura media anual es de 6,7°C en Punta Arenas y las máximas y mínimas de 10,0°C y 3,3°C, respectivamente. Clima BSk'.

Provincia Esteparia muy fría. Tendencia
Seco estival.

- Dominio Secoestival

Pastizales de clima secoestival, nuboso. 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. Tanto la temperatura como la humedad están bajo el dominio marítimo. Las neblinas penetran hacia la vertiente occidental de la cordillera de la Costa, y durante el estío ayudan al desarrollo de la vegetación del matorral costero. Clima Csbn.

Provincia Secoestival Nuboso

Pastizales de clima secoestival prolongado. 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 Csb₁.

Provincia Secoestival Breve

Pastizales de clima secoestival medio. Corresponde a clima templado de verano seco y estación húmeda igual a la de sequía. En el sector sur de la provincia las precipitaciones sobrepasan los 1.000 mm y la mayoría de los meses del año son lluviosos. Sólo los meses de octubre a marzo pueden clasificarse como secos. Un extenso sec

tor es regado y presenta suelos depositacionales de calidad. Clima Csb₂.

Provincia Secoestival Media

Pastizales de clima secoestival breve. El clima es templado y de corta estación de sequía, con un verano seco. Se presenta un período de heladas prolongadas durante el invierno. El verano es templado fresco y las precipitaciones que sobrepasan los 1.000 mm, generan en las vertientes montañosas y de lomajes, la vocación de un bosque. Clima Csb₃.

Provincia Secoestival Breve

- Dominio Húmedo

Pastizales de clima templado húmedo de verano fresco. Corresponde a un clima marítimo templado frío lluvioso de costa occidental. Es un clima permanentemente húmedo y con posibilidades de precipitación los doce meses del año. Las precipitaciones anuales fluctúan desde más de 1.000 mm en Concepción hasta 2.400 mm en Valdivia, y sobrepasan 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 Fresco

Pastizales de clima húmedo de verano frío. 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.

Provincia Húmeda de Verano Frío

Pastizales de clima húmedo de verano fresco y mésico.

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 1 mes; la vegetación natural no se ve afectada debido a que los montos anuales sobrepasan los requerimientos. Clima Cfsb.

Provincia Húmeda de Verano Fresco
y Mésico

Pastizales de clima húmedo de verano cálido. Se caracterizan por la humedad del verano, y la temperatura elevada de la estación. Las precipitaciones ocurren durante todo el año. Los inviernos son suaves y agradables. El mes más cálido es febrero, en el cual se produce un descenso de las precipitaciones y el mes más frío es julio. La amplitud térmica es de 6,9°C. La precipitación es de alrededor de 1.100 mm al año. Clima Cfa.

Provincia Húmeda de Verano Cálido

- Dominio Húmedoinvernal

Pastizales de clima de nieve y bosque. Se caracterizan climáticamente por un invierno húmedo y frío. Este tipo climático está presente en la zona austral del país, en la región trasandina oriental y representa una forma transicional entre los tipos climáticos extremadamente lluviosos y decididamente oceánicos de la vertiente occidental y territorios antepuestos, con el clima estepario frío, promediando algunas características de ambos. Los atributos térmicos y la relativamente uniforme distribución estacional de las precipitaciones posibilitan el desarrollo del bosque decido.

Las sumas anuales de precipitación fluctúan entre poco más de 400 hasta casi 620 mm. Una proporción de las precipitaciones invernales cae en forma de nieve. Clima Dfk'c.

Provincia Húmedoinvernal Fríoestival

- Dominio Nival

Pastizales de clima nival de altura. Corresponden al clima polar de altura, por lo cual no existen pastizales. Clima EFH.

Provincia Nival de Altura

Pastizales de clima nival antártico. Debido a las características y limitaciones propias del clima, no existen pastizales. Clima EF.

Provincia Nival Antártica

- Dominio Tundra

Pastizales de clima de tundra isotérmica. Corresponde al clima de tundra isotérmica que se presenta en el sector austral del país, 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 deficientes 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 de Tundra Isotérmica

Pastizales de clima de tundra normal. 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 Normal

La carta que se adjunta en el anexo cartográfico titulada "Carta de Pastizales de Chile. Reinos, Dominios y Provincias" 2ª Aproximación, constituye el documento básico de trabajo, al nivel jerárquico de provincias. Las descripciones de los pastizales de Chile se ajustan a este esquema espacial. Para la elaboración de esta carta fue necesario utilizar antecedentes elaborados por el grupo de trabajo en estudios anteriores y someterlos a revisiones, ampliaciones y correcciones, teniendo como base la carta de pastizales de Chile (Gastó, Gallardo y Contreras, 1985), lo cual representa una nueva aproximación al problema, incluyéndose otra provincia, dominio y reino al considerar los trabajos de Pisano (1977, 1981) e IREN-CORFO (1979 a y b). La carta de pastizales es el resultado de esta primera meta propuesta en el estudio y fue utilizada como base para el desarrollo de las cartas temáticas específicas derivadas de información censal y bibliográfica.

CUADRO 3. Pastizales de Chile determinados de acuerdo al sistema de clasificación de pastizales utilizado en este estudio.

REINO	DOMINIO	PROVINCIA		CODIGO
		NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR	
SECO	Desértico	Desértica de Neblinas	Lonas	2101
		Desértica Normal	Atacama	2102
		Desértica muy fria	Pampa fria	2103
		Desértica Transicional	Desierto Florido	2104
	Estepario	Esteparia Seca	Ovalle	2201
		Esteparia Templada Invernal	Petorca	2202
		Esteparia de neblina	Serena	2203
		Esteparia muy fria tendencia Seco estival	Patagonia Occidental	2204
		Esteparia muy fria seco estival	Veranada de montaña	2205
TEMPLADO	Secoestival	Secoestival nubosa	Valparaiso	3101
		Secoestival Prolongada	Mapocho	3102
		Secoestival Media	Maula	3103
		Secoestival Breve	Bíobío	3104
	Húmedo	Húmeda de Verano Fresco	Valdiviana	3201
		Húmeda de Verano Frío	Archipiélago Austral	3202
		Húmeda de Verano Fresco y Mésico	Los Lagos	3203
Húmeda de Verano Cálido		Isla de Pascua	3204	
BOREAL	Húmedo Invernal	Húmedo Invernal Frioestival	Parque Patagónico	4101
NEVADO	Nival	Nival de Altura	Roqueríos y Nieve	5101
		Nival Noreal	Antártica Glacial	5102
	Tundra	Tundra Isotérmica	Tundra Austral	5201
		Tundra Normal	Tundra Antártica	5202
		Tundra de altura	Puna altiplánica	5203

2. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA Y CARTA DE LAS ECORREGIONES GANADERAS DE CHILE, A ESCALA 1 : 1.500.000 Y CARTAS A ESCALA 1 : 10.000 DE ECOSISTEMAS GANADEROS ESPECIFICOS

En base a los logros alcanzados en la etapa anterior, luego del desarrollo de la "Carta de pastizales de Chile. Reinos, Dominios y provincias", se estudió el problema en un nivel mayor de la escala resolutive. Las ecorregiones ganaderas corresponden a las subdivisiones de las provincias de pastizales en unidades geomorfológicas uniformes. Estas unidades presentan potencialidades similares de producción en lo que se refiere a calidad y cantidad del producto ganadero y al mismo tiempo restricciones ambientales al desarrollo y manejo del ganado.

La escala de trabajo de esta etapa del estudio, fue de 1:1.500.000 en lugar de la escala originalmente propuesta de 1:3.000.000, lo cual representa un incremento de cuatro veces en el tamaño y nivel de detalles. Fue necesario ampliar la escala, a pesar del incremento de información y trabajo que ello requiere, debido a que no fue posible incluir la información correspondiente a las ecorregiones ganaderas, en una escala tan pequeña como la propuesta originalmente. Las ecorregiones ganaderas representan el mayor detalle que es posible incluir en una carta de esta escala. Corresponde a lo que se ha denominado unidades isomórficas, debido a su homogeneidad geomorfológica, además de su uniformidad climática, lo cual se incluye en el documento que se adjunta titulado "Carta de pastizales de Chile. Unidades isomórficas".

En la elaboración de esta carta, fue necesario establecer un criterio general, el cual se basó en la clasificación de geoformas propuesta por Murphy (1967, 1968), específicamente en lo que dice relación con su segunda categoría, en la que se consideran seis tipos de regiones topográficas utilizándose parámetros cuantitativos, como relieve y elevación en su caracterización. Cada una de las provincias descritas en la carta desarrollada en la primera etapa, pueden subdividirse en las siguientes unidades:

- Planos de valle y ondulado
- Cerros y mesetas bajas
- Mesetas altas
- Montañas
- Montañas ampliamente espaciadas, y
- Depresiones.

La información bibliográfica utilizada para la determinación de las unidades geomorfológicas en el país corresponde a estudios y cartas a nivel nacional, regional y local: IGM (1984), SAF (1980 a), SAF (1980 b), SAF (1980 c), IREN-CORFO (1979 a), IREN-CORFO (1979 b), Pisano (1950, 1977, 1981), Quintanilla (1974, 1981), Rodríguez (1959-1960), OEA-CHILE (1968). Se determinó un total de 93 unidades isomórficas en el país. Estas unidades son básicas para el desarrollo de la cartografía derivada de la información ganadera y praterense del país. En los documentos de trabajo se tienen individualizadas cada una de estas unidades (Cuadro 4).

La ampliación de la escala desde 1:3.000.000 a 1:1.500.000 permite establecer una mejor conexión entre la carta general del país y cartas de mayor detalle a nivel predial que comprenden las categorías inferiores del sistema. En ese sentido, con la escala 1:1.500.000 se abarca una descripción más exhaustiva de todos los ecosistemas ganaderos del país, si bien en el proyecto original se propone analizar con mayor detalle sólo algunos casos a manera de ejemplo, a escala 1:250.000 y 1:10.000. Estos últimos se han realizado incluso a escalas mayores de 1:10.000 y han sido integrados en el contexto del estudio. Se incluye a modo de ejemplo, parte de la cartografía correspondiente a un caso de estudio predial realizado por los autores junto con estudiantes, donde se puede comprobar la integración de escalas consideradas en el sistema de clasificación propuesto y que en el ejemplo corresponde a las categorías de Sitio, Uso, Estilo y Condición. La caracterización y representación cartográfica de las categorías inferiores del sistema de clasificación permiten obtener mayor información de la estructura de los ecosistemas y por consecuencia una imagen más exacta y precisa del fenómeno real. Se han realizado otros estudios en esta escala de resolución, los cuales han determinado mejores aproximaciones de la cartografía y caracterización a escalas menores. La realización de estudios a diferentes escalas ha demostrado la validez y factibilidad del enfoque metodológico tanto en su conjunto como para cada uno de los niveles de resolución en particular.

El caso predial analizado con la colaboración de alumnos de la asignatura Taller de Ecosistema Predial de la Facultad de Agronomía de esta Universidad, que se incluye en la presente publicación está inserto en la investigación y enfoque metodológico en que participan todas las instancias que derivan de un proyecto desarrollado en el ámbito universitario con proyecciones de aplicación más generales.

Cuadro 4. Proporción de superficie de las unidades isonórficas en las provincias de pastizal de Chile.

REINO	DOMINIO	NOMBRE CIENTÍFICO	PROVINCIA	NOMBRE VULGAR	CODIGO	UNIDADES ISONÓRFICAS					
						VALLE	PLANO	CERRO Y ME	SETA	ALTA	HONTARA
Seco	Desértico	Desértica de Neblinas		Lozas	2101	0,0695	0,1589	0,2662	0,0132	0,4901	-
		Desértica Normal		Desierto de Atacama	2102	0,0054	0,0030	-	0,5335	0,4092	0,0490
		Desértica muy fría		Desierto Andino	2103	-	-	-	0,2053	0,5995	0,1952
		Desértica Transicional		Desierto Florido	2104	0,0416	0,0876	0,0057	0,4540	0,4109	-
	Estepario	Esteparia Seca		Valle	2201	0,2707	0,1880	0,0376	0,1654	0,3393	-
		Esteparia Templada Invernal		Estepa Patorca	2202	0,2406	0,0677	-	0,0602	0,6316	-
		Esteparia de neblina		Serena	2203	0,0775	0,0930	0,5039	-	0,3256	-
		Esteparia muy fría tendencia		Patagonia Occidental	2204	0,0133	0,7167	-	-	0,1160	0,1540
		Seco estival		Veranada de montaña	2205	0,0036	0,0012	-	0,1250	0,8536	0,0167
		Esteparia muy fría seco estival		Valparaíso	3101	0,1760	0,0419	0,0642	-	0,7039	0,0140
Templado	Secoestival	Secoestival subseca		Kapocho	3102	0,4309	0,0244	-	-	0,4797	0,0650
		Secoestival Prolongada		Maulé	3103	0,3883	0,1782	-	-	0,3584	0,0771
		Secoestival Media		Bibio	3104	0,2549	0,3124	-	-	0,3932	0,0395
		Secoestival Breve		Valdiviana	3201	0,0778	0,2668	0,1092	-	0,5420	0,0042
	Húmedo	Húmeda de Verano Fresco		Archipiélago Austral	3202	0,0168	0,5542	-	-	0,6138	0,0151
		Húmeda de Verano Frio		Los Lagos	3203	0,1345	0,4619	0,0016	-	0,2204	0,1815
		Húmeda de Verano Fresco y Mésico		Isla de Pascua	3204	-	0,5000	-	-	0,5000	-
		Húmeda de Verano Cálido		Parque Patagónico	4101	0,0336	0,3216	-	-	0,6128	0,0320
Boreal	Húmedo Invernal		Roqueños y Hieve	5101	0,0015	0,0052	-	0,0619	0,9182	0,0133	
	Húmedo Invernal		Antártica Glacial	5102	-	0,0482	-	0,5422	0,4096	-	
Nevado	Nival	Nival de Altura		Tundra Austral	5201	0,0059	0,3964	-	-	0,5666	0,0311
		Nival Normal		Tundra Antártica	5202	-	1,0000	-	-	-	-
	Tundra		Tundra de altura	5203	-	-	-	0,3606	0,5562	0,0832	

3. CARACTERIZACION DE LA PRODUCTIVIDAD PRIMARIA DE LAS ECORREGIONES GANADERAS DE CHILE Y SU REPRESENTACION CARTOGRAFICA A ESCALA 1:1.500.000

La resolución de esta etapa se logró luego de hacer una búsqueda bibliográfica detallada de los principales estudios relacionados con la productividad primaria potencial de cada una de las ecorregiones ganaderas del país. Como resultado de este estudio se desarrolló un archivo de información que contiene los principales resultados experimentales derivados de la productividad de las praderas. La escala de trabajo fue de 1:1.500.000 en lugar de la escala 1:3.000.000 propuesta originalmente.

La información analizada en este estudio refleja las debilidades propias de una investigación de pastizales y ganadería, llevada a cabo sin una organización y sistematización espacial congruente con las ecorregiones ganaderas de Chile. Un alto porcentaje de la información se concentra en sólo unas pocas ecorregiones ganaderas que se ubican en las proximidades de las Estaciones Experimentales y de las Universidades, aproximadamente unas 8 de las 93 regiones consideradas en el estudio. En más del 60% de las ecorregiones no se encontró ninguna fuente bibliográfica pertinente a la productividad primaria, por lo cual fue necesario recurrir a estimaciones oculares, a experiencia de especialistas o productores locales, o al análisis interpretativo de los autores.

La información contenida en los documentos y cuadros del proyecto, corresponde al mayor acopio de datos que se tiene sobre la materia y al primer intento sistemático por resolverlo. A pesar de los logros, debe ser considerado como una primera aproximación al problema.

En el cuadro 5 se presentan las categorías o valores medios calculados para la productividad primaria potencial de las ecorregiones ganaderas, basado en un sistema de clasificación de productividades que contiene nueve categorías:

<u>Categoría</u>	<u>Rangos de productividad de M.S.</u> <u>Kg ha⁻¹/Año⁻¹</u>
1	0
2	1 - 200
3	201 - 400
4	401 - 800
5	801 - 1.600
6	1.601 - 3.200
7	3.201 - 6.400
8	6.401 - 12.800
9	12.801 - 25.600

Como resultado final de esta etapa se elaboró la "Carta de pastizales de Chile. Productividad Primaria Potencial", en escala 1:1.500.000, la cual contiene las regiones isoproductivas, agrupadas en las categorías indicadas anteriormente. La elaboración de la carta de productividad primaria potencial consideró como base cartográfica la carta de unidades isomórficas desarrollada en el proyecto y para la transformación de las unidades isomórficas en unidades isoproductivas se utilizó los valores de productividad que se presentan en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Categorías de productividad primaria potencial calculada en base a la información bibliográfica de resultados experimentales y a la interpretación y estimaciones adicionales de los autores y otros especialistas. Equivalencia en kg/M.S./ha. 1. 0; 2. 1-200; 3. 201-400; 4. 401-800; 5. 801-1.600; 6. 1.601-3.200; 7. 3.201-6.400; 8. 6.401-12.800; 9. 12.801-25.600.

REINO	DOMINIO	PROVINCIA	G E O F O R M A							
			PLANO VALLE	PLANO ONDULADO	CERVO Y MESETA SETA BAJA	MESETA ALTA	MONTAÑA	DEPRESION		
Seco	Desértico	Desértica de Neblinas	9	1	1	1	1	2	X	
		Desértica Normal	9	1	X	1	1	1	1-5	
		Desértica muy fría	X	X	X	2	2	2	2	
	Estepario	Desértica Transicional	9	2	2	2	2	2	X	
		Esteparia Seca	9	4	3	3	2	2	X	
		Esteparia Templada Invernal	9	4	X	4	4	4	X	
	Seco estival	Esteparia de neblina	9	5	5	X	X	4	X	
		Esteparia muy fría tendencial	7	4	X	X	3	7	7	
		Seco estival	7	5	X	5	4	7	7	
		Esteparia muy fría seco estival	9	7	8	X	5	8	8	
Templado	Secoestival	Secoestival subseco	9	7	8	X	5	8		
		Secoestival Prolongada	9	7	X	X	5	8		
		Secoestival Media	9	7	X	X	5	8		
		Secoestival Breve	9	7	X	X	5	7		
Húmedo	Húmedo	Húmeda de Verano Fresco	8	7	6	X	5	7		
		Húmeda de Verano Frío	7	5	X	X	2	4		
		Húmeda de Verano Fresco y Mésico	8	8	6	X	5	6		
		Húmeda de Verano Cálido	X	5	X	X	4	X		
Boreal	Húmedo Invernal	7	5	X	X	3	7			
Nevado	Nival	Húmedo Invernal Fríoestival	7	5	X	X	3	7		
		Nival de Altura	1	1	X	1	1	1		
Tundra	Tundra	Nival Normal	X	1	X	1	1	X		
		Tundra Isotérmica	1	3	X	X	1	2		
		Tundra Normal	X	2	X	X	X	X		
		Tundra de altura	X	X	X	4	3	7		

4. TRANSFORMACION DE LA INFORMACION ESTADISTICA GANADERA NACIONAL EN INFORMACION ZOOTECNICA BASICA

El Censo Agropecuario Nacional del año 1975-1976 (INE, 1976) contiene la 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.

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 (Cuadro 6). 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.

En una primera etapa se localizaron las unidades de concentración de la información censal y se determinó 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, de Dominios y de 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 transformarla 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.

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

Cuadro 8. Unidades censales basadas en la división político-administrativa del país, en provincias, departamentos y comas subdelegaciones.

1 TARAPACA	1 Vicuña	5 Villa Alemana	3 Roseral	2 Biquén	1 Los Angeles	20 VALDIVIA	2 Chunchi
1 ARICA	2 Pichuano	6 Quilpué	4 Ranco	3 San Fabián	2 Laja	1 VALDIVIA	3 Quilén
1 Arica	II: COPIJUNO	7 Casablanca	II MATACUQUITO	4 San Nicolás	3 Quilín	1 Yaldivia	4 Peñalón
2 Gral. Lagos	1 Coquiza	8 Algarrobo	III LICANTÉN	III CHILLAN	4 Santa Bárbara	1 Yaldivia	5 Pequiñán
3 Putre	2 Andacollo	9 El Quisco	4 Vichuquén	III CHILLÁN	II MACRIENTO	3 Hafil	III QUIRICHANO
4 Belén	IV OVALLE	III ISLA DE PASCUA	3 Hualahú	2 Colhuaco	1 Macriento	4 Lanco	1 Achao
5 Copca	1 Ovalle	1 Isla de Pascua	11 TALCA	3 Pinto	2 Negro	5 Los Lagos	2 Curaco de Vélez
II PISAGUA	2 Sano Alto	7 SANTIAGO	I TALCA	IV BULNES	III MULCHEN	6 Futrono	IV PALENA
1 Huere	3 Monte Patria	I SANTIAGO	2 Graneros	1 Bulnes	1 Maichén	7 Cerral	1 Chañón
2 Pisagua	4 Punitaqui	1 SANTIAGO	3 Codelgu	2 San Ignacio	II LANGUILPULLI	8 Futrono	2 Futaleufú
3 Chapa	V COMBARBALA	1 Santiago	4 Mestral	3 Quilín	1 Panguipulli	9 Cerral	3 Palena
4 Canifa	1 Combarbalá	2 Conchalí	5 Machalí	3 Río Claro	III LA UNIÓN	10 Futrono	4 Cercavado
5 Los Cóndores	VI ILLAPEL	3 Providencia	6 Donihue	4 San Clemente	1 Angol	11 Futrono	
III IQUIQUE	1 Illapel	4 Hueno	7 Coltauco	5 Hualte	2 Paillaco	12 Futrono	
1 Iquique	2 Salnanea	5 La Reina	II CACHAPOAL	8 Penco	IV RIO BUENO	13 Futrono	
2 Pozo Almonte	3 Los Vilos	6 Las Condes	1 Pumo	II LONTUE	1 Río Bueno	14 Futrono	
3 Pica	4 Hincúa	7 Maipo	2 Las Cabras	1 Molina	2 Lago Ranco	15 Futrono	
4 Legunzas	5 ACONCAGUA	8 Quinta Normal	III SAN VICENTE	2 Segrada Familia	16 Futrono	17 Futrono	
2 ANTOFAGASTA	9 Ranco	9 Ranco	1 San Vicente	III CUREPTO	18 Futrono	18 Futrono	
1 TOCOPILLA	10 Quilicura	10 Quilicura	2 Pichidegua	1 Cerepto	19 Futrono	19 Futrono	
1 Itecpilla	1 La Ligua	11 Yllitil	IV CAUPOICAN	10 Maule	20 Futrono	20 Futrono	
2 Teco	2 Pterera	12 Colina	1 Rango	11 MAULE	21 Futrono	21 Futrono	
III EL LON	3 Cabildo	13 Lampa	2 Requino	1 CONSTITUCION	22 Futrono	22 Futrono	
1 Calas	4 Zapallar	14 Barrancas	3 Mallona	1 Constitución	23 Futrono	23 Futrono	
III ANTOFAGASTA	5 Papudo	15 Curacaví	4 Quinta de Tilcoco	2 Espejado	24 Futrono	24 Futrono	
1 Antofagasta	II SAN FELIPE	16 La Florida	5 Colingo	II CHANCO	25 Futrono	25 Futrono	
2 Aguas Blancas	1 San Felipe	II P. AGUIRRE CERDA	6 Oliver	1 Chanco	26 Futrono	26 Futrono	
3 Aguas Blancas	2 Panguelue	1 San Miguel	9 COLCHAGUA	III CANQUENES	27 Futrono	27 Futrono	
4 Sierra Gorda	3 Cateu	2 La Granja	1 SANTA CRUZ	1 Caequeses	28 Futrono	28 Futrono	
IV TALVAL	5 Santa María	3 La Cisterna	1 San Cruz	13 LINARES	29 Futrono	29 Futrono	
1 Talcal	III LOS ANDES	III PUENTE ALTO	2 Peraillo	1 LONCORTILLA	30 Futrono	30 Futrono	
2 Catalina	1 Los Andes	1 Puente Alto	3 Palasilla	1 San Javier	31 Futrono	31 Futrono	
3 ATACAMA	2 Calle Larga	2 San José de Maipo	4 Chépica	3 Santa Juana	32 Futrono	32 Futrono	
1 Chajarai	3 San Esteban	3 Pirque	II LINARES	V YUMBEL	33 Futrono	33 Futrono	
2 Pueblo Huidido	4 Rinconada	IV TALAGARTE	1 Linares	1 Yumbel	34 Futrono	34 Futrono	
III COPIAPO	6 VALPARAISO	1 Talagante	II SAN FERNANDO	2 Cabrero	35 Futrono	35 Futrono	
1 Copiapó	1 Ollilota	2 Peñaflor	1 San Fernando	3 San Rosendo	36 Futrono	36 Futrono	
2 Caldera	1 Ollilota	3 Isla de Maipo	2 Chibarrongo	16 ARAUCO	37 Futrono	37 Futrono	
3 Tierra Anerilla	2 Puchuncaví	V MELIPILLA	3 Mancaqua	1 ARAUCO	38 Futrono	38 Futrono	
III HUASCO	3 Quintero	2 María Pinto	4 Placilla	2 Curanilahue	39 Futrono	39 Futrono	
1 Huasque	4 Nogales	3 El Monte	III CARDENAL CARO	III LEBU	40 Futrono	40 Futrono	
IV FREIRINA	5 Huelgas	5 San Pedro	1 Puenque	1 Lebu	41 Futrono	41 Futrono	
1 Freirina	6 Huelgas	VI SAN ANTONIO	3 Pichileu	2 Los Alassos	42 Futrono	42 Futrono	
2 Huasco	7 Llay Llay	1 San Antonio	4 Rosario	III CARETE	43 Futrono	43 Futrono	
4 COQUIMBO	8 La Cruz	2 Sto. Domingo	5 La Estrella	1 Carete	44 Futrono	44 Futrono	
1 La Serena	II VALPARAISO	3 Cartagena	10 CURICO	3 Peretzuelo-	45 Futrono	45 Futrono	
2 La Higuera	1 Valparaiso	4 El Tabo	1 CURICO	4 Coquecura	46 Futrono	46 Futrono	
II ELQUI	2 Vía del Mar	5 Navidad	1 CURICO	5 Trehuaco	47 Futrono	47 Futrono	
	3 Linauche	VI SAN BERNARDO	1 Curicó	II SAN CARLOS	48 Futrono	48 Futrono	
	4 Olmué	1 San Bernardo	2 Teno	1 San Carlos	49 Futrono	49 Futrono	

FUENTE: Mapa Esquemático de Chile, con división político administrativa, I.M.E., 1973.

↓
correspondiente con que debe ponderarse la información censal.

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 esos índices (Cuadro 7). Estos índices se elaboraron en base a la información bibliográfica más relevante existente en el país relacionada con productividad. Esta información fue posteriormente revisada, complementada y corregida, en base a la información de estudios no publicados y a estimaciones oculares de un grupo numeroso de especialistas en el tema.

I
Las tres fuentes de información referida: superficie de los sectores censales de cada clase de unidad ganadera, índices de productividad relativa e, información censal estandarizada, constituyen los elementos básicos para la resolución de las diversas fases de la segunda etapa del proyecto.

El Cuadro A₁^{*} representa la proporción de superficie de la comuna en la provincia de pastizal. La multiplicación de la proporción de superficie de la comuna en la provincia de pastizal por la superficie oficial de la comuna, vigente al 31 de diciembre de 1973 (INE, 1973), determina la superficie de la comuna en la provincia de pastizal (Cuadro A₂).

I
La información censal para este estudio se obtuvo del último Censo Nacional Agropecuario realizado en la país y que corresponde al V Censo Nacional Agropecuario 1975-1976 efectuado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE, 1976a). Los datos estadísticos corresponden a información comunal de acuerdo a la división político-administrativa del país vigente a la fecha de realización del censo. La información considerada por lo tanto no corresponde a información actualizada y eventualmente puede no ser representativa para casos de ecosistemas particulares. Dado que el enfoque del presente estudio es de orden preponderantemente metodológico, considera datos aceptados como oficiales a nivel nacional cuyos eventuales errores están estandarizados en este caso por el año y método de recolección de información, como es el caso del censo agropecuario. Los datos estadísticos de esta naturaleza, por otra parte, sufren variaciones constantemente, por lo que no se pretende obtener mayor precisión que la necesaria para plantear una perspectiva cartográfica ganadera del país lo más aproximada y permanente posible con la información disponible.

I
A* Archivo computacional.

Cuadro 7. Índices relativos de productividad primaria potencial de las ecorregiones ganaderas de Chile.

REINO	DOMINIO	PROVINCIA	G E O F O R M A							MONTAÑA	DEPRESION
			PLANO	PLANO	CERRO Y ME	MESETA	MONTAÑA	DEPRESION			
			VALLE	ONDULADO	SETA BAJA	ALTA					
Seco	Desértico	Desértica de Neblinas	0,909	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	X	
		Desértica Normal	0,727	0,000	X	0,000	0,000	0,000	0,000	0,055-0,000	
		Desértica muy fría	X	X	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
		Desértica Transicional	0,682	0,005	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	X	
	Estepario	Esteparia Seca	0,727	0,020	0,016	0,011	0,007	0,007	X	X	
		Esteparia Templada Invernal	0,727	0,034	X	0,027	0,020	0,020	X	X	
		Esteparia de neblina:	0,909	0,068	0,068	X	0,034	0,034	X	X	
		Esteparia muy fría tendencia									
		Seco estival	0,182	0,034	X	X	0,014	0,182	0,182	0,250	
		Esteparia muy fría seco estival	0,250	0,055	X	0,055	0,023	0,250	0,250	0,250	
Templado	Secoestival	Secoestival húmedo	1,000	0,250	0,341	X	0,045	0,295	0,295		
		Secoestival Prolongada	0,818	0,182	X	X	0,045	0,295	0,295		
		Secoestival Media	0,727	0,182	X	X	0,041	0,295	0,295		
		Secoestival Breve	0,636	0,273	X	X	0,039	0,227	0,227		
	Húmedo	Húmeda de Verano Fresco	0,455	0,227	0,114	X	0,041	0,182	0,182		
		Húmeda de Verano Frío	0,227	0,637	X	X	0,005	0,027	0,027		
		Húmeda de Verano Fresco y Mésico	0,545	0,455	0,136	X	0,045	0,136	0,136		
		Húmeda de Verano Cálido	X	0,118	X	X	0,023	X	X		
Boreal	Húmedo Invernal	0,182	0,055	X	X	0,014	0,182	0,182			
Nevado	Nival	Nival de Altura	0,000	0,000	X	0,000	0,000	0,000	0,000		
		Nival Normal	X	0,000	X	0,000	0,000	0,000	X		
	Tundra	Tundra Isotérmica	0,000	0,014	X	X	0,000	0,005	0,005		
		Tundra Normal	X	0,001	X	X	X	X	X		
	Tundra de altura	X	X	X	0,020	0,011	0,250	0,250			

- Existencia de ganado. La recolección de información censal relativa a existencia de ganado por comuna del país consideró las siguientes especies de acuerdo a la terminología del censo: bovinos, caballares, mulares y asnales, ovinos, cerdos, cabríos, llamas y alpacas.

J
La distribución geográfica de la existencia de ganado de las comunas en las provincias de pastizal consideró el siguiente supuesto: Las especies ganaderas se distribuyen predominantemente en los ecosistemas de mayor productividad primaria potencial. Para tal efecto se calculó un factor de distribución geográfica de los datos censales, lo cual consideró las siguientes etapas:

- Sobreposición de las cartas de Pastizales de Chile. Reinos, Dominios y Provincias 2ª Aproximación, Carta de Productividad Primaria Potencial y Carta de Unidades Censales.
- Medición mediante el uso de red de puntos de la proporción de superficie que ocupan los rangos de productividad de cada comuna en cada provincia. Los resultados se muestran en el Cuadro A₃.
- Multiplicación de la proporción de superficie de cada rango de productividad primaria potencial de la comuna en la provincia de pastizal por la media del rango de productividad. De la suma de estos productos se obtiene el promedio de productividad primaria potencial de la comuna en la provincia de pastizal (Cuadro A₄).
- Multiplicación del promedio de productividad primaria potencial de la comuna en la provincia de pastizal por la proporción de la superficie de la comuna en la provincia de pastizal. La suma de los productos corresponde al 100% del factor de distribución geográfica de los datos censales de la comuna. Para determinar el factor de distribución geográfica relativo de la comuna en la provincia de pastizal se utilizó regla de tres (Cuadro A₅).

I
La etapa siguiente correspondió a la distribución geográfica de la información censal comunal de existencia de ganado por especie, para lo cual se multiplicó el dato censal comunal de número de animales por especie, por el factor de distribución geográfica de la comuna en la pro

vincia de pastizal. El resultado se muestra en el Cuadro A₆. El total provincial de existencia de ganado se presenta en el Cuadro 8.

- Superficie de pastizales. La definición de pastizales utilizada en este estudio incluye praderas y pasturas, de acuerdo a lo propuesto por Gallardo y Gastó (1985). La información censal considerada para la determinación de los tipos de pastizal correspondió a: 1. Superficie total de explotaciones por uso de la tierra según clasificación geográfica y 2. Plantas forrajeras según clasificación geográfica considerando forrajeras anuales. Los tipos de pastizal determinados correspondieron a: praderas, ~~Raps~~, praderas mejoradas, rastrojo, pasturas temporales y pasturas de rotación. La relación de la denominación de las columnas de información censal con la denominación y categorías obtenidas como resultado de este estudio se presenta en el Cuadro 9.

La superficie total de praderas del país correspondió en el presente estudio a la suma de las superficies de pradera mejorada, más la superficie de pradera. La superficie de pradera (natural) correspondió a la suma de la superficie de tierras en descanso, 70% de la superficie de uso indirecto, superficie de praderas censadas, superficie de praderas de la superficie de bosques y montes naturales no explotados más superficie de praderas de la superficie remanente super no censada.

La superficie de praderas de la superficie de montes y bosques naturales no explotados se calculó: multiplicando la superficie de bosques y montes naturales no explotados censada en la comuna por el factor de distribución geográfica de datos calculado anteriormente, obteniéndose la superficie de bosques y montes naturales no explotados de la comuna de la provincia (Cuadro A₇) a la que se le aplicó la siguiente regla:

- Si la(s) provincia(s) de pastizal en que participa la comuna es de tipo a se aplica regla a.
- Si la(s) provincia(s) de pastizal en que participa la comuna es de tipo b se aplica regla b.
- Las provincias de tipo a corresponden a: 2101, 2102, 2103, 2104, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 3101, 3102, 3103, 3104 y 4101. Pertenecen a los Dominios desértico, es tepario, secoestival y húmedoinvernal.

especies de ganado

Cuadro 8. Existencia de ganado en las provincias de pastizales de Chile, considerando datos de ocho especies y elaborados a partir del censo nacional agropecuario 1975-1976.

REINO	DOMINIO	PROVINCIA		CODIGO	BOVINOS	CABALLA RES		OVINOS	CERDOS	CAPRINOS	LLAMAS	ALPACAS
		Nombre Científico	Hombre Vulgar			MULARES ASNALES	MULARES ASNALES					
Seco	Desértico	Desértica de Neblinas	Loasas	2101	2.095	319	391	9.203	4.141	8.497	1.959	812
		Desértica Normal	Desierto de Atacama	2102	704	134	720	12.215	2.054	2.688	4.313	872
		Desértica muy fría	Desierto Andino	2103	306	96	512	4.926	802	2.764	1.911	209
		Desértica Transicional	Desierto Florido	2104	4.620	1.722	3.709	6.631	2.410	29.259	12	0
	Estepario	Esteparia Seca	Ovalle	2201	19.193	8.765	11.852	67.904	4.684	316.057	132	22
		Esteparia Templada Invernal	Petalca	2202	53.307	14.920	5.541	55.691	6.241	119.304	49	11
		Esteparia de neblinas	Serena	2203	22.370	7.439	4.814	59.933	3.442	109.912	3	0
		Esteparia muy fría tendencia seco estival	Patagonia Occidental	2204	67.490	10.301	3	1.434.339	3.552	2.378	0	0
		Esteparia muy fría seco estival	Veranada de montaña	2205	64.479	16.687	4.667	55.535	14.672	84.773	15	4
		Seco estival										
Templado	Secoestival	Secoestival Costera	Costa Mediterránea	3101	203.474	46.007	2.408	440.883	62.742	50.542	25	26
		Secoestival Prolongada	Hapocho	3102	122.178	35.459	1.318	42.844	78.466	25.397	78	12
		Secoestival Media	Maulé	3103	365.321	121.505	2.808	278.487	176.509	102.151	15	83
		Secoestival Breve	Biobío	3104	634.968	74.799	1.061	402.473	109.287	106.365	5	17
	Húmedo	Húmeda de Verano Fresco	Valdiviana	3201	446.231	28.170	292	204.404	122.550	57.450	4	18
		Húmeda de Verano Frío	Archipiélago Austral	3202	125.960	10.589	18	525.480	9.363	2.025	0	0
		Húmeda de Verano Fresco y Mésico	Los Lagos	3203	1.107.132	50.295	409	558.935	182.575	95.242	24	301
		Húmeda de Verano Cálido	Isla de Pascua	3204	1.411	1.358	0	17.101	77	0	0	0
		Húmedo Invernal Frioestival	Parque Patagónico	4101	116.499	13.079	13	860.531	4.922	6.162	0	0
		Húmedo Invernal										
Hnevado	Nival	Nival de Altura	Roqueríos y Nieve	5101	196	53	17	1.581	14	414	0	0
		Nival Normal	Antártica Glacial	5102	0	0	0	0	0	0	0	
	Tundra	Tundra Isotérmica	Tundra Austral	5201	21.253	2.341	0	471.058	1.104	379	0	0
		Tundra Normal	Tundra Antártica	5202	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL *		Tundra de Alturas	Puna Altiplánica	5203	2.329	676	3.631	67.629	2.081	12.727	61.770	25.170
TOTAL CENSO					3.381.516	444.714	44.184	5.577.783	891.768	1.134.486	70.315	27.557
					3.380.367	443.991	44.360	5.678.325	890.781	1.134.516	70.338	27.264

* Nota: Los totales por provincia calculados en el estudio son aproximados, por lo que el total nacional por especie difiere del total del censo.

- Las provincias de tipo b corresponden a: 3201, 3202, 3203, 3204, 5101, 5102, 5201 y 5202. Pertenecen a los Dominios húmedo, nival y tundra.

- La regla a:
 - . Cuando $P \leq 400$ == B = 100% pradera
 - . Cuando $P \geq 6400$ == B = 0% pradera
 - . Cuando $400 \leq P \leq 6400$ == $B = \left(\frac{6400-P}{6000}\right) \times 100\%$ pradera

- La regla b:
 - . Cuando $P \leq 400$ == B = 0% pradera
 - . Cuando $P \geq 6400$ == B = 100% pradera
 - . Cuando $400 \leq P \leq 6400$ == $B = \left(\frac{P-400}{6000}\right) \times 100\%$ pradera

- B = Superficie de bosques y montes naturales no explotados de la comuna en la provincia de pastizal.
 P = Productividad primaria potencial promedio de la comuna en la provincia de pastizal.

La superficie de praderas de la superficie de bosques y montes no explotados se presenta en el Cuadro A₈.

La superficie remanente no censada corresponde a la diferencia entre la superficie total de la comuna, de acuerdo a la división político-administrativa del país vigente al 31 de diciembre de 1973 (INE, 1973), menos la superficie total censada. Cuando la superficie total censada de la comuna fue mayor que la superficie total de la comuna, la diferencia se hizo igual a cero. Los casos en que la superficie censada de la comuna fue mayor que la superficie total de la comuna se suponen debidos a modificaciones en las superficies totales de las comunas por variaciones en los límites comunales realizadas posterior al 31 de diciembre de 1973 y que no están especificadas en el censo.

La superficie remanente no censada se supuso compuesta de superficie improductiva comunal más superficie de bosques, montes y praderas naturales no censados. La superficie improductiva comunal se supone no considerada en la información censal de tierras estériles dado

que la primera se determinó a una escala menor. La superficie improductiva se estableció de acuerdo a la categoría de 0 kg M.S./ha de la carta de productividad primaria potencial y cuya asignación por comuna se presenta en el Cuadro A₃ mencionado anteriormente.

La superficie de pradera de la superficie remanente no censada se determinó restando la superficie improductiva de la comuna de la superficie remanente no censada, con lo que se obtuvo la superficie de bosques, montes y praderas naturales no censados, a la cual se le aplicó las reglas a o b detalladas anteriormente. Los resultados se presentan en el Cuadro A₉.

La superficie de pradera comunal corresponde a la suma de la superficie comunal de pradera natural y pradera mejorada. La superficie comunal de pradera natural corresponde a la suma de la superficie de pradera natural censada, superficie de tierras en descanso, superficie de praderas naturales de bosques y montes naturales no explotados, superficie de praderas naturales de superficie remanente no censada y superficie de uso indirecto. La adición de superficie a la superficie de pradera censada mediante la consideración de proporción de superficie de categorías censales y no censales corresponde a supuestos previamente establecidos por los autores de acuerdo a discusiones con diversos especialistas y experiencia y antecedentes previos.

La superficie de rastrojos de la comuna se estimó como un 50% de la superficie de cultivos anuales de acuerdo a la clasificación del censo nacional agropecuario a la que se le restó la superficie de forrajeras anuales determinada en el censo. La superficie de pasturas anuales consideró las superficies de avena forrajera, maíz para ensilajes betarraga forrajera, cebada forrajera, col forrajera, pasto sudán o sorgo, zanahoria forrajera, zapallo forrajero, lupino forrajero, arveja forrajera, haba forrajera, centeno forrajero y nabo forrajero presentes en la comuna.

La pastura en el presente estudio considera tanto la pastura de rotación como la pastura temporal. La superficie comunal de pastura de rotación corresponde a la categoría censal de praderas artificiales no mayores de 10 años. La superficie comunal de pasturas temporales corresponde a la superficie ocupada por las forrajeras anuales anteriormente mencionadas, ubicadas en la división plantas forrajeras del censo

nacional agropecuario.

La distribución geográfica de los diferentes tipos de pastizales se obtiene multiplicando la superficie en la comuna por el factor de distribución geográfica calculado anteriormente, asumiendo que los pastizales se distribuyen preponderantemente en las unidades de mayor productividad primaria potencial. Esto se asume principalmente válido para pasturas temporales, pasturas de rotación y rastrojos, y posteriormente para praderas mejoradas y finalmente praderas naturales. Esta secuencia se utilizó para la adición de las respectivas superficies, dado que el factor de distribución calculado puede sobredimensionar la importancia relativa del potencial de productividad primaria.

Al multiplicar el factor de distribución geográfica de la comuna en la provincia por la superficie de las distintas categorías de pastizal de la comuna, la suma total de pastizales puede ser mayor que la superficie de la comuna en la provincia. Cuando, siguiendo la secuencia establecida, la suma acumulada era igual que la superficie de la comuna, lo que sobraba se traspasó a la provincia siguiente de la comuna. La superficie de los diferentes pastizales por comunas en la provincia de pastizal se muestra en el Cuadro A₁₀. El total provincial de pastizales se muestra en el Cuadro 10.

- Carga animal y productividad secundaria. La carta de carga animal consideró las hectáreas por unidad animal/año para las ocho especies ganaderas estudiadas. El factor de conversión estimado para cada especie consideró principalmente la estructura etaria y sexual de la población censada. La información necesaria se obtuvo del censo y de información adicional específica para cada especie.

Los factores de conversión determinados fueron:

Cuadro 11. Unidades animal por especie en cada provincia de pastizal de Chile y totales provinciales y nacionales, de acuerdo a información elaborada a partir del Y censo nacional agropecuario 1975-1976 (INE, 1976).

REINO	DOMINIO	PROVINCIA		CODIGO	BOVINOS	CABA-LLARES	MULAS-ASN.	OVINOS	PORCINOS	CA-PRINOS	LLAMAS	ALPA		TOTAL					
		Nombre Científico	Nombre Vulgar									CAS	CAS						
Seco	Desértico	Desértica de Neblinas	Lomas	2101	1756	291	214	1651	1029	1523	449	161	7.074						
		Desértica Normal	Desierto de Atacama	2102	588	122	399	2194	511	479	990	172	5.455						
		Desértica muy fría	Desierto Andino	2103	249	80	279	878	213	490	434	40	2.663						
		Desértica Transicional	Desierto Florido	2104	3876	1596	2072	1188	599	5260	2	0	14.593						
	Estepario	Esteparia Seca	Ñalle	2201	16117	8146	6631	12218	1167	56884	28	4	101.195						
		Esteparia Templada Invernal	Estepa Mediterránea	2202	44771	13867	3096	10017	1554	21469	11	2	94.787						
		Esteparia de neblina	Serena	2203	18785	6912	2690	10783	857	19778	0	0	59.805						
		Esteparia muy fría tendencia seco estival	Pataconia Occidental	2205	56683	9572	1	258172	882	424	0	0	325.734						
		Esteparia muy fría de Secoestival	Verano de montaña	2206	54128	15482	2590	9962	3643	15226	2	0	101.033						
		Templado Secoestival	Secoestival Muboso	Valparaíso	3101	170892	42759	1323	79332	15666	9071	3	3	319.049					
Húmedo	Secoestival Prolongada	Secoestival Media	Kapocho	3102	102606	32959	721	7689	19601	4554	11	1	168.142						
		Secoestival Breve	Maule	3103	306841	112970	1545	50098	44107	10359	2	14	525.936						
		Húmeda de Verano Fresco	Biobio	3104	533340	69531	576	72416	52298	19115	1	3	747.280						
		Húmeda de Verano Frío	Valdiviana	3201	374811	26175	151	36769	30620	10316	0	3	478.845						
	Húmeda de Verano Frío y Húmeda de Verano Cálido	Húmeda de Verano Frío	Archipiélago Austral	3202	105794	9836	8	94577	2332	356	0	0	212.903						
		Húmeda de Verano Fresco y Húmeda de Verano Cálido	Los Lagos	3203	929966	46748	215	100589	45626	17120	5	59	1.140.328						
		Húmedo Invernal Frioestival	Parque Patagónico	4101	97850	12156	4	154888	1224	1105	0	0	267.227						
		Nival	Nival de Altura	Roqueríos y Nieve	5101	164	48	9	284	3	74	0	0	582					
			Nival Normal	Antártica Glacial	5102	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
			Tundra	Tundra Austral	5201	17844	2169	0	84782	272	66	0	0	105.133					
TUNDRA	Tundra Normal	Tundra Antártica	5202	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	Tundra de altura	Puna Altiplánica	2204	1951	621	2028	12166	516	2283	14201	5030	38.796							
TOTALES											2840197	413302	24552	1003731	222739	195952	16139	5492	4722104

(U.A.) Unidades animal

1760²
with

Cuadro 12. Producción secundaria de cada provincia de pastizal de Chile y total nacional.

REINO	DOMINIO	Nombre Científico	PROVINCIA	Nombre Vulgar	CODIGO	BOVINOS	CABA-LLARES	MUL-ASF.	OVINOS	PORCINOS	CAPRINOS	LLAMAS	ALPA-CAS	TOTAL
Seco	Desértico	Desértica de Neblinas		Lomas	2101	229106	4808	3544	51530	126572	3388	6216	2838	428.002
		Desértica Normal		Desierto de Atacama	2102	76985	2015	6534	68395	62781	1070	13685	3047	234.512
		Desértica muy fría		Desierto Andino	2103	33456	1443	4642	27575	26951	1094	6060	726	101.947
		Desértica Transicional		Desierto Florido	2104	505237	25956	33664	37126	73661	11687	38	0	687.369
	Estepario	Esteparia Seca		Ovalle	2201	2098936	132130	107562	380244	143172	126291	417	76	2.988.848
		Esteparia Templada Invernal		Estepa Mediterránea	2202	5829623	224916	50294	311851	190765	47667	155	38	6.655.309
		Esteparia de Neblinas		Serena	2203	2446370	112141	43696	335607	105208	43915	9	0	3.086.946
		Esteparia muy fría tendencia Seco estival		Patagonia Occidental	2205	7380671	155283	27	8032004	108567	946	0	0	15.677.498
		Esteparia Fría de Montaña		Veranada de montaña	2206	7051364	251526	42344	310945	448455	33835	46	12	8.138.527
		Templado Secoestival	Secoestival Nuboso		Valparaíso	3101	22251806	693542	21835	2468830	1917842	20169	77	87
Secoestival Profundado			Mapocho	3102	13361312	534536	11951	239898	2398484	10128	242	39	16.556.590	
Secoestival Media			Huile	3103	39951326	1831693	25468	1559441	5395412	40792	46	283	48.804.461	
Secoestival Breve			Bofio	3104	69439812	1127585	9616	2253735	6397349	42470	15	57	79.270.639	
Húmedo	Húmeda de Verano Fresco			Valdiviana	3201	48799619	424643	2640	1144603	3746023	22934	12	62	54.140.536
	Húmeda de Verano Frío			Archipiélago Austral	3202	13774926	159624	162	2942571	286191	800	0	0	17.164.274
	Húmeda de Verano Fresco y Mésico			Los Lagos	3203	121075489	758191	3700	3129899	5580835	38035	76	1050	130.587.275
	Húmeda de Verano Cálido			Isla de Pascua	3204	154306	20472	0	95762	2353	0	0	0	272.893
Boreal	Húmedo In-vernal		Parque Patagónico	4101	12740274	197160	117	4818794	150442	2457	0	0	17.909.244	
Nevado	Mival	Mival de Altura		Roqueríos y Mieve	5101	21434	798	154	8852	427	164	0	0	31.829
		Mival Normal		Antártica Glacial	5102	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tundra	Tundra Isotérmica		Tundra Austral	5201	2324214	35287	0	2637823	33741	149	0	0	5.031.214
		Tundra Normal		Tundra Antártica	5202	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALES														
						369800956	6703935	400924	31234187	27258835	453069	223146	96353	436.171.407

kg de peso vivo faenado

Cuadro 13. Carga animal y productividad secundaria en cada provincia de pastizal de Chile.

REINO	DOMINIO	PROVINCIA		CODIGO	Carga animal ha/U.A./año	Productividad secundaria kg/ha/año
		Nombre Científico	Nombre Vulgar			
Seco	Desértico	Desértica de Heblinas	Lomas	2101	107,71	0,55
		Desértica Normal	Desierto de Atacama	2102	231,57	0,19
		Desértica muy fría	Desierto Andino	2103	646,87	0,06
		Desértica Transicional	Desierto Florido	2104	209,17	0,23
	Estepario	Esteparia Seca	Óvalle	2201	7,34	4,02
		Esteparia Teplada Invernal	Estepa Mediterránea	2202	5,39	13,02
		Esteparia de Heblinas	Berena	2203	7,50	6,88
		Esteparia muy fría tendencia Seco estival	Patagonia Occidental	2205	7,82	6,15
		Esteparia Fría de Montaña	Veranada de montaña	2206	21,78	3,70
Templado	Secoestival	Secoestival Nuboso	Vajrañso	3101	3,43	25,00
		Secoestival Prolongada	Mapocho	3102	2,38	41,26
		Secoestival Media	Huale	3103	3,10	29,97
		Secoestival Breve	Biobío	3104	3,03	35,02
	Húmedo	Húmeda de Verano Fresco	Valdiviana	3201	3,44	32,90
		Húmeda de Verano Frío	Archipiélago Austral	3202	12,27	6,57
		Húmeda de Verano Fresco y Mésico	Los Lagos	3203	2,31	49,56
		Húmeda de Verano Cálido	Isla de Pascua	3204	2,05	24,06
Boreal	Húmedo In- vernal	Húmedo Invernal Fríoestival	Parque Patagónico	4101	9,03	7,42
Nevado	Nival	Nival de Altura	Roquerfos y Nieve	5101	100,62	0,54
		Nival Normal	Antártica Glacial	5102	Indeter.	0,00
Tundra	Tundra	Tundra Isotérmica	Tundra Austral	5201	5,38	8,89
		Tundra Normal	Tundra Antártica	5202	Indeter.	0,00
		Tundra de altura	Puna Altipaínica	2204	90,36	0,29

<u>Especie</u>	<u>U.A. promedio</u>
Bovinos	0,84
Caballares	0,93
Mulares-asnales	0,56
Ovinos	0,18
Cerdos	0,25
Caprinos	0,18
Llamas	0,23
Alpacas	0,20

La información necesaria para la elaboración de la carta de carga animal se obtuvo:

- Multiplicando, para cada especie, el número de cabezas de cada comuna en cada provincia de pastizal por el factor de conversión a unidades animal.
- Sumando el resultado de cada especie para cada comuna en cada provincia.
- Sumando el total de unidades animal para cada provincia.
- La superficie total de pastizales de cada provincia se divide por el número total de unidades animal de esa provincia de pastizal y se obtienen las hectáreas por unidades animal por provincia de pastizal o carga animal.

La carta de productividad secundaria consideró los kilogramos de peso vivo faenado por hectáreas al año. La información de peso vivo faenado se obtuvo de la Encuesta Nacional de Mataderos y Ferias (INE, 1976b) para bovinos, caballares, ovinos, cerdos, y caprinos. Para mulares y asnales se utilizó la misma proporción de peso vivo faenado que para caballares. Para llamas y alpacas se obtuvieron datos del Matadero de Arica de 1981-1984 para camélidos, estimando proporcionalmente los valores para cada especie.

Se obtuvieron los siguientes valores de productividad secundaria como promedio nacional para cada especie:

<u>Especie</u>	<u>Kg peso vivo faenado/U.A./año</u>
Bovinos	130,19
Caballares	16,21
Mulares-asnales	16,21
Ovinos	31,11
Cerdos	122,27
Caprinos	2,22 *
Llamas	13,80
Alpacas	17,49

La información necesaria para la elaboración de la carta de productividad secundaria se determinó mediante las siguientes etapas:

- Multiplicación del número de unidades animal de cada comuna en cada provincia por el factor kg de peso vivo faenado/U.A. de cada especie.
- Suma de los resultados obtenidos para cada comuna en cada provincia de todas las especies.
- Se obtiene el total por especie y total de todas las especies de kg de peso vivo faenado al año por provincia de pastizal.
- Se divide el total de peso vivo faenado de cada provincia por la superficie de pastizales de cada provincia y se obtiene la productividad secundaria determinada para cada provincia, expresada en kilos de peso vivo faenado por hectárea/año.

Los valores de unidades animal y producción secundaria de comuna en provincia se muestran en el Cuadro A₁₁. Los valores de unidad animal y producción secundaria por especie y total provincial se muestran en los Cuadros 11 y 12, respectivamente.

Los valores de carga animal y productividad secundaria provinciales se presentan en el Cuadro 13.

* El resultado para caprinos se estima comparativamente bajo, lo cual se debería a que las estadísticas oficiales no representan proporcionalmente la participación de la especie en la producción ganadera nacional.

Quadro 9. Relación entre las categorías del V Censo Nacional Agropecuario 1973-1976 y las categorías establecidas en el presente estudio.

CATEGORIAS DEL CENSO	CATEGORIAS DEL ESTUDIO
<ul style="list-style-type: none"> • Total censado • Cultivos permanentes • Cultivos anuales* • Forrajeras o Pasturas anuales • Praderas artificiales (pasturas) no mayores de 10 años • Tierras en barbecho • Tierras en descanso • Praderas • Praderas mejoradas • Plantaciones forestales, bosques y montes en explotación • Bosques y montes naturales no explotados • Tierras estériles (áridas y, pedregales, arenales, dunas, etc.) • Tierras de uso indirecto (construcciones, canales, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie total comunal • Total censado • 0% pastizal "real" • 50% rastrojo • Pasturas temporales (anuales) • Pasturas rotativas o de rotación • 0% pastizal real • 100% praderas • Praderas censadas • Praderas mejoradas • 0% pastizal real • 1 pradera • 0% pastizal real • 70% praderas • Superficie total comuna • Remanente no censado • Superficie improductiva de remanente no censado • Superficie de bosques, montes y praderas de remanente no censado. • Superficie de pradera natural de bosques, montes y praderas de remanente no censado

* No incluye forrajeras anuales.

5. ELABORACION DE CARTAS GANADERAS DEL PAIS A ESCALA 1:1.500.000
O MAYOR, CONSIDERANDO UNIDADES NATURALES DE PRODUCCION PECUARIA

La información de existencia de ganado y de pastizales de Chile generada en el presente estudio se representó cartográficamente a escala 1:1.500.000. La base cartográfica correspondió a la Carta de Pastizales de Chile 2ª Aproximación, que determina Reinos, Dominios y Provincias de pastizal del país. La estadística del Censo Nacional Agropecuario 1975-1976, transformada en información zootécnica básica, se localizó geográficamente en las provincias de pastizal en base a las cartas de unidades censales, carta de productividad primaria potencial y carta de unidades isomórficas, de acuerdo a los mecanismos detallados anteriormente.

Se elaboraron las siguientes cartas ganaderas y de pastizales: Distribución geográfica de bovinos, de ovinos, de caprinos, de porcinos, de caballares, de mulares y asnales, de llamas, de alpacas, Pasturas, Rastrojos, Praderas, Pastizal total, Carga animal, y Producción secundaria.

Las cartas de especie animal y de pastizales consideraron una representación cartográfica de puntos. El número total de puntos de cada carta correspondió aproximadamente a dos mil, representando un determinado número de cabezas en el caso de las cartas de especie animal y de hectáreas en el caso de las cartas de pastizal. El procedimiento seguido, para determinar el número representado por cada punto, fue dividir el total de cabezas de cada especie o de hectáreas de cada carta de pastizal por dos mil y el resultado se hacía igual a la categoría más próxima (h)* entre las siguientes: 10 - 50 - 100 - 200 - 500 - 1.000 - 2.000 - 5.000 - 10.000 **

La información computacional se organizó de la siguiente forma para cada caso:

* $h = \text{Categoría más próxima de } \frac{N^{\circ} \text{ total}}{2.000}$

** En los casos de llamas y alpacas, debido a la alta densidad poblacional presente en determinadas áreas, la representación cartográfica mediante puntos los hacía indistinguibles. Por ello, debió considerarse una representación mayor de cada punto que la establecida por la metodología.

Ejemplo:

Provincia de pastizal	Comuna Administrativa	Nº de ha o animales	Nº acumulado	Nº de puntos acumulados $g_i = n / (N^\circ \text{ total país} / 2.000 \text{ aprox.})$
2101	1 II 1	n_1	n_1	$n_1/h^* = g_1$
	1 II 2	n_2	n_1+n_2	$n_1+n_2/h = g_2$
	1 II 3	n_3	$n_1+n_2+n_3$	$n_1+n_2+n_3/h = g_3$
	etc.	etc.	etc.	etc.

* h = categoría más próxima de $\frac{N^\circ \text{ total}}{2000}$

La disposición de los puntos sobre la carta consideró la superposición de las cartas de pastizales de Chile, Reinos, Dominios y Provincias, 2ª Aproximación, carta transparente de unidades censales del país y la carta base utilizada para representar los puntos, en el orden enumerado. Si el número acumulado en cada comuna era mayor que el número h, se marcaba un punto o los puntos necesarios distribuidos en la superficie de la comuna en la provincia. Si al final el total de la provincia era menor que la mitad de la cantidad necesaria, se marcaba un punto encerrado en un círculo. Si la diferencia era mayor que la mitad se marcaba otro punto.

Para la elaboración de las cartas de carga animal y de producción secundaria se establecieron categorías para las respectivas unidades. Cada categoría abarcó un rango de carga animal o productividad secundaria y en cada rango se ubicaron los valores promedios de cada provincia de pastizal.

Los rangos determinados para carga animal fueron los siguientes:

ha unidad animal⁻¹ año⁻¹

0,00	-	2,49
2,50	' -	4,99
5,00	' -	9,99
10,00	-	19,99
20,00	-	39,99

40,00	-	119,99
120,00	-	339,99
IV		340,00

Los rangos determinados para productividad secundaria fueron los siguientes:

kg peso vivo faenado, ha⁻¹ año⁻¹

	-	0
0,01	-	2,09
2,10	-	4,09
4,10	-	8,09
8,10	-	16,09
16,10	-	32,09
32,10	-	64,09

La importancia de esta investigación radica en conectar la información censal y de estudios específicos con una base ecológica y cartográfica de datos, a través del establecimiento de normas apropiadas que den una dimensión espacial a la información ganadera. La base cartográfica desarrollada es de utilidad para planificadores, docentes e investigadores, al presentar información en diferentes niveles de resolución o escala con un marco teórico general de referencia.

Los resultados de cartas ganaderas nacionales son presentados en una escala 1:1.500.000 y la información contenida corresponde a un nivel de análisis de la provincia de pastizal. Si bien se utilizó información de escalas mayores para la elaboración de cartas y obtención de resultados, la cartografía a escala 1:20.000 corresponde a las clases inferiores del sistema de clasificación de ecorregiones ganaderas y corresponde a información predial.

La validez de los resultados refleja el enfoque metodológico y depende principalmente de la calidad de la información disponible con que se elaboraron. Se enfatizó la rigurosidad metodológica sobre la

precisión local de la información resultante, considerando la naturaleza cambiante de los datos censales y centrando la investigación en el método. Es así como, por ejemplo, la fuente principal de información corresponde al censo nacional agropecuario de 1975-76, representando la realidad estadística nacional de hace una década con las características y limitaciones metodológicas de muestreo propias de un censo con fines para los cuales fue realizado. Bajo tales circunstancias presenta categorías censales que no tienen una relación directa con las categorías establecidas en el presente estudio y las normas de transformación deben considerar en algunos casos información difícil de separar para correlacionar con mayor correspondencia las categorías censales y las categorías propuestas. Las normas de transformación, sin embargo, adquieren su valor y fortaleza en el rigor de su desarrollo y su aplicación sistemática.

Los antecedentes locales y de terreno permiten darle mayor precisión a los resultados obtenidos por la aplicación de la metodología desarrollada y la información del censo nacional agropecuario. En los casos de llamas y alpacas se corrigieron los datos de tres de las veintitres provincias de pastizales de acuerdo a información de estudios preliminares en zonas específicas, para su representación cartográfica. Los resultados finales fueron los siguientes para llamas:

Provincia	Nº de cabezas	U.A. aprox.	kg de peso vivo faenado aprox.
2101	70	16	221
2102	1.013	233	3.215
2204	66.959	15.401	212.534

y para alpacas:

Provincia	Nº de cabezas	U.A. aprox.	kg de peso vivo faenado aprox.
2101	80	16	280
2102	70	14	245
2204	26.704	5.341	93.414

Las modificaciones introducidas alteran los valores de llamas y alpacas en las provincias respectivas del Cuadro 8, los totales provinciales de las unidades animales (Cuadro 11) y de la producción secundaria (Cuadro 12). Sin embargo, las modificaciones no alteran los valores de carga animal y productividad secundaria de las provincias respectivas, en un grado que cambie su ubicación en las respectivas categorías cartográficas, por lo que se mantiene igual a lo obtenido con el uso exclusivo de los datos censales.

BIBLIOGRAFIA

- FOREST SERVICE. 1965. In your service. The work of uncle sonn's forest rangers. U.S. Department of Agriculture. Forest Service AIB 136. 24 p.
- GALLARDO, S. y J. GASTO. 1985. Sistemas de clasificación de pastizales. Informe final proyecto CONICYT N° 1085-84.
- GASTO, J.; S. GALLARDO y D. CONTRERAS. 1985a. Caracterización de los pastizales de Chile. Reinos, Dominios y Provincias. Informe CONICYT proyecto N° 1085-84.
- GASTO, J.; S. GALLARDO y D. CONTRERAS. 1985b. Carta de pastizales de Chile. Reinos, Dominios y Provincias. Informe CONICYT, proyecto N° 1085-84.
- I.G.M. 1984. Mapa Físico de Chile. Escala 1:1.500.000. En: Atlas de Chile Regionalizado. Edición "El Mercurio", 1984.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS (INE). 1973. División Político-administrativa del país. Santiago, Chile.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS (INE). 1984. Datos de Matadero de Arica.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS (INE). 1976a. V Censo Nacional Agropecuario 1975-76. Santiago, Chile.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS (INE). 1976b. Encuesta nacional de mataderos y ferias.
- KÖPPEN, W. 1923. Die Klimate der Erde, Grundriss der Klimakunde. Berlin.
- KÖPPEN, W. 1948. Climatología. Fondo de Cultura Económica. México.

- IREN-CORFO. 1979a. Perspectivas de desarrollo de los recursos de la Región Aisén. Mapa generalizado del ecosistema terrestre y sub-biomias. Escala 1:1.000.000. Convenio Intendencia Región Aisén, SERPLAC, Región Aisén, IREN, CORFO. Publicación 26. Masas Forestales. Santiago, Chile.
- IREN-CORFO. 1979b. Perspectivas de desarrollo de los recursos de la Región Aisén. Tipos Forestales y otros tipos de cubierta. Escala 1:250.000. Convenio Intendencia Región Aisén, SERPLAC, Región Aisén, IREN, CORFO. Publicación 26. Masas Forestales. Santiago, Chile.
- McARDLE, E.R. 1960. Concepto de uso múltiple de bosques y tierras forestales. Su valor y limitaciones. Fifth World Forestry Congress Proceeding. pp. 149-152.
- MURPHY, R.E. 1967. Spatial classification of landforms based on both genetic and empirical factors: a revision. Ann. Assoc. Am. Geog. 57: 185-186.
- MURPHY, R.E. 1968. Land-forms of the world. Map Supp. N° 9. Ann. Assoc. Am. Geog. v. 58.
- OEA-CHILE. 1968. Unidades de uso agrícola de los suelos de Chile entre las provincias de Aconcagua y Chiloé. Cartas 1:250.000. ODEPA-Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile.
- PISANO, E. 1950. Mapa de formaciones vegetales. En: Fuenzalida, H. Biogeografía, Geografía Económica de Chile. CORFO, Santiago.
- PISANO, E. 1977. Comunidades vegetales de Magallanes (Chile) entre los 52° y 56° Lat. Sur. Instituto de la Patagonia.
- PISANO, E. 1981. Bosquejo fitogeográfico de Fuego-Patagonia. Apartado Anales del Instituto de la Patagonia, Vol. 12.

- QUINTANILLA, V. 1974. Mapa fitogeográfico y ecológico de Chile templado. Escala 1:1.000.000. En: Representación cartográfica preliminar de la vegetación
- QUINTANILLA, V. 1981. Carta de las formaciones vegetales de Chile. Contribuciones Científicas y Tecnológicas. Universidad Técnica del Estado. Santiago.
- RODRIGUEZ, M. 1959-1960. Regiones naturales de Chile y su capacidad de uso. Agricultura Técnica (Chile) 19-20: 307-399.
- ROGERS, M. 1953. Zonas forrajeras y adaptación de las especies forrajeras en el país. Simiente 23(1-4). Santiago.
- SAF. 1980a. Carta Aeronáutica Mundial. Concepción - Isla de Chiloé. Escala 1:1.000.000. 4a. edición. Santiago, Chile.
- SAF. 1980b. Carta Aeronáutica Mundial. Antofagasta-La Serena. Escala 1:1.000.000. 4a. edición. Santiago, Chile.
- SAF. 1980c. Carta Aeronáutica Mundial. Arica - Antofagasta. Escala 1:1.000.000. 4a. edición. Santiago, Chile.