

SISTEMA DE CLASIFICACION
DE LOS PASTIZALES
DE SUDAMERICA

Juan Gastó C.
Fernán Silva L.
Fernando Cosío G.

SISTEMAS EN AGRICULTURA
Volumen 9 Número 1
IISA - 9001
Santiago de Chile
1990

SISTEMA DE CLASIFICACION
DE LOS PASTIZALES
DE SUDAMERICA

Juan Gastó C.
Profesor Departamento de Zootecnia
Facultad de Agronomía
Pontificia Universidad Católica de Chile
Santiago de Chile

Fernán Silva L.
Facultad de Agronomía
Universidad Católica de Valparaíso
Valparaíso, Chile

Fernando Cosío G.
Profesor Área Ganadería y Pastizales
Facultad de Agronomía
Universidad Católica de Valparaíso
Valparaíso, Chile

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 : 5526605

IMPRESION

GRAFICOS " EL RACO "

Tocornal Grez 0742
Puente Alto

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 Azocar
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 económico del Proyecto Red de Pastizales Andinos (REPAAN), del Centro Internacional de Investigación y Desarrollo de Canadá (CIID) y del Proyecto CONICYT - FONDECYT, Chile, N° 0289/BB, instituciones a las que se les agradece su colaboración.

Se deja constancia y agradece la colaboración científica de la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile. Además, participó como colaborador científico el Sr. Ariel Zuleta V. Ing. Agr., Profesor Universidad Católica de Valparaíso.

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCION	1
SISTEMA DE CLASIFICACION	3
CATEGORIAS AMBIENTALES	6
Reino	6
Dominio	10
Provincia	15
Distrito	34
Sitio	34
CATEGORIAS DE ESTADO	44
Uso	44
Propósito de uso	45
Estilo	46
Tipo de Vegetación	50
Condición	54
Tendencia	55
BIBLIOGRAFIA	58

INTRODUCCION

Al revisar y analizar la abundante literatura sobre Pastizales de Sudamérica, se encuentra una gran cantidad de información, aunque muchas veces de carácter asistemática y generalmente ajerárquica, elevando el grado de dificultad en la comprensión e integración del conocimiento científico, en especial entre los diferentes países que comprende esta área. Resulta, además difícil relacionar los pastizales Sudamericanos con sus correspondientes áreas homólogas del resto del mundo.

Si bien, con anterioridad se han propuesto valiosos sistemas de clasificación; sin embargo, éstos no permiten una adecuada interpretación globalizadora de los diferentes climas a que están sometidos diversos pastizales, sin considerar sus peculiaridades o atributos estacionales. Esto lleva, en la mayoría de los casos, a errores de apreciación, en especial cuando se consideran en el mismo plano las variables climáticas, geomorfológicas, edáficas y vegetacionales, entre otras.

Por ello, el presente estudio es una proposición que pretende desarrollar un sistema unificado de clasificación de Ecosistemas de Pastizales, de validez general, y que pueda ser aplicado a cada país del continente para determinar y caracterizar las clases de pastizales que comprende el sistema sudamericano y luego se pueda integrar a otros sistemas continentales.

El pastizal, en este estudio, se define como un ecosistema capaz de producir tejido vegetal utilizable por herbívoros de la fauna silvestre y especies de ganado doméstico de importancia económica. Estos comprenden ecosistemas de praderas, de pasturas y de rastrojeras. Las praderas, son pastizales donde predominan los elementos del sistema natural y no son roturados regularmente.

Las pasturas, corresponden a pastizales coetáneos, establecidos, roturados y resebrados en forma regular y, generalmente, alternados intermitentemente con los cultivos. Las rastrojeras por último son pastizales que comprenden todos los residuos y subproductos de cultivos. Los pastizales, por lo tanto, son ecosistemas cuyos componentes bióticos y abióticos, esto es la biogeoestructura, que además de la tecnoestructura, la socioestructura, el entorno y los sistemas externos incidentes, están conectados e interconectados para formar una unidad o un todo, determinando diversos cambios de estado.

De esta forma, este sistema de clasificación de pastizal debe considerar tanto la bioestructura, la tecnoestructura como la socioestructura siendo partes integrantes y activas del sistema y se debe fundamentar prioritariamente en las variables y atributos mas permanentes; esto es que sea jerárquico, ordenando las variables de mayor permanencia a aquellas mas circunstanciales; debe ser multiescala, que permita cambiar de una cartografía de menor a mayor resolución y debe integrar la información existente o por generár; que sea escrita en un lenguaje universal, de modo que permita continuar, sea perfectible y dinámica; por lo tanto, no es un estudio terminal; que tenga naturalidad, de modo que las divisiones propuestas coincidan con las unidades ecológicas naturales; por último, que se pueda computer en una base de datos.

La hipótesis general que plantea el estudio establece que los ecosistemas de pastizal se pueden dividir ó agrupar en un sistema jerárquico de mayor a menor permanencia de las variables o características definidas por el clima, la geomorfología, suelo, vegetación, tipo y grado de artificialización, estilo de uso, condición y tendencia del pastizal, que sea de validez general y que permita resolver problemas de pastizales, tanto a niveles superiores (mundial, continental, nacional), como a niveles inferiores tales como regionales, locales, incluso en predios o cercados.

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN

El sistema de clasificación de pastizales propuesto consta de nueve categorías o niveles que, ordenados en una jerarquía de mayor a menor permanencia de acuerdo a las variables ecosistémicas que las definen, corresponden a (Gallardo y Gastó, 1985, 1987):

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

Cada categoría y clase, además de la variable que la define, se caracteriza por las restantes propiedades o atributos ecosistémicos, sea clima, geoforma, vegetación, 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 (Cuadro 1). 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, o las generalidades que se hagan de acuerdo a la información que entienda esa categoría (Figura 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 sea factible de representar en una carta. (Figura 2)

El número de categorías o niveles puede ser aumentado, en caso que se estime necesario detallar con mayor precisión alguna categoría en particular. Para ello, se sugiere anteponer el prefijo "sub" a la categoría en cuestión. Ejemplo: Dominio - Subdominio, etc.

CUADRO 1. Características fundamentales del sistema de clasificación de pastizales (Gallardo y Gastó, 1985, 1987), incluyéndose además el concepto de Tendencia.

Jerarquía de permanencia	Categoría	Variables determinantes	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	Varietades Específicas, Varietades 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	Usos de la tierra (Forest Service, canalización 1965; Mc Andie, (1960) antrópica	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	Estado del pastizal	Estado estimado según escala relativa desde deteriorante a mejorante	Unidad de paisaje	> 1:10,000

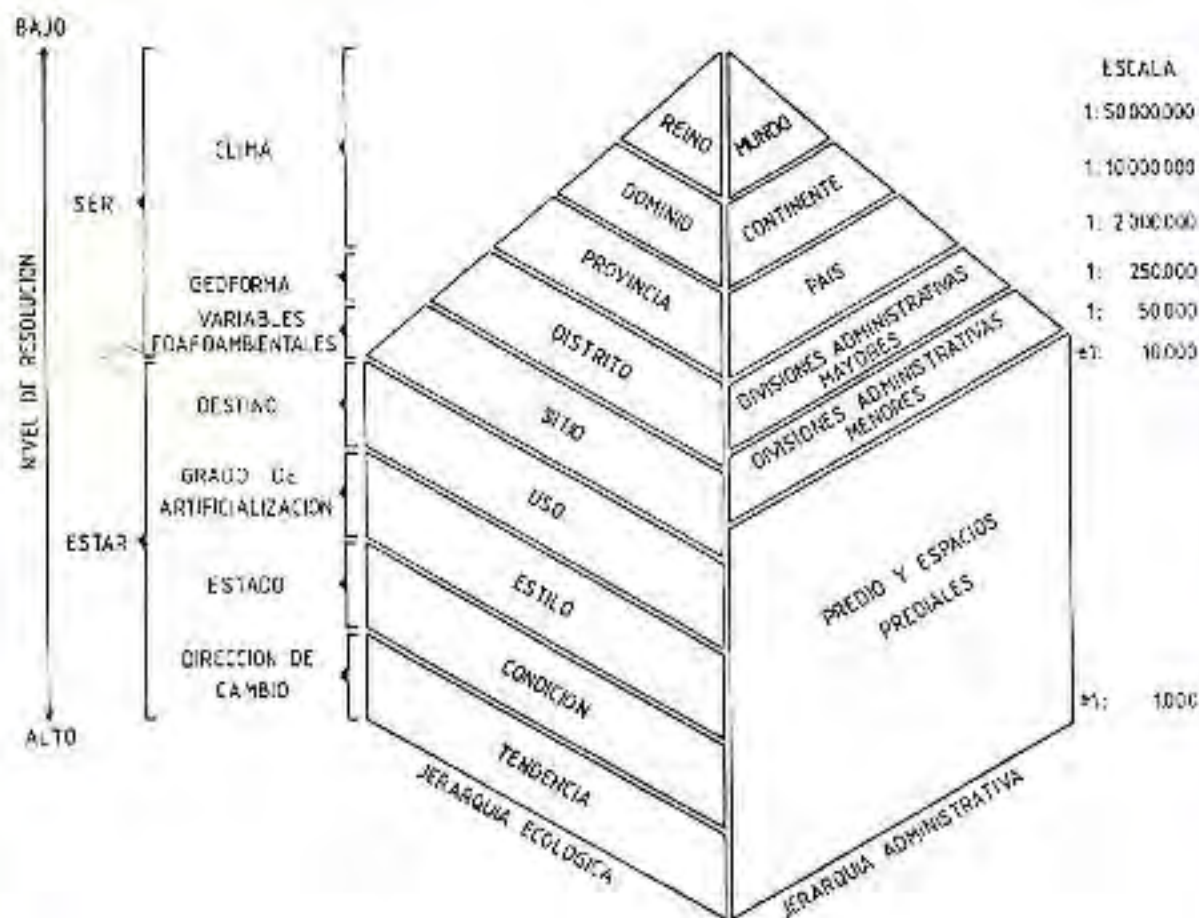


Figura 1. Esquema del sistema de clasificación de pastizales.

CATEGORIAS AMBIENTALES

Reino

La clasificación sistemática fundamental de los ecosistemas terrestres, de acuerdo a las variables más esenciales que rigen a los organismos vivos, se basa en la temperatura, las precipitaciones y en la variación de las estaciones del año, determinando diversos climas en el mundo, según el sistema de Köppen (Figura 3).

La categoría a nivel de Reino, corresponde a los ecosistemas de pastizal determinados en el nivel de generalización correspondiente a las variables que definen las Zonas Fundamentales en el sistema de clasificación de Köppen (1923). Se tiene, de esta forma, en esta categoría, cinco clases de pastizales :

Fórmula
de Köppen

Reino Tropical	_____	A
Reino Seco	_____	B
Reino Templado	_____	C
Reino Boreal	_____	D
Reino Nevado	_____	E

Los límites de las clases se presentan en el trabajo de Köppen (1948) y corresponden a las siguientes Zonas Fundamentales, donde la temperatura se expresa en °C y la precipitación o lluvia en cm o eventualmente en mm, caracterizando los diferentes Reinos:

Reino Tropical (A):

Es el reino de las plantas megatermales, caracterizado por calor inintermitido; la temperatura media del mes más frío es superior a 18°C y la precipitación es igual o superior a los 75 cm al año. También se le llama megatérnico.

Reino Seco (B):

Corresponde a climas secos, es el reino de las plantas xerófitas. Reino de los desiertos, estepas y matorrales espinosos, característico por la falta de una temporada de lluvia suficientemente larga. La precipitación es inferior al límite de la sequedad.

Reino Templado (C):

Fosce suficiente precipitación y una estación fresca, pero no muy fría. El mes más frío presenta una temperatura media entre 18°C y -3°C .

Reino Boreal (D):

En este Reino se combinan el auténtico invierno, con presencia de nieve, y el auténtico verano, aunque a veces lluvioso y de poca duración. Es el Reino de las plantas microtermales.

El mes más frío presenta una temperatura media inferior a -3°C y el mes más cálido, mayor a 10°C . También se le llama microtérmico.

Reino Nevado (E):

Existe predominio de los climas fríos, fuera del límite de la vegetación arbórea. El mes más caliente tiene temperatura media inferior a 10°C o la temperatura de todos los meses es inferior a 10°C . También se le llama ekeisotérmico.

Dominio

Cada clase de Reino está subdividido en Dominios o Biomas de pastizales, los cuales corresponden a los Tipos Fundamentales de Clima, basado en el sistema de clasificación de Köppen (1938), donde p es la precipitación anual en cm, y t es la temperatura media anual en °C. Estos son los siguientes: (Figura 4).

<u>Nombre Científico</u>	<u>Nombre Común</u>	<u>Símbolo</u>
Reino Tropical		A
Dominios:		
Secoestival	(Poco característico)	As
Secoinvernal	Sabana	Aw
Secoestacional	Monzónico	Am, Aw" y As"
Lluvioso	Selva tropical	Af
Reino Seco		B
Dominios:		
Desértico	Desierto	BW
Estepario	Estepa	BS
Reino Templado		C
Dominios:		
Secoestival	Mediterráneo	Cs
Secoinvernal	Fradera y Bosque Mésico	Cw
Secoestacional		Cn, Cw" y Cs"
Húmedo	Selva templada	Cf
Reino Boreal		D
Dominios:		
Secoestival	(Poco común)	Ds
Secoinvernal	Taiga (Bosque de Coníferas)	Dw
Húmedo	Parque	Df
Reino Nevado		E
Dominios:		
Tundra	Tundra	ET
Nival	Nieve y glaciares	EF

Reino Tropical (A)

- Dominio Secoestival : (As).

Poco característico, sólo se presenta en zonas poco extensas situadas a bajas altitudes en el O. de las Islas Canarias y en el S.O. de Hawaii; así, como en el sotavento de ambas, se encuentra un verano realmente seco, a pesar de la alta temperatura del invierno (Figura 5).

- Dominio Secoinvernal: (Aw). Sabana.

Se presenta una temporada de sequía bien marcada y menor de 100 a 250 cm al año de precipitación. La diferencia de temperatura entre los meses más fríos y más calientes llega hasta 12°C. La temporada de sequía ocurre en el invierno o en la primavera del hemisferio respectivo.

- Dominio Húmedo: (Af). Selva Tropical.

Sin temporada de sequía bien definida, y la diferencia entre el mes más frío y el más caluroso es sólo de 1°C a 6°C. En este dominio se presentan las precipitaciones más abundantes que caen sobre la tierra, las que pueden alcanzar magnitudes de hasta 12,5 metros o aún mayores.

Reino Seco (B)

- Dominio Desértico (BW).

Casi sin lluvias o lluvia muy escasa durante el invierno ($p \leq t$), llueve irregularmente ($p \leq (t + 7)$) o bien llueve durante el verano ($p \leq (t + 14)$).

- Dominio Estepárico (BS).

Lluvia insuficiente: durante el invierno ($p \leq 2t$), llueve irregularmente ($p \leq (2t + 14)$) o bien llueve durante el verano ($p \leq (2t + 28)$).

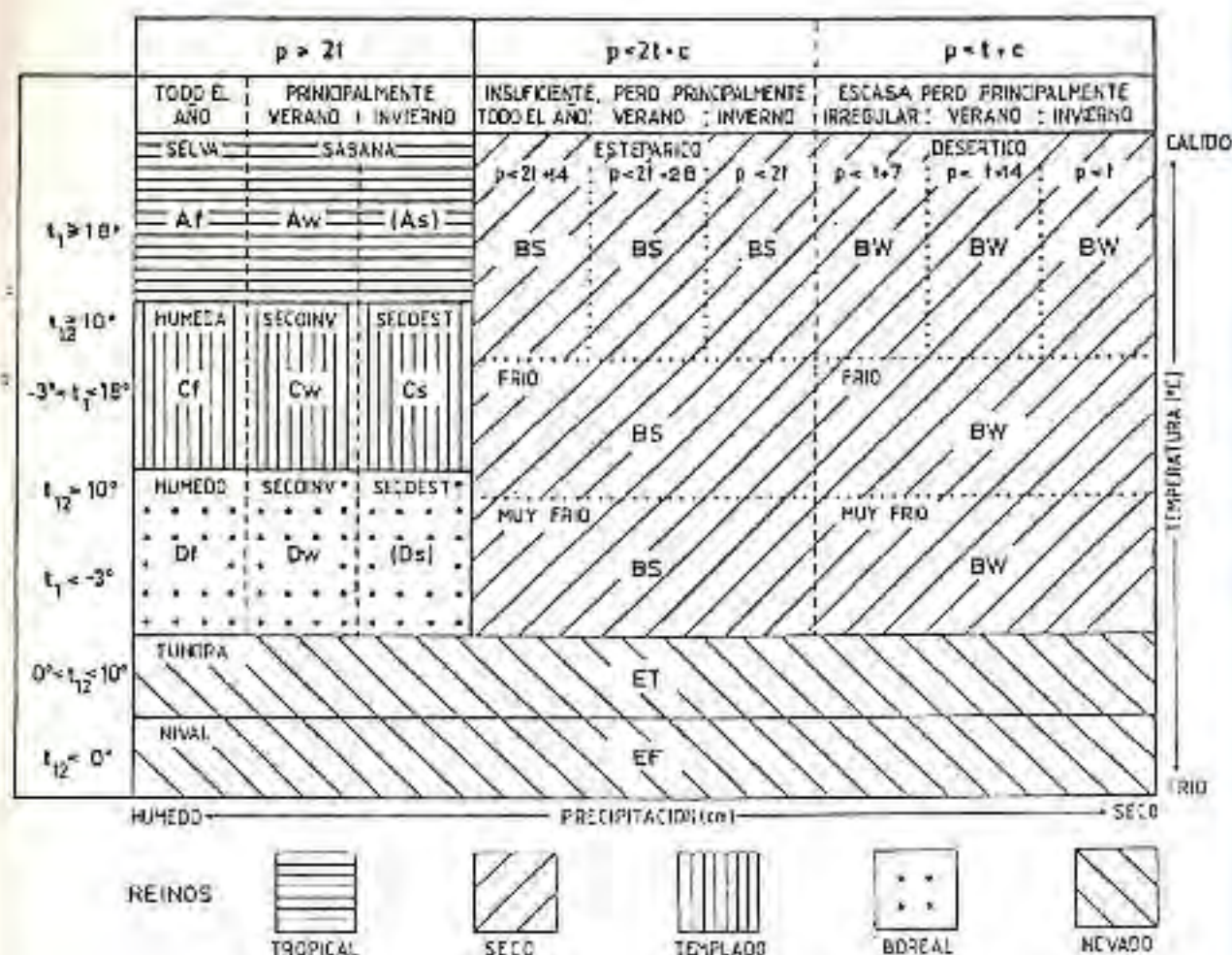


Figura 5. Esquema de las relaciones entre temperatura y humedad que caracterizan a los Reinos y Dominios de pastizales. (Basado en Höppen 1948 y Peña y Schneider 1982, modificada por los autores).

- p : Precipitación media anual
 t_1 : Temperatura media anual en $^\circ\text{C}$
 c : Cantidad que se debe sumar a las temperaturas según la estacionalidad de las precipitaciones
 t_{12} : Temperatura media del mes más frío
 t_{12} : Temperatura media del mes más cálido
 (As) y (Ds): Dominio muy escasos o poco representativos

Reino Templado (C)

- Dominio Secoestival (Cs).

Mediterráneo o Bosque Esclerófilo. Escasa lluvia en verano e inviernos húmedos y moderados: el mes más lluvioso es, a lo menos, tres veces superior en precipitaciones que el mes más seco. Predominantemente oceánico.

- Dominio Secoinvernal (Cw) Pradera.

Inviernos con cielos despejados y aguaceros de verano. Clima moderado, tanto por el calor del verano como por el frío del invierno: el mes más lluvioso es, a lo menos diez veces superior en precipitación que el mes más seco.

- Dominio Secoestacional (Cw^u).

Sustipo dentro del Secoinvernal. Se presenta en climas húmedo zenitales en latitudes cercanas al Ecuador, con estación seca no diferenciada térmicamente.

- Dominio Húmedo (Cf) Selva Templada.

Abundantes precipitaciones durante todas las estaciones que permite el desarrollo de exuberantes bosques altos.

Reino Boreal (D)

- Dominio Boreal Seco en Verano: (Ds).

No hay un clima (Ds) característico. Sólo se presenta en el curso medio del río Oregon en Norteamérica (50° L.N.).

- Dominio Boreal Seco en Invierno: (Dw). Taiga.

Es el más continental de todos los tipos boreales. Fuerte predominio de las precipitaciones en verano, a pesar de haber abundancia de sol en el estiaje y de cielos nublados en la estación fría. Propio de los bosques de coníferas del hemisferio N (Taiga).

- Dominio Boreal Húmedo: (Df). Parque.

Abundante precipitación durante todo el año. Se diferencia poco del (Dw), debido a que el efecto de las lluvias invernales no se hace notar sobre la vegetación por el extremo receso debido al frío.

Reino Nevado (E)

- Dominio Tundra: (ET). Tundra.

La temperatura del mes más cálido es superior a 0°C, pero inferior a 10°C. El enanismo de los árboles, la presencia de formas arbustivas de crecimiento muy lento, las formaciones esponjosas, turberas y hualves o mallines, se presentan en su máxima expresión.

- Dominio Nival: (EF). Nieves y Glaciares.

La temperatura media del mes más cálido es inferior o igual a 0°C. No hay más deshielo que el que causan las oscilaciones diarias y no periódicas de la temperatura.

Provincias

La categoría Provincia, corresponde a la subdivisión de los Dominios de pastizales y están definidas por las Variedades Específicas, Variedades Generales o Alternativas Generales del sistema de clasificación de Köppen (1923). 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 pastizales, 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. Los límites de las provincias se presentan en el trabajo de Köppen (1948). A continuación se presenta la nomenclatura que se utiliza para la clasificación de climas, según Köppen, y el significado de los símbolos:

Los símbolos que constituyen la fórmula climática de Köppen (1948) son los siguientes:

- A : El mes más frío (sobre la base de la temperatura media de muchos años) es superior a 18°C.
- B : La altura de la lluvia es inferior que el límite de la sequedad. La B se utiliza también para caracterizar la vegetación de alta montaña en los climas polares (EB).

- C : el mes más frío es entre 18°C y -3°C . (Cuadro 3).
- D : el mes más frío es inferior a -3°C ; y el más caliente, superior a 10°C .
- E : el mes más caliente es inferior a 10°C .
- F : el mes más caliente es inferior a 0°C .
- G : clima de montaña.
- H : clima de altura, a más de 2.000 m.s.n.m.
- S : clima estepario.
- W : clima desértico.
- T : clima de tundra, el mes más caliente es entre 0° y 10°C .
- a : la temperatura del mes más caliente es superior a 22°C .
- b : la temperatura del mes más caliente es inferior a 22°C , y durante cuatro meses, por lo menos, es superior a 10°C .
- b1 : estación seca mayor que el período húmedo.
- b2 : estación seca igual que el período húmedo.
- b3 : estación seca menor que el período húmedo.
- c : sólo 1 a 4 meses con más de 10°C y el mes más frío es superior a -38°C .
- d : la temperatura del mes más frío es inferior a -38°C .
- f : constantemente húmedo (suficientes lluvias o nieve en todos los meses).
- g : tipo del Ganges con la curva anual de temperatura, con la máxima anterior al solsticio de verano y una temporada de lluvias en verano.
- g' : tipo del Sudán con la curva anual de la temperatura, con máxima posterior al solsticio de verano y una temporada de lluvia en este.

- h : caliente, la temperatura anual es superior a 18°C y la del mes más frío inferior a 10°C.
- h' : muy cálidos, la temperatura anual superior a 18°C y la del mes más frío superior a 18°C.
- i : isoterma, la diferencia de las temperaturas de los meses extremos es inferior a 5°C.
- k : frío (en invierno), la temperatura anual es inferior a 18°C, y el mes más caliente es superior a 10°C.
- k' : idem, y el mes más caliente es inferior a 18°C.
- l : templado, todos los meses entre 10°C y 22°C.
- m : forma media de clima de bosque tropical, a pesar de que existe una temporada de sequía.
- n : nieblas frecuentes.
- n' : nieblas raras, pero mucha humedad del aire y falta de lluvias, con una temperatura relativamente baja (verano con menos de 24°C).
- n'' : igual que el anterior, pero con temperaturas en verano entre 24°C y 28°C.
- n''' : igual que el anterior, pero con temperaturas muy altas; el verano con más de 28°C.
- s : la época más seca en el verano del hemisferio correspondiente.
- s', w' : idem, la temporada de lluvias se retrasa hasta el otoño.
- s'', w'' : idem, la temporada de lluvias está dividida en dos periodos, con una corta temporada de sequía intercalada.
- t : Alta sequedad atmosférica.
- v : la curva del calor es igual a la de las islas del Cabo Verde, con la época más caliente retrasada hasta el otoño.

x : máxima de las lluvias primaverales y al principio del verano, con cielo despejado en las postrimerías del verano.

x' : lluvias raras pero intensas en todas las estaciones.

Cuadro 2. Simbología para los climas secos (B).

Símbolo	Temperatura media anual	Temperatura media mensual	Tipo de clima
h'	> 18 °C	> 18 °C del mes +	muy caliente
h	> 18 °C	> 18 °C frío	caliente
k	< 18 °C	> 18 °C del mes	frío
k'	< 18 °C	< 18 °C cálido	muy frío

Cuadro 3. Simbología para los climas templados (C).

Símbolo	Temperatura	media mensual	Tipo de Clima
a	> 22 °C	mes + frío	cálido
b	< 22 °C	mes + caliente	frío
c	> 10 °C	sólo durante 1 a 4 meses	muy frío

La norma en el uso de las fórmulas es poner las letras siempre en el orden de importancia que expresan los rangos, agregando nuevas letras que complementen la fórmula cuando corresponda.

Por ejemplo, si se quiere expresar que las selvas templadas en el extremo Sur de Chile (Provincia Los Lagos) son preferentemente más lluviosas en invierno, se le anota como Cf sb; en cambio, en los flancos orientales de Argentina,

Bolivia y Perú, Las Yungas frías presentan una tendencia saeco-invernal y entonces se les agrega la letra correspondiente Cf bw.

De acuerdo a lo anterior, las provincias de pastizales de la Región Andina de Sudamérica son las siguientes:

RELINO SECO

Dominio Desértico

Provincias:

- Desértica de Nubladas. Lomas.

Franja litoral Chileno - Peruana entre los 8° LS y 25° LS y en altitudes menores a 1000 msnm. Muy Árida, pero con frecuentes neblinas y días cubiertos, especialmente en invierno, el que coincide con la temporada de sequía de la meseta y el flanco oriental de Los Andes ("hinterland"). Las nieblas, que se presentan en la noche o en la madrugada, en ocasiones, se transforman en lloviznas que lo humedecen todo y dan lugar a que las lomas características de esta provincia se presenten verdes en el invierno. Lluve entre 0 y 300 mm, pero en algunos casos, por características orográficas, los montes superan más de 100 mm al año. El mes más cálido suele ser enero con 20°C y los meses más fríos, Junio, Julio y Agosto, con 13°C. Bwn.

- Desértica Normal. Atacama.

Es un desierto cálido, con una media térmica anual superior a 18°C, pero con algunos meses bajo 18°C, en promedio. Gran nitidez atmosférica y alta sequedad del aire. Corresponde a las extensas llanuras al interior de la costa Chileno-Peruana. Las escasísimas lluvias suelen presentarse en invierno, pero no superan los 50 mm al año. Pueden caer esporádicas lluvias veraniegas con altas variaciones entre años. Bwt.

- Desértica muy fría. Pampa fría.

Es un desierto altoandino que circunda al N y al O del

Altiplano, que comparten Perú, Chile y Bolivia, en altitudes que varían entre 2.000 msnm y 3.600 msnm. Presenta marcadas fluctuaciones de temperatura durante todo el año y esto se nota especialmente en los meses de invierno, de mayo a septiembre.

Con precipitaciones menores a 200 mm, heladas en cualquier época y vientos, a menudo, fuertes y fríos. La alta evaporación anula el efecto de la precipitación que cae esporádicamente entre diciembre y marzo. La media térmica anual varía entre 13,5°C y 11°C. BwK' y BwH.

- Desértica de transición. Desierto Florido.

Se extiende entre los 26° 30' L.S. y los 30° L.S. al interior de la costa chilena. Desde el límite de la nubosidad costera (1.000 msnm, aproximadamente), hasta donde comienza la inversión térmica o la subsidencia progresiva del frío por efecto de la altitud (2.000 msnm, aproximadamente).

Se presenta con regímenes térmicos moderados en cuanto a las temperaturas medias mensuales, las que varían entre 11°C y 17°C, para los meses más fríos (abril a noviembre) y entre 18°C y 20°C, para los meses más calurosos del verano (diciembre a marzo). Se caracteriza por fluctuaciones diarias bastante marcadas, con una oscilación media diaria que puede llegar a 15°C. Las precipitaciones son escasas incrementándose de N. a S. Estas se concentran en invierno y no superan los 45 mm. BwL.

- Desértica muy cálida. Desierto Ecuatorial o Guajira.

Son áreas costeras que se ven afectadas por las corrientes cálidas ecuatoriales. Esta provincia se presenta desde el extremo N. del Perú hasta Venezuela en forma discontinua, la media térmica anual es mayor a 24°C. Por lo general, se presentan variaciones térmicas mensuales, insignificantes, con amplitud menor a 3°C. La precipitación estival puede aumentar significativamente dependiendo de la intensidad con que se presente el fenómeno de la corriente del Niño en el mar adyacente. Precipita menos de 300 mm al año. La distribución de las lluvias se puede presentar en los primeros meses del año, o bien en forma bimodal, con un máximo en el período abril - mayo y otro en octubre - noviembre. BWh'i.

Dominio Estepario

Provincias:

- Estepa de Neblinas. Serena.

Corresponde al clima de estepa, con nubosidad abundante, especialmente nocturna y matinal. Se presenta en la costa chilena entre los 29° L.S. y 32° LS. La humedad relativa se mantiene alta, alrededor de 78% y 81%, sin grandes variaciones durante el año. La regla p 3 2t rige para los límites de esta provincia y permite diferenciarla de los climas desérticos, así como de los mediterráneos. La media térmica anual fluctúa alrededor de 14,5°C y la lluvia supera los 100 mm por el N, sin llegar a 200 mm por el S. Comúnmente se le denomina secano mediterráneo árido de la costa. BSi.

- Estepa Seca. Ovalle.

Se ubica desde pasados los 31° LS por el extremo S y hasta los 29° 30' LS, por el Centro N de Chile. Clima de estepa térmicamente moderado, con precipitaciones invernales entre 100 y 200 mm. Estos rangos señalan el límite con los climas desérticos. Se puede clasificar dentro del dominio estepario, de acuerdo a la regla que rige, según Koppent p 3 2t, donde p es la precipitación anual en cm y t, la temperatura media anual en °C. Esta última varía entre 15,2 y 15,5°C. BSiW.

- Estepa Templada Invernal. Petorca.

En Chile, delimitada por las isoyetas de 200 mm y 320 mm de lluvia media anual, entre el límite de la nubosidad abundante de la costa y el comienzo de la inversión térmica hacia Los Andes. La temperatura media anual fluctúa alrededor de los 15,5°C. Es una transición al dominio mediterráneo pero cae dentro de la estepa secoestival al aplicar la regla p32t, a pesar de que los inviernos son típicamente templados. BSiS. Comúnmente se le denomina a estas dos provincias (Ovalle y Petorca) como mediterráneo árido o secano interior de serranías. BSi.

- **Estepa Secoinvernal Fria. Cochabamba.**

Corresponde a valles preandinos ubicados en la vertiente oriental de Los Andes Bolivianos. Se ubica en altitudes que varían entre los 2.000 msnm y 3.000 msnm. La temperatura media anual es inferior a 18°C, pero hay algunos meses que la superan. Las temperaturas nocturnas son especialmente bajas durante los meses secos del invierno (mayo y julio, principalmente).

La amplitud térmica diaria es considerable y se alcanzan valores especialmente bajos durante la noche, cercanos a 0°C; mientras que suele subir hasta 25°C durante la tarde. Lluvia, aproximadamente, entre 450 mm y 640 mm anuales.

Los límites de esta provincia están dados por la regla de Köppen superada para las estepas secoinvernales, $12t+2B$. Las precipitaciones se concentran entre diciembre y febrero. BSwk.

- **Estepa Cálida. Estepa interandina cálida.**

Suele corresponder a valles interandinos próximos a la línea del Ecuador. En estas cuencas se producen condiciones secas debido a que las masas de aire descargadas de humedad, en las planicies cordilleranas que reciben el viento (barlovento), llegar secas a las cumbres y descienden, al caer se produce un aplastamiento del aire. Por consiguiente, la compresión aumenta la temperatura y contribuye a la sequedad del ambiente. Lluvia menos de 750 mm. En latitudes más meridionales, alejadas un tanto del Ecuador, las lluvias se concentran en el estiaje (de noviembre a marzo); en cambio, cerca del Ecuador se distribuye en dos máximos solsticiales, uno en marzo y otro en noviembre. Térmicamente, la temperatura media anual sobrepasa levemente los 18°C, pero en el invierno estas estepas alejadas del Ecuador presentan medias mensuales que bajan a 15°C ó 17°C. En cambio, en Ecuador, Colombia y Venezuela, estas estepas son isotermas y la media mensual no varía más de 3 ó 3 unidades.

Se distingue de los climas sabánicos por la razón $p \leq 2t+2B$. BSwir y BSw^{hi}.

- Estepa muy fría. Estepa interandina.

Son valles entre las montañas y llanos próximos al altiplano, por debajo de los 4.000 msnm entre 01° y 17° LS. La temperatura media del mes más cálido nunca alcanza los 18°C y, en general, promedia los 11°C a 15°C. La precipitación media anual difícilmente alcanza los 600 mm y, generalmente, no es inferior a 450 mm. Desde los 4° LS hacia el Sur, las lluvias se concentran en los meses de invierno; pero en latitudes cercanas al Ecuador, se distribuyen en forma bimodal con dos máximas, una en marzo y la otra en octubre. Ello se acompaña en estas latitudes (01° -02° LS) de una isoterma anual generalizada. Se diferencia de los desiertos y los climas templados seto-invernales por la regla $p \leq 2t + 2B$. BSw^k y BSw^k.

- Estepa muy caliente. Estepa chaqueña y ecuatorial.

Presenta un clima que no alcanza a ser sahariano por poseer lluvias insuficientes. Abarca zonas semiáridas de vegetación espinosa. La cantidad de lluvia jamás supera los 750 mm al año; en cambio, la media térmica siempre es superior a 18°C y a veces alcanza valores cercanos a 30°C.

Esta provincia abarca parte de la llanura chaqueña, en su fracción meridional y vastas extensiones próximas a ambientes tropicales que miran al Océano Pacífico y al Mar del Caribe en su tramo más septentrional.

En las proximidades ecuatoriales, la lluvia presenta una distribución bimodal solsticial, con una larga estación de sequía que le da el carácter predominante, además de la temperatura media invariable todo el año. En la llanura chaqueña, la lluvia se concentra entre diciembre y abril que son meses muy calurosos, mientras que en la sequía de invierno las temperaturas extremas mínimas pueden aproximarse a 0°C. BSw^h y BSw^h.

- Estepa Secoestival muy fría. Veranada de montaña.

En Chile ubicada entre los 24°L.S. y los 39°L.S., desde 2.000 msnm hasta 3.200 msnm en el extremo norte y desde 1.200 m s.n.m hasta 1.800 msnm en el extremo sur de la provincia, y en Argentina se encuentra desde el límite de la inversión

térmica hasta altitudes próximas a la isoterma de los 10°C del mes más cálido. Lo más característico de esta provincia es un período seco en verano con promedios térmicos mensuales entre 10 y 15°C , mientras que el invierno es muy frío con valores menores a 10°C .

Notable amplitud térmica diariamente todo el año, pero superiores a 0°C . El período húmedo suele alargarse hasta con entrada la primavera con lluvias y nieve, sin embargo la altura de lluvias es insuficiente como para permitir la condición de bosque. BSk $^{\circ}\text{C}$.

- Estopa muy fría Austral. Patagonia Occidental.

Las precipitaciones se distribuyen a lo largo de todo el año sin haber una estación seca definida. Los montos pluviométricos varían entre 600 y 400 mm. La temperatura media anual por lo general es menor a 10°C , pero hay algunos meses, especialmente en verano, en que se supera esta medida. Los inviernos son muy fríos y con nieve, desde marzo a noviembre. BSk $^{\circ}\text{C}$.

REINO TEMPLADO (C)

Domínio Secoestival. (Cs) (Figura 5). Mediterráneo.

Provincias:

- Secoestival Nubosa. Valparaíso.

Se extiende por la costa de Chile Central entre los 32° y 37° L. S, desde el nivel del mar hasta el límite de la influencia nubosa (aproximadamente hasta la cota de los 600 m s.n.m.). Como el resto de los climas mediterráneos se caracteriza por inviernos moderados y húmedos y veranos secos y algo cálidos. Las medias anuales varían entre 14°C por su parte N y 12°C por su fracción más meridional. Así mismo, las lluvias van de algo menos que 400 mm en el extremo Norte y llegan a 900 mm a 1.100 mm en el extremo Sur. La amplitud térmica diaria y estacional es atenuada por la cercanía del mar. Sin nieve y casi sin heladas. La humedad atmosférica es media a alta con valores de 70% a 80%, dado por la abundancia de días cubiertos y de frecuentes neblinas. Corresponde al denominado mediterráneo semiárido a subhúmedo o comúnmente secano de la costa. Cbn.

- Secoestival Prolongada. Mapocho.

Fracción más septentrional del Dominio mediterráneo en la depresión central de Chile. La estación seca es más larga que la húmeda. La mayor parte de las precipitaciones se concentran entre junio y agosto, junto con el período más frío que no alcanza a ser riguroso, aunque en ocasiones puede descender la temperatura a -3°C . La lluvia alcanza montos superiores a 300 mm e inferiores a 600 mm y las medias anuales varían alrededor de 12°C a 15°C , con el mes más cálido cercano a 20°C y el más frío se aproxima a 8°C . Csb1.

- Seco estival Media. Maule.

Provincia mediterránea con duración del período húmedo igual a la sequía. El verano es seco y caluroso mientras que en el invierno las lluvias pueden sobrepasar los 1.000 mm. Térmicamente es semejante a la provincia de Mapocho que la antecede hacia el N. Se haya en la depresión central de Chile entre los 34° y 37° LS. Csb2.

- Secoestival Breve. Bío Bío.

Es la fracción más meridional del dominio Secoestival de Chile. Se caracteriza por un período húmedo que se prolonga más que los meses con ausencia de lluvia. El invierno es térmicamente moderado a pesar de presentar períodos no ausentes de heladas que se prolongan durante el invierno y parte de la primavera. Es una transición al dominio templado húmedo. Permite el desarrollo de una selva templada incipiente. Estas últimas tres provincias (Mapocho, Maule y Bío Bío) corresponden a parte del denominado mediterráneo semiárido, sub-húmedo y perhúmedo, respectivamente o simplemente secano interior. Csb3.

Dominio Secoinvernal (CW). Pradera.

Provincias:

- Secoinvernal Calida. Perichaqueña.

Se distingue en el flanco oriental de los Andes del Perú, Bolivia y Argentina en altitudes que varían entre los 1.000 y 2.000 msnm. Se diferencia de los climas sahánicos por

presentar algunos meses con temperatura media inferior a 18°C, pero el mes más cálido supera los 22°C de temperatura media. Los meses de invierno carecen de lluvia y en promedio presentan temperaturas que fluctúan entre 14,5°C y menores de 18°C. En cambio, los veranos son lluviosos y calurosos. En general, llueve menos de 1.000 mm y la humedad relativa es del 50% en el invierno y, a veces, alcanza 80% en el verano. Cwa.

- Secoinvernal fría.

Valles Andinotemplados.

Se haya presente desde Argentina hasta Venezuela con diferentes modalidades locales. Lo más característico es que el mes más cálido tiene medias térmicas inferiores a 22°C con lluvia suficiente, pero se presenta un período seco en invierno.

Tanto en Bolivia como en Perú, estos valles presentan promedios anuales de 12,5 a 18°C, dependiendo de la altitud. Los meses más fríos son junio y julio, en los cuales la media puede ser menor a 10°C y los meses más cálidos contienen medias térmicas inferiores a 21°C, coincidiendo con el período lluvioso, el cual se prolonga desde noviembre a enero. La altura de lluvias suele ser inferior a 1.000 mm pero superior a 550 mm. A partir de los 8° LS, hacia el Ecuador, se presentan numerosos valles interandinos que drenan hacia el Pacífico y la Amazonia, los cuales se caracterizan por temperaturas medias que varían entre 14°C y 15°C, dependiendo de la altitud (entre 1.500 y 2.500 msnm) y con escasas variaciones mensuales que no superan los 2°C de diferencia entre el mes más frío y el más caluroso. La precipitación no llega a 1.000 mm, con un período seco concentrado entre junio y agosto. A partir de los 3° LS, hacia el N, la lluvia se distribuye bimodal con un máximo en abril - mayo y otro en octubre - noviembre y la isotérmica es generalizada. Por estas razones, podría considerarse un subdominio secoestacional y una provincia secoestacional isotérmica. Cwb y Cw'bi.

- Secoinvernal Estepárica Transicional. Titicaca.

Cuenca del lago Titicaca que comparten Perú y Bolivia presenta características templadas en elevaciones menores a 3,900 m s.n.m. El período seco se extiende de abril a agosto y la humedad que cae como lluvia, nieve o granizo desciende de Sur a Norte con valores que van de 750 mm a 540 mm. La temperatura media anual varía entre 8,4 y 11,3°C. En general, en el período de precipitaciones la media mensual puede sobrepasar los 10°C. El lago ejerce un efecto atenuador de las fluctuaciones medias mensuales las que varían en 5,3°C y 3,6°C de diferencia entre el mes más frío y el más caliente, mientras que la fluctuación diaria alcanza 17,6°C. Son comunes las heladas de abril a septiembre. En definitiva, presenta un clima intermedio entre estepa fría y tundra. Cwc.

Dominió Húmedo. (Cf).

Selva Templada.

Provincias:

- Húmedo de Verano Fresco.

Valdivia.

Desde los 37° LS por la costa de Chile hacia los 44° LS abarcando la costa hasta el archipiélago austral, se desarrolla un clima templado frío con suficiente precipitación todos los meses. La altura de lluvias aumenta hacia el Sur desde más de 1.000 mm y hasta 2.400 mm. La influencia oceánica se hace notoria, dada la preponderancia de los vientos del oeste. Este factor libera de la capa de nieve durante el invierno aunque no se escapa de las invasiones de aire frío polar causante de heladas.

El ambiente es muy semejante a los bosques de neblina de los flancos orientales de Los Andes Perú - Bolivianos. Aunque en la provincia de Valdivia hay un verano de temperaturas moderadas, con medias térmicas que varían entre 15°C y 17°C y precipitaciones disminuidas pero no insuficientes. El invierno es muy húmedo y frío, con promedios cercanos a 8°C entre junio y agosto. La humedad atmosférica es constantemente alta, con valores superiores a 80%. Cfb.

- Húmeda de Verano Fresco y Mésico.

Los Lagos.

En los valles del llano longitudinal de Chile, entre los 38°

y 43° LS, incluyendo el flanco oriental de la isla de Chiloe. En verano suele haber un mes seco y, en especial, en febrero, las precipitaciones tienden a disminuir hasta montos insuficientes para satisfacer las necesidades de la vegetación. El efecto de pantalla de la Cordillera de la Costa provoca una cierta mediterraneidad que se expresa en mayor amplitud térmica. El mes más frío alcanza 5°C a 7°C. Entre mayo y agosto las mínimas extremas constantemente bajan de cero grados. Los montos pluviométricos van de 1.400 mm por el extremo norte, hasta más de 2.000 mm por el lado sur. Cfb.

- Húmeda de Verano Frio.

Archipiélago Austral.

El archipiélago austral de Chile pasando los 41° LS y hasta los 55° LS, presenta un clima templado, frío con gran humedad. La precipitación varía entre 2.000 mm anuales en el sector del archipiélago propiamente tal, hasta 3.500 mm 4.000 mm o más en las cumbres insulares y en el sector costero continental. Esta zona recibe una constante influencia oceánica que actúa sobre el régimen de la temperatura suavizando las oscilaciones térmicas diarias y anuales. En el sector insular no son frecuentes las heladas, pero hacia el interior va acortándose el período libre de heladas. La temperatura media de enero se sitúa entre 10°C y 13°C, mientras que en julio baja a 4°C y 7°C. Las lluvias son abundantes durante todas las estaciones. Cfs.

- Húmeda de Verano Cálida Variedad Oceánica. Isla de Pascua.

Esta provincia está ubicada en los 27° LS y a los 109° LO y abarca menos de 20.000 ha. Presenta un clima húmedo todo el año y templado cálido. La temperatura media anual de 20,4°C y desde diciembre a marzo puede superar los 22°C, pero en los meses de julio y agosto no alcanza los 18°C, en promedio.

La precipitación anual se aproxima a 1.200 mm, repartida homogéneamente durante el año, aunque con cierta tendencia húmeda zenital, propia de los climas ecuatoriales (w"). Los vientos alisios del este y del sureste son dominantes durante el verano. La humedad relativa supera el 80% desde mayo a diciembre y el resto del año no desciende del 70%. Cfa.

- Húmeda de Verano Cálido con Tendencia Secoinvernal.

Yunga Templada Calida.

Desde Argentina, hasta aproximadamente los 8° LS, en el Perú, por el flanco oriental de la cordillera andina, en altitudes mayores a los 1.000 m s.n.m., y hasta alrededor de los 2.000 m s.n.m., se genera un clima de bosques subtropicales semidecíduos. Se caracteriza por la presencia de meses netamente tropicales (Af) en cuanto a humedad y temperatura, pero simultáneamente se aprecia una temporada típicamente templada. La lluvia puede superar los 1.500 mm y hay un período menos lluvioso que va de julio a septiembre. Este período, especialmente junio, julio y agosto, está afectado por vientos alizos del S.E.. El período frío presenta medias térmicas cercanas o inferiores a 18°C, con extremas mínimas no menores de 4°C. En contraste, en el período estival cálido y muy húmedo, la temperatura media suele superar los 22°C. Se podría considerar parte del llamado "cinturón cafetero" que rodea los flancos húmedos de la cordillera, próximos al trópico. CfaW.

- Húmeda Fría de Tendencia Secoestacional. Yunga Templada Fría.

Desde Argentina y hasta Venezuela, con ciertas variaciones locales se generan las Yungas, Selvas de Montaña o Cajas de Montaña, en la vertiente oriental de Los Andes y en elevaciones mayores a 2.000 msnm. Se caracteriza por presentar lluvia suficiente durante todas las estaciones, y temperatura media del mes más cálido menor a 18°C.

Las lluvias generalmente sobrepasan los 1.500 mm anuales y son frecuentes los sectores cordilleranos dominados por la nubosidad y la neblina (Cloud forest). Muy destacado en este clima es el efecto orográfico en el incremento de las lluvias, al servir las montañas de barreras de condensación a masas de aire húmedo, lo cual provoca la formación de densas neblinas y mantos de nubes que envuelven a las cordilleras. En muchos casos esta variación constituye claramente una provincia aparte. CfbW.

Desde los 5° a 3° LS, hacia el sur, la provincia concentra la mayor humedad en los meses de verano y una diferencia térmica considerable entre las estaciones. En cambio, desde esa latitud hacia el N, la isotérmica mensual se hace más fría

y el mes más frío, con respecto al más cálido, a menudo no sobrepasa los 3°C de diferencia. Asimismo, en las Yungas frías, de las latitudes cercanas al Ecuador (N del Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela), la distribución de las lluvias es con tendencia bimodal solsticial, sin haber una sequía intermedia. Cfbw, Cfbn, Cfbw^h y Cfbn^h.

REINO BOREAL

Dominio Húmedo.

- Provincia Húmeda Fria.

Parque Austral.

Existe la convicción de que a pesar de no haber datos meteorológicos suficientes, en el hemisferio sur se presentan, en particulares ocasiones, las condiciones de marcada continentalidad que determinan la existencia de esta provincia. (Di Castri, 1975, Pizano, 1977, Di Castri y Hajek, 1978). El Parque Austral se presenta en Chile y Argentina en altitudes entre 500 y 1.500 m s.n.m., en latitudes que van desde los 43° a los 56° LS. Se caracteriza por presentar precipitaciones homogéneamente repartidas durante todo el año, pero durante los meses de invierno se produce principalmente como nieve. El mes más frío suele ser julio, con temperaturas cercanas a -2°C y el más cálido sobrepasa los 10°C en el verano. La altura de lluvias varía entre 400 y 600 mm. Bkfc.

REINO NEVADO

Dominio Tundra.

Provincias:

- Tundra Normal de Altura.

Funa Altiplánica.

Gran llanura altiplánica sobre los 3.900 m s.n.m. que comparten Argentina, Chile, Bolivia y Perú. En estas elevaciones ningún mes alcanza temperaturas medias mayores a 10°C y, por lo tanto, domina el frío sobre la sequedad. Hiela todo el año y hay una gran fluctuación térmica diaria que puede alcanzar más de 25°C de diferencia entre el día y la noche. La atmósfera presenta baja presión, baja concentración

de oxígeno que junto a la alta radiación solar durante el día son factores que caracterizan esta provincia. La temperaturas medias se mantienen todo el año bajo 5°C , siendo negativas durante varios meses (junio y julio, especialmente). Las mínimas absolutas bajan de 0°C durante todo el año, siendo de -1°C a 2°C en verano y -10° en invierno. Provincia propia de plantas criófilas y de formas vitales nunca fanerófitas. ETH.

- Tundra Humeda Nubosa

Páramo

Los Páramos se encuentran en Ecuador desde el mismo límite con el Perú y se prolongan hacia Colombia por los cordones andinos en elevaciones superiores a 3.500 msnm.

La Temperatura media fluctúa entre 2°C y 10°C , las máximas absolutas se dan entre los 19°C y los 22°C y las mínimas absolutas son en su mayor parte inferior a 0°C . La amplitud de la temperatura se estrecha en la medida que se gana altitud y toma valores más bajos. En general, la media mensual no difiere más de 1°C entre el mes más frío y el más caluroso.

Los montos pluviométricos varían entre 800 mm y 2.000 mm. La distribución de la precipitación es homogénea durante todo el año y las diferencias estacionales son mínimas. Los flancos externos de la cordillera son los más húmedos y los interiores los más secos.

La humedad relativa nunca baja del 80% y la nubosidad varía entre 5/8 y 7/8 de cielo cubierto, a pesar de haber días de despejados frecuentes. Se ha llegado a decir que presenta esta provincia "un tiempo tornadizo de la peor clase" (Köppen, 1948). La precipitación puede descender como lluvia, granizo o nieve. ETH1.

- Tundra Isoterma.

Tundra Austral.

Se extiende en forma discontinua entre los 29° y los 56° LS, con un promedio anual térmico de $6,2^{\circ}\text{C}$ solamente, el mes más frío es julio, con $4,1^{\circ}\text{C}$ y el más cálido febrero con $8,6^{\circ}\text{C}$. Simultáneamente se presenta una débil amplitud térmica diaria de aproximadamente 4°C solamente. Las precipitaciones son abundantes durante todo el año y varían desde 450 mm a 2.500 mm. La humedad relativa generalmente sobrepasa el 80%. Abundan las plantas criófitas o vegetales inferiores y fanerófitas que se enanizan. ET1.

- Tundra Normal.

Tundra Antártica.

Se extiende entre los 53° y 70° LO y entre el Océano (Cabo de Hornos) y los 60° LS, abarcando parte del territorio antártico. Es una transición a la Provincia Nival Normal. Sólo se diferencia de ésta en que hay unos pocos meses en que la temperatura media sobrepasa los 0°C. Dominan las rocas, nieves y glaciares. La nieve tiende a desaparecer en el verano. ET.

Dominio Nival

Provincias

- Nival de Altura

Roqueríos y Nieve

Se extiende en forma discontinua a lo largo de los ecosistemas andinos. Se caracteriza por presentar temperaturas medias inferiores a 0°C en el mes más cálido. En latitudes cercanas al Ecuador, la línea del comienzo de las nieves eternas ocurre por encima de los 4.500 msnm. En cambio desde los 0°LS hacia el Sur el dominio nival aparece a partir de los 4.800 m s.n.m. Se ha mencionado que la isoterma de 0°C en el mes más caliente se presenta en Los Andes de Quito a 5.100 msnm a pesar de que el límite de la nieve se encuentra por debajo de esa altura, esto sucede donde la diferencia de temperaturas entre las estaciones es exigua; en cambio, lejos de los climas húmedos ecuatoriales el límite por las nieves eternas se haya por encima de dicha isoterma, dada la sequedad del ambiente en vastas extensiones de gran altura del altiplano de Chile, Perú y Bolivia. El límite del hielo perpetuo en las cercanías de Arequipa se haya alrededor de los 6.100 m s.n.m. en donde la temperatura del mes más caliente es próxima a -7°C estando el límite de la capa de hielo determinado por la insolación y la evaporación más que por la temperatura. En Quito las nieves perpetuas se dan más o menos a los 4.700 m s.n.m. donde la isoterma anual a esa altura llega a +1°C. Hacia el extremo sur de Los Andes la línea de las nieves perpetuas va descendiendo progresivamente hasta menos de 2.000 m s.n.m. en el Sur de Chile y Argentina. LIII.

- Nival Normal

Antártica Glacial

Se dan las mismas características que en la provincia Nival de Altura, sólo que se extiende en Sudamérica en las inmediaciones y dominios del Continente Antártico, entre las latitudes 90° y 53° LS. Es prácticamente un desierto y polo de aridez, no existe ganadería ni vegetación.

DISTRITO

El Distrito se define como un ecosistema de pastizal caracterizado por geoformas determinadas. Se consideran cinco tipos de geoformas, delimitadas por la pendiente, de acuerdo a la escala de resolución. Las escalas cartográficas regionales de representación de Distritos son usualmente de 1:250,000. Las clases de Distritos son las siguientes (Panario, Gallardo y Gastó, 1987). (Figura 79):

PENDIENTE			
1. Depresional	<	0,0%	
2. Plano	≥	0,0	< 10,5%
3. Ondulado	≥	10,5	< 34,5%
4. Cerrano	≥	34,5	< 66,5%
5. Montano	≥	66,5%	

SITIO

El sitio se define como un ecosistema de pastizal que, como producto de la interacción de factores ambientales, engloba a un grupo de suelo o áreas anisotéricamente homólogas, que requieren un determinado manejo y presentan una productividad potencial similar tanto en lo cuantitativo como en lo cualitativo.

En una situación ideal la categoría de Sitio de Pastizales debe estar determinada por la vegetación natural que lo caracteriza. Lo más frecuente, sin embargo, es encontrar alterada o ausente la vegetación natural de un Sitio, ya sea debido a la intervención antrópica o por catástrofes naturales. Es por ello que la identificación de las clases de Sitio deben estar definidas no sólo por aquellos atributos más distintivos sino más bien por aquellos más permanentes que los caracterizan. Se consideran como los atributos más relevantes los siguientes (Figura B):

Textura-profundidad
Hidromorfismo

Estos dos atributos son los de mayor jerarquía y persistencia en la clasificación del Sitio, por lo cual siempre deben ser considerados. Otros atributos pueden ser considerados, además de los dos anteriores cuando se comportan como limitantes del sistema, entre los cuales se deben considerar:

Pendiente	(T)
Exposición	(E)
Reacción	(R)
Salinidad-Sodio	(S)
Fertilidad	(F)
Pedregosidad	(P)
Materia orgánica	(M)
Inundaciones	(I)

Textura-profundidad (TXPR). La textura del suelo es de importancia en la determinación de las características del suelo. Indica la proporción de partículas de arcilla, limo y arena. Conociendo esa propiedad, es posible inferir algunas propiedades del suelo, tales como la permeabilidad, infiltración, retención de agua, fertilidad, porosidad y otras, que están en alguna forma relacionadas con la textura. La profundidad proporciona una medida del volumen del suelo que puede ser utilizado por las plantas y que afecta su potencialidad. Esta se clasifica en las siguientes clases:

1. Liviano delgado
2. Medio delgado
3. Pesado delgado
4. Liviano mediano
5. Medio mediano
6. Pesado mediano
7. Liviano profundo
8. Medio profundo
9. Pesado profundo
0. No determinado

Hidromorfismo (HIDR). El hidromorfismo describe la acumulación del agua en el medio edáfico o sobre él. Durante los períodos de lluvia o durante el riego, la altura de la capa de agua acumulada puede sobrepasar el poder desecante de la atmósfera, más la capacidad de escurrimiento interno y permanecer almacenada sobre el suelo hasta provocar modificaciones a la biocenosis. El suelo que queda afectado y el agua estancada sobre o dentro del terreno es de magnitud variable, de acuerdo con la época del año, con el lapso que permanece y con el grado de oxigenación y de circulación. Las clases de hidromorfismo corresponden a las siguientes:

1. Acuático permanente o estacional
2. Hidromórfico permanente
3. Napa fluctuante
4. Hidromórfico intermitente-superficial
5. Hidromórfico intermitente-medio
6. Hidromórfico intermitente-profundo
7. Drenaje lento
8. Drenaje moderado
9. Drenaje rápido
0. No determinado

Las siguientes variables son opcionales, dependiendo de la importancia, tanto por ser limitantes o por otros atributos que posea el sitio.

Pendiente (T). El rango de pendiente se puede dividir en las siguientes clases:

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| 1. Depresión | (< 0,0%) |
| 2. Plano suave | (> 0,0 < 4,5%) |
| 3. Plano inclinado | (> 4,5 < 10,5%) |
| 4. Ondulado suave | (>10,5 < 17,5%) |
| 5. Ondulado inclinado | (>17,5 < 34,5%) |
| 6. Cerro suave | (>34,5 < 47,5%) |
| 7. Cerro inclinado | (>47,5 < 66,5%) |
| 8. Montano suave | (>66,5 < 95,0%) |
| 9. Montano | (>95,0%) |
| 0. No determinado | |

Exposición (E). La exposición del Sitio a la radiación solar, de acuerdo a los puntos cardinales y al viento, es de importancia porque modifica tanto el clima general como el suelo. La temperatura del aire y del suelo, la infiltración, el escurrimiento superficial, el transporte de partículas, la

lixiviación, el drenaje, la aireación y otras propiedades, están directamente influenciadas por la pendiente y exposición del suelo. Esta se puede clasificar en:

1. Solana
2. Umbria
3. Levante
4. Fuerte
5. Barlovento
6. Sotavento
7. Neblinas
8. Sin exposición
9. No determinado

Reacción (R). Corresponde a la alcalinidad o acidez media, medida en pH del suelo y se establecen las siguientes clases:

- | | | |
|----|-------------------|-----------------|
| 1. | Alcalinidad alta | ($> 8,5$) |
| 2. | Alcalinidad media | ($8,1 - 8,5$) |
| 3. | Alcalinidad leve | ($7,4 - 8,1$) |
| 4. | Neutro | ($6,6 - 7,3$) |
| 5. | Acidez leve | ($6,1 - 6,5$) |
| 6. | Acidez media | ($5,0 - 6,0$) |
| 7. | Acidez fuerte | ($< 5,0$) |
| 9. | No determinado | |

Salinidad-Sodio (S). La importancia de la salinidad del suelo en la determinación de la salud ecológica del sistema se origina más en el habitat que en los recursos. La concentración salina modifica el potencial hídrico del suelo, el intercambio iónico de la planta y de las partículas del suelo y sólo de manera muy leve afecta directamente a las disponibilidades de nutrientes de las plantas. Se considera el grado de salinidad del suelo, de acuerdo al contenido de sales del mismo, medido como la conductividad eléctrica en el extracto de saturación (CE = mmhos/cm). Los suelos que presentan un porcentaje de saturación en sodio intercambiable en el complejo de intercambio mayor al 10% en algún horizonte, son considerados suelos con problemas de sodio (Panario *et al.*, 1987).

Las clases de salinidad-sódico son las siguientes:

	CE mmhos/cm	% saturación Na
1. Normal	< 4	< 15
2. Salino	> 4 a 8	< 15
3. Muy salino	> 8 a 15	< 15
4. Extremadamente salino	> 15	< 15
5. Sódico	< 4	> 15
6. Salino sódico	> 4 a 8	> 15
7. Muy salino-sódico	> 8 a 15	> 15
8. Extremadamente salino-sódico	> 15	> 15
9. No determinado	-	-

Fertilidad (F). Es la capacidad potencial de almacenar y liberar nutrientes, y corresponde a la capacidad de intercambio catiónico (CIC). Las clases son las siguientes:

- | | |
|-------------------|------------------------------|
| 1. Insignificante | (< 5 meq/100 g suelo) |
| 2. Baja | ($5 < 10$ meq/100 g suelo) |
| 3. Media | ($10 < 20$ meq/100 g suelo) |
| 4. Alta | (≥ 20 meq/100 g suelo) |
| 0. No determinado | |

Pedregosidad (P). La pedregosidad es modificable dentro de límites muy amplios, aún cuando no modifica mayormente las características propias del suelo, pero es de importancia porque hace más difícil las labores de cultivos y el empleo de maquinaria agrícola, por ejemplo. Es por ello que cambia la Capacidad de Uso de la tierra. Se pueden establecer clases de acuerdo al porcentaje de área ocupada:

1. Sin piedras
2. Piedras a más de 20 m aparte y 0,01% del Área
3. 10 - 20 m aparte y 0,01 - 0,1% del Área
4. 1,5 - 10 m aparte y 0,1 - 3,0% del Área
5. 0,7 - 1,5 m aparte y 3 - 15% del Área.
6. 15 - 45% del Área.
7. 45 - 90% del Área.
8. 90% del perfil con Guajarras.
9. Poca o rocoso.
0. No determinado

Materia orgánica (M). La cantidad de materia orgánica es de importancia en el suelo y está relacionada con su estructura. Los restos orgánicos como mantillo o llera, se depositan sobre la superficie del suelo y se encuentran en grados variables de descomposición.

1. $0 < 1\%$
2. $1 < 2\%$
3. $2 < 5\%$
4. $5 < 10\%$
5. $10 < 25\%$
6. $> 25\%$ y menor de 5 cm de espesor
7. $> 25\%$ y entre 5 y 30 cm de espesor
8. $> 25\%$ y más de 30 cm de espesor
0. No determinado

Inundaciones (I). El terreno se inunda ocasionalmente con aguas en movimiento originada en desbade de ríos, arroyos, lagos:

1. Nunca inundado
2. Inundado ocasionalmente con aguas tranquilas
3. Inundado ocasionalmente con aguas torrentosas
4. Inundado usualmente, > 40% de los años, con aguas torrentosas
0. No determinado.

La nomenclatura del Sitio corresponde a un sistema de cuatro dígitos. El primero de ellos corresponde a la textura-profundidad (TXPK) y el segundo al hidromorfismo (HIDK). Estas dos variables están siempre incluidas para la determinación del Sitio. El tercero corresponde a una letra que representa a alguna variable limitante, o variedades del Sitio entre las cuales se tiene: pendiente (P), exposición (E), reacción (R), salinidad (S), fertilidad (F), pedregosidad (P), materia orgánica (M), e inundaciones (I). El cuarto dígito se refiere a la clave correspondiente a la variable limitante. A manera de ejemplo se tiene el siguiente sitio: 54R2, lo cual corresponde a: textura-profundidad: Pesada-Dorada, Hidromorfismo: Hidromorfo intermitente superficial y Alcalinidad: media.

El código del Sitio en el sistema de clasificación de pastizal tiene dos dígitos. Por lo tanto, para cada Distrito hay 81 posibles Sitios (Cuadro 2). Los Sitios se enumeran correlativamente en la medida que se determinen para cada Distrito. Por ejemplo, el Sitio ya mencionado cuya nomenclatura es 54R2, podría corresponder al código 01, por ser el primero descrito y el Sitio 97R4 podría corresponder al código 02 y así sucesivamente para cualquier otro Sitio que se vaya describiendo en un determinado Distrito de una Provincia cualesquiera. Sin embargo, dicho código registrará sólo los dos primeros dígitos para identificar el sitio, esto es 54 y 97, representando sólo lo correspondiente a textura-profundidad (TXPK) e hidromorfismo (HIDK), en cada uno de los ejemplos anteriores, respectivamente.

El nombre científico del Sitio está dado por las variables que lo determinan. Ej.: Textura media-profunda de drenaje moderado y alcalinidad media. El nombre vulgar es asignado por el usuario que determina el Sitio y debe tener una connotación local, relacionada con las condiciones culturales geográficas propias del lugar representativo del Sitio. (Panario, et al 1983; Osoie et al 1999).

CUADRO 2. Esquema del cuadro general de sitios (Panario et al., 1988), indicándose en cada casillero su código.

		HIDROMORFISMO								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Acústico Permanen- te	Hidro- mórfico perma- nente	Napa fluc- tuante	Hidro- mórfico inter- mitente super- ficial	Hidro- mórfico inter- mitente medio	Hidro- mórfico inter- mitente profun- do	Drenaje lento	Drenaje moderado	Drenaje rápido
Textura-profundidad	1 Luviana-Delgado	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	2 Media-Delgado	21	22	23	24	25	26	27	28	29
	3 Pesada-Delgado	31	32	33	34	35	36	37	38	39
	4 Luviana-Mediano	41	42	43	44	45	46	47	48	49
	5 Media-Mediano	51	52	53	54	55	56	57	58	59
	6 Pesada-Mediano	61	62	63	64	65	66	67	68	69
	7 Luviana-Profundo	71	72	73	74	75	76	77	78	79
	8 Media- Profundo	81	82	83	84	85	86	87	88	89
	9 Pesada Profundo	91	92	93	94	95	96	97	98	99

CATEGORIAS DE ESTADO

Uso

El uso que se le da al sistema es la jerarquía superior del estado del Sitio. Está asociado al tipo instrumental de tecnología utilizado y al tipo de estructura que cubre el Sitio.

El uso se determina de acuerdo al destino asignado por el usuario, aun cuando en el momento de su uso sea diferente. Se clasifica en las siguientes categorías cualitativas:

USO (USU)

1. Residencial
2. Tecnoestructural
3. Cultivo
4. Forestal
5. Ganadero
6. Minero
7. Área silvestre protegida
8. Sin uso
0. No determinado

El Uso del Sitio corresponde a lo siguiente:

- | | |
|-------------------|---|
| Residencial : | Áreas destinadas a la vivienda, lo cual incluye habitaciones, escuelas, calles, comercio, estadios, iglesias o cualquier otro relacionado con la vida humana. |
| Tecnoestructural: | Estructuras industriales, viales, de almacenamiento, de procesamiento o cualquier otra relacionada con procesos no residenciales de carácter tecnoestructural. |
| Cultivos : | Áreas destinadas a las labores para la productividad primaria de alimentos y fibras para el hombre, tales como cerealicultura, horticultura, fruticultura, plantas industriales y chacarearía. Se considera además la recolección de productos por cosechadores. Incluye las estructuras complementarias y relacionadas con la actividad. |

Forestal :	Destinada al bosque natural o cultivado para la producción de madera, follaje, leña o raíces. Incluye las estructuras complementarias y relacionadas con la actividad.
Ganadero:	Producción de animales domésticos y de fauna silvestre utilizada por el hombre y cosechada regularmente. Incluye las estructuras complementarias relacionadas con la actividad.
Minero :	Sectores destinados a la minería, incluyendo el recurso mismo y las estructuras complementarias.
Área silvestre protegida:	Mantenimiento de la información contenida en el recurso tal como el suelo, la vegetación, la fauna y la belleza. Corresponde a Parques Nacionales, Reservas de la Biosfera, Reservas Forestales, Áreas Protegidas, Monumentos Nacionales o cualquier otro.
Sin uso :	Son sectores no destinados a ningún uso específico, donde la actividad humana no se manifiesta.

Propósito de Uso

Los propósitos del uso se refieren a las categorías de productos que pueden obtenerse del recurso y especifican la finalidad de cada clase de Uso del Sitio.

PROPOSITO USO (PUSO)

1. Reserva
2. No utilizado
3. Leña-carbón-corteza
4. Mantillo
5. Frutas naturales
6. Pastoreo
7. Siega
8. Cultivo forrajero
9. Cultivo granos
10. Horticultura

11. Frutales
12. Cultivo forestal
13. Producción agua
14. Producción madera
15. Recreación
16. Extracción mineral
17. Habitar
18. Manufacturar
19. Almacenar
20. Transportar y trasladar

Aunque la expresión de uso múltiple o utilización simultánea de la tierra para dos o más usos, no es muy conocida en todas partes, su práctica se ha implantado en muchas regiones naturales bien manejadas. Es habitual entonces que un mismo ecosistema presente simultáneamente varios usos. Para la determinación de las clases en esta categoría se considerará al menos el uso principal y el uso secundario en caso que sea necesario (Forest Service, 1965; McArdle, 1960).

Estilo

La transformación del ecosistema natural sin ningún uso antrópico, en un estado diferente con un uso antrópico definido, requiere llevar a cabo algunos cambios. Cualquiera que sea el cambio, para un ecosistema con una capacidad sustentadora dada, se requiere extraerle información natural y adicionarle información artificial; es decir, se reemplazan algunos elementos naturales de la vegetación, formación, suelo y clima por otros elementos artificiales, tales como: especies vegetales mejoradas, se introduce implementos y maquinaria, se introduce ganado doméstico, se controlan las plagas con pesticidas y se hacen construcciones. Si se considera que la capacidad sustentadora relativa de un sistema ecológico, representado por un sitio cualquiera, es cien, y que en estado de equilibrio natural, la totalidad de los elementos son espontáneos o naturales, al asignarsele un estilo de uso, el hombre comienza a incorporar elementos artificiales simultáneamente con extraer algunos de los naturales, con lo cual la capacidad sustentadora total se mantiene o se modifica.

Las categorías de estilos de uso de un ecosistema son las siguientes, de acuerdo a la proporción de información original que conserven:

ESTILO (ESTIO)

1. Natural
2. Recolector
3. Naturalista
4. Tecnologista
5. Tecnificado
6. Industrial
0. No determinado

El estilo natural corresponde a ecosistemas en que la totalidad de la información es original del sitio. Son aquellas áreas que no han sido transformadas para destinarlos a algún uso productivo o que no han sido destruidos accidentalmente.

El estilo recolector se caracteriza por la extracción indiscriminada por el hombre, de algunos elementos del ecosistema para ser utilizados por él para algún propósito antrópico, sin considerar el manejo del ecosistema. Como resultado de esta acción se genera una pérdida de información del sistema que resulta en nichos y territorios desocupados. También se le llama de cosechadores.

El estilo naturalista o de ecocultivo es un estilo de utilización de los ecosistemas semejante al de recolectores. Se basa, al igual que el anterior, en la recolección de productos naturales del ecosistema. Se diferencia del anterior en que no sólo se cosecha el ecosistema natural, sino que también se maneja de manera de mantener su estado natural o mejorársele desde un punto de vista antrópico y mantenerlo en otro disclimax. El grado de artificialización del sistema es leve a moderado, lo cual le da la apariencia de un recurso natural no intervenido, aunque realmente se le esté optimizando en lo referente a productividad y conservación. Algunos de los elementos son introducidos, pero la información predominante es natural. En EE.UU., en el caso de los pastizales corresponde al denominado "Range".

El estilo tecnologista de uso de la tierra corresponde a la agricultura de plantas anuales pioneras que se desarrollan en ambientes originalmente ocupados por ecosistemas en estado cercano al climax, usualmente dominados por bosques, praderas o matorrales. Para ello se requiere destruir la vegetación y fauna original, usualmente por medio del fuego o por medios mecánicos, de manera de disponer de un suelo con un alto grado de desarrollo, contenido de materia orgánica, fertilidad y libre de competencia de los organismos.

originales del sistema. A veces se le llama revolución verde o de cultivos intensivos. También puede referirse a una ganadería con estas características.

El estilo tecnificado de agricultura se practica en ambientes artificializados en su grado máximo. El desarrollo de la tecnestructura es máximo, tal como ocurre en el caso de los invernaderos, cámaras de crecimiento, corrales de engorda de ganado, crianza artificial de aves y cerdos, y otras en las cuales el desarrollo de la tecnestructura es máximo, minimizándose, por lo tanto, el recurso en su estado natural.

El estilo industrial que se practica en ambientes artificiales sin la intervención del ecosistema agrícola convencional en el cual interviene el suelo, agua, clima, vegetación y faunación. Este estilo de agricultura se practica en condiciones muy particulares donde la síntesis orgánica se practica sin la intervención de los organismos vivos o bien empleando materia prima fósil. Un ejemplo de ello puede ser la producción de proteínas para la alimentación humana a partir del petróleo y la tecnología de los alimentos.

Subestilo (SLUB). Cada estilo de uso del ecosistema presenta modalidades especiales o subestilo.

SUBESTILO (ESTILO NATURAL) (SUES)

1. Parque nacional
2. Monumento natural
3. Reserva científica
4. Refugio o santuario fauna silvestre
5. Reserva de recursos
6. Bosque nacional
7. Río nacional
8. Ruta paisajística
9. Área de protección
10. Servidumbre

SUBESTILO (ESTILO RECOLECTOR) (SUES)

1. Talar
2. Captura con Red
3. Explosivos
4. Caza
5. Pastoreo

6. Raspar
7. Cavar
8. Trampeo
9. No determinado

SUBESTILO (ESTILO NATURALISTA) (SUES)

1. Pastoreo controlado de praderas (Rande)
2. Pastoreo y Tala controlada (Dehesa)
3. Tala controlada (Silvicultura)
4. Pastoreo controlado de praderas, y plantación forestal o frutal intercalada (Silvopastoral)
5. Tala y poda controlada recolección de frutos
6. Manejo de fauna silvestre (caza y pesca)
7. No determinado

SUBESTILO (ESTILO TECNOLÓGISTA) (SUES)

1. Mecánica (tractores, tracción, implementos)
2. Mínimas labores pero labranza (Tecnologías químicas)
3. Orgánica (Agricultura orgánica)
4. Mecánica y Química
5. Cultivares, Mecánica, Química y Fertilizantes (Revolución Verde)

SUBESTILO (ESTILO TECNIFICADO) (SUES)

1. Corrales
2. Invernaderos
3. Cámaras de crecimiento
4. Biotecnología
5. No determinada

El grado de artificialización indica la cantidad de tecnología incorporada al ecosistema en relación a la información natural que se transforma.

GRADO DE ARTIFICIALIZACION (GRAR)

1. Insignificante	(0%)	No se usa tecnología
2. Bajo	(>0%-10%)	Escaso uso de tecnología, tal como segadora, raleo o poda ocasional.
3. Medio	(10%-30%)	Uso de tecnología en intensidades moderadas.
4. Alto	(30%-50%)	Uso intensivo de tecnología diversas que transforman numerosos elementos naturales del ecosistema en artificiales.
5. Muy alto	(50%)	Predominio de tecnologías sobre los elementos naturales tales como fertilizantes, variedades genéticas, especies mejoradas, herbicidas, insecticidas y labores varias de cultivo y de preparación de suelos, en cantidades altas.

Tipo de Vegetación (TIVE)

El tipo de vegetación representa las formaciones vegetales preponderantes, desde el punto de vista de la cubierta vegetal excluyendo su semejanza con las terminologías climáticas correspondientes. Las clases utilizadas para determinar los tipos de vegetación corresponden a grupos característicos de formas vitales. Dichas clases son las siguientes:

1. Selva
2. Bosque
3. Sabana arbolada
4. Matorral
5. Estepa arbustiva
6. Pradera
7. Sabana
8. Estepa herbácea
9. Tundra
10. Desnudo
11. Rastrojera
12. Barbecho
13. Cultivo
14. Herbácea flotante
15. Pajonal emergente
16. Herbáceas sumergidas
0. No determinado.

La predominancia de una o más formas biológicas determina el tipo de vegetación que cubre una zona determinada. De modo que si predominan los árboles, se tiene un bosque, si lo hacen los arbustos, matorrales, y si las dominantes son las hierbas, praderas o estepas herbáceas. Estos tipos de vegetación se denominan también formaciones. Como en el caso de las formas biológicas, existen numerosos sistemas de clasificación de los tipos de vegetación, pero en general, los más frecuentemente aceptados son los siguientes:

- Silva : con predominancia de árboles de gran altura y abundancia de lianas y epifitos. Características de las zonas tropicales húmedas.
- Bosque : predominancia de árboles, generalmente de mediana estatura, con escasas lianas y epifitos. Existen numerosos tipos de bosques: aciculifolios, perennifolios, caducifolios, etc.
- Sabana arbolada : árboles muy dispersos con vegetación herbácea de alta estatura entre ellos.
- Matorral : formado por arbustos elevados y densos.
- Estepa arbustiva : con predominancia de arbustos bajos y esparcidos con suelo más o menos desnudo entre ellos.
- Pradera : vegetación herbácea natural o naturalizada con descanso invernal o estival. Las vegas, mallines, bofedales o bañados, son praderas determinadas por la acumulación de agua o la presencia de vertientes.
- Sabana herbácea : con predominio de poáceas altas con un período de reposo debido a una estación seca. Características de las regiones tropicales.
- Estepa herbácea : con predominio de poáceas cespitosas esparcidas y suelo más o menos desnudo entre ellas. Suele tener dos períodos de reposo, uno en el invierno, debido al frío, y otro en el verano, ocasionado por la sequía.
- Tundra : vegetación densa, de escasísima altura, formada por ciperáceas, juncáceas, musgos y líquenes, con suelo

congelado casi todo el año.
Características de las regiones
circumpolares y de las montañas muy
elevadas o altas latitudes.

- Desnudo : sin vegetación debido a condiciones ambientales de aridez, frío o viento.
- Rastrojera : cubierto por restos de cultivos o rastrojos.
- Barbecho : terreno preparado para la siembra, desprovisto de vegetación.
- Cultivo : terreno laborado cultivado y sembrado o plantado.
- Herbácea flotante: plantas acuáticas que flotan en los ríos o lagos.
- Pajonal emergente: plantas arraigadas que emergen sobre el agua, de forma alargada erecta.
- Herbáceas sumergidas : vegetación subsuperficial en masas de agua.

Sin embargo, para caracterizar en detalle cada tipo de vegetación el sistema propuesto utiliza la clasificación de las formas vitales (FOVI) de Faunkner, debido a que ésta es independiente de otras variables y considera una jerarquía. Dicha clasificación se basa en el grado de protección de las yemas de renuevo durante la estación desfavorable. Las principales formas biológicas que determinan los tipos de vegetación son los siguientes: (Figura 9).

a) Terófitos (Th) : vegetales que carecen de yemas de renuevo de modo que después de florecer y fructificar, la planta muere. Se trata por tanto de hierbas anuales (Triticum aestivum, Lolium multiflorum, Bromus mollis, Koeleria phleoides) que producen semilla con capacidad de autoresiembrá.

b) Triptófitos (Cr): Plantas perennes herbáceas; estas según la ubicación de sus yemas de rebrote se clasifican como sigue, de acuerdo a su adaptación en diferentes habitats:

- Hidrófitos (HH) : vegetales acuáticos con yemas de renuevo dentro del agua (Eelodea, Myriophyllum?).
- Halófitas (Hh) : Plantas que se desarrollan en sitios salinos y con yemas de renuevo a nivel del suelo. Ej. Distichlis spp.
- Geófitos (G) : vegetales con yemas de renuevo dentro del suelo, de modo que la parte aérea muere después de la fructificación, quedando renuevos, protegidos bajo tierra, sobre rizomas, tubérculos, bulbos o raíces gemíferas (Allium spp., Solanum tuberosum, Oxalis australis).
- c) Hemicriptófitos (Ch) : vegetales con yemas de renuevo al nivel del suelo. La parte aérea muere todos los años y las yemas de renuevo quedan protegidas durante el invierno por la hojarasca y detritus vegetales (Phalaris aquatica, Festuca arundinacea, Bromus unioloides). Cuando las yemas de renuevo quedan dentro del suelo empapado en agua, los vegetales se denominan halófitos (espadaña, totora).
- d) Caméfitos (Ch) : vegetales con la parte inferior leñosa, persistente y yemas a menos de 30 cm sobre el suelo (Haplopappus plutimontis, Adesmia myriophylla).
- e) Fanerófitos (Fh) : vegetales con yemas de renuevo a más de 30 cm de altura. Se distinguen:
- Nanofanerófitos (N) o arbustos: vegetales leñosos donde las zonas de rebrote se ubican entre 0,5 m y 2 metros. (Chiliera chilensis).
- Microfanerófitos (M) o árboles de menos de 8 m de estatura: cuyas yemas de rebrote se encuentran entre 2 m y 8 m (Peumus boldus).
- Mesofanerófitos (Mm) o árboles cuyas yemas de rebrote se ubican entre 8,00 m y 30 metros.
- Megafanerófitos (MM) o árboles cuyas yemas de rebrote se encuentran a mayor de 30 metros.

Fanerófitos suculentos (S) o árboles carnosos (*Utricularia chilensis*, *Eulichnia acida*).

Fanerófitos escondentes (L) Lianas.

Epífitos (E) : vegetales que se desarrollan sobre otras plantas (*Ullancia* spp.).

Se incluyen además: líquenes (Lq)
Musgos (Mu)

Condición

La categoría Condición se establece para determinar el estado en que se encuentra el ecosistema-sitio de acuerdo al uso que se le está dando y al estilo de transformación. Cada uso y estilo tienen una escala relativa con la cual se establece una clase de condición. Las clases de condición en relación al óptimo son cinco:

CONDICIÓN (LUND)

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1. Excelente | (> 80% a 100%) |
| 2. Buena | (> 60% a 80%) |
| 3. Regular | (> 40% a 60%) |
| 4. Pobre | (> 20% a 40%) |
| 5. Muy pobre | (> 0% a 20%) |
| 0. No determinada | |

La Condición es una medida relativa entre el estado del sistema en un instante dado y el estado ideal de acuerdo al uso y estilo que se le haya dado. Un caso particular de ello es el correspondiente al de la pradera o "range" en la cual la Condición se determina contrastando la vegetación natural en un instante dado con la natural del sitio. La Condición, en este caso, es una medida de la proporción de los componentes climáticos existentes en la pradera evaluada, en otras palabras, se determina según la dominancia de la composición florística de la pradera. Este procedimiento no sería válido si se tratara de un sitio cuyo clima fuera forestal y el uso asignado fuera ganadero. En este caso la comparación debería ser con un sistema forestal transformado en la pradera óptima en términos de producción o alguna otra función objetivo.

El tipo y grado de erosión complementa con información del deterioro aduico, a la condición que se refiere especialmente a la cubierta vegetal.

TIPO DE EROSION (TIER)

1. No aparente
2. Hidrica laminar
3. Hidrica surco
4. Eólica
5. Rodado
6. Desligamiento
7. Sedimentación
8. No determinado

GRADO DE EROSION (GRER)

1. Insignificante
2. Ligero
3. Moderado
4. Intensa
5. No determinado

Tendencia

Es la categoría inferior de evaluación del estado del pastizal. Representa la dirección del cambio de la condición del estado del Sitio en un instante dado. Las categorías de Tendencia son las siguientes:

TENDENCIA (TEND)

1. Deteriorante
2. Estable
3. Mejorante
0. No determinada

Todo lo anterior se integra en el Apéndice 1.

BIBLIOGRAFÍA

El presente trabajo está basado en las siguientes publicaciones:

- GASTO, J., GALLARDO S. y CONTRERAS, D. 1987. Caracterización de los pastizales de Chile. Sistemas en Agricultura. IISA-8716. Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.
- GALLARDO, S. y GASTO, J. (1985) Sistema de clasificación de pastizales. Sistemas en Agricultura. IISA 8714. Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.
- GASTO, J.; COSIO, F. y SILVA, F. 1990. Pastizales andinos de Sudamérica. Reinos, Dominios y Provincias. Red de Pastizales Andinos (REPAAN). Departamento de Zootecnia, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

Las fuentes bibliográficas originales de estos estudios, son las siguientes:

- ACUÑA, H.; P. SOTO. 1983. Caracterización y variabilidad de la pradera natural del secano interior de la zona mediterránea subhúmeda. Agric. tec. 43(1): 27-63. Chile.
- ALBPA. 1987. VIII Reunión Nacional de ALBPA. Asociación Boliviana de Producción Animal, Corporación Regional de Desarrollo Civi-quisco. La Paz, Bolivia. 463 p.
- ALMEYDA, E. 1955. Geografía de Chile. Santiago, Chile.
- ABULAR, O.; CARAS, E.; y BASMAN, M. 1984. Juegos de empresas en producción de carne bovina. Universidad Católica de Chile. Sistemas en Agricultura. Teoría de Avances IISA. 8409. Chile.
- ADAMOLI, J.; NEUMANN, R.; RATIER DE COLINA, A. y MORELLO, J. 1972. El Chaco Aluvional Salteño. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Provincia de Salta, Argentina. Vol. IX. 166-237.

- ALMEYDA, E. y F. SAEZ. 1958. Recopilación de datos climáticos de Chile y mapas sinópticos respectivos. Ministerio de Agricultura, Dirección General de Producción Agraria y Pesquera. Santiago, Chile.
- ALZERRECA, H. y LARA, R. 1978. Evaluación de Praderas Nativas en el Altiplano Central y Oeste del departamento de Oruro. I Reunión en Praderas Nativas de Bolivia. Bolivia La Paz. pag 3-11.
- ALZERRECA, A.H. 1982. Recursos forrajeros nativos y la desertificación en las tierras altas de Bolivia. Instituto Nacional de Fomento Lanero. La Paz, Bolivia. 31 p. Mimeografiado.
- ANDERSON, L.W. 1983. Rangelands. Agosto 1983. pp. 187-188.
- ANTONIOLETTI, R. 1972. Tipos de clima del Norte Chico. Escala 1:1.000.000. IREN-COFID. Santiago, Chile.
- ANTONIOLETTI, R.; SCHNEIDER, H.; BURCOSQUE, J.L. y E. ZARATE. 1972. Características climáticas del Norte Chico (25° a 33° latitud sur). IREN. Chile.
- ASOCIACION BOLIVIANA DE PRODUCCION ANIMAL. 1983. V.I Reunión Nacional de Pastos y Forrajes. V Reunión Nacional de Ganadería. I.B.I.A. I.N.F.B.L. y B.O.G. Potosí, Bolivia. 371 p.
- ASOCIACION PERUANA DE PRODUCCION ANIMAL. 1977. Análisis de la I Reunión y Simposio sobre problemática de la producción de leche en el país. Asociación Peruana de Producción animal. 193 p. Lima. Perú.
- ASOCIACION BOLIVIANA DE PRODUCCION ANIMAL. 1985. Seminario sobre la situación actual de la Producción Ganadera de Pastos y Forrajes en Bolivia. Corporación Regional de Desarrollo de Santa Cruz. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 95 p.
- AVILAN, R.J. y EDER, H.M. 1986. Sistemas y Regiones Agrícolas de Venezuela. Fundación Polar. Ministerio de Agricultura y Cía. 162 p. Caracas, Venezuela.
- AZOCAR, P. 1985. Establecimiento de praderas en suelo de Rasis. Temuco, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Circular Informativa 3. 5 p. Chile.

- AZOCAR, P. 1975. Ecosistema estepario de la provincia de Aysén. *Agrosur* 3(11): 25-31. Chile.
- BAGNOLLS, F. y H. GAUSSEN. 1953. Saison Sèche et Indice Xero-thermique. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 88: 193-239. Francia.
- BAILEY, R.G. 1975. Ecoregions of the United States. USDA For. Serv. Intern. R. Ogden, Utah. Map scale 1:7,500,000. U.S.A.
- BAILEY, R.G. 1977. Ecoregions in the Intermountain Region. USDA For. Serv. Intern. R. Ogden, Utah. Map scale 1:750,000. U.S.A.
- BAILEY, R.; R. PFISTER y J. HINDLUNSON. 1978. Nature of Land and Resource classification. A review reprinted from the *Journal of Forestry*, Vol. 76, N° 10, Oct. 1978. U.S.A.
- BAILEY, R. 1980. Integrated approaches to classifying land as ecosystems. En: *Proceeding of the workshop on land evaluation for forestry*, pp. 95-109. International Workshop of the IUFRO/IBSS. Wageningen, Holanda.
- BARJA, E.G. y CARDOZO, G.A. 1971. Geografía Agrícola de Bolivia. Los amigos del Libro. La Paz-Cochabamba. Bolivia.
- BEARD, J.S. 1944. Climas Vegetation in Tropical America. *Ecology*, 25: 127-158. U.S.A.
- BEARD, J.S. 1946. Los climas de vegetación en la América Tropical. *Rev. Fac. de Agronomía, Universidad de Antioquia, Colombia*, 6: 225-293.
- BEARD, J.S. 1973. The Physiognomic Approach. En: Whittaker F. (ed): *Ordination and classification of communities*. Part V, *Handbook of Vegetation Science*. Dr. W. Junk bv. Pub., La Haya.
- BENEDETTI, H. 1980. Mejoramiento de la productividad del sector costero de la Quinta Región. Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía SERPLAC V Región. Tomo IV, Capítulo 7. Departamento de Economía Agraria.

- BENTON, A. and WERNER, W. 1974. Field Biology and Ecology. Mc.Graw Hill ed. 554 p.
- BLAIR, R.F. 1947. Range condition. A classification of the grass - sage brush range in the Mayfield. Soil Conservation District. U.S. Dept. Agric. Soil Cons. Service. Mayfield Soil District. 13 p.
- BLANDIN, L. S/AND. El clima y sus características en el Ecuador. XI Asamblea general del Instituto Panamericano de Geografía e Historia. Quito, Ecuador. 87 p.
- BOOK, W.J. 1973. Philosophical foundations of classical evolutionary classification. Syst. Zool. 22: 3/5.
- BORGEL, R. 1965. Mapa geomorfológico de Chile. Descripción morfológica del territorio. Central de Publicaciones, Escuela de Periodismo, Instituto de Geografía, Universidad de Chile.
- BOURLIERE, F. and HADLEY, M. 1970. The ecology of tropical savannas. Ann. Rev. Ecol. Syst. 1: 125 - 152.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1928. Pflanzensociologie. Grundzüge der Vegetations-kinde. Berlin, Springer Verlag.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1932. Plant sociology. The study of plant communities. Trad. por G.D. Fuller y H.S. Conard. Mc Graw-Hill, Nueva York.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1951. Pflanzensociologie. Einheiten und ihre Klassifizierung. (French Summ.). Vegetatio 3: 126-133.
- BROCHMANN C.E. 1986. Perfil ambiental de Bolivia. Instituto Internacional para el desarrollo y el medio ambiente. La Paz. Bolivia. Fotocopia.
- BROWN, D.; C. LOWE y C. PASE. 1977. The biotic community of the South west (Mapa escala 1:1.000.000). USDA, Forest Service. General Technical Report, R.M-41, 1 p. Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Fort Collins, Colorado.
- BROWN, D. y C. LOWE. 1973. A proposed classification for natural and potential vegetation in the Southwest with particular reference to Arizona. Arizona Game and Fish Department. Federal Aid Project Report W-53, R-22 y WP-4 jl.

- BROWN, D. y C. LOWE. 1974. A digitized computer-compatible classification for natural and potential vegetation in the Southwest with particular reference to Arizona. *Journal of Arizona Acad. of Science*. 9(2): 1-11.
- BROWN, D.; C. LOWE y C. PAGE. 1980. A digitized systematic classification for ecosystems with an illustrated summary of the natural vegetation of North America. General Technical Report RM-73. Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station. Forest Service U.S.D.A.
- BRUGGEN, E. 1950. Fundamentos de la geología de Chile. Instituto Geográfico Militar. Santiago, Chile.
- BRUNDIN, L. 1969. Application of phylogenetic principles in systematics and evolutionary theory. *Nobel Syrq.* 4: 473.
- BUENO, S.E.L. 1984. Estudio Antecológico de las Principales Especies Forrajeras Nativas de los Pastizales de la Puna. Universidad Nacional Agraria La Molina. Fotocopia de tesis. 91 p. Perú.
- CABALLERO, A.W.; GIL, A.J.; BAIGE, A.R.; MORENO, J.H. y BRAVO, M. 1986. Contribución al conocimiento de las zonas mayores Agroecológicas del Perú. Instituto Nacional de Investigación y promoción agropecuaria. 1125 p. Lima. Contiene 4 mapas de las zonas mayores agroecológicas en escala 1: 1.500.000. Perú.
- CABRERA, A. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. Fotocopiado.
- y WILLINK, A. 1973. Biografía de América Latina. OEA. Washington, D.C. 120 p.
- CAILLEAUX, A. y J. TRICART. 1955. Le problème de la classification des faits geomorphologiques. *Ann. Geogr.* Vol 65: 162-186.
- CARDOSO, A.; ISAZA, V.E.; FLORES, A.; FARODI, G. 1974. Bibliografía Peruana de Pastos y Forrajes. Centro Interamericano de Documentación e Información Agrícola. Bogotá, Colombia. 70 p. Perú.

- CARDUZO, A., PRODNA. 1988. Areas protegidas de Bolivia. Asociación Prodefensa de la Naturaleza. La Paz. Bolivia. 84 p.
- CARRERON, N.D.; BARRIOS, U.D. y MARIN, M.E. 1983. Sintesis del Mapa de la vegetación actual de Venezuela. Ministerio del Ambiente y de los recursos naturales renovables. Caracas. 42 p. Venezuela.
- CATALAN, N. 1973. Invernada de novillos en pradera natural en el secano con suplementación y término de engorda en dry-lot. Tesis Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile, Escuela de Agronomía. 91 p.
- CENTRO DE DATOS PARA LA CONSERVACION. 1988. Diagnóstico de la Diversidad Biológica de Bolivia.
- CENTRO EDITOR DE AMERICA LATINA. 1981. Atlas total de la República Argentina. Centro Editor de América Latina. Buenos Aires.
- CLAPHAM, W. 1973. Natural Ecosystems. Mac Millan ed. 248 p.
- D-AVILA, R.; MANRIQUEZ, J. 1983. La sequia en puno. Alternativas Institucionales tecnológicas y Populares. Instituto de Investigaciones para el Desarrollo Social de Altiplano. 228 p. Puno, Perú.
- CLEMENTS, F.E. 1916. Plant succession. Garment Inst. Publ. 242, Washington.
- CLEMENTS, F.E. 1936. Nature and structure of the climax. J. Ecol. 24:253-284.
- CLINE, M.G. 1949. Basic principles of soil classification. Soil Sci. 67: 381-392.
- COCHFANE, T.T. 1973. El Potencial Agrícola de uso de la tierra Boliviana, un mapa de sistemas de tierras. Misión Británica en Agricultura Tropical. Universitario de Agricultura. Bolivia, Gran Bretaña. 826 p. Bolivia.
- COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA. 1982. Experiencias del Programa de Desarrollo Rural Integral Silvo Agropecuario de Jamaica Perú. CEPAL. Potosí. 82 páginas. Quito, Ecuador. Perú.

- COMITE NACIONAL DEL PROGRAMA EL HOMBRE Y LA BIOSFERA. 1978. Seminario de Estudio Integral del Medio Ambiente y sus Problemas de Manejo. Primer seminario contexto científico sobre el Programa el Hombre y la Biosfera. Lima, Perú. 40 p.
- CONCHA, R. 1959. Establecimiento de praderas en Magallanes. *Simiente* 39(1-3): 3-7.
- CONCHA, R.; DOBERTI, H.; CONTRERAS, D. 1970. Comportamiento de tres variedades de avena y dos de vicia en la provincia de Magallanes. *Simiente* 40(1-2).
- CONCHA, R. et al. 1980. Efecto de tres zonas ecológicas de Magallanes (Chile) sobre algunas características de la lana de borrega Corriedale. *Aukubuk* 8(2): 87-89.
- CONTRERAS, T.D. 1981. Prosopis tamarugo, un arbusto forrajero para las zonas áridas. Estudios FAO: Producción y Protección Vegetal N° 25. Roma, Italia.
- CONTREFAS, T.D.; CAVIEDES, E. 1977. Recursos forrajeros para el secano de la zona comprendida entre Aconcagua y Arauco. In: Porte Eduardo. Editor Producción de Carne Bovina, Ed. Universitaria. pp. 21 - 44.
- CURLISS, J. 1974. ECCLASS: A method for classifying ecosystems. En: Foresters in Land-use Planning. 1973. Nat. Conv. Soc. Amer. For. 264-271. Washington, D.C.
- CURFO. 1950. Geografía Económica de Chile.
- CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION. 1965. Geografía Económica de Chile. Fundación F. Aguirre Cerda. Santiago.
- CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION. 1974. Programa de Desarrollo. Fundo Vaitea. Isla de Pascua.
- CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION. 1981. Delimitación y caracterización de los ecosistemas de la I Región. Santiago.
- CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION. Identificación de ecosistemas, III Región. Santiago, CURFO.

- CORPORACION NACIONAL FORESTAL. 1976. Plan de manejo Parque Nacional Juan Fernández. CONAF-FAO. Doc. Téc. de Trabajo N° 22. Proyecto FAO/RLAT/TF 199; Proyecto PNUD/FAO/RLA/72/02B.
- COSIO, F.; DEMANET, R. 1984. Sistemas ganaderos. In: Ecosistemas pastorales de la zona mediterránea árida de Chile. I. Estudio de las Comunidades Agrícolas Carquindao y Yerma Loca del secano costero de la Región de Coquimbo. UNESCO-MAB; Comité Nacional MAB-Chile - Subcomité MAB-3-CONICYT. 475 p.
- COSIO, F.; GASTO, J.; DEMANET, R.; ZULETA, A.; MUFELLO, U.; ESCOBAR, P. 1984. Evaluación y tipificación de la pradera naturalizada del secano interior de la V Región (2da. temporada). Quillota. Informe SERPLAC V Región - U. Católica de Valparaíso, Fac. de Agronomía. Mecanografiado. 142 p.
- COSIO, F.; GASTO, G.; GALLARDO, S.; PANAHIO, D.; CONTRERAS, D. 1990. Caracterización de Sitios de Pastizales de la Provincia de Mapocho. Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso. Ediciones Universitarias, U.C.V. Chile. 80 p.
- COSTELLO, D.F. 1945. Reading the Range. Amer. Heretoro Jour. 1(1).
- COSTELLO, D.F. 1956. Factors to consider in the evaluation of vegetation Condition. J. Range Manage. 5: 73-74.
- COSTELLO, D.F. y G.T. TURNER. 1944. Vegetation changes following exclusion of livestock from grazed ranges. Jour. Forestry 39: 310-315.
- COSTELLO, D.F. y G.T. TURNER. 1944. Judging Condition and Utilization of Short Grass Ranges on the Central Great Plains. U.S.D.A. Farmer's Bulletin, 1949.
- COVACEVICH, N.; C. DALL'ORSO; RUZ, E. 1985. Análisis de los estados vegetacionales de la estepa matorral bajo diferentes sistemas de uso con ovinos, Región Magallanes. U. Católica de Valparaíso, Fac. de Agronomía, Depto. Producción Animal. X Reunión Sociedad Chilena de Producción Animal, Valparaíso. 3-4 Oct. 143 p.

- COWLESS, H.C. 1899. The ecological relations of the vegetation on the sand dunes of Lake Michigan. Bot. Gaz. 27: 95-116, 167-202, 281-308, 361-391.
- COWLESS, H.C. 1901. The physiographic Ecology of Chicago and Vicinity; a study of the origin, development and classification of Plant Societies. Bot. Gaz. 31: 73-108, 145-182.
- COX, B.C.; I.N. HEALY y P.D. MOORE. 1976. Biogeography, an ecological and evolutionary approach. 2a. Ed. Blackwell Science. Pub. Oxfor y Londres, Inglaterra.
- CRISCI, J.V. y M.F. LOPEZ. 1983. Introducción a la teoría y práctica de la Taxonomía Numérica. Serie de Biología. Monografía N° 26. DEA.
- CROWLEY, J. 1967. Biogeography. Can Geog., 11: 311-326.
- CUEVAS, E.; O. BALOGH-I. 1982. Valor nutritivo de las principales especies de una pradera permanente en la X Región. I. Proteína y pared celular. Agrosur 10(2): 79-83.
- DANSEAU, P. 1951. Description and recording of vegetation upon a structural basis. Ecology. 32: 172-229.
- DANSEAU, P. 1952. The varieties of evolutionary opportunity. Rev. Canad. Biol. 11: 305-388.
- DANSEAU, P. 1957. Biogeography, an ecological perspective. Rona Press. New York.
- DAUBENMIRE, R.F. 1940. Plant Succession due overgrazing in the Agropyron-bunchgrass prairie of Southeastern Washington. Ecology, 21: 55-64.
- DAUBENMIRE, R.F. 1984. Viewpoint: Ecological Site/Range Site/Habitat Type. Rangelands. Soc. for Range Management, Vol. 6, N° 6 - Diciembre.
- DAVIS, T.A.W. y P.W. RICHARD. 1933. The vegetation of Maraballi Creek, Britan Guiana: An ecological study of a limited area of Tropical Rain forest. I. J. Ecol. 21: 350-384.

- DAVIS, T.A.W. y P.W. RICHARDS. 1934. The vegetation of Maraballi Creek, Britain Guiana: An ecological study of a limited area of Tropical Rain Forest. II, J. Ecol. 22: 106-155.
- DAVID, L. y J.A. HENDERSON. 1976. ECOSYM: A classification and information system for management of wildland ecosystems. The conceptual framework. Utah State University, Logan.
- DELGADILLO, A. J. 1989. Germoplasma forrajero. Valles Bolivia. Centro de Investigación en Forrajes "La Violeta". Universidad Mayor de San Ramón, Riquipaja Cochabamba. Bolivia. 11 p.
- DE MARTONNE, E. 1925. Traité de Géographie. Tome I, Chapitre VI "Types de Climats". pp. 220-231.
- DIAZ, C. 1958. Desarrollo de los estudios de suelos de Chile durante el decenio 1948-1958. Agricultura Técnica. Año XVII, N° 2 - Diciembre 1958.
- DIAZ, C. y CH. WRIGHT. 1965. Soils of the Arid Zones of Chile.
- FAO, Soils Bulletin N° 1, Roma.
- DIAZ, C. y C. WRIGHT. . Soils of the Arid Zones of Chile. Roma, FAO. Soil bulletin. 142 p.
- DIAZ, E. 1982. Evaluación de la producción actual de las praderas de Isla de Pascua. Santiago, tesis ind. Agr., Univ. de Chile, Fac. de Ciencias Agr., Vet. y For. 71 p.
- DI CASTRI, F. y E. HAJEK. 1964. Introducción a la Bioclimatología de Chile. Suplm. Bol. Prod. Anim.
- DI CASTRI, F. 1968. Esquisse écologique du Chili. En: Biologie d'Amérique Australe. Vol. IV: 7-52. C.R. Acad. Sci. Paris.
- DI CASTRI, F. 1975. Esbozo ecológico de Chile. Ministerio de Educación. Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigación Pedagógica.
- DYKSTERHUIS, E.J. 1949a. Condition and management of Range Land upon quantitative Ecology. J. Range Manage. 2: 104-115.

- DYKSTERHUIS, E.J. 1958. Ecological principles in range evaluation. *Botanical Rev.* 24: 253-272.
- DYKSTERHUIS, E.J. 1958b. Range conservation based on Sites and Condition classes. *J. of Soil and Water Conser.* 13: 104-115.
- EBERHARDT, C. y A. NAVEAS. 1976. Praderas y cultivos. Riego y conservación de la Cuenca del Bio-Bio. Proyecto Chile 71-549. FAO. M. de Agricultura. Los Angeles, pp. 1-37.
- EDWARDS, A.W.F. y L.L. CAVALLI-SFORZA. 1965. A method for cluster analysis. *Biometrika*, 21: 362-375.
- ELTON, C.S. y R.S. MILLER. 1954. The ecological survey of animal communities, with a practical system of classifying Habitat by a structural characters. *Jour. Ecol.* 42: 460-496.
- ELLENBERG, H. 1959. Typen tropischer Urwälder in Peru. *Schweiz. Z. Forstw.* 110: 169-187.
- ELLENBERG, H. y D. MUELLER-DOMBOIS. 1966. A tentative physiognomic-ecological classification of the formation of Earth. *Veroff Geobot. Inst. ETH Stif. Rübel N° 37*: 21-55.
- ELLISON, L. 1949. The ecological basis for judging condition and trend on Mountain Rangeland. *Jour. Forestry* 47: 787-795.
- ELLISON, L. 1960. Influence of grazing on plant succession of rangelands. *Bot. Review* 26: 1-78.
- ELLISON, L.; A.R. CROFT y F.W. BAILEY. 1951. Indicators of condition and trend on high range watersheds of the Intermountain Region. *USDA Handbook* 19.
- EMBERGER, L. 1942. Une project d'une classification des climats du point de vue phytogéographique. *Soc. Hist. nat. Toulouse, Bull.* 77: 97-124.
- EMBERGER, L. 1955. Project d'une classification biogéographique des climats. *Ann. Biol.* 31 (5-6): 248-255.
- ENGEL, A. 1982. Informe del Área antropológica del ciza en zonas áridas. Universidad La Molina. Lima - Perú. Enero -Junio, 1982. 1: p 17 - 36.

- ENGELN, V.O.D. 1942. Geomorphology. Mc Millan 655. Sixt Printing, 1957.
- ERRESUE M. y BROUGERE A.M. 1988. Políticas Agrarias y Estrategias Campesinas en la Cuenca del Cañete. Unidad Nacional Agraria. Instituto Frances de Estudios Andinos. 264 p. Lima, Perú.
- ETIENNE, M.; PRADD, C; CAVIEDES, E. 1982. Forra, vegetación y potencial pastoral de Isla de Pascua. Univ. de Chile, Fac. de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales. Santiago. Boletín técnico N° 47, Diciembre 1982.
- ETIENNE, M. 1983. Bases ecológicas para el desarrollo de la zona árida mediterránea de Chile. Universidad de Chile, Fac. de Ciencias Agrarias y Forestales-Embajada de Francia - Centro Nacional de Investigación de Francia.
- EWEL, J.; MADRIZ, A. y TOSI, J. 1968. Zonas de vida de Venezuela. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Editorial Sucre. Caracas. 265 p. Venezuela.
- EXPEDICION A CHILE. 1975. Tipos de clima según W. Köppen. Escala 1:5.000.000.
- FABRIS A. F. 1971. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. 138 p.
- FALCE, M. 1977. El fuego como modelador de sistemas pasturales en la Provincia de Salta. Boletín. Universidad de Salta. Consejo Nacional de Investigación. Salta.
- FALCE, M. y DELIA, A. Pastizales serranos del valle de Lerma. Boletín. Universidad Nacional de Salta.
- FITOGEOGRAFIA ARGENTINA, MICROFLORA, ASCONYCETES MARINOS. Especies nuevas o críticas de la Flora Jujueña II.
- FLORES, A.; SEGURA, M. y GROSS, H.D. 1972. Boletín N°13. Efecto de Quema sobre pastizales naturales altoandinos. Universidad Nacional Agraria La Molina. Misión Agrícola de la Universidad de Carolina del Norte. U.S.A.I.A. 19p. Perú.

- FLORES, A. y GARCIA, A. Boletín N°15. Distribución del Peso de Materia seca producida a lo largo de la altura de la planta en tres especies gramíneas alto andinas. Universidad Nacional Agraria La Molina. Misión Agrícola de la Universidad de Carolina del Norte-U.S.A.I.A. 16p.
- FLORES, A.; SEGURA, M. y GROSS, H.D. 1972. Sistemas de pastoreo en pastizales nativos en el altiplano Peruano. Universidad Agraria La Molina, Programa de Forrajes. Misión Agrícola de la Universidad del Norte-U.S.A.I.A. 22p. Lima, Perú.
- FLORES, A. y MALPARTIDA, E. 1972. Program de Forrajes. Informe de Investigación 1970-1972. Universidad Nacional Agraria La Molina. Misión Agrícola Universidad Carolina del Norte. Mecanografiado. 235 p. Perú.
- FLORES, A. y MALPARTIDA, E. 1985. Manejo de Praderas nativas y Pasturas en la Región Alto Andina del Perú. Banco Agrario. Tomo I. 335 p. Lima, Perú.
- . 1985. Manejo de Praderas nativas y Pasturas en la Región alto andina del Perú. Banco Agrario. Tomo II. 336 A 651 p. Lima, Perú.
- FLORES, E.R. S/ARO. Balanceando los Requerimientos de Forraje en Ovinos Bajo Régimen Extensivo mecanografiado. 12 p.
- FLORES, E. R. OSCANA, L.L. y BRIANT, F.C. S/ARO. Composición de la Dieta e Ingestión de Forrajes de Ovinos bajo Pastoreo continuo y rotativo en Pastizales de la Sierra Central. Perú. Fotocopia. 13 p.
- FLORES, M.A. S/ARO. Climas del mundo clasificación según J. PAPADAKIS. Curso: Ecológico Agrícola. Universidad Nacional de La Molina. Perú. Mecanografiado. Sp.
- FLORES, M.A. S/ARO. Los Pastizales Andinos del Perú. Digitado por un Programa de Computación. Fotocopias. 25p.
- FONDO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. 1988. Bibliografía venezolana de pastos y forrajes. Proyecto SS+T - PADT - RUFAL. Maracay. Venezuela. 327 p. Venezuela.

- 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.
- FOSBERG, F.R. 1961. A classification of vegetation for general purposes. Trop. Ecol., 2: 1-28.
- FUENZALIDA, H. 1950. En: Geografía Económica de Chile. CORFO. Santiago.
- FUENZALIDA, H. 1950. Orografía. En: Geografía Económica de Chile. CORFO, Santiago.
- FUENZALIDA, H. 1950. Biogeografía. En: Geografía Económica de Chile. CORFO, Santiago.
- FUENZALIDA, H. 1965. En Geografía Económica de Chile. CORFO. Santiago.
- GAJARDO, P. 1983. Sistema básico para la clasificación de la vegetación nativa chilena. No publicado
- GALLARDO, S. y J. GASTO. 1985. Sistema de clasificación de pastizales. Informe final proyecto CONICYT N° 1085-B4.
- GASTO, J. 1969. Comparative autoecological studies of Eurotia lanata and Atriplex confertifolia. Utah State University. Disertación Ph. D. Logan, Utah. 278 p.
- GASTO, J. y GASTO J. 1970. Uso de la tierra. El Campesino, Abril 1970. pp. 34-49.
- GASTO, J. y N.E. WEST. 1970. Population dynamics studies of the causes of range condition and trend. Annual Meeting amar. Soc. Range Management, Denver, Colorado. February 12, 1970.
- GASTO, J. 1973. Evaluación sinecológica de praderas. Centro de Información de Zonas Áridas. Esc. Sup. Agricultura "Antonio Narro", Universidad Autónoma de Coahuila, México.
- GASTO, J. 1978. Las praderas de la precordillera y altiplano del Norte Grande de Chile. Informe a la Fundación Chile. Pontificia Universidad Católica de Chile, Escuela de Agronomía, Depto. de Zootecnia.
- GASTO, J. 1979. Ecología. El hombre y transformación de la naturaleza. Universitaria, Santiago.

- GASTO, J. y D. CONTRERAS. 1979. Un caso de desertificación en el Norte de Chile. El ecosistema y su fitotecnosis. Universidad de Chile, Fac. de Agronomía. Bol. Téc. N° 42.
- GASTO, J.; R. ARMIJO y R. NAVA. 1984. Bases heurísticas del diseño predial. Pontificia Universidad Católica de Chile. Sistemas en Agricultura 84-07. Santiago.
- GASTO, J. y S. GALLARDO. 1985. Ecosistema terrestre. En: F. Soler (editor). "Medio Ambiente en Chile". Santiago.
- GAUSSEN, H. 1955. Expression des milieux par des formules écologiques. Leur représentation cartographique. Ann. Biol., 51(5-6): 257-269.
- GIACOBBE, A. 1958. Ricerche Ecologiche sull'Aridità Nei Paesi del Mediterraneo Occidentale. Webbia 14(1): 1-79.
- GILMOUR, J.S.L. 1951. The development of Taxonomic theory since 1851. Nature, 168: 400-402.
- GLIGO, N. 1978. La investigación científica y tecnológica en el potencial y en la conservación de los recursos naturales renovables del Gran Chaco. Seminario regional sobre desarrollo de zonas áridas y semiáridas. Programa de investigación científica. Santiago de Chile. Mimeografiado.
- GOIC, L. 1969. Potencialidad de las praderas naturales de la Región Sur en zonas de baja producción forrajera. Ambiente (Chile) 29(1-3): 12-15.
- GOIC, L. ; HERRERA, D. 1975. Prospección de la capacidad lechera de vacas en la zona de Osorno. Agric. Téc. (Chile), 35(1): 40-44.
- GOODALL, D. W. 1953. Objective methods for the classification of vegetation. I, The use of positive interspecific correlation. Aust. J. Bot. 1: 29-63.
- GORSKI, D. P. y F.V. TAVANTS. 1960. Lógica. Edit. Grijaldo, S.A. México.
- GOYTENDIA, A. S/ARC. Fotomorfodinámica de la Cuenca del Río Pisco. Folleto mimeografiado.

- GUHL, 1982.
- GUTIERREZ, T. y F. ORTIZ. 1962. Ensayo de abonos NPK en mezcla forrajera serie Fresia y Radi Frutillar. Santiago, M. de Agricultura. In: Síntesis de trabajos presentados en las reuniones técnicas del Departamento de Investigaciones Agrícolas. 180 p.
- GUZMAN, C. 1984. Estado actual de las veranadas de un sector de la Comuna de San José de Maipo (Región Metropolitana) y su relación con el manejo histórico de la masa animal. Santiago, Tesis Ing. Agr. Univ. de Chile, Fac. de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales. 95 p.
- GUZMAN, J.E. 1988. Pastos y Forrajes de Venezuela. Editorial Espasanda. Caracas. 448 p.
- HAEK, E. y F. DI CASTRI. 1975. Bioclimatografía de Chile.
- HAMMOND, E. H. 1964. Class of land - surfaces form in the forty-eight States, U.S.A. Annals Assoc. Amer. Geog. v. 54. Maps Supp. N°4, scale 1:5.000.000.
- HANSON, H. C.; D. LOVE y M.S. MORRIS. 1931. Effect of different systems of grazing by cattle upon a western wheatgrass type of range. Colorado Agr. Exp. Sta. Bull. 377. 82 p.
- HARRAUGH, W.J. 1979. Geological Science. Enciclopedia Británica. Vol. 7: 1053 - 1065.
- HECHENLEITNER, 1973. Suplementación proteica a vaquillas de carne en pradera natural de secano durante la estación estival. Tesis Ing. Agr., Univ. de Chile, Fac. de Agronomía. 75 p.
- HENNING, W. 1960. Elementos de una sistemática filogenética. Eudeba, Buenos Aires.
- HERNÁNDEZ, A.A. y CAMPERO, R.A. 1983. Los recursos naturales renovables y las regiones naturales. Documento N° 07 B. Sistemas ambientales venezolanos. Proyecto Ven/79001. Ministerio del ambiente y de los recursos naturales renovables. Vol. III. B02 - 1451 P, Venezuela.

- HERNANDEZ, A.A.; CAMPERO, R.A. y MORENO, B.F. 1983. Sistemas ambientales venezolanos. Proyecto VEN/79/001. Región Natural 7 B, Andes Venezolanos. Ministerio de Ambiente y de Recursos Naturales Renovables. Caracas. Vol. I. 487 p. Venezuela.
- . 1983. Sistemas ambientales venezolanos. Proyecto VEN/79/001. Región Natural 7 B, Andes Venezolanos. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales Renovables. Caracas. Vol. II. 468- 801 p.
- HILLS, G.A. 1960. Regional Site research. Foresty chron. 35: 401 - 423.
- HILLS, G.A. 1960. Comparison of forest ecosystems (vegetation and soil) in different climatic zones. Silva Fennica, 105: 32 - 39.
- HOLDRIDGE, L. 1979. Life Zone Ecology. Rev. Ed. Tropical Science Center, San José - Costa Rica.
- HONORATO, R. 1975. Clasificación de suelos. Introducción a la "Taxonomía de Suelos" (Clasificación U.S.A.), Universidad Católica de Chile, Fac. de Agronomía, Depto de Suelos. Programa de Post-Grado de Suelos.
- HULL, D.L. 1970. Contemporary Systematic Philosophies. Annual Rev. Ecol. Syst. 1: 19-25.
- HUMPHREY, R.R. 1945. Some fundamentals of the classification of Range Condition. Jour. Forestry, 43: 646 - 647.
- HUMPHREY, R.R. 1947. Range forage evaluation by the Range Condition Method, Jour. Forestry, 45: 10-16.
- HUMPHREY, R.R. 1949. Field comments on the Range Condition Method of forage survey. J. range Manage. 2: 1-10.
- HYDER, D.N. 1953. Grazing capacity as related to Range Condition. Jour. Forestry, 51: 206.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE AGRICULTURA. 1989.

- INIPA. Universidad La Molina, IVITA, UNTA. 1982. Manejo y mejoramiento de Pastizales Naturales. Programa colaborativo de apoyo a la investigación en rumiantes menores. Lima, Perú.
- INSTITUTO DE GEOLOGIA Y MINERIA. 1977. Boletín N° 28. Sinopsis Explicativa del Mapa Geológico del Perú. Instituto de Geología y Minas. 32 p. Lima, Perú.
- INSTITUTO FORESTAL. 1964a. Mapa preliminar de Tipos Forestales. Provincia de Osorno, Llanquihue y Chiloé. Escala 1:500.000. Santiago.
- INSTITUTO FORESTAL. 1964b. Mapa preliminar de Tipos Forestales. Provincias de Bío-Bío, Malleco, Arauco, Cautín y Valdivia. Escala 1:500.000. Sección Forestal. Santiago.
- INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRARIAS. 1976. II Convención Internacional de Eudoropodiáceas. Quinia - Canahua. Oficina de Información Técnica. Potosí, Bolivia. 227 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO. S/ARO. Estrategia de Desarrollo para la Sierra del Perú. Instituto Nacional de Desarrollo. 92 p. Perú.
- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION Y PROGRAMACION AGROPECUARIA PERU Y GOBIERNO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTE AMERICA. 1984. Investigación sobre Pastos y Forrajes de Texas Tech University en Perú. Vol. N°1. Editores FIERRO, C.I. Y FARFAN, R. 116p.
- INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA. 1983. Principales forrajeras nativas del Medio Este de la Provincia de Corrientes. Serie Técnica N° 23. Estación Experimental Agropecuaria de Mercedes (Corrientes). Argentina. 80 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA. 1988. Leguminosas forrajeras nativas del Este de la Provincia de Corrientes. Serie técnica N° 26. Estación Experimental Agropecuaria Mercedes (Corrientes) Argentina. 84 p.
- I.G.M. 1955. Mapa físico de Chile. Escala 1:1.000.000.
- I.G.M. 1983. Geografía de Chile. Santiago.

- I.G.M. 1984. Mapa Físico de Chile. Escala 1:1.500.000. En: Atlas de Chile Regionalizado. Edición "El Mercurio", 1984.
- INIA. 1971. Investigación Agropecuaria. Actividades del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, 1964 - 1970.
- INIA. 1972. Investigación Agropecuaria. Santiago, Chile.
- INIA. 1977. Praderas de secano y sistemas de reproducción de carne en la cuenca del Bio-Bio. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Convenio PNLD-INIA. Chillán. Informe. 140 p.
- INIA. 1982. Praderas de secano en las regiones del Bio-Bio y Maule. Bol. Téc. N° 54 (15 EUI).
- IREN. 1977. Tipos de clima. Comunidades agrícolas IV Región. Escala 1:500.000.
- IREN-CORFO. 1976a. Inventario de vegetación. I Región, Tarapacá. Escala 1:500.000. Convenio SERPLAC I Región. Santiago.
- IREN-CORFO. 1976b. Inventario de vegetación II Región. Escala 1:500.000.
- JANVIER, P.; TASSY y H. THOMAS. 1980. Le Cladisme. La Recherche 117: 1396.
- JORNADAS ARGENTINAS DE BOTANICA. 1969. Bosquejos geográficos de la Provincia de Mendoza. Universidad Nacional de Cuyo-Mendoza. Universidad de Concepción- Chile.
- JORQUERA, D. 1979. Variación anual de calidad de las principales especies de una pradera permanente de la provincia de Valdivia. Tesis Ing. Agr., Univ. Austral, Fac. de Ciencias Agrarias. Mimeografiada. 55 p.
- KLEINER, E. F. 1983. Successional Trends in an ungrazed, arid grassland over a decade. J. Range Manage. 35(1): 114-118.
- KNOX, E. 1965. Soils individual and soil classification. Soil Sci. Amer. Prod. 29 (1): 79-84

- KÖPPEN, W. 1900. Versuch einer Klassifikation der Klimate, vorzugswiese nach ihren Beziehungen zur Pflanzenwelt. Geogr. Zeitschr. 6: 593-611.
- KÖPPEN, W. 1923. Die Klimate der Erde, Grundriss der Klimakunde. Berlin, Leipzig. de Gruyter.
- KÖPPEN, W. 1948. Climatología. Fondo de Cultura Económica-México. Primera Ed. en Español.
- KÖRNER, S. 1979. Classification Theory. Enciclopedia Británica. Vol. 4: 691-694.
- KRAJINA, V.J. 1955. Biogeoclimatic Zones and Classification of British Columbia. En: Ecology of Western North América, V.J. Krajina ed. pp. 1-17. Vancouver-Univ. Brit. Columbia.
- KUCHLER, A.W. 1947. A geographic system of vegetation. Geogr. Rev. 37: 233-240.
- KUCHLER, A.W. 1948. A new vegetation map of Manchuria. Ecology 29: 512 - 516.
- KUCHLER, A.W. 1950. Die physiognomische Kartierung der Vegetation. Petermanns Geogr. Mitt. 94: 1-6.
- KUCHLER, A.W. 1964. Potential Natural Vegetation of the conterminous United States. (Map and Manual). Am. Geogr. Soc. Spec. Publ. 36: 116 p.
- KUCHLER, A.W. 1967. Vegetation mapping. Ronald Press. New York.
- LACATE, D.S. 1969. Guidelines for bio-physical landclassification for classification of forest land and associated uplands. Can. For. Serv. Publ. 1264, Ottawa.
- LAMAGDELAINE, V.L. 1972. Programa forestal ganadero Pampa del Tamarugal y Programa Altiplano de Tarapacá. U. Chile. CORFO-Iquique. Centro de Documentación. Depto. Ciencias Sociales. Publicación N°2, 42 (mimeo).
- LAMB, H.H. 1978. Climate. Present, past and future. Vol.1. Fundamental and climate now. Methuen and Co., Ltd. 11 New Fetter Lane, London EC 4: 1ªed. 1972.

- LAMB, H.H. 1979. Climate. Enciclopedia Británica. Vol. 4: 714-728.
- LANINO, R.I. 1965. Comparación de tres razas ovinas alimentadas con tamarugo (*Prosopis tamarugo* Phil.) (Pampa del Tamarugal). Tesis Ing. Agr. Univ. de Chile, Fac. de Agronomía. 110 p.
- LATRILLE, L. y X. GARCIA. 1968. Evaluación nutritiva del tamarugo (*Prosopis chilensis* Phil.) como forraje para rumiantes. I. Valor nutritivo del fruto caído en el año. Departamento de Producción Animal, Univ. de Chile. Memoria Anual. pp. 257-273.
- LAYSER, E.F. 1974. Vegetation classification: its application to Forestry in the Northern Rocky Mountains. Journal of Forestry 72: 354-357.
- LAZA, R.R. y ALZEFRECA, A.H. 1982. Contribución al conocimiento de la vegetación de las tierras altas de Bolivia. Ministerio de Asuntos Campesinos Agropecuarios. Ministerio de la Industria, Comercio y Turismo. Instituto Nacional de Fomento Lanero. La Paz, Bolivia. 101 p.
- LAMPHREY, H. 1963. Ecological separation of the large mammals in the Tarangire Game Reserve, Tanganyika E. Afr. Wildlife Jour. 1:63- 92.
- LEGUMINOSAS FORRAJERAS DEL ESTE DE LA PROVINCIA DE CORRIENTES. Serie técnica N°26. Estación Experimental Agropecuaria Mercedes (Corrientes). Argentina. 84 páginas.
- LOBCK, A.K. 1939. Geomorphology. An introduction to the study of landscapes. Mc Graw Hill Co. Inc. New York & London. Primera ed.
- LOWE, Ch. 1961. Biotic communities in the Sub Magallon Region of Inland Southwest. Journal of the Arizona Academy of Science, 2: 40-49.
- LOZAND, G. 1980. Plantas del Páramo. Colección Biblioteca Caja Agraria. Colombia. 164 p.
- LUZIO, W. y W. VERA. 1982. Las características de los suelo en los ecosistemas de la I Región. En. CORFO, Análisis de los ecosistemas de la I Región. SACOR - Universidad de Chile 149: 115-119. Santiago.

- Mc ARDLE, E.R. 1960. Concepto de uso múltiple de bosques y tierras forestales. Su valor y limitaciones. Fifth World Forestry Congress Proceeding. pp. 149-152.
- Mc NAUGHTON, S. and WOLF, L. 1973. General Ecology. Holt Rinehart Winston ed. 710 p.
- MALPARTIDA, E. y POUPON, H. 1987. Seminario taller, sistemas agrarios en el Perú. 2 Ejemplares iguales. CONCYTEC. 252 p. UNALM/ORSTOM. Perú.
- MALPARTIDA, I.E. 1988. Sistemas de Gramíneas. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Agronomía Departamento de Fitosilvicultura. Mimeografiado.
- MANN, G. 1964. Regiones biogeográficas de Chile. Revista Geográfica de Chile, Santiago.
- MAFAS SEGUN CLASIFICACION DE KOPPEN W. 1982. Climas. (3 Fotocopias). Bolivia.
- MARGALEF, R. 1977. Ecología. Ed. Omega S.A. Barcelona, España.
- MATEJCO, S. y A. COLMA. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Monografía OEA.
- MAYR, E. 1969. Principles of systematic Zoology. Mc Graw-Hill, New York.
- MECKER, D.D. Jr. y D.L. MERREL. 1984. Climax theories and a recommendation for vegetation classification - A view point. J. of Range Manage. 37 (5):427-430.
- MICKEBERG, N. 1970. Los suelos de Chile. Ensayo de clasificación. Informe mimeografiado. Proyecto UNSEF. 113 CHI/LA/FAO.
- MINISTERIO DE ASUNTOS CAMPESINOS Y AGROPECUARIOS. 1975. Mapa Ecológico de Bolivia. Oficina de Información Técnica. La Paz, Bolivia. 312 p.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RECURSOS NATURALES RENOVABLES. 1983.
- MONASTERIOS DE LAI, J., BARCROFT, A. y PRIETO, G. 1989. Seminario Internacional de Pasturas Andinas, Lista de Especies Forrajeras de Bolivia. Bolivia (Anillado) 108 p.

- MONTALDO, P.L. 1970. Zonas agrícolas de Chile. Mimeografiado.
- MONTALDO, P. 1972. El problema de la clasificación de las praderas permanentes de lluvia. *AGROSUR* (Chile) 1(1): 3-10.
- MONTALDO, P. 1974. Cambios sinecológicos en una pradera permanente bajo influencia de talajeo, fertilización, quema y competencia interespecífica. *Turrialba*. Vol. 24 N°3, julio-septiembre.
- MONTALDO, P. 1975. Sinecología de las praderas antropogénicas en la provincia de Valdivia, Chile. *AGROSUR* 3(1):49-57.
- MONTALDO, P. 1976. Aspectos ecológicos de los colironales de Aysén. *Medio* 2(1): 12-20.
- MONTALDO, P. 1977. Diez años de una exclusión de ganado bovino en pradera antropogénica en Ñadi (1965-1975). *AGROSUR* 5(1):49-57.
- MONTALDO, P. 1982. Zonificación agroecológica de la Décima Región, Chile. *AGROSUR* 10 (2): 121-142.
- MONTALDO, P. y R. PUENTES. 1983. Los agrosistemas de Chile. *Medio Ambiente* 6 (2): 31-37.
- MOSE, C.E. 1913. *Vegetation of the Peak District*. Cambridge University Press. Mass.
- MORELLO, J. 1968. Las Grandes Unidades de la vegetación y ambiente del chaco argentino. Instituto de Botánica Agrícola. 121 p.
- MURPHY, F.E. 1967. Aspatial classification of landforms based on both genetic and empirical factors: a revision. *Ann. Assoc. Am. Geog.*, v. 57: 185-186.
- MURPHY, R.E. 1968. Land-forms of the world. Map Supp. N°3. *Ann. Assoc. Am. Geog.*, v.58.
- NARANJO, P. 1981. El clima del Ecuador. Caso de la Cultura Ecuatoriana. Quito. 125 p.
- NAVA, R.; R. ARMIJO y J. GASTO. 1979. Ecosistema. La unidad de la naturaleza y el hombre. Univ. Autónoma Antonio Navarro. México. 332 p.

- NEILAND, B.M. y T.J. CURTIS. 1956. Differential responses to clipping of six prairie grasses in Wisconsin. *Ecology*, 37: 355 - 365.
- O'CONNORS, K.F. 1965. The agricultural and pastoral development of Magallanes, Chile. Technical Report. 61 p.
- ODUM, E. 1959. Fundamentals of Ecology. Saunders ed. U.S.M. 546 p.
- OFICINA NACIONAL DE EVALUACION DE RECURSOS NATURALES. 1976. Mapa Ecológico del Perú. O.N.E.R.N. 146 p. Lima, Perú.
- OFICINA NACIONAL DE EVALUACION DE RECURSOS NATURALES. 1986. Perfil ambiental del Perú. O.N.E.R.N. 275 p. Lima, Perú.
- OLJEDA, R. 1982. Agricultura Precolombina en las hoyas de Chilca. En zonas áridas. Universidad La Molina, Lima, Perú. Enero - Junio. 1982. 1: p. 48 - 57.
- OLIVARES, A. y J. GASTO. 1971. Comunidades de terófitas en subseres post-aradura y en exclusión en la estepa de Acacia caven (Mol.) Hook et Arn. Universidad de Chile. Estación Experimental Agronómica. Boletín Técnico N°34: 1-24.
- ORLOFF, L. 1967. An agglomerative method for classification of plant communities. *Journal Ecol.* 55: 193-205.
- OSCANBA, G.L. 1986. Diagnóstico de los Recursos Naturales y capacidad de carga de los Pastizales en cinco comunidades campesinas del departamento de Puno. INIPA-CIPA. XXI-CIIA. ACAI. Fotocopia. 33p.
- DVALLE, C.; AVENDADO, J.; SOTO, P.; ACUÑA, H. 1984. La carga animal con ovinos en la pradera natural mediterránea subhúmeda. INIA, Sub-Estación Experimental Cauquenes. Boletín Técnico N°56 (1700).
- PABLO, A.J. y ESTENSSORD, S. 1989. Centro de datos para la conservación. Presentación Institucional. La Paz. Bolivia. 14 p. Fotocopia.
- PAPADAKIS, J. 1979. Soils. *Enciclopedia Británica*. vl. 16: 1018 - 1028.

- PARKER, K.W. 1951. A method for measuring trend and range condition on national forest ranges. U.S.D.A. Forest Service, Washington D.C. 26 p.
- PATTEN, B.C. 1971. A primer for ecological modeling and simulation with analog and digital computers. Ed. Patten, B.C. System Analysis and Simulation.
- RENGIFO, G. 1983. Bibliografía sobre Agricultura Andina. Investigación Agrícola Andina IICA/CIIA. 116 p. Perú.
- PENA, D. y SHNEIDER, H. 1982. Diccionario de Climatología. Universidad Católica de Valparaíso. Valparaíso. 284 p.
- PEZO, D. 1972. Boletín N°14. Resumen de Investigación en Pasto Elefante en la Costa del Perú. Universidad Nacional Agraria. La Molina. Misión Agrícola de la Universidad de Carolina del Norte. U.S.A.I.A. 35 p. Perú.
- PFISTER, R.D. 1977. Ecological classification of forest land in Idaho and Montana. Reprinted from: 1977. Proc. Ecological classification of forest land in Canada and Northwestern U.S.A., Univ. of British Columbia, Vancouver.
- PFISTER, R.D.; B.L. KOVALCHIC, B.F. ARNO y R.D. PRESBY. 1977. Forest Habitat types of Montana. U.S.D.A. Forest Service, Intern. Forest and Range Experiment Station. Ogden, Utah.
- PISANO, L. 1948. Informe sobre Estancia Paposo. República de Chile. N. de Agricultura, Dirección General. Depto. de Genética y Fitotecnia, Q. Normal. 15 p. (mimeografiado).
- PISANO, L. 1950. Mapa de formaciones vegetales. En: Fuenzalida, H. Biografía. Geografía Económica de Chile. CUPU. Santiago.
- PISANO, E. 1956. Esquema de clasificación de las comunidades vegetales de Chile. Agronomía II N° 1. Santiago.
- PISANO, E. 1965. Biogeografía. Geografía Económica de Chile. CDFCO. Fundación Pedro Aguirre Cerda. Capítulo VII: 226-267.

- PISANO, E. 1977. Comunidades vegetales de Magallanes (Chile) entre los 52° y 56° Lat. Sur. Instituto de la Patagonia.
- PITTY, A.F. 1971. Introduction to Geomorphology. Methuen y Co. Ltd.
- POORE, M.E.D. 1962. The method of successive approximation in descriptive Ecology.
- PROGRAMA DE AUTODESARROLLO CAMPESINO. 1987. I Reunión Nacional en : praderas nativas de Bolivia. ABOPA, CIAT y IBTA. La Paz, Bolivia. 405 p.
- QUINTANA, E. 1987. Importancia de la vegetación forrajera en El Salvador, Chuquisaca, 20°34' L.S., 63°44' L.O. Bolivia. En I Reunión Nacional en Praderas Nativas de Bolivia. Cruro 158-166 p.
- QUINTANILLA, V. 1974. Mapa fitogeográfico y ecológico de Chile templado. Escala 1:1.000.000. En: Representación cartográfica preliminar de la vegetación chilena. Un ensayo fitoecológico del Sur de Chile.
- QUINTANILLA, V. 1981. Carta de las formaciones vegetales de Chile. Contribuciones Científicas y Tecnológicas. Universidad Técnica del Estado. Santiago.
- QUINTANILLA, V. 1981. Carta de las formaciones en Chile. Contribuciones científicas y Tecnológicas N°47. Área Geociencias. Edit. Dirección de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Santiago de Chile-Área Geociencias I.
- RANGE DIVISION. 1942. Some examples of depleted rangeland in the Pacific Northwest. U.S. Dept. Agric. Soil Conservation Service, Portland, Oregon. 8 p.
- RANGE TERM GLOSSARY COMMITTEE. 1964. A glossary of terms used in Range Management. Donald L. Huss. Chairman.
- RAUNKIAER, C. 1905. Types biologiques pour la Géographie Botanique, V. Danske Vidensk. Selsk. Overs. Over Forhandl. 1905: 347-438.

- RAUNKIAER, C. 1910. Statistik der Lebensformen als Grundlage für die biologische Pflanzengeographie. Bot. Centralbl. Beih., Abt. 2, 27: 171-206 d.
- RAUNKIAER, C. 1934. The Life Forms of plants statistical Plant Geography; Being the collected papers of C. Raunkiaer and Translated into English by H. Gilbert Carter, A.G. Tansley and Miss Fawcett. Oxford, Clavender.
- RAUNKIAER, C. 1937. Plant Life Forms. Oxford, Clavender.
- RAY, G.C. 1975. A preliminary classification of coastal and marine environments. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Occasional Paper, 14 - 26 p.
- RICHARDS, P.W.; A.G. TANSLEY y S. WATT. 1939. The recording of structure, life-forms and flora of Tropical Forest Communities as a basis for their classification. Jour. Ecol. 28: 224-239.
- RENGIFO, G. 1983. Bibliografía sobre Agricultura Andina. Investigación Agrícola Andina IICA/CITA. 116 p. Perú.
- RICHARDS, P. 1952. The Tropical Rain Forest Cambridge London.
- ROBERTS, R.C. 1958. Grandes grupos de suelos de Chile. Estudio preliminar. Carta a escala 1: 15.000.000. Dirección General de Producción Agraria y Pesquera, Depto. Conserv. y Administ. Recursos Agrícolas y Forestales. Santiago.
- ROBERTS, R.C. 1959. Report of the Government of Chile on Soil Survey. Soil Classification.
- ROBERTS, R.C. y C. DIAZ. 1959-1960. Los grandes suelos de Chile. Agricultura Técnica. Año XIX - XX. pp. 7-36. Chile.
- RODRIGUEZ, M. 1959-1960. Regiones naturales de Chile y su capacidad de uso. Agricultura Técnica (Chile) 19-20: 307-399.

- RODRIGUEZ, S.D. 1979. Influencia del momento de utilización de la pradera natural de la zona mediterránea central de Chile en el consumo ovino. Tesis Mg. Sc. Santiago, Universidad de Chile, fac. de Agronomía. 83 p.
- ROGERS, N. 1953. Zonas forrajeras y adaptación de las especies forrajeras en el país. *Siniente* 23 (1-4). Santiago.
- ROSAS, W.J. 1983. El sistema agrícola andino de la e.c. de Amaro. Investigación de los Sistemas Agrícolas Andinos IICA/CIITA. 62 p.
- ROSSBY, C. 1941. The scientific basis of modern methodology in climatic and man, *Yearbook of Agriculture*, 1941. U.S. Government Print. off, Washington, D.C.
- RUEDA, J.E. FLORES, E.R. y PFISTER, J. P. S/ARC. Efecto de la carga animal sobre la composición botánica de la dieta de ovinos en pastizales alto andinos. Fotocopia. 10 p.
- RUIZ, I.; SOLU, P.; FRANCO, I.; CUSIO, F. 1977. Praderas de secano y sistemas de producción de carne en la cuenca del Río-Río. Análisis económico. Convenio PNUD-Instituto de Investigaciones Agropecuarias (Quilamapu). Chillán.
- RUIZ, C.C. y TAPIAN, M.E. 1987. Producción de Forrajes en Los Andes del Perú. Proyecto de Investigación de los sistemas agropecuarios andinos. 304 p. Lima, Perú.
- RUIZ, N. 1980. Praderas para Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. 723 p.
- SAMPSON, A.W. 1917. Succession as a factor in relation to Range Management. *Jour. Forestry* 15: 593-596.
- SAMPSON, A.W. 1919. Plant Succession in relation to Range Management. *U.S.D.A. Bull.* 791.
- SANTANDER, G.V. 1975. Efecto de la aplicación de nitrógeno y fósforo sobre una pradera natural en suelos graníticos provincia de Valparaíso. Chile. Tesis Ing. Agr., Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Agronomía.

- SCHIMPER, S.F.W. y F. von FABER. 1935. Pflanzengeographie auf Physiologischer Grundlage. Fischer Verlag, Jena. 3ª ed. vol. I y II.
- SHERNAG, R. y LAUER, W. 1962. Klimatologie. Ed. Westman, 206 p.
- SCHLEE, D. 1969. Hennig's Principles of phylogenetic sistematic, en "intuitive" statistico-phenetic Taxonomy. Syst. Zool. 18, 127.
- SCHMITHUSEN, J. 1956. Die räumliche Ordnung der chilenischen Vegetation. En: Forschung in Chile. Bonner Geogr. Ab. 17 (1-89). Bonn.
- SCHWERTFEBER, N. 1976. Climas of Central and South América. Elsevier ed. Amsterdam-Oxford. N. York. 531 p.
- SERVICIO GEOLOGICO DE BOLIVIA. 1978. Mapa de cobertura y uso actual de la tierra boliviana. Programa de Satélite tecnológico de Recursos Naturales "erts Bolivia". 116 p. Bolivia.
- SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. 1968. Clasificación climática del Perú. copia de mecanografía.
- SHIPLEY, T.H. 1973. Range Sites and soil in the United States. pp. 26-33. En: Society for Range Manage. Publ., Arid Shrublands.
- SHIMWELL, D.W. 1971. The description and classification of vegetation. Sigwick and Jackson, Londres.
- SIEBALD, E.; M. MATZNER; GOIC, L. 1983. Mejoramiento de praderas naturales del Llano Central de la X Región. Agric. Téc. vol. 43 N° 4; 313-321.
- SIEBALD, H.; GOIC, L.; MATZNER, M. 1985. Comportamiento de vientres de Hereford en suelos Nadi de la X Región. Universidad Católica de Valparaíso, Fac. de Agronomía, Depto. de Producción Animal. X Reunión de la Sociedad Chilena de Producción Animal, Valparaíso, 4-4 oct, 139 p.
- SIMMON, G.G. 1961. Principles of Animal Taxonomy. Columbia University Press. Nueva York, N.Y.

- S/AUTOR. S/ARO. Categorías del sistema de clasificación de tierras. Mimeografiado. (2 copias) 11p.
- S/AUTOR. S/ARO. Reglamento de Clasificación de tierras. Mimeografiado. (2 copias).
- S/AUTOR. S/ARO. Manejo de Pastos y Forrajes. Mimeografiado. 2 (copias).
- SMART, P.F.M. 1978. Sampling for vegetation survey. A flexible systematic model for sample location. J. Biogeograf. 5: 43-56.
- SOIL CONSERVATION SERVICE. 1952. Technicians guide to range site, condition class and recommended stocking rates in soil conservation districts of the Foothill Area of Central Montana's 10-14. Precipitation Belt. U.S. Depto. Agric. Soil Conservation Service, Lincoln Nebraska. 2p.
- SOIL SURVEY STAFF. 1951. Soil Survey Manual. Handbook 18, Washington D.C.
- SOIL SURVEY STAFF. 1950. Soil classification, a comprehensive system. 7ª Aproximación.
- SOIL SURVEY STAFF. Suplementos de la 7ª Aproximación: Revisión 1964; revisión 1967. Histosols. Sept. 1968.
- SOIL SURVEY STAFF. 1970. Soil Taxonomy. Selected Papers. U.S. D.A. Printing Office, Washington D.C.
- SOIL SURVEY STAFF. 1975. Soil Taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil survey. Agric. Handbook 436. U.S.D.A. Soil Conservation. Washington D.C.
- SOKAL, R.R. y C.D. MICHENER. 1958. A statistical method for evaluating systematic relationships. Univ. Kansas. Scie. Bulletin 28: 1409-1438.
- SOKAL, R.R. 1974. Classifications: purposes, principles, progress, prospects. Science 185: 1119-1123.
- SOTO, P. Mejoramiento de praderas en la precordillera de Rucle. INIA, Estación Exp. Quilemapu, Chillán. Informativo N°3. 4p. (mimeografiado).

- SQUELLA, F.; DVALLE, C. 1985. Praderas naturales en la zona mediterránea. III Praderas en la zona subhúmeda y húmeda de Chile. In: Chile, Universidad Católica de Valparaíso, Fac. de Agronomía, Depto. Producción Animal. X Reunión de la Sociedad Chilena de Producción Animal, Valparaíso: 3-4 octubre, pp. 57-86.
- BUCKLING, E. 1966. Análisis crítico de la producción animal y de praderas en el sur de Chile y algunas comparaciones con la agricultura neozelandesa bajo condiciones climáticas similares. Santiago, Chile, CORFO. Circular N°12. 20 p.
- SUDZUKI, F. 1979. Vegetación arbórea y erosión en la Isla de Pascua. Univ. de Chile. Fac. de Agronomía. Bol. Téc. N° 45.
- STRAHLER, A. 1984. Geografía Física Ed. Omega. Barcelona España.
- TAINIUN, M.M. 1981. Veld and pasture management in South-Africa. Shuter (Ed.). pp. 46-56.
- TANSLEY, A.G. y T.F. CHIPP (eds.). 1926. Aims and method in the study of vegetation. Brit. Emp. Vegetation Committee and Crown Agents for Colonies. Londres.
- TANSLEY, A.G. 1939. The British Islands and their vegetation. Cambridge Univ. Press.
- TAPIA, M.E. 1971. Pastos Naturales del Altiplano de Perú y Bolivia. Programa de Investigación, Zona Andina. Quito. 200 p.
- TAPIA, E.E. 1982. Avances en la Investigación sobre tubérculos alimenticios de Los Andes. Investigación de los Sistemas Agrícolas Andinos. 114 p. Mecanografiado.
- TAPIA, M. y GANDARILLAS H. 1979. La Quinoa y la Kañiwa, cultivos andinos. C.I.I.D. y I.I.C.A. 227 p. Bogotá.
- THORNTON, C.W. 1931. The climates of North America according to a new classification. Geog. Rev. 21: 633-655.

- UNESCO, 1973. Clasificación internacional y cartografía de la vegetación. Ecology and Conservation N°6. UNESCO, París.
- U.S.A.I.A. 1985. Manual de levantamientos semidetallados de clasificación y metodología de la capacidad de uso mayor de la tierra. La Paz. 97 p.
- USDA FOREST SERVICE. 1972. ECODCLASS: A method for classifying ecosystems. USDA For. Serv.
- VANHOOF, C. 1978. Estudio del crecimiento de Plantaciones Forestales en función del suelo en Jamaica. CICAFO. 104 p. Anexo LXI.
- VICENS, J. y F. COBIO. 1968. Informe Técnico Anual. Praderas de Becano y producción animal (Área Sur). Est. Exp. Quilamapu, INIA., Chillán.
- VIERS, G. 1975. Climatología. 1ª Ed. en Español. Oikos-Tau S.A. Edic., Barcelona.
- VIOLLER, A., A. FERNANDO; HEFVE, M. 1985. Efecto del destete temprano en ganado Hereford con parición en otoño. Univ. Católica de Valparaíso, Fac. de Agronomía, Depto. Producción Animal. X Reunión de la Sociedad Chilena de Producción Animal. Valparaíso, 3-4- oct. 143 p.
- VOIGHT, J.N. y J.E. WEAVER. 1951. Range condition classes of native southwestern pastures; an ecological analysis. Ecol. Monogr. 21: 30-60.
- WALTER, H. 1973. Vegetation of the Earth in relation to climate and the ecophysiological conditions. English University Press Limited, Londres, Inglaterra.
- WALTER, H. 1979. Vegetation of the Earth and Ecological Systems of the Geo-Biosphere 2ª ed. Singer Verlag. N. York. 274 p.
- WALLACE, A.R. 1875. The geographical distribution of animals, with a study of the relations of living and extinct forms for elucidating the past changes of the earth's surface. Mc Millan & Co., Londres, Inglaterra.

- WEAVER, J.E. y F.E. CLEMENTS. 1938. Plant Ecology. Mc Graw-Hill Co., New York.
- WEAVER, J.E. y W.W. HANSEN. 1941. Native midwestern pastures; their origin, composition and degeneration. Nebraska Cons. Bull. 22. 93 p.
- WEDMANN, K. 1986. Sistemas y regiones agrícolas de Venezuela. Material Fotográfico. Fundación Polar. Ministerio de Agricultura y Cía. 53 Fotografías. Caracas. Venezuela.
- . 1986. Sistemas y Regiones agrícolas de Venezuela. Tablas y Mapas. Fundación Polar, Ministerio de Agricultura y Cía. 8 Tablas y Tabla 9.1 a la 9.11 Caracas, Venezuela.
 Mapa N° 1 : Rutas de los trabajos de campo. 1978. S/Escala.
 Mapa N°2 : Regiones, subregiones y áreas agrícolas. 1978. S/Escala. Venezuela.
- WEIDEMAN, K. 1988. Páramos venezolanos. Editor Oscar Todtmann. 4ª Edición. Caracas. 152 p.
- WERNLI, K.C.; DOBERTI, H.; SMITH, J.; ALONSO, O.; CERDA, D. 1977. Estudios sobre el valor nutritivo de las praderas en Magallanes. INIA. Bol. Téc. N° 10.
- WERTZ, W. y J.A. ARNOLD. 1973. Land Systems Inventory. USDA, For. Serv. Intern. Reg., Ogden, Utah.
- WHITTAKER, R.H. 1962. Classification of natural communities. The Bot. Rev. 28: 1-239.
- WHITTAKER, R.H. 1975. Communities and ecosystems. Mc Millan, N. York. 2ª ed.
- WHITTAKER, R. 1978. Approaches to classifying vegetation. En: Whittaker, R.H. (ed.), Classification of plant communities. Dr. W. Junk by. Pub. La Haya. pp. 1-51 (1978).
- WHRIGH, C. y J. ASTUDILLO. 1983. Los bofedales. Turba alcalina pantanosa del altiplano chileno, semiárido, ubicado de 4.000 a 4.500 msnm. M. de Agricultura, Sección Agrología. Santiago. (mimeografiado).

- WILEY, E.O. 1981. Phylogenetics. The theory and practice of phylogenetic systematics. Wiley, New York.
- WILSON, D.B. y W.S. Mc GUIRE. 1961. Effects of clipping and nitrogen on competition between three pasture species. *Canad. J. Plant. Sci.* 41: 631-642.
- WILSON, D.B. y G.J. TUPPER. 1982. Concepts and factors applicable to the measurement of range condition. *J. Range Manage.* 35: 648-689.
- WILLIAMS, W.T. y J.M. LAMBERT. 1959. Multivariate methods in Plant Ecology. I. Association Analysis in plant communities. *J. Ecol.* 47: 83-101.
- WILLIAMS, W.T. 1960. Multivariate methods in Plant Ecology II. The Use of an electronic digital computer for association analysis. *J. Ecol.* 48: 689-710.
- WILLIAMS, W.T. y M.D. DALE. 1965. Fundamental problems in Numerical Taxonomy. *Adv. Bot. Res.* 2: 55-68.
- WRIGHT, Ch. A. 1965. Report to the Government of Chile on the Volcanic Soils of Chile. FAO Report N° 2017. Roma.