

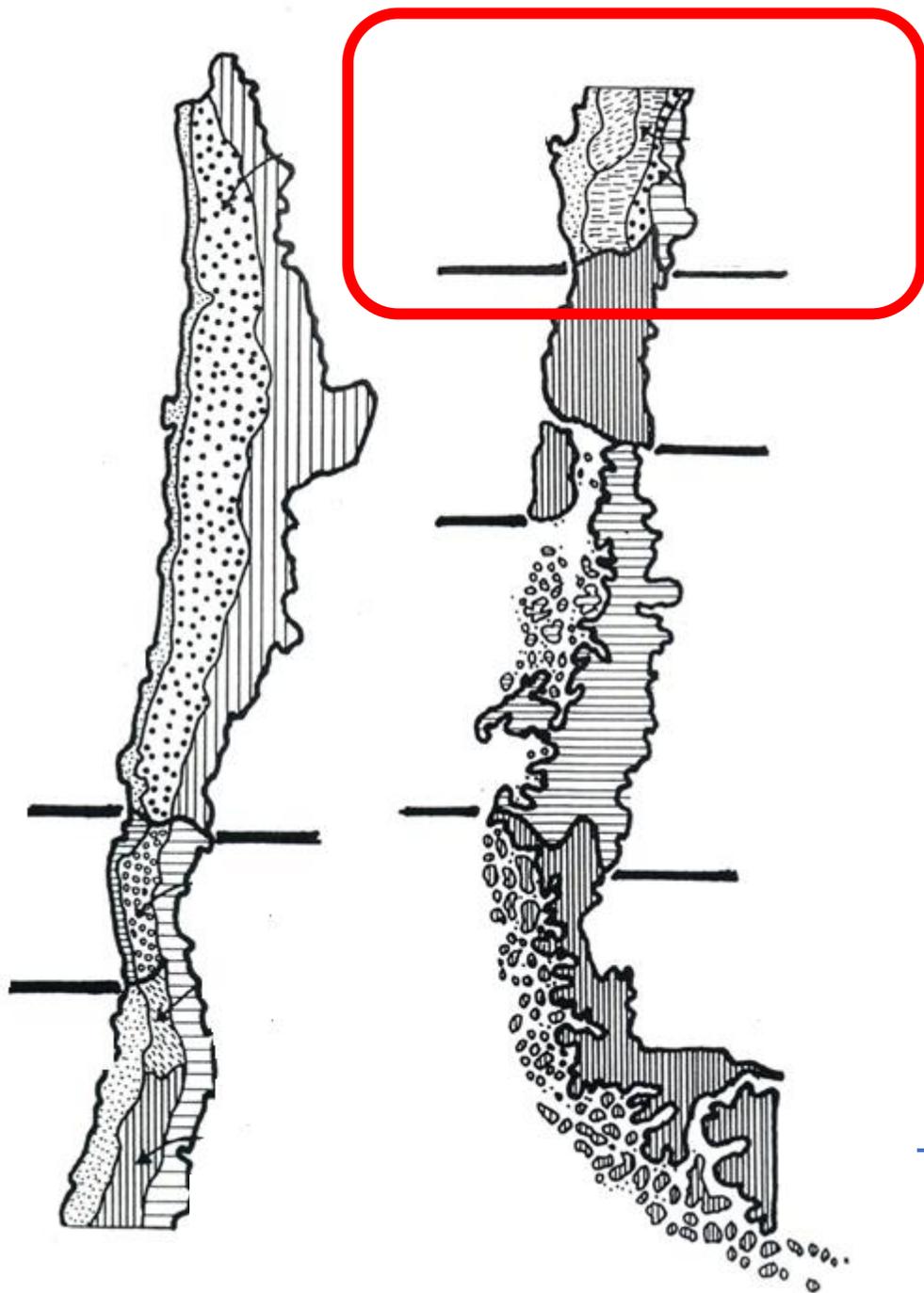


Ecosistemas de Pastizales de Chile

Transición de Mediterránea a Templada

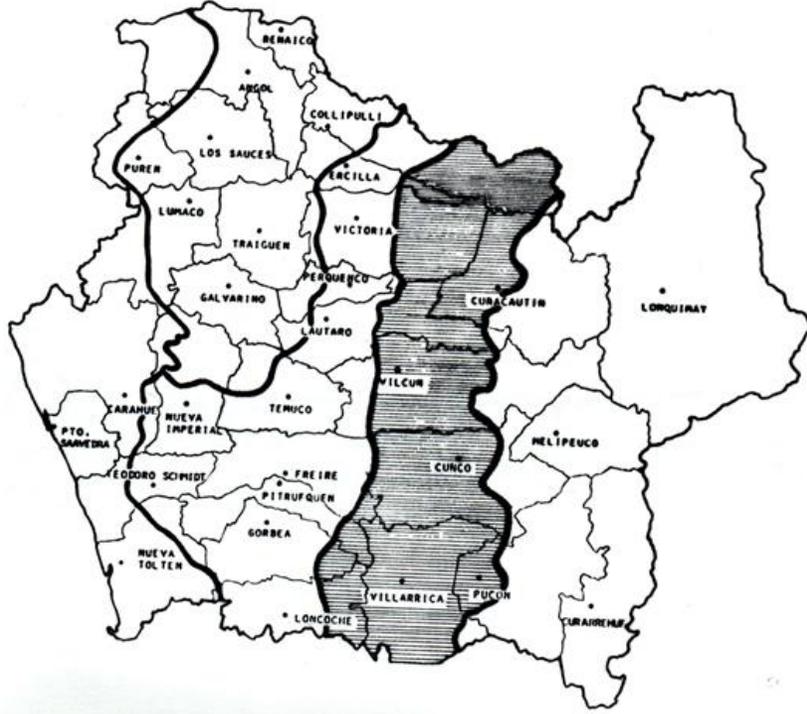
Rolando Demanet Filippi
Dr. Ingeniero Agrónomo
Universidad de Frontera

Praderas y Pasturas
2023



Pastizales de Transición Mediterránea a Templada

- ✓ La zona de transición de mediterránea a templada húmeda se ubica administrativamente en la Región de La Araucanía (37° 35'-39° 27 LS.), y corresponde al sector norte del área templada de Chile que abarca una superficie de 31.842,30 km²
-



✓ Zonas Agroecológicas de la Transición de Mediterránea a Templada

- Secano Costero
 - Secano Interior
 - Llano Central
 - Precordillera
 - Cordillera Andina
-



- ✓ La zona de transición de mediterránea a templada húmeda posee el 6,8% de la superficie de pastizales del país esto es 831.538 ha
-

Superficie de pastizales Región de La Araucanía

Tipo de pastizal	ha	%
Pasturas	64.693	7,8
Mejoradas	151.993	18,3
Naturales	614.853	73,9
Total	831.539	100,0

Fuente: INE, 2010

✓ Esta zona posee un clima templado con influencia mediterránea

Caracterización de las principales áreas agroclimáticas de la región de La Araucanía

Índice	Secano costero	Secano Interior	Llano Central Norte	Llano Central Sur	Precordillera
t° promedio mensual	13.1	12.8	11.0	11.9	9.8
t° promedio máxima mensual	20.5 Ene	26.3 Ene	23.4 Ene	27.1 Ene	23.6 Ene
t° promedio mínima mensual	4.9 Jul	4.4 Jul	2.6 Jul	3.3 Jun	1.2 Jun
Horas de Frío anual	1,266	1,306	2,427	1,798	3,269
pp (mm)	1,683	1,267	1,386	2,1	2,55
BH – mes	Ene - Feb	Oct - Mar	Nov - Mar	Ene – Mar	Ene - Feb
PLH p<30%	Oct - Mar	Nov - Feb	Ene - Feb	Dic – Feb	No
Período térmico vegetativo (días)	90	182	151	90	59
Periodo libre de heladas (días)	182	120	59	90	0

✓ Esta zona posee un clima templado con influencia mediterránea

- ✓ La región presenta suelos derivados de cenizas volcánicas
 - ✓ Los Andisoles y Ultisoles donde el uso en agricultura y ganadería se ve fuertemente limitado por la carencia de fósforo disponible, originado por la alta capacidad de fijación de los coloides inorgánicos
-

- ✓ Las praderas naturales son escasas y la mayor superficie es ocupada por praderas naturalizadas que se encuentran en diferentes grados de desertificación
-



- ✓ La productividad promedio fluctúa entre 0,6 y 4,0 toneladas de materia seca por hectárea, donde la principal limitante para el desarrollo de la expresión de su potencial productivo es la baja fertilidad de los suelos, escasa fertilización y mal manejo pastoril del pastizal
-

Rendimiento promedio de praderas naturalizadas en diferentes áreas agroecológicas de la zona de transición de mediterránea a templada

Área Agroecológica	ton MS/ha
Secano Costero	1.7 - 2.0
Secano Interior	0.6 - 0.8
Llano Central	2.0 - 3.0
Precordillera	2.0 - 4.0

Fuente: Demanet & Contreras, 1988

- ✓ Las praderas presentan un bajo nivel de rendimiento y están constituidas por un complejo grupo de especies con diferente distribución de la producción, distintas tasas y hábitos de crecimiento, diversa arquitectura y sistemas reproductivos
-

✓ La diversidad les permiten sobrevivir en diferentes condiciones edafoclimáticas, alcanzando algunas especies un alto nivel de ubicuidad

✓ La mayoría de las especies de las praderas no son endémicas, sino que provienen de Europa y la diversidad florística es reducida si se la compara con la flora del mediterráneo

- ✓ La zona mediterránea de Chile posee un total de 3.429 especies, donde sólo 1.605 especies son endémicas
 - ✓ La zona mediterránea de Europa tiene 25.000 especies vegetales y 13.000 (52%), son endémicas
-

- ✓ El principal componente de las praderas naturalizadas es el grupo conformado por Poaceas perennes y anuales (50 a 70%)
 - ✓ Las leguminosas contribuyen con un porcentaje inferior a 10%
 - ✓ La especies de hoja ancha (latifoliadas) aportan entre un 30 y 40% a la producción de forraje
-

✓ Principales especies gramíneas

Agrostis capillaris Sibth.

Holcus lanatus L

Anthoxantum odoratum L.

Bromus stamineus E. Desv.

Lolium multiflorum L.

Cynosurus echinatus L.

Briza máxima L.

Briza minor L.

Aira caryophyllea L.

Vulpia bromoides (L.) S.F. Gray

Arrhenaterium eliatum (L.) P. Beauv. Ex J. et K. Presl spp *bulbosum* (Willd.) Schübler & Martens



Cynosurus echinatus L.

✓ **Principales especies leguminosas**

Trifolium repens L.

Lotus uliginosus Schkuh

Trifolium filiforme Sibth

Trifolium glomeratum L.

Trifolium hirtum All.

Trifolium subterraneum L.

Medicago spp.







✓ **Especies Latifoliadas y Hoja ancha**

Estas especies son consideradas malezas en los cultivos, sin embargo, en las praderas naturalizadas forman parte importante de la composición botánica

Estas especies son consumidas por el ganado y constituyen una parte importante de su dieta

Poseen un alto contenido de minerales y propiedades antihelmínticas

En praderas degradadas constituyen un importante aporte y desarrollan su crecimiento en el periodo de primavera, donde la floración ocurre a inicios del periodo

✓ **Origen de los pastizales en la zona de transición**

- ✓ El origen de las praderas naturales y naturalizadas del área de transición corresponden al pastizal generado por procesos de deforestación y posterior laboreo excesivo de la tierra, cuyo objetivo fue producir cereales y cultivos industriales destinados a la alimentación de la creciente población humana que colonizó el área de bosques prístinos milenarios
-



Cultivo de Cereales

- ✓ La sobre explotación de la tierra y pérdida de productividad, junto con la degradación de la biocenosis tuvo como consecuencia natural el descanso y erosión de los suelos y la generación de pastizales de baja productividad sobre rastrojos de cultivos
-

- ✓ En estos agro-sistemas, se desarrolló una ganadería incipiente que fue poblando el paisaje rural hasta alcanzar importancia con el desarrollo de la industria de la carne y de la leche
-

- ✓ La degradación de la biocenosis tuvo su punto máximo con la colonización humana de todos los sectores de la región, donde la explotación del bosque nativo, cultivo de cereales y consiguiente erosión generaron una modificación del paisaje
-



Pradera post cultivo de cereales

- ✓ Las pérdidas de fuentes naturales de agua y disminución consiguiente del nivel productivo, llevaron a ciertas zonas a ser consideradas *Agri deserti*
-

- ✓ Bajo esta estructura, las autoridades gubernamentales y científicas, desarrollaron un programa de recuperación, incentivando la reforestación de las áreas degradadas, con especies exóticas que disimularon el paisaje erosionado y fragmentado
-



- ✓ En sectores de mayor resiliencia se mantuvo el desarrollo de los cultivos de cereales, que en un sistema de descanso cada cuatro o cinco años
-

✓ Así se generaron los pastizales naturales cuya productividad dependía de las condiciones de clima, nivel de fertilidad e intervención antrópica

- ✓ El efecto visible de esta degradación fue el incremento de la pobreza del paisaje rural, donde las praderas presentaron una baja diversidad florística, dominada por especies introducidas de Europa
-

- ✓ Las especies naturales perennes fueron desplazadas a sectores de *relictus*, donde el hombre y los animales no lograron intervenir y en los valles y llanuras se pobló de especies terófitas de baja condición
-

✓ Con el desarrollo de la revolución verde entre 1960 y 1990, se produjo un auge en la productividad agrícola en el mundo y en Chile

✓ En esos decenios el país organizó un sistema de incremento de la productividad por unidad de superficie, donde se utilizó la ciencia moderna para encontrar formas de producir más alimentos

- ✓ Este periodo, sorprendió a Chile en una etapa de grandes transformaciones sociales y políticas, con las que el desorden institucional transformó el paisaje rural, se redujo la capacidad productiva, de forma tal, que transformó al país en una nación importadora de productos básicos de subsistencia de la población
-

✓ Las buenas intenciones políticas de desarrollo de cooperativas de trabajo, asentamientos agrícolas y alimentación equitativa de la población, no se lograron materializar, producto de la fragilidad del sistema político

- ✓ Posteriores cambios políticos generaron el desarrollo de estrategias de libre mercado y mantención de la propiedad privada como eje básico del desarrollo de una sociedad libre y competitiva a nivel mundial situación que modificó nuevamente el paisaje rural
-

- ✓ De esta forma los actores tuvieron la oportunidad de participar en forma activa en los programas de transferencia tecnológica desarrollados por el estado y así se abrieron los campos y asentados al mundo de la investigación y de los avances tecnológicos desarrollados en las décadas de avances de la revolución verde
-

✓ Esta transformación generada por la revolución verde tuvo un fuerte impacto en todos los sistemas productivos de la zona

- ✓ En el momento histórico en que se produjo se consideró un éxito, dado que el crecimiento demográfico y la demanda de alimentos así lo requerían
-

- ✓ Pero este aumento de productividad tuvo un alto precio, la pérdida de biodiversidad, reducción de uso de especies, variedades y ecotipos locales, que incluso llegaron a límites de la extinción
-

- ✓ Además, la incorporación de plaguicidas causó un grave deterioro en el ambiente y salud humana
-

- ✓ La presión por el uso del agua se incrementó y la brecha entre los agricultores con recursos y los pobres fue en aumento, generando procesos discriminatorios de difícil solución
-

- ✓ Este proceso obligó al estado a iniciar nuevos programas de subsidios, asignación de tierras y desarrollo de programas de asistencia en todas las áreas de desarrollo rural
-

- ✓ Sin embargo, el proceso, que se mantiene en el tiempo, no consideró la ordenación territorial y sólo tuvo por objetivo la solución mediática de los problemas políticos más que la solución permanente del desarrollo rural de esta área del país
-

- ✓ El desafío actual y futuro, no es sólo incrementar la productividad, el consumo, la explotación ilimitada de los recursos como único objetivo del desarrollo de la humanidad
-

- ✓ Hoy es necesario promover un desarrollo sostenible, esto es “asegurar las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para enfrentarse a sus propias necesidades”, según mencionó en 1987 la comisión mundial para el medio ambiente y el desarrollo de la ONU, encabezada por la doctora noruega Gro Harlem Brundtland
-

✓ Hoy la invasión forestal de la zona no solo es una consecuencia de la degradación generada por la agricultura sino que constituye una fuente de riqueza concentrada en megaempresas que supieron aprovechar las regalías del estado y la poca visión holística de gobiernos de todas las tendencias y que no entendieron y no entienden las reglas básicas de la ordenación territorial









Producción de Madera

✓ Las plantaciones forestales con especies exóticas no solo hoy es fuente de producción de madera y celulosa, sino también de biomasa, situación que reduce aun mas el escaso reciclaje que podía existir de los residuos post cosecha











Secano Costero
Zona de Transición de Mediterránea a Templada

- ✓ Esta Área Agroecológica se ubica en la vertiente occidental de la cordillera de Nahuelbuta
 - ✓ Incluye al sector oeste de las comunas de Lumaco y Teodoro Schmidt y gran parte de las comunas de Carahue, Puerto Saavedra y Toltén
-





4439 ANITA

- ✓ **Clima:** Se caracteriza por presentar periodos de déficit hídrico corto durante los meses de enero y febrero, que causa que el crecimiento vegetativo se restrinja en estos dos meses
-

- ✓ **Clima:** La precipitación anual fluctúa entre 1.600 y 1.700 mm y el periodo libre de heladas se extiende desde octubre a marzo
-

✓ **Fisiografía:** Esta área presenta en el sector norte un predominio de lomajes suaves y en el área sur aparece una extensa terraza formada por la desembocadura del río Toltén

✓ **Geomorfología:** Se distinguen diversas unidades geomorfológicas, destacándose las planicies y llanuras litorales sedimentarias marino fluvio-marinas

✓ **Geomorfología:** La unidad geomorfológica de mayor importancia corresponde a la Cordillera de Nahuelbuta que posee su origen en la región periglacial y lacustre de volcanismo activo

✓ **Geomorfología:** En la cordillera de Nahuelbuta existe un predominio de rocas metamórficas, con pendientes que ocasionalmente alcanzan cierta relevancia, relieves abruptos, vigorosamente afectados por la erosión, que han permitido la formación de algunos desfiladeros

✓ **Geomorfología:** La cordillera de Nahuelbuta no sólo es importante desde el punto de vista orográfico, donde las alturas máximas superan los 1.200 msnm, sino que también corresponde a un importante dispersor de aguas, barrera climática y lugar histórico de la resistencia indígena contra la dominación española





Moncul



Moncul



- ✓ **Suelos:** Existe un predominio de Andisoles y transicionales a Ultisoles con nivel de fertilidad bajo, escasa presencia de fósforo disponible y poca capacidad de retención de bases, especialmente, en los sectores de drenaje imperfecto
-



Pradera naturalizada del secano costero



- ✓ La pradera naturalizada se caracteriza por presentar alta estacionalidad en la producción
-



- ✓ Más del 50% del rendimiento anual se logra en el periodo de primavera y la composición botánica está dominada por especies gramíneas
-





- ✓ En estado natural puede lograr en promedio una acumulación de 1,50 ton MS/ha, y con fertilización base de nitrógeno y fósforo de 3,16 ton MS/ha
-

Curva de acumulación de materia seca en el secano costero de la zona de transición de mediterránea a templada. Hualpín, Región de La Araucanía

Mes	Días	S/F	C/F
Junio	42	0,26e	0,40d
Julio	69	0,37e	0,41d
Agosto	99	0,75d	0,68d
Septiembre	133	0,59de	1,55c
Octubre	161	0,42e	1,76c
Noviembre	190	1,61c	4,55b
Diciembre	213	2,44b	7,89a
Enero	253	5,52a	8,07a
Promedio		1,50B	3,16A

S/F: Sin Fertilización; C/F: Fertilizada con 60 kg N/ha + 60 kg P2O5/ha

Cifras con distintas letras minúsculas en sentido vertical y letras mayúsculas en sentido horizontal son diferentes según prueba de Tukey

($p \leq 0,05$). Coeficiente de variación: 14,5%

- ✓ Al someter la pradera al proceso de utilización bajo distintos periodos de rezago (descanso entre utilizaciones), la producción de materia seca puede alcanzar un rendimiento máximo de 5,67 ton MS/ha en estado natural y 8,32 ton MS/ha, con aplicación de fertilización de nitrógeno y fósforo
-

Efecto de la época de rezago en el rendimiento de la pradera naturalizada en el secano costero de la zona de transición de mediterránea a templada. Hualpín, Región de La Araucanía

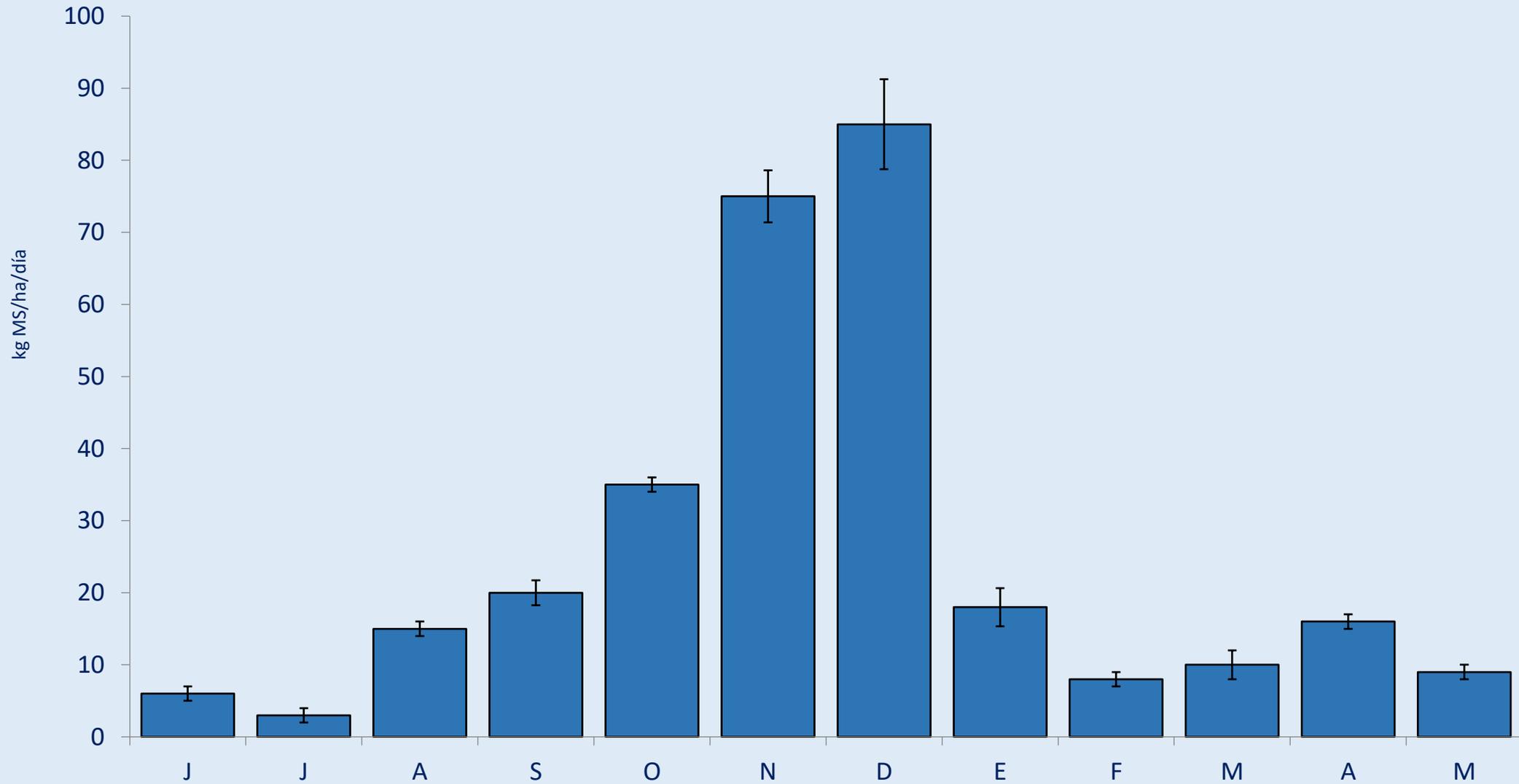
Mes	Días	Cortes	S/F	C/F
Junio	42	5	1,66c	2,78c
Julio	69	5	1,90bc	3,77bc
Agosto	99	4	2,56b	4,27bc
Septiembre	133	4	1,97bc	4,02bc
Octubre	161	3	2,16b	4,29bc
Noviembre	190	3	2,28b	5,37b
Diciembre	213	2	2,21b	8,16a
Enero	253	2	5,67a	8,32a
Promedio			2,55B	5,12A

S/F: Sin Fertilización; C/F: Fertilizada con 60 kg N/ha + 60 kg P₂O₅/ha

Cifras con distintas letras minúsculas en sentido vertical y letras mayúsculas en sentido horizontal son diferentes según prueba de Tukey

($p \leq 0,05$). Coeficiente de variación: 18%

- ✓ La curva de crecimiento de las praderas, demuestra el importante aporte que hace la estación de primavera al rendimiento total y la baja contribución del verano e invierno, situación que genera serios problemas de manejo del forraje disponible
-



Curva de crecimiento (kg MS/ha/día) de un pastizal del secano costero de la Región de La Araucanía. Periodo 2000 – 2008.

Coeficiente de variación: 12,07

Secano Interior
Zona de Transición de Mediterránea a Templada

- ✓ El secano interior se ubica en el sector poniente de la Región de La Araucanía e incluye parte de la Cordillera de la Costa (Cordillera de Nahuelbuta) y serranías interiores
-

✓ En esta sección se ubican las comunas de Traiguén, Los Sauces, Collipulli, Victoria, Galvarino, Perquenco, Lautaro, Renaico, Angol, sector norte de la comuna de Lautaro, sector noroeste de Temuco y sector este de la comuna de Purén





Chol Chol



Chol Chol



Galvarino



Galvarino



CLUB SOCIAL TRAIQUÉN

BAR

COMEDOR

ZONA DE BOMBA

Traiguén



Traiguén



Lumaco



Lumaco



Capitán Pastene



Capitán Pastene



Capitán Pastene



RISTORANTE
SALA DE VENTA

Capitán Pastene

- ✓ **Clima:** Esta área se caracteriza por presentar un periodo de déficit hídrico de cinco a seis meses, con probabilidad de que se agote el agua en el suelo entre los meses de diciembre a marzo
-

- ✓ **Clima:** La caída pluviométrica promedio anual es de 800 a 1.200 mm, con una concentración de 45% en los meses de mayo a agosto y 14% a 20% en primavera
-

- ✓ **Clima:** La temperatura mínima media de los meses más cálidos (diciembre – febrero), oscila entre 25°C y 27°C. La mínima media es de 10°C
-

- ✓ **Geomorfología:** La red fluvial genera diversos sitios de terrazas aluviales, sedimentarias y coluviales, terrenos planos de valle y piedemonte, y conos de deyección cortados por el paso de los ríos y esteros
-

- ✓ **Geomorfología:** Las laderas poseen pendiente baja a media, con escasa pedregosidad y se encuentran confundidas por lomajes característicos de la zona
-

✓ **Suelos:** Existe un predominio de Ultisoles o también denominados pardo rojizos, que corresponden a un grupo coincidente en color y textura, pero provenientes de diferentes materiales parentales, tales como granito, mica-esquistos, pizarras, sedimentos marinos terciarios, basaltos y andesitas

- ✓ **Suelos:** En el área central de esta área de la región se ubican suelos graníticos similares a los encontrados en la zona mediterránea costera
-

Pradera naturalizada del secano interior

- ✓ Las praderas con especies endémicas, prácticamente no existen, debido a que la fuerte intervención humana ha generado tal grado de desertificación por lo que las praderas sólo están conformadas por especies de post cultivo de cereales y oleaginosas, todas naturalizadas y de baja condición
-



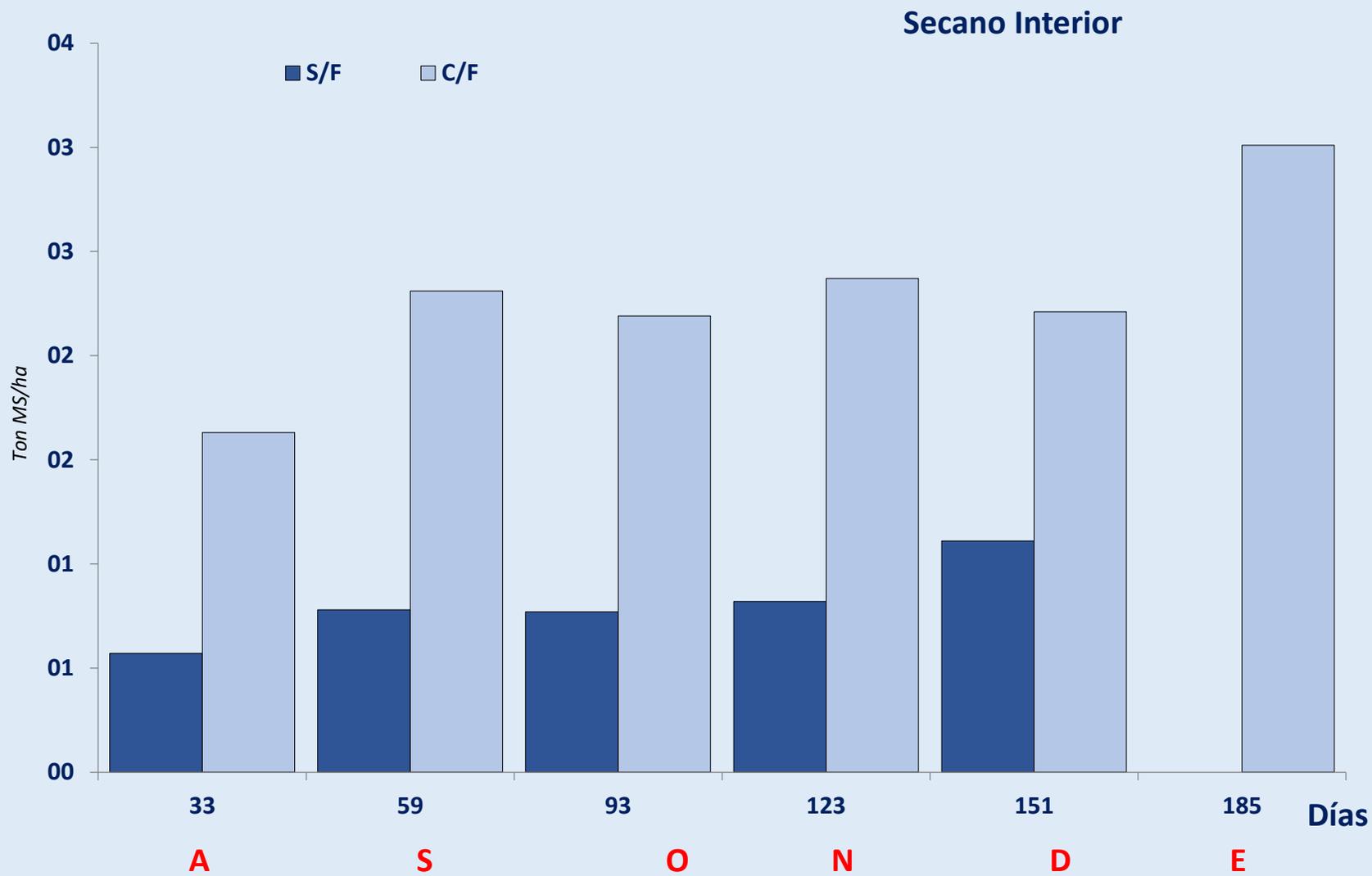




✓ El desarrollo de sistemas con cereales y plantaciones de árboles exóticos no hacen atractivo el estudio de las praderas naturalizadas, siendo enfocada la investigación a la incorporación de pasturas de rotación corta (*Trifolium incarnatum* L, *Lolium multiflorum* Lam. var. *Westerwoldicum*, *Avena sativa* L., *Avena strigosa* Schreb)



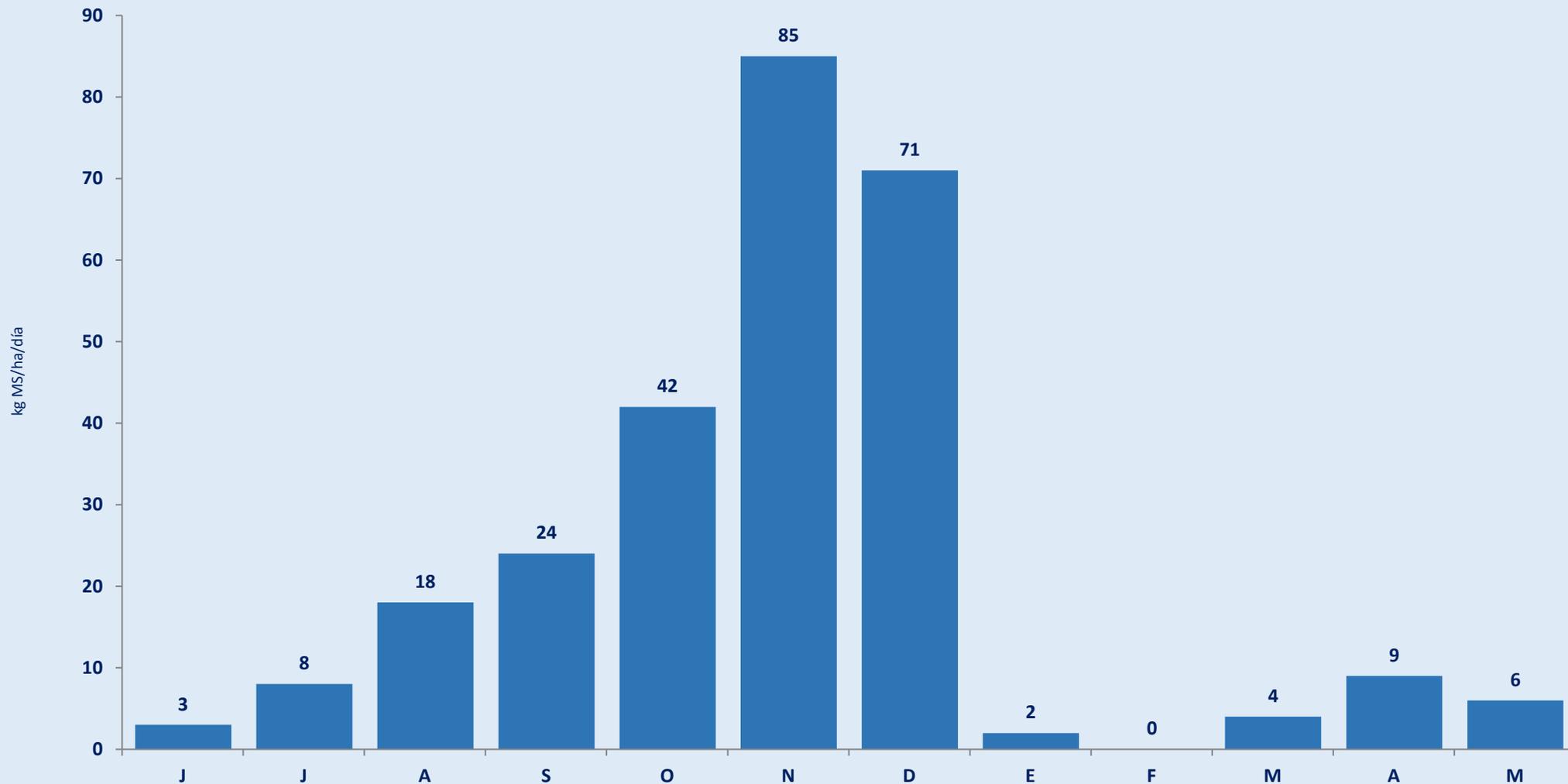
✓ La producción de la pradera naturalizada sin aplicación de fertilizantes logra una máxima producción de 1,11 ton MS/ha y si es fertilizada el rendimiento se incrementa a 3,01 ton MS/ha



**Efecto de la Época de Rezago en el rendimiento de la Pradera naturalizada
Pidima, Región de La Araucanía.**

- ✓ La curva de crecimiento de las praderas muestra el déficit de forraje que se presenta en el periodo de verano que ha limitado el desarrollo ganadero de la zona y ha permitido el incremento de la superficie de cultivo de cereales y plantaciones forestales exóticas
-

- ✓ Las tasas de crecimiento diario alcanzan valores superiores a 80 kg/ha/día en el mes de noviembre
-



Curva de crecimiento (kg MS/ha/día) de un pastizal del secano interior de la Región de La Araucanía. Periodo 2000 – 2008.

Coeficiente de variación: 26,51%.

Llano Central
Zona de Transición de Mediterránea a Templada

- ✓ Esta Área Agroecológica corresponde a la porción central de la Región y comprende las comunas de Ercilla, Perquenco, Temuco, Freire, Pitrufquén, Loncoche y parte de las comunas de Collipulli, Lautaro y Vilcún
-

- ✓ **Clima:** Con una superficie de 608.100 ha, esta sección presenta un gradiente hídrico de norte a sur, con estación seca mayor de cinco meses en el sector norte y tres meses en el área sur
-

✓ **Clima:** La estación húmeda comienza en toda el área en el mes de abril, época que coincide con el comienzo de las labores de los cultivos tradicionales

- ✓ **Suelos:** Con topografía de lomaje suave y suelos derivados de cenizas volcánicas, Andisoles y transicionales a Ultisoles, el paisaje se confunde con *relictus* de árboles y bosquetes de *Nothofagus* sp., fragmentados por la presencia de cultivos de cereales y pastizales
-

Pradera naturalizada del llano central

- ✓ Las praderas naturalizadas presentan diferente condición según se ubican en Andisoles o Ultisoles
-

✓ El área de Ultisoles presenta praderas de regular a mala condición, generado por la dominancia de pequeños agricultores, cuyo principal objetivo es la subsistencia

- ✓ En esta área la ganadería es una consecuencia de mantener un programa integrado, que combina el cultivo de cereales, hortalizas, leguminosas de grano y la ganadería bovina y ovina
-

- ✓ En este esquema de producción, domina el uso de pastoreo continuo, donde el ganado se mantiene bajo un esquema de consumo de rastrojos
-

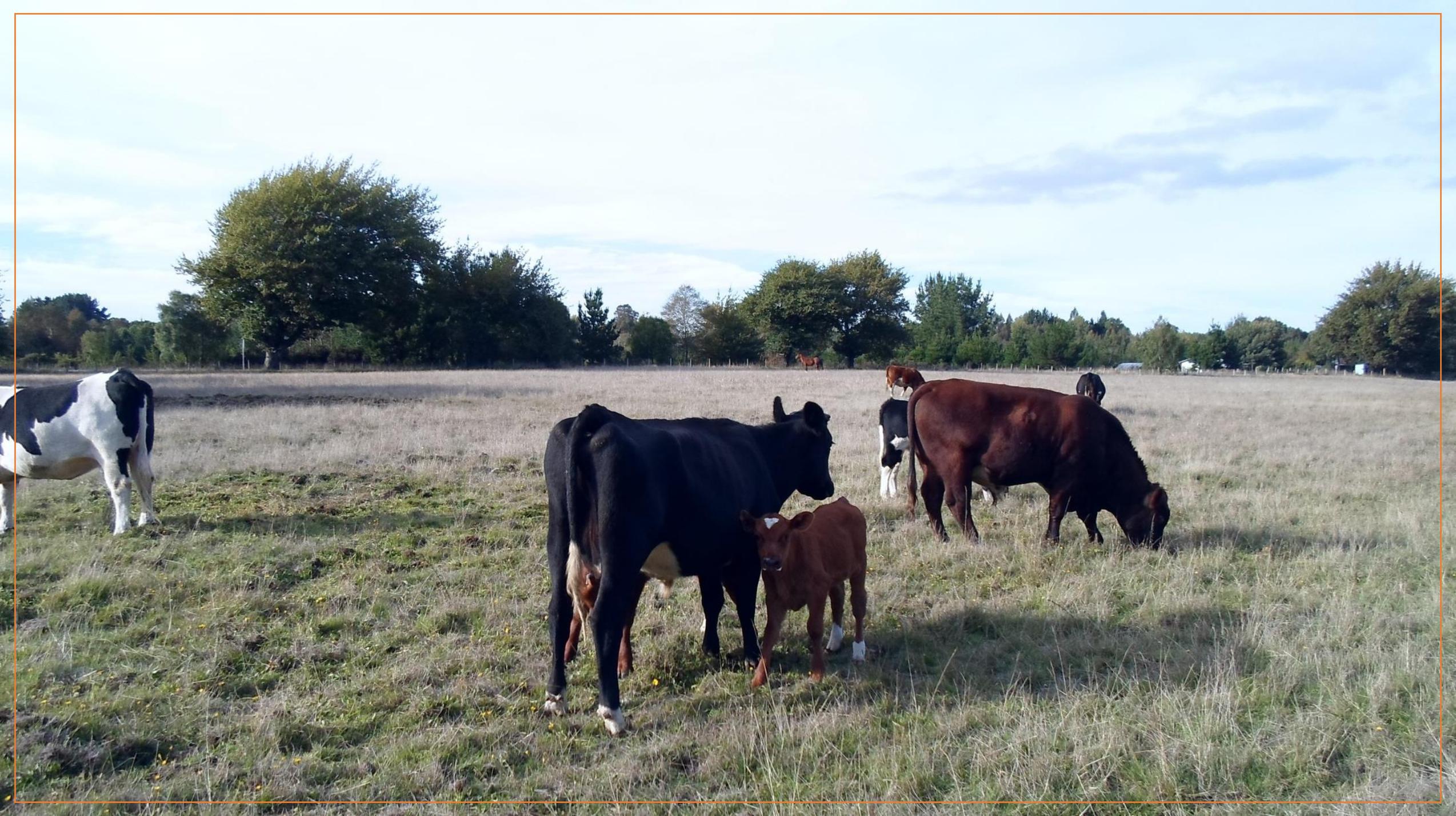
✓ En el sector de Andisoles hay pequeños agricultores de subsistencia pero también existe una importante superficie ocupada con medianos y grandes agricultores, que combinan la ganadería con el cultivo de cereales

- ✓ En este sector hay diversas lecherías y en ganado bovino se realiza engorda invernal que permite a la recria lograr un mejor peso de venta e incluso llevar el ganado a peso final, a través de la engorda en pastoreo, en el periodo de primavera
-











Efecto de la época de rezago en el rendimiento de la pradera naturalizada en el llano central de la zona de transición de mediterránea a templada.

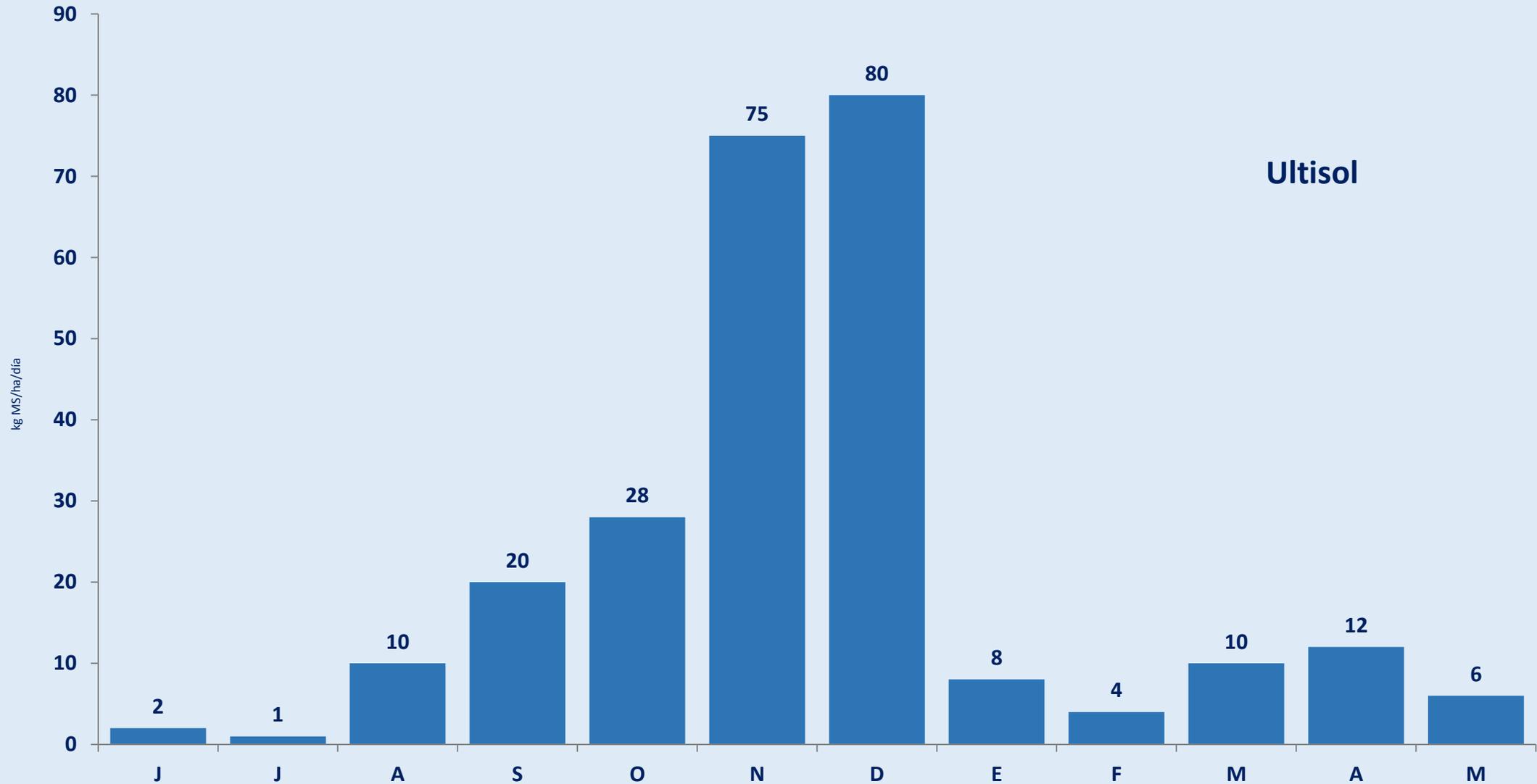
San Ramón (Andisol) y Tromén (Ultisol). Región de La Araucanía

Ultisol	Días	Cortes	S/F	C/F
Agosto	41	3	0,89b	1,44 b
Septiembre	70	2	1,16 a	1,92 b
Octubre	106	2	0,62 b	1,32 b
Noviembre	133	2	1,13 a	1,84 b
Diciembre	155	1	1,20a	3,15 a
Enero	189	1		4,75 a
Promedio			1,00B	2,40A
Andisol	Días	Cortes	S/F	C/F
Agosto	41	4	3,98b	5,89 b
Septiembre	70	4	4,07b	6,03 b
Octubre	106	3	4,27b	5,43 b
Noviembre	133	3	4,35b	8,13 a
Diciembre	155	2	7,14 a	9,32 a
Promedio			4,76B	6,96A

S/F: Sin Fertilización; C/F: Fertilizada con 60 kg N/ha + 60 kg P2O5/ha

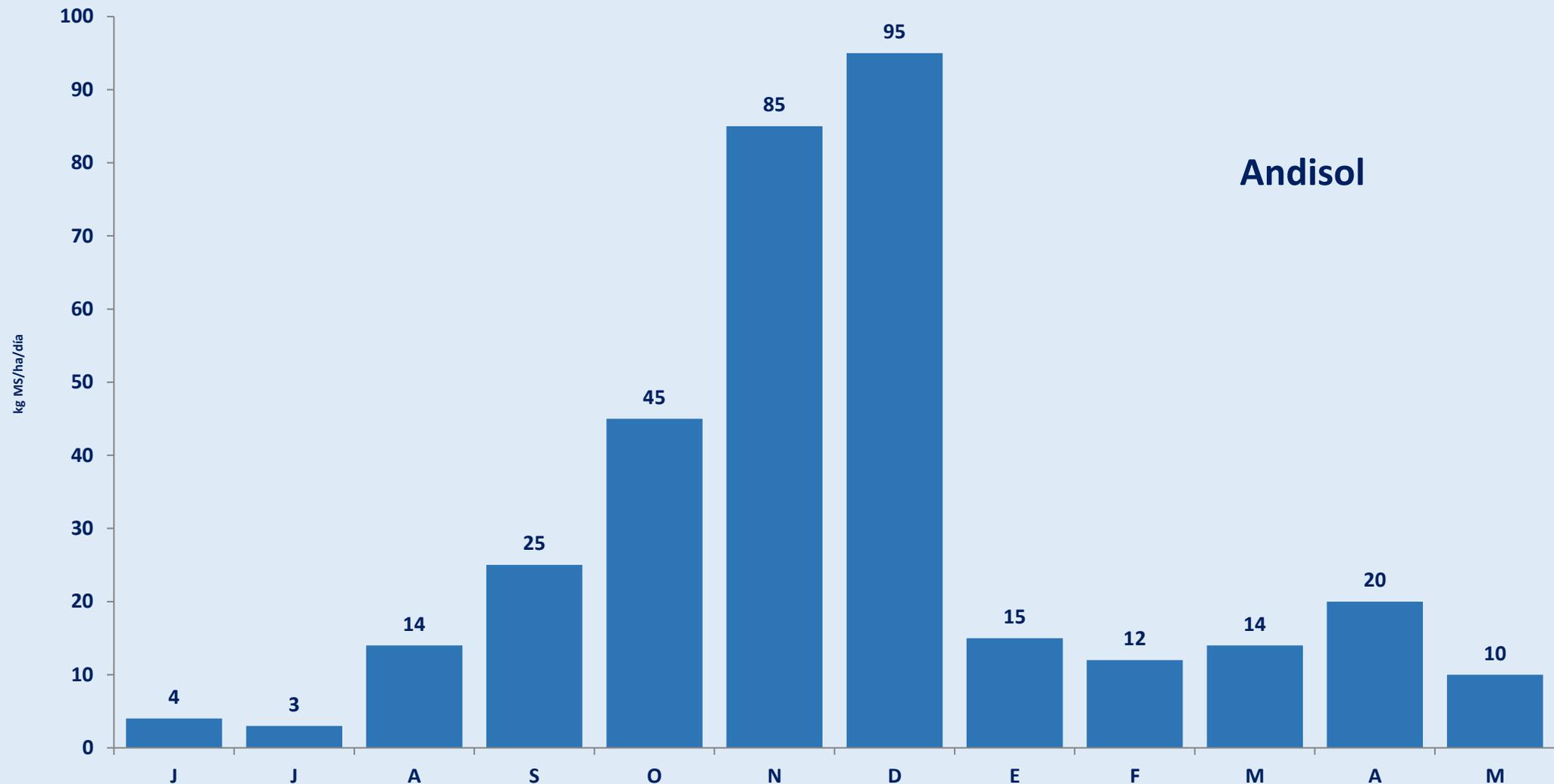
Cifras con distintas letras minúsculas en sentido vertical y letras mayúsculas en sentido horizontal son diferentes según prueba de Tukey ($p \leq 0,05$). Coeficiente de variación: Ultisol 28,34%; Andisol 21,42%.





Curva de crecimiento (kg MS/ha/día) de dos pastizales del secano del llano central de la Región de La Araucanía. Periodo 2000 - 2008

Coeficiente de variación: Ultisol 21,55%



Curva de crecimiento (kg MS/ha/día) de dos pastizales del secano del llano central de la Región de La Araucanía. Periodo 2000 - 2008

Coeficiente de variación: Andisol 21,72%.

Precordillera
Zona de Transición de Mediterránea a Templada



- ✓ Esta sección de la Región es una franja en forma de plano inclinado o piedemonte, que conecta a la cordillera con el Llano Central
-

- ✓ La precordillera andina se extiende desde el sur del río Bío – Bío en Malleco, hasta el lago Calafquén ubicado en límite con la Región de Los Ríos
-

- ✓ Esta área se ubica entre 300 y 900 m de altitud. El límite oeste son las comunas de Curacautín, Cunco y Villarrica y el límite este lo constituyen las comunas de Malalcahuello, Melipeuco y Curarrehue
-

- ✓ **Clima:** Presenta un clima templado de verano seco y corta estación de sequía, caracterizado también como templado cálido con menos de cuatro meses secos
-

- ✓ **Clima:** La caída pluviométrica anual oscila entre 1.900 mm y 2.000 mm, con una distribución de 41% en invierno, 12% en verano, 26% en otoño y 21% en primavera
-

- ✓ **Clima:** No posee estación libre de heladas y la temperatura máxima media de los meses cálidos es de 22°C y la mínima media de 6°C
-

- ✓ **Clima:** En Julio, el mes más frío, las temperaturas máximas y mínimas corresponden a 11°C y 2°C, respectivamente
-







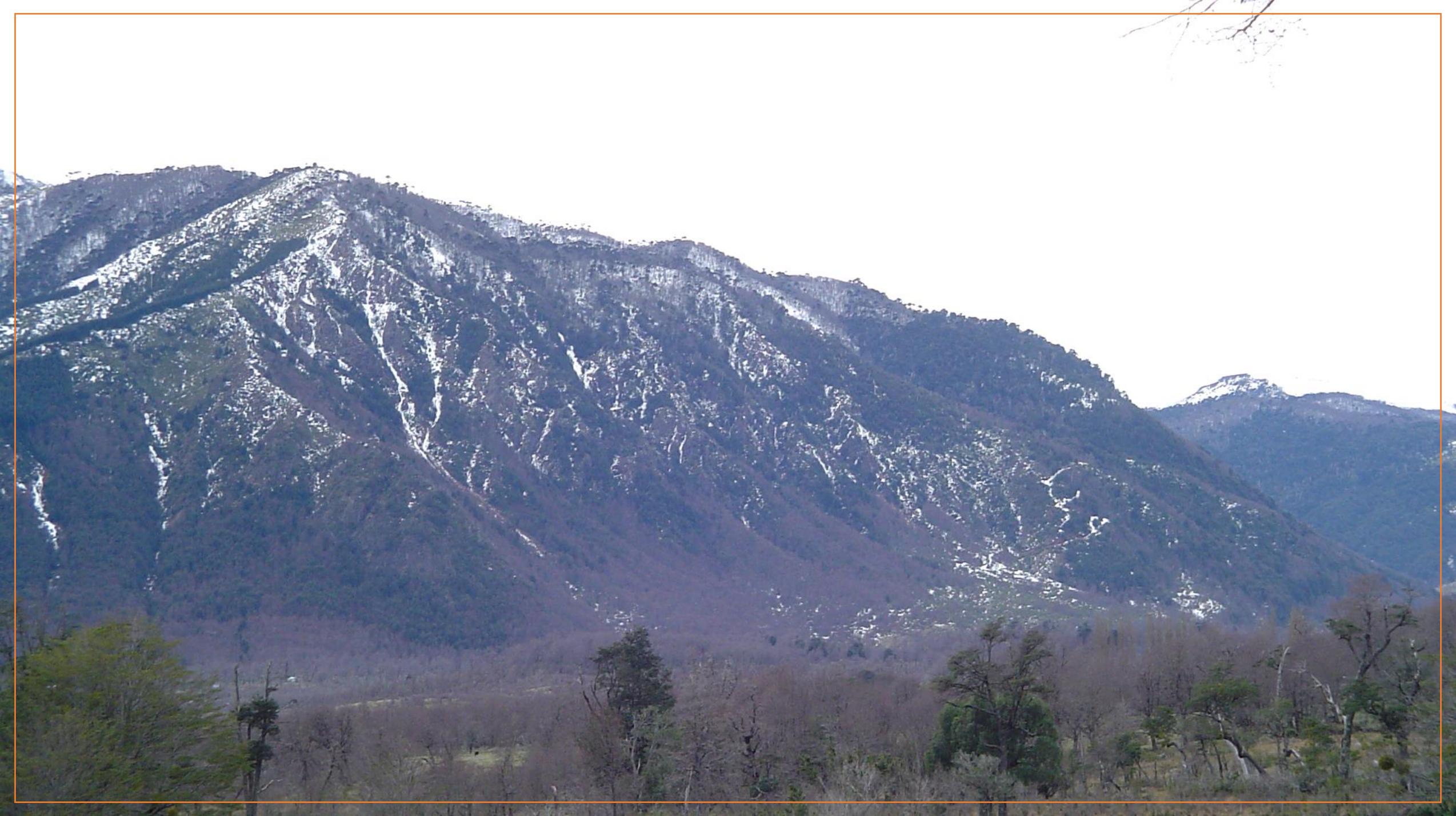


- ✓ **Fisiografía:** La zona está dominada por planos ondulados, que se forman a partir de un extenso piedemonte
-

✓ **Fisiografía:** La topografía es muy variada y es posible encontrar lomajes suaves con pendientes de 2% a 55%, hasta sitios escarpados con pendientes complejas que fluctúan entre 15% y 30%



- ✓ **Geomorfología:** Esta sección posee un carácter de acumulación de sedimentos fluvio-glacio-volcánico, constituido por conos de gran envergadura y potencia que tienden a desaparecer como unidad orográfica al sur del río Allipén
-



- ✓ **Geomorfología:** El carácter fuertemente morrénico del borde occidental de la precordillera, así como las condiciones climáticas más húmedas de la zona, minimizan las formas de relieve a simples lomas de gran curvatura externa, con las periferias sometidas a intensa acción erosiva lineal por quebradas y arroyos
-

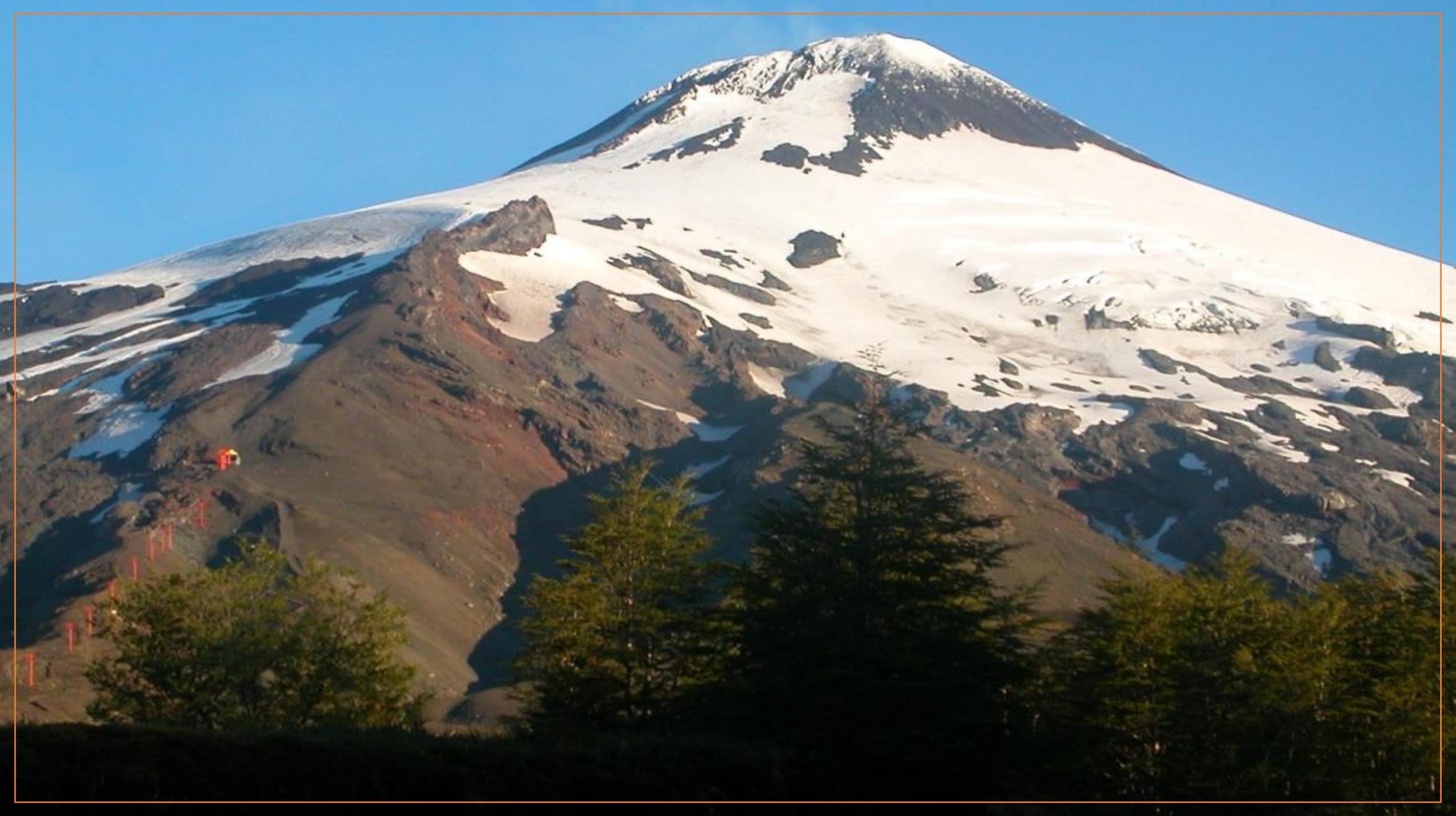


✓ **Suelos:** Los suelos derivados de cenizas volcánicas (Basáltico-Andesitas) son Andisoles que sólo se desarrollan bajo un régimen de temperatura mésico o térmico

- ✓ **Suelos:** Presentan un alto riesgo de acidificación, producto de la fuerte concentración de la precipitación, laboreo de suelo y uso de fertilizantes acidificantes
-



✓ **Suelos:** Su textura tiende a ser franca friable, con estratificaciones depositacionales, claramente distinguibles con diferencias nítidas de color entre el suelo y el subsuelo



Pradera naturalizada de precordillera





- ✓ La pradera naturalizada está dominada por especies gramíneas de regular condición asociada a especies latifoliadas y hoja ancha y con escasa población de leguminosas
-

✓ Existe un predominio de:

Agrostis capillaris Sibth.

Anthoxanthum odoratum L.

Holcus lanatus L.

✓ Asociado a:

Achillea millefolium L.

Hypochaeris radicata L.

Capsella bursa pastoris L.

Plantago lanceolata L.

Leontodon nudicaulis (L.) Bank ex Lowe

Prunella vulgaris L.

Taraxacum officinale Weber.

Rumex acetocella L.



Anthoxanthum odoratum L.



Achillea millefolium L.



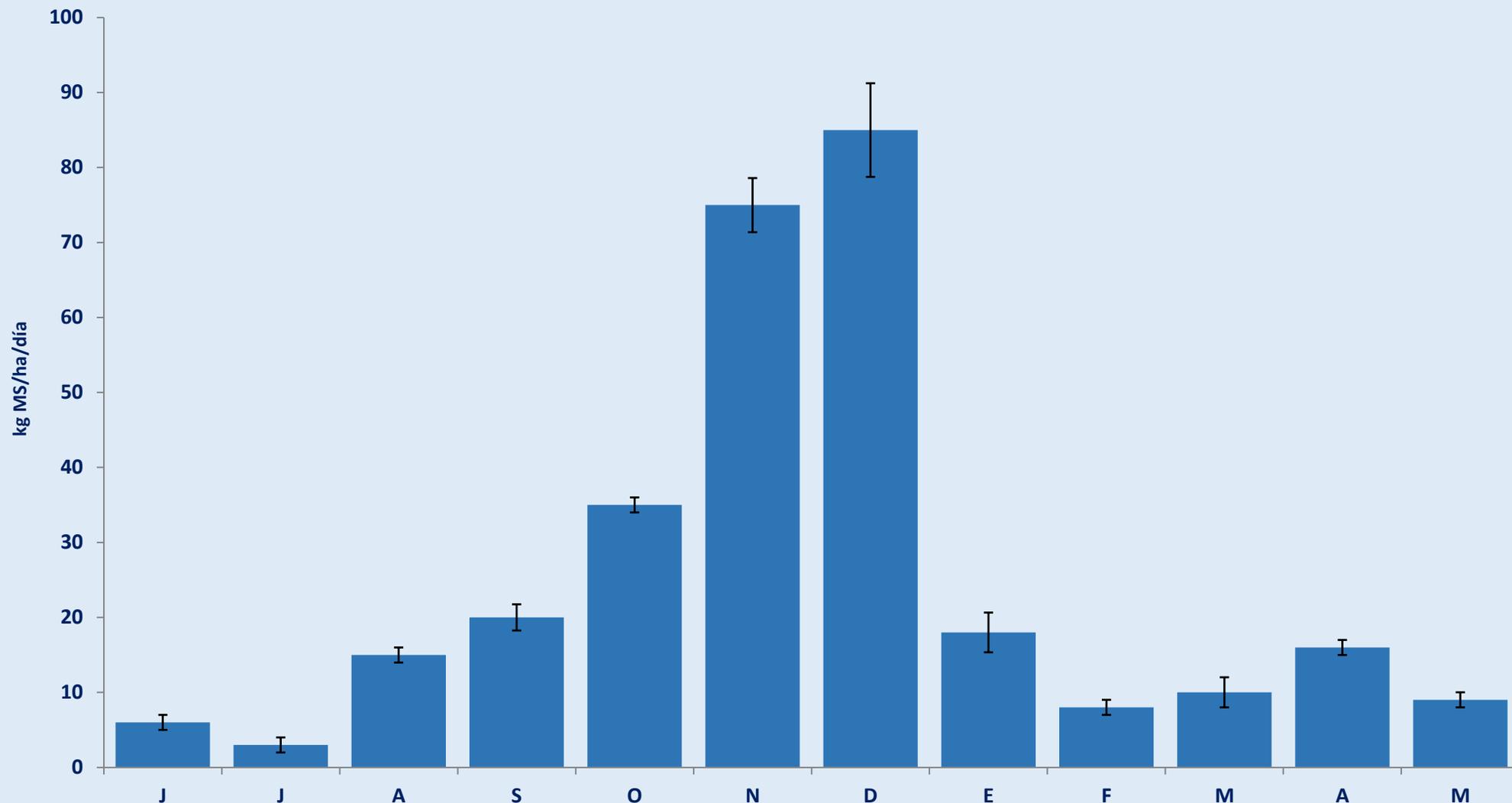
Achillea millefolium L.

Efecto de la época de rezago en el rendimiento de la pradera naturalizada de la precordillera de la zona de transición de mediterránea a templada. Andisol. Curacautín, Región de La Araucanía

Mes	Días	Cortes	S/F	C/F
Agosto	45	4	4,60bc	6,90bc
Septiembre	71	4	3,85c	6,37bc
Octubre	102	3	4,67bc	5,57c
Noviembre	136	3	5,26b	8,58b
Diciembre	163	2	7,67ab	12,34a
Enero	197	2	9,82a	
Promedio			5,98A	7,95A

S/F: Sin Fertilización; C/F: Fertilizada con 60 kg N/ha + 60 kg P2O5/ha

Cifras con distintas letras minúsculas en sentido vertical y letras mayúsculas en sentido horizontal son diferentes según prueba de Tukey ($p < 0,05$). Coeficiente de variación: 18,3%



Curva de crecimiento (kg MS/ha/día) de un pastizal de la precordillera andina de la Región de La Araucanía. Periodo 2000 – 2008.

Coeficiente de variación: 19,23%.

- ✓ Los ecosistemas de precordillera han evolucionado en el último siglo y hoy presenta un cambio severo en la vegetación y una invasión permanente de especies exógenas de baja condición, como *Achillea millefolium* L. cuyo desarrollo y participación en la composición botánica se incrementa con el mal manejo de pastoreo, mala nutrición vegetal y ataques permanentes de insectos
-

- ✓ Las especies como *Bromus stamineus* Desv. y *Hordeum chilense* Roem. & Schult., gramíneas perennes de alta condición que habitan en forma natural en esta área su presencia ha sido desplazada a lugares de baja accesibilidad del ganado
-



Cordillera Andina
Zona de Transición de Mediterránea a Templada



✓ En Chile, las praderas andinas se distribuyen a lo largo de toda la cordillera de los Andes

- ✓ Se encuentran desde el extremo norte asociadas a bofedales, en el centro asociadas a un intenso uso ganadero, y en el extremo sur del país como extensos pastizales en las regiones de Aysén y Magallanes
-

- ✓ En la Región de La Araucanía, la cordillera de los Andes presenta un doble alineamiento montañoso que genera un valle andino:
Lonquimay
-



- ✓ En las cumbres andinas del área de Lonquimay se encuentran las praderas andinas, también llamadas **veranadas**, que son praderas naturales con uso ganadero estacional en los meses de verano, ya que en los meses de invierno permanecen cubiertas de nieve
-

- ✓ Las comunidades vegetales de las zonas andinas de la Región de La Araucanía corresponden a bosques de *Araucaria araucana* (Molina) K.Koch como especie dominante y representativa del área
-



- ✓ Asociado al bosque de *Araucaria araucana* (Molina) K.Koch se ubican especies de alta importancia para el área

Lenga (*Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser)

Ñire (*Nothofagus antárctica* (G.Forst.) Oerst.)

Coigüe (*Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst.)

Chacay (*Discaria chacaye* (G.Don) Tortosa)



- ✓ Las veranadas son ecosistemas frágiles que se encuentran en las cabeceras de las cuencas hidrográficas y cumplen una función en el ciclo hidrológico y constituyen una fuente de biodiversidad de plantas y animales propios de ecosistemas andinos
-





- ✓ Las especies presentan extraordinarias adaptaciones a las condiciones de temperaturas extremas
-



- ✓ Esta área agroecológica de la región presenta dos secciones cuyo límite es difuso: el sector templado húmedo frío, característico del macizo andino de la Cordillera de Los Andes y la sección esteparia, ubicada en el valle de cordillera próximo al límite con Argentina
-

- ✓ Esta área se ubica entre los 900 m de altitud y la línea divisoria de las aguas de la Cordillera de Los Andes, que define el límite con Argentina
-

- ✓ Incluye las comunas de Lonquimay, Melipeuco, Curarrehue y parte de las comunas de Vilcún, Cunco y Pucón, componen esta porción de la sección oriental del país
-

✓ **Fisiografía:** El valle de cordillera generado por la conjunción de montañas, permite tener dos situaciones fisiográficas: mallín plano con drenaje imperfecto y las montañas con pendientes abruptas y pequeños espacios de piedemonte, donde se desarrolla actividad agrícola y ganadera



✓ El volcanismo se ha manifestado en diversos eventos en los dos últimos siglos, a través de emisiones de cenizas volcánicas a tal punto que las glaciaciones cuaternarias que formaron las morrenas, han sido erosionadas y re depositadas por corrientes volcánicas que han descendido por los valles, que originalmente fueron excavados por los glaciares



- ✓ **Suelos:** La textura predominante es franco limoso y está constituida por 38% a 40% de arena, 48% a 50% de limo y 12% a 14% de arcilla
-

✓ **Suelos:** La falta de estructura y baja cobertura de la vegetación han provocado que toda esta área presente una fuerte susceptibilidad a la erosión eólica, situación que se evidencia en toda la cuenca del río Bío Bío

- ✓ **Suelos:** En la actualidad en los primeros cinco centímetros del suelo es común encontrar:
 - < 1 mg/kg de P
 - 40 mg/kg de K
 - 1 a 3 cmol⁺/kg de suma de bases
-

- ✓ **Clima:** Posee un clima estepario que presenta una fuerte variación entre el sector del valle de cordillera (Localidad de Lonquimay) y la zona esteparia
-

- ✓ **Clima:** En el sector próximo al río Bío Bío la precipitación alcanza niveles promedios anuales de 1.950 mm, que le otorga la característica de clima templado cálido con menos de cuatro meses secos
-

✓ **Clima:** En el área de altura el clima corresponde al de estepa fría con precipitación nívea durante el invierno y una fuerte fluctuación térmica diaria durante todo el periodo estival

- ✓ **Desertificación:** Toda el área presenta un alto grado de desertificación caracterizado por la pérdida del tapiz vegetal
-

✓ **Desertificación:** El sobretalajeo, la quema de la vegetación y la constante erosión eólica ha provocado un cambio en el paisaje en los últimos 100 años, con pérdida de los horizontes superficiales del suelo que causaron el arrastre de la fertilidad natural a los cauces de los ríos y, consecuentemente, la pérdida de los niveles de nutrientes en el suelo

- ✓ **Desertificación:** El 55% de la superficie total del sector estepario presenta suelo desnudo o con cubierta vegetal herbácea o arbustiva rala, 43% es vegetación boscosa y sólo el 2% posee praderas de buena cobertura, que básicamente corresponde a suelos hidromórficos con drenaje imperfecto y alto contenido de materia orgánica, denominados mallines. En esta área es donde se concentra parte de la fertilidad proveniente por arrastre de la erosión hídrica y eólica de la estepa
-





- ✓ **Desertificación:** El proceso de desertificación generado por la presión antrópica es de difícil intervención, dada la mala distribución de la propiedad, donde se ha generado un divorcio entre los propietarios de la estepa y el mallín
-

Las Veranadas de Región de La Araucanía

✓ Las veranadas del sector cordillerano de La Araucanía han sido utilizadas ancestralmente por comunidades Pehuenche de la zona, existiendo indicios de ocupación desde hace más de 450 años

- ✓ De los colonos chilenos, se tienen antecedentes de su llegada a la comuna de Lonquimay hace más de 100 años
-

- ✓ Con el mejoramiento de las condiciones sanitarias en Argentina, el movimiento de ganado a las veranada ha evolucionado incrementando la presión de uso que ha generado cambios drásticos en este ecosistema
-

- ✓ El pastoreo es una de las principales perturbaciones que afectan a las praderas naturales, pudiendo generar cambios a nivel comunitario en la riqueza, composición de las especies nativas e introducidas y en la diversidad de las comunidades
-

- ✓ El pastoreo ha alterado el espectro de formas de vida de las plantas y su cobertura, incrementó la llegada de especies introducidas y ha favorecido con ello el proceso de invasión de especies alóctonas en la comunidad nativa
-

Pradera naturalizada de la cordillera andina

✓ La cordillera andina presenta dos zonas muy bien delimitadas: Sector de suelos hidromórficos o mallines y el sector estepario

Pradera del Mallín









- ✓ El sector de suelos hidromórficos o mallines se ubica en el área aledaña a las lagunas de Icalma y Galletue y las escorrentías superficiales que dan origen a los esteros que generan el inicio del río Bio Bio
-





- ✓ La principal limitante de este sitio es el drenaje imperfecto que provoca la inundación superficial durante gran parte del año, que sólo permite su utilización parcial en la estación estival
-

- ✓ El drenaje imperfecto permite la invasión permanente de especies juncáceas y ciperáceas, que impide el desarrollo de plantas de buena condición
-

- ✓ Las praderas ubicadas en los mallines están dominadas por especies ciperáceas, juncáceas, que pueden estar sometidas a inundación durante ocho meses
-

- ✓ En el sector de transición se ubican especies como *Phleum pratense*, *Poa* sp., *Hordeum chilense* Roem. & Schult., *Lotus uliginosus* Schkuhr., *Trifolium repens* L., *Trifolium filiforme* L., *Lolium* sp.
-



Phleum pratense



Phleum pratense



Hordeum chilense Roem. & Schult.



- ✓ En primavera – verano al disminuir el nivel de inundación, la pradera hidromórfica logra generar una producción superior a 12 ton MS/Ha, con un predominio de especies que presentan alto contenido de FDN al momento de ser consumidas por los animales
-









Praderas de Estepa Fría



- ✓ Las praderas esteparias son la de mayor importancia en términos de superficie y corresponde al área mas desertificada de la cordillera andina
-

✓ La desertificación del área esteparia es producto de la quema del pastizal seco (coirón) y sobre talajeo con especies rumiantes menores

- ✓ La estepa en la actualidad se encuentra con un bajo nivel de cobertura vegetal y la especie que domina es *Acaena pinnatifida* Ruiz & Pavón.
-



- ✓ En áreas de relictus es posible encontrar una buena población de especies nobles constituyentes del coironal
-

- ✓ La especie de mayor importancia es *Festuca scabriuscula* Phil. que se asocia a *Poa* sp, *Stipa* sp y *Hordeum chilense* Roem. & Schult., formando comunidades densas de alta cobertura
-

- ✓ La productividad del coironal puede alcanzar a 5 ton MS/ha, donde el 50% del material presente está formado por hojas fotosintéticamente activas y el 50% restante es material muerto de bajo nivel de descomposición
-

Parámetros de rendimiento de *Festuca scabriuscula* Phil. Estepa fría de montaña. Lonquimay

Parámetro	<i>Festuca scabriuscula</i> Phil.
Rendimiento anual (ton MS/ha)	5,0
% Materia seca	79,3
% Material verde Bms	53,0
% Material seco Bms	47,0

Bms: base materia seca.



- ✓ La presencia del material muerto induce a los ganaderos a la quema con fuego de este recurso durante el verano con el objetivo de mejorar el nivel de verdor del coirón
-

- ✓ La quema causa una disminución de la población de plantas, pérdida de cobertura, invasión de especies de baja condición e incremento de la susceptibilidad de los sitios de praderas a la erosión eólica
-

✓ Junto al manejo del fuego la presencia de una sobre carga animal durante todo el año en la zona esteparia ha elevado los niveles de desertificación, en especial la alta presión que genera el ganado ovino y caprino



- ✓ Siendo un foco de conflicto permanente la escases de forraje en esta área, es que se han desarrollado programas de incorporación de especies exóticas que permitan mejorar la disponibilidad de forraje
-

- ✓ Una opción que ha tenido éxito fue el establecimiento de alfalfa en condiciones de riego, la cual es utilizada para elaborar heno que es almacenado para el periodo invernal
-











Ecosistemas de Pastizales de Chile

Transición de Mediterránea a Templada

Rolando Demanet Filippi
Dr. Ingeniero Agrónomo
Universidad de Frontera

Praderas y Pasturas
2023