

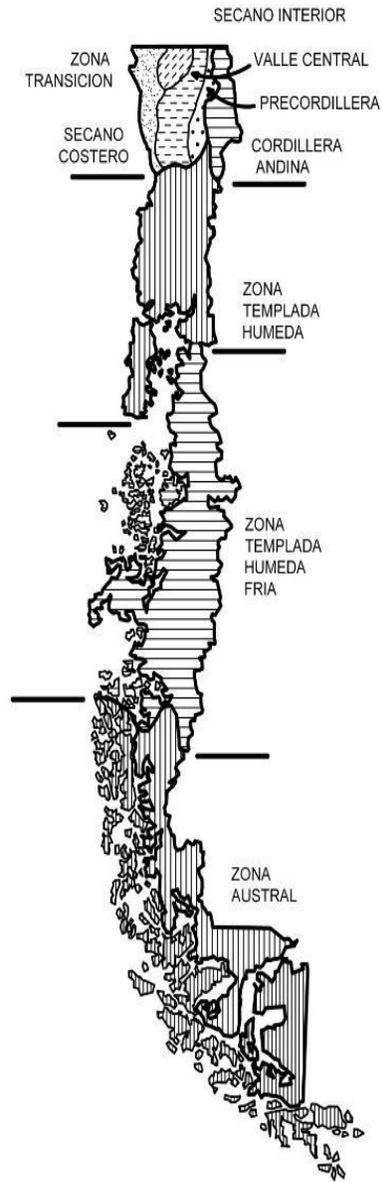
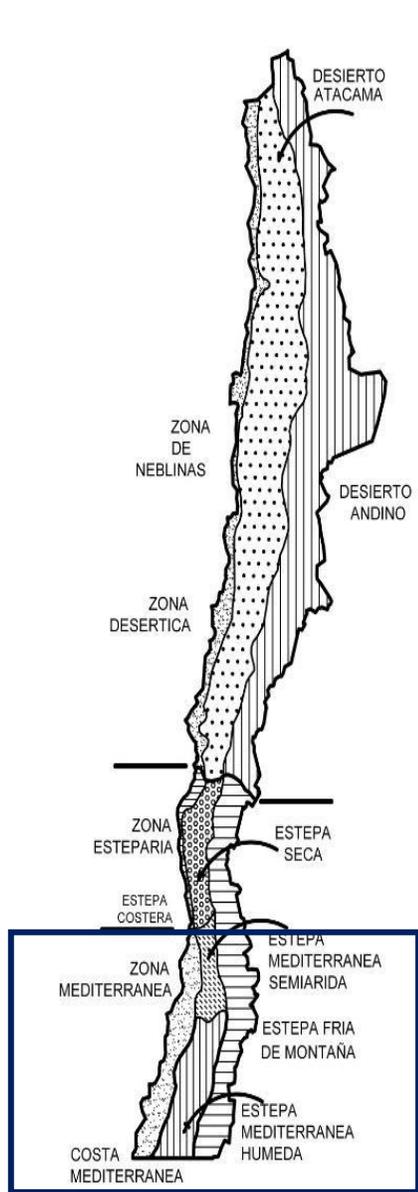


Ecosistemas de Pastizales de Chile

Mediterráneos

Rolando Demanet Filippi
Dr. Ingeniero Agrónomo
Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales
Universidad de Frontera

Praderas y Pasturas
2022



Pastizales Mediterráneos

✓ La región mediterránea de Chile se ubica entre el Río Petorca (32°24'17") en la Región de Valparaíso y el Río Imperial (38°48'0") de la Región de La Araucanía

- ✓ El clima mediterráneo se caracteriza por presentar inviernos suaves y lluviosos y veranos secos de templados a cálidos, con una elevada radiación solar y altas tasas de evaporación
-

Características del Clima mediterráneo

- ✓ Veranos templados a cálidos e inviernos suaves
 - ✓ Moderada influencia de aire marino durante todo el año
 - ✓ Precipitaciones moderadas concentradas durante los meses de invierno, con veranos muy secos
 - ✓ Períodos extensos de tiempo soleado y poco nublado, especialmente en el verano
-

Zona que representan en el mundo el clima mediterráneo

- ✓ Entorno del Mar Mediterráneo
 - ✓ California en USA
 - ✓ Australia suroccidental
 - ✓ Ciudad el Cabo en Sudáfrica
 - ✓ Chile (La ligua – Nueva Imperial)
-

- ✓ En el país el clima mediterráneo se localiza entre los paralelos 30° y 45° de Latitud Sur
 - ✓ Similar al clima mediterráneo de otras áreas del mundo se caracteriza por presentar las estaciones del año muy marcadas y con un rasgo fundamental que es la sequía estival
-

- ✓ Las variaciones entre años se producen por dos fenómenos principales el “niño” que incrementa las precipitaciones durante el invierno y la “niña” que reduce el agua caída debido al enfriamiento de la superficie del mar
-

✓ La cordillera de la costa modifica el clima en sentido transversal reduciendo la precipitación en el secano interior y aumentando la nubosidad, niebla y precipitación en el secano costero

- ✓ El clima mediterráneo del país se caracteriza por presentar un incremento de las precipitaciones de norte a sur con un rango de 145 mm (per árida) a 1.300 mm (per húmeda) que se concentran en invierno con veranos calurosos y periodos secos de 5 a 7 meses
 - ✓ La temperatura presenta una cierta estabilidad aun cuando entre el sector norte y sur hay una distancia superior a 1.000 kilómetros
-

- ✓ Chile posee todas las variantes del clima mediterráneo, desde per árido a per húmedo debido a la extensa zona que involucra entre el río Petorca y el río Imperial
-

Mediterráneo Seco (per árido)

- ✓ Clima templado-cálido de estación seca y precipitaciones invernales.
 - ✓ Se ubica desde La Ligua hasta el Maule
 - ✓ La pluviosidad aumenta progresivamente hacia el sur
 - ✓ La magnitud de la Cordillera de la Costa influye para que los rasgos marítimos no suavicen la temperatura del interior
-

Mediterráneo Húmedo (per húmedo)

- ✓ Corresponde a otra variante del clima templado-cálido.
 - ✓ Tiene una estación húmeda y seca equivalente.
 - ✓ Se ubica de la cuenca del Maule hasta Nueva Imperial, zona en que la pluviosidad supera los 1.000 mm. de promedio anual
-

✓ La región mediterránea de Chile al igual que otras zonas mediterráneas del mundo, es reconocida como un centro de alta diversidad de especies endémicas de plantas y animales

- ✓ Su flora posee 2.395 especies nativas, de las cuales el 50% son endémicas a las que hay que agregar 548 especies exóticas (alóctonas) procedentes principalmente de la costa mediterránea
-

- ✓ La diversidad y endemidad de las plantas esta relacionada con su historia biogeográfica y con la posición del país en el continente americano que se caracteriza por su alto grado de insularidad debido al aislamiento del continente determinado por la presencia del desierto de Atacama en el norte, la cordillera de Los Andes al este y el océano Pacífico en el oeste
-

- ✓ La vegetación natural de la zona mediterránea fue un matorral esclerófilo con una vegetación formada por especies arbóreas y arbustivas de dosel denso, hojas duras y entrenudos cortos, longevas, de lento crecimiento, adaptadas a largos periodos de sequía
-

- ✓ El matorral mediterráneo original estaba conformado por un mosaico de arbustos densos y arboles de semejante aspecto a lo que existen en otras regiones mediterráneas del mundo
-

- ✓ Las especies **arbóreas** mas abundantes del bosque mediterráneo original eran :
 - Quillaja saponaria* Molina (Quillay)
 - Peumus boldus* Mol (Boldo)
 - Lithraea caustica* (Molina) Hook. & Arn. (Litre)
 - Schinus polygamus* (Cav.) Cabrera (Huingan)
 - Maytenus boaria* Mol. (Maitén)
 - Cryptocarya alba* (Molina) Looser (Peumo)
 - Azara petiolaris* (D. Don) IM Johnst. (Lilén)
 - Beilschmiedia miersii* (Gay) Kosterman (Belloto)
-

- ✓ Los **arbustos** de mayor distribución en los pastizales mediterráneos eran :
 - Baccharis linearis* (Ruiz & Pav.) Pers (Romerillo)
 - Cestrum parqui* L'Herit. (Palqui)
 - Kageneckia oblonga* Ruiz & Pav. (Bollén)
 - Sophora macrocarpa* J.E. SM. (Mayo)
 - Puya chilensis* Molina (Chagual)
 - Puya coerulea* var. *violácea* (Brongn.) L.B. Sm. & Looser
-

El paisaje dominante actual es de tipo sabana conocido como espinal de *Acacia caven* (Molina) Molina



✓ Este paisaje generado por una brutal historia de explotación agrosilvipastoral se caracteriza por presentar dos estratos de vegetación muy bien diferenciados: uno leñoso formado por arboles dispersos de ***Acacia caven*** (Molina) Molina (espino) y otro herbáceo dominado por plantas anuales naturalizadas de origen mediterráneo



El espinal es un sistema de naturaleza agrosilvipastoral de manejo extensivo basado en el aprovechamiento del forraje, los cultivos y el espino

✓ ***Acacia caven*** (Molina) Molina (espino) es un árbol de origen subtropical, hoja caduca y se ha sugerido que es una planta original de los ecosistemas mediterráneos de Chile, específicamente ubicado en sitios planos donde la presencia de especies esclerófilas estaba limitada



No existe consenso en que si ***Acacia caven*** (Molina) Molina (espino) es nativo de Chile, pero su distribución y abundancia actual es el resultado de un proceso de dispersión reciente ocurrido entre 500 y 2.000 años, generado por la acción del hombre sobre este ecosistema mediterráneo

Pastizales de la costa mediterránea

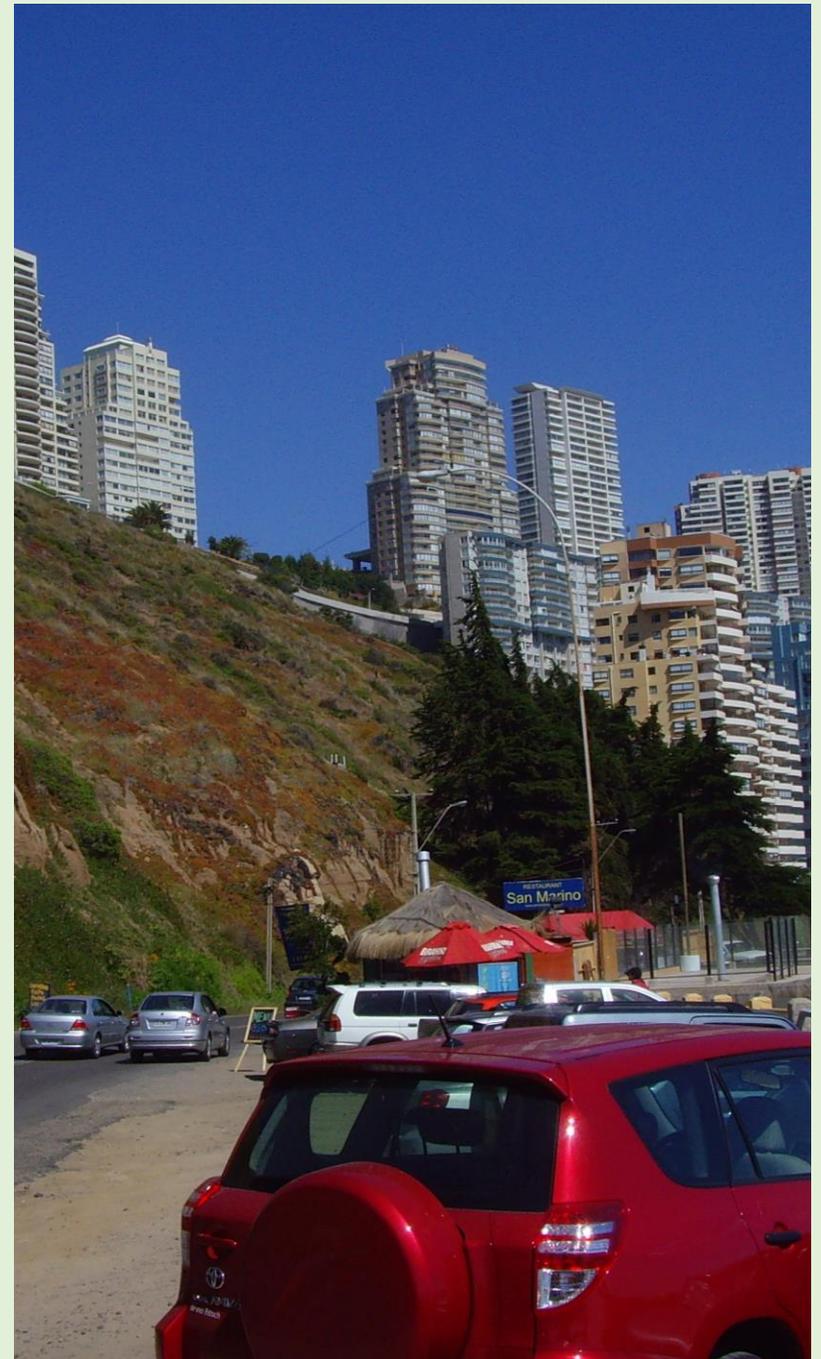
- ✓ Los pastizales de la costa mediterránea se ubican en una extensa zona que se extiende entre los paralelos $32^{\circ}15'$ LS, al norte de Valparaíso, hasta los $37^{\circ}00'$ LS, al sur de Concepción; y entre los meridianos $71^{\circ}00'$ a $73^{\circ}00'$ LO
 - ✓ Abarca una superficie aproximada de 2.045.000 ha, con una longitud de 440 km, un ancho máximo de 95 km y un rango de amplitud media entre 40 km y 55 km
-

- ✓ En esta área se encuentran importantes asentamientos humanos caracterizados por la concentración de una fuerte población cuyo trabajo se relaciona con los puertos y servicios
 - ✓ Ciudades densamente pobladas se ubican en esta área como son Valparaíso, Viña del Mar, San Antonio, Constitución, Talcahuano entre otras
-











- ✓ El clima presenta un típico comportamiento mediterráneo caracterizado por un prolongado periodo de sequía estival y donde las precipitaciones y temperaturas entre estaciones son muy bien definidas
-

- ✓ Según Köppen esta área de Chile posee un clima templado de verano seco donde se desarrollan este clima con temperaturas moderadas, sin nieve y casi sin heladas
 - ✓ Presenta precipitaciones concentradas en el invierno y que aumentan de Norte a Sur, en rangos de 400 a 900 mm
-

- ✓ Geomorfológicamente la costa mediterránea presenta una zona de planicies litorales y cuencas del sistema montañoso andino-costero
-



- ✓ Los suelos de terraza marina moderada o fuertemente ondulados son principalmente de tipo granítico muy frágiles con presencia abundantes de áreas erosionas producto del laboreo de suelos y las precipitaciones
-



Suelo granítico
característico del
secano costero de la
zona mediterránea

- ✓ Los suelos poseen pH ligeramente ácido (5,8 a 6,6) y se caracterizan por presentar bajos niveles de materia orgánica y ser muy susceptibles a los procesos de erosión, fenómeno de alto impacto en la zona
-

- ✓ Los suelos presentan problemas de plasticidad que dificulta el funcionamiento de maquinaria en los periodos húmedos
-



- ✓ Los pastizales de la costa mediterránea se ubican en las planicies litorales del denominado secano costero donde se mantiene un ecosistema pluriestratificado compuesto por árboles de baja tamaño, arbustos y herbáceas
-





Bosque latifoliado de la Zona Mediterránea de la Costa en buena Condición. Valparaíso

- ✓ En mas de 450 años la intervención sobre el ecosistema original de a costa mediterránea no ha cesado y la presencia de extensas superficies cultivadas para siembra de cereales en condiciones de secano son habituales de observar en este paisaje
-



✓ El ecosistema original mediterráneo fue modificado a partir de la colonización con la introducción de un modelo de desarrollo basado en la cultivación de la tierra y la incorporación del cultivo de cereales y leguminosas, introducción de la ganadería doméstica y plantaciones frutales y forestales



- ✓ Cultivos en pendiente sin curvas de nivel, uso de pesticidas en forma indiscriminada e inadecuado uso del agua ponen en peligro la sostenibilidad de los ecosistemas de la costa mediterránea
-



- ✓ La intervención del ecosistema sin considerar el uso múltiple, el cultivo en curvas de nivel, el manejo del agua y la protección de cada cuenca y territorio no es algo nuevo ni tampoco que hayan descubierto las nuevas generaciones
 - ✓ A mediados del siglo XIX Claudio Gay mencionaba en uno de los 29 volúmenes de la “Historia Física y Política de Chile”, que los hacendados aumentaban los desmontes hasta los parajes mas ingratos y que si bien esto contribuía al desarrollo de la agricultura, se estaba haciendo en perjuicio del ecosistema mediterráneo
-





• Mediterráneo Interior











Pastizales del mediterráneo seco (per árido)

- ✓ Al igual que en toda la zona mediterránea de Chile la sabana de *Acacia caven* (Molina) Molina es dominante en el paisaje donde la estrata herbácea se transforma en un elemento importante para la alimentación del ganado
-

Espinal en la localidad Las Chilcas







Especies de la estrata herbácea

- ✓ *Hordeum chilense* Roem. & Schult
 - ✓ *Hordeum murinum* L.
 - ✓ *Hordeum berteroanum* E. Desv.
 - ✓ *Nassella chilensis* (Trin.) E.Desv.
 - ✓ *Bromus hordeaceus* L.
 - ✓ *Vulpia bromoides* (L.) Gray
 - ✓ *Koeleria phleoides* (Vill.) Pers.
 - ✓ *Medicago polymorpha* L.
 - ✓ *Erodium cicutarium* (L.) L'Hér. ex Aiton
 - ✓ *Erodium moschatum* (L.) L'Hér.
 - ✓ *Erodium botrys* (Cav.) Bertol.
 - ✓ *Pectocarya dimorpha* I.M. Johnst
 - ✓ *Convolvulus arvensis* L.
 - ✓ *Gamochoaeta oligantha* (Phil.) L.E. Navas
-

Aporte de las especies del pastizal mediterráneo a la producción

Producción y aporte porcentual de las especies
Las Chilcas, Región de Valparaíso.

Espece	ton MS/ha	%
<u><i>Hordeum chilense</i></u>	0,56	29,0
<i>Bromus hordeaceus</i>	1,33	68,9
<i>Erodium cicutarium</i>	0,04	2,1
Total	1,93	100,0

Fuente: Adaptado de Cosio, F.; Gastó, J.; Demanet, R.; Escobar, P.; Zuleta, A. & Tonini, 1985

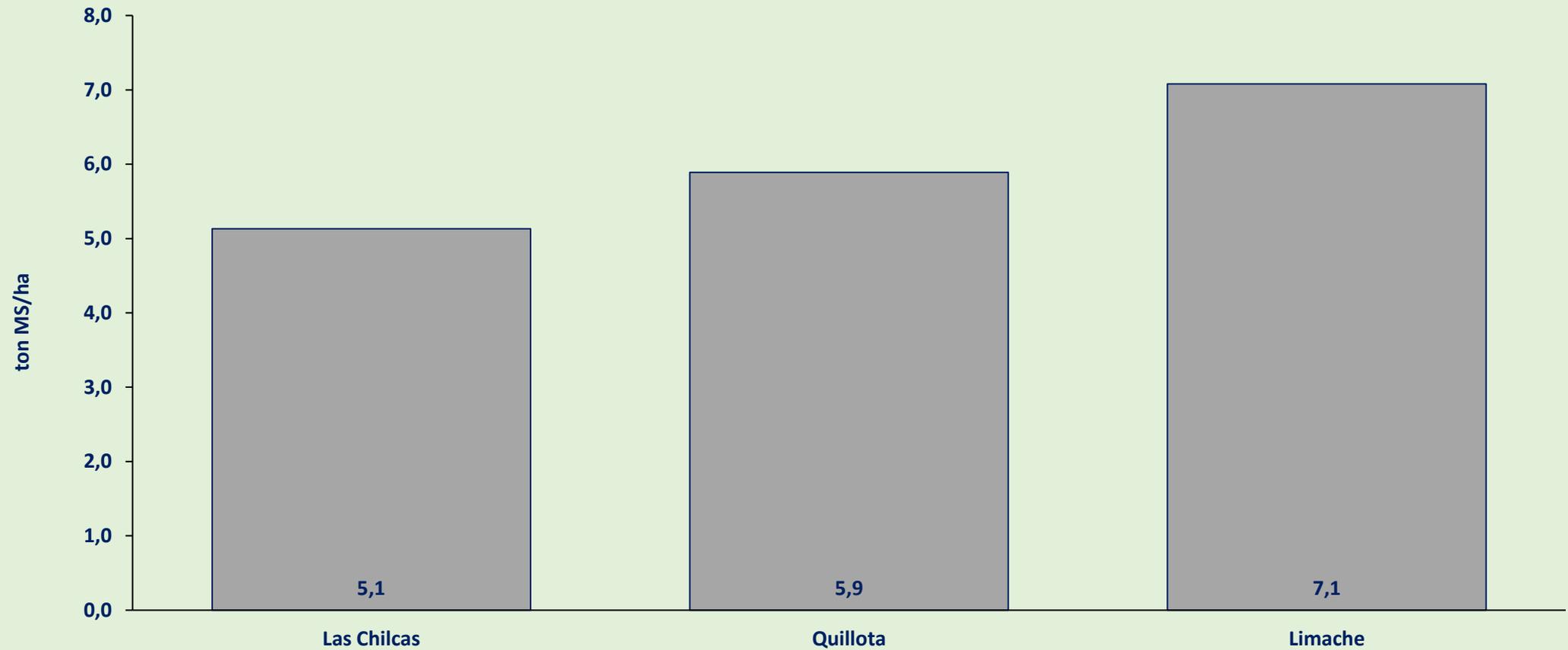
Producción y aporte porcentual de las especies
Quillota, Región de Valparaíso.

Especie	ton MS/ha	%
<i>Hordeum chilense</i>	0,89	37,5
<i>Bromus hordeaceus</i>	1,15	48,4
<i>Vulpia bromoides</i>	0,27	11,2
<i>Erodium cicutarium</i>	0,07	2,9
Total	2,38	100

Fuente: Adaptado de Cosío, F.; Gastó, J.; Demanet, R.; Escobar, P.; Zuleta, A. & Tonini, 1985

Producción y aporte porcentual de las especies
Cuesta La Dormida, Limache. Región de Valparaíso.

Especie	ton MS/ha	%
<i>Hordeum chilense</i>	0,63	43,6
<i>Vulpia bromoides</i>	0,15	10,2
<i>Bromus hordeaceus</i>	0,12	8,5
<i>Avena barbata</i>	0,42	28,9
<i>Medicago hispida</i>	0,13	8,7
Total	1,44	100



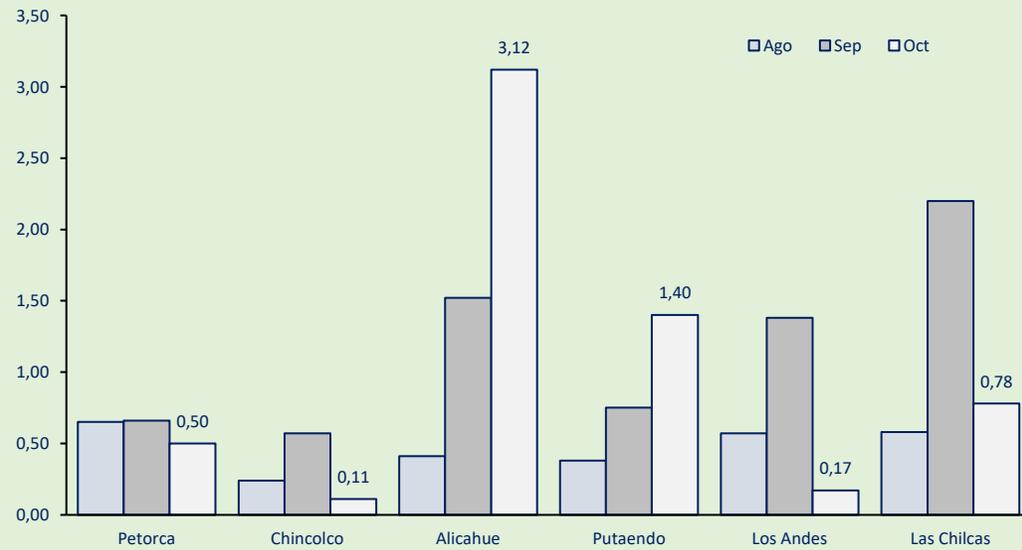
Producción de *Nasella chilensis* (Trin.) E.Desv. en tres localidades de la Región de Valparaíso

Efecto de la fertilización sobre la producción del pastizal mediterráneo

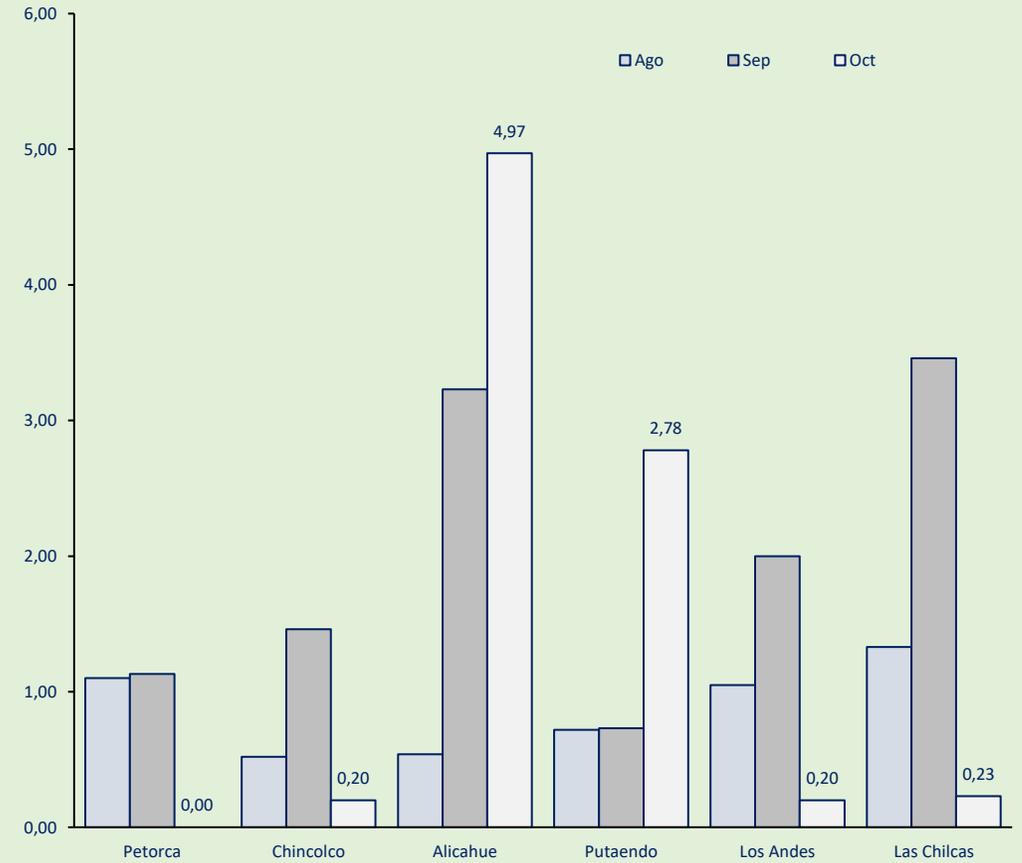
**Producción de la pradera naturalizada en la zona mediterránea de Chile
Región de Valparaíso**

Localidad	SF	CF	% Incremento
Petorca	1,81	2,23	23
Chincolco	0,92	2,18	137
Alicahue	5,05	8,74	73
Putando	2,53	4,23	67
Los Andes	2,12	3,25	53
Las Chilcas	3,56	5,02	41
Promedio	2,67	4,28	66

Sin fertilización



Con fertilización



Producción de la pradera naturalizada en la zona mediterránea de Chile Región de Valparaíso.

Efecto de la fertilización en la composición botánica del pastizal mediterráneo

Alicahue	SF	CF
<i>Bromus hordeaceus</i>	48,1	94,8
<i>Erodium moschatum</i>	28,3	0,9
<i>Erodium cicutarium</i>	8,7	0,3
<i>Medicago hispida</i>	7,5	0,3
<i>Erodium botrys</i>	6,9	2,8
<i>Oxalis officinalis</i>	0,4	0,5
<i>Vulpia bromoides</i>		0,1
<i>Hordeum murinum</i>		0,3
Total	100	100

SF: Sin fertilización; CF: Con fertilización

Fuente: Adaptado de Cosío, F.; Gastó, J.; Demanet, R.; Escobar, P.; Zuleta, A. & Tonini, 1985

Putando	SF	CF
<i>Bromus hordeaceus</i>	72,7	84,1
<i>Vulpia bromoides</i>	24,9	14,5
<i>Erodium cicutarium</i>	2,0	1,4
<i>Convolvulus arvensis</i>	0,4	
Total	100	100

SF: Sin fertilización; CF: Con fertilización

Fuente: Adaptado de Cosío, F.; Gastó, J.; Demanet, R.; Escobar, P.; Zuleta, A. & Tonini, 1985

Los Andes**SF****CF**

Bromus hordeaceus

81,5

85,2

Vulpia bromoides

17,5

4,6

Erodium cicutarium

0,5

Erodium botrys

0,5

9,5

*Hordeum murinum*0,3

Total**100****100**

SF: Sin fertilización; CF: Con fertilización

Fuente: Adaptado de Cosío, F.; Gastó, J.; Demanet, R.; Escobar, P.; Zuleta, A. & Tonini, 1985

Las Chilcas	SF	CF
<i>Bromus hordeaceus</i>	64,6	81,5
<i>Erodium cicutarium</i>	17,4	12,2
<i>Medicago hispida</i>	15,5	1
<i>Hordeum murinum</i>	2	2,4
<i>Erodium moschatum</i>	0,6	2,4
<i>Vulpia bromoides</i>		0,2
<i>Malva sp.</i>		0,4
Total	100	100

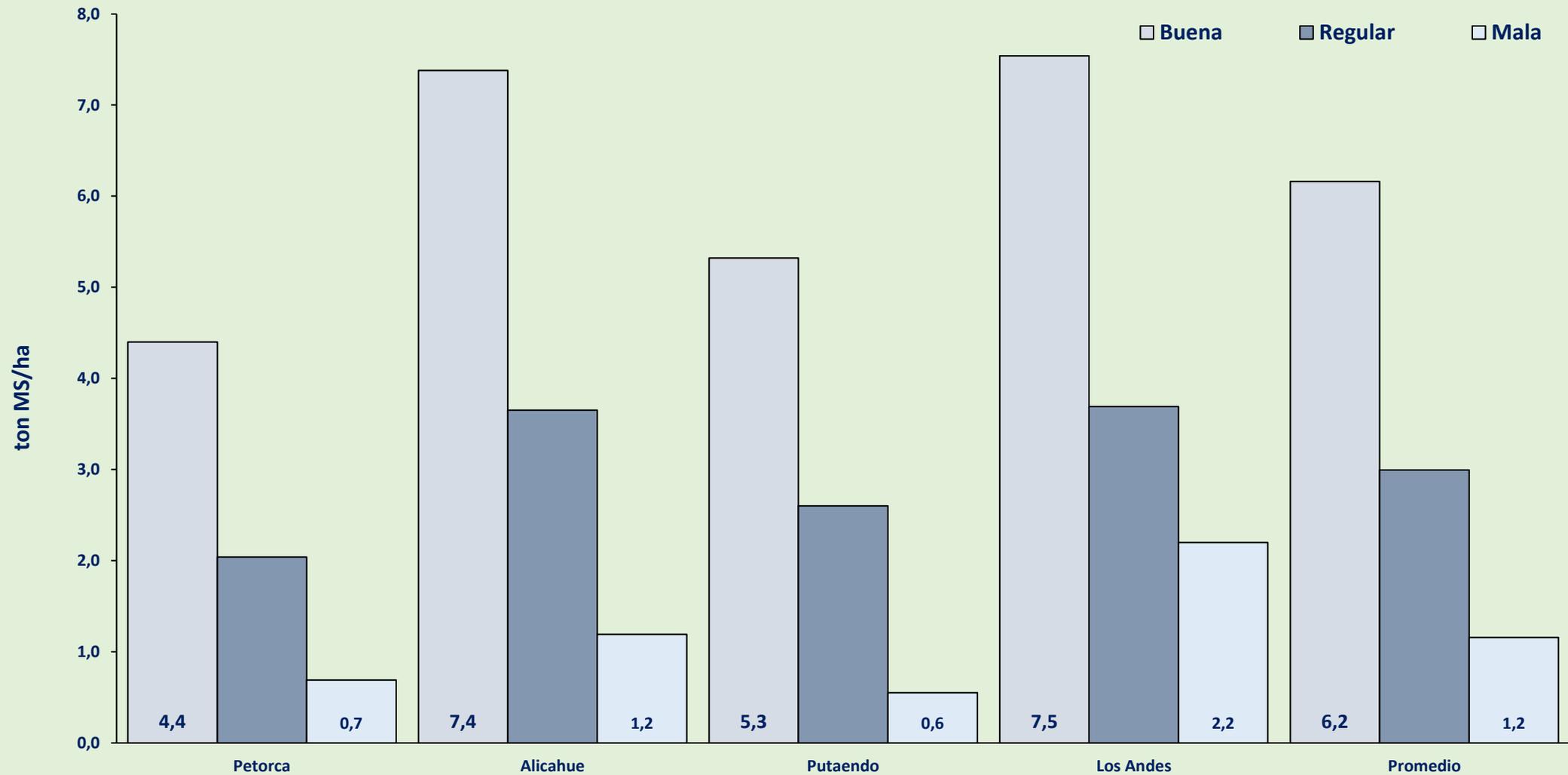
SF: Sin fertilización; CF: Con fertilización

Fuente: Adaptado de Cosío, F.; Gastó, J.; Demanet, R.; Escobar, P.; Zuleta, A. & Tonini, 1985

Condición del pastizal mediterráneo per árido

Producción (ton MS/ha) de la pradera naturalizada en la zona mediterránea de Chile según condición. Región de Valparaíso.

Localidad	Buena	Regular	Mala
Petorca	4,4	2,0	0,7
Alicahue	7,4	3,7	1,2
Putaendo	5,3	2,6	0,6
Los Andes	7,5	3,7	2,2
Promedio	6,2	3,0	1,2



Producción (ton MS/ha) de la pradera naturalizada en la zona mediterránea de Chile según condición. Región de Valparaíso.

Composición botánica (%) del pastizal mediterráneo según condición. Petorca, Región de Valparaíso.

Especies	Buena	Regular	Mala
<i>Bromus hordeaceus</i>	52,8		
<i>Vulpia bromoides</i>	27,5	45,3	2,0
<i>Gamochaeta oligantha</i>	19,7	5,7	61,4
<i>Koeleria phleoides</i>		42,0	
<i>Erodium cicutarium</i>		7,1	
<i>Pectocarya dimorpha</i>			36,7
Total	100	100	100

Composición botánica (%) del pastizal mediterráneo según condición. Alicahue, Región de Valparaíso.

Especies	Buena	Regular	Mala
<i>Medicago hispida</i>	33,0	39,7	
<i>Bromus hordeaceus</i>	29,6	5,0	
<i>Erodium botrys</i>	25,5	53,7	
<i>Erodium moschatum</i>	11,1		
<i>Erodium cicutarium</i>	1,0		1,6
<i>Medicago tribuloides</i>		1,7	
<i>Koeleria phleoides</i>			75,5
<i>Vulpia bromoides</i>			18,3
<i>Gamochaeta oligantha</i>			2,7
<i>Plantago hispidula</i>			1,6
<i>Adesmia tenella</i>			0,3
Total	100,0	100,0	100,0

Composición botánica (%) del pastizal mediterráneo según condición. Putaendo, Región de Valparaíso.

Especies	Buena	Regular	Mala
<i>Bromus hordeaceus</i>	68,9		9,7
<i>Vulpia bromoides</i>	14,8	14,2	29,0
<i>Koeleria phleoides</i>	16,3	4,4	3,1
<i>Erodium cicutarium</i>		78,3	15,7
<i>Medicago hispida</i>		1,1	
<i>Chaethanthera sp.</i>		0,9	41,5
<i>Trigonella sp</i>		0,6	1,1
<i>Convolvulus arvensis</i>		0,5	
Total	100,0	100,0	100,0

Composición botánica (%) del pastizal mediterráneo según condición. Los Andes, Región de Valparaíso.

Especies	Buena	Regular	Mala
<i>Hordeum berterioanum</i>	80,5		
<i>Vulpia bromoides</i>	11,6	10,9	7,1
<i>Erodium cicutarium</i>	7,9	60,9	1,0
<i>Bromus hordeaceus</i>		18,1	
<i>Medicago hispida</i>		5,0	3,5
<i>Gamochaeta oligantha</i>		0,6	88,4
<i>Hordeum murinum</i>		4,6	
Total	100,0	100,0	100,0

Cambio de la vegetación por efecto de la exposición



- ✓ En la zona mediterránea al igual que en las zonas áridas y semi áridas existe un marcado efecto de humedad, sombra, radiación y ambiente que generan en los cerros y laderas la ubicación respecto al sol:

Solana y Umbría

- ✓ La **Solana** corresponde a la exposición norte, donde las plantas están sometidas a una mayor radiación y a procesos acelerados de evapotranspiración.
 - ✓ La **Umbría** corresponde a la exposición sur donde las condiciones ambientales son mas favorables debido a la presencia de sombra que permite una mejor mantención de las condiciones de humedad
-



Especies dominantes en un sitio de alta ladera con Exposición Norte Quillota, Región de Valparaíso

Tipo	Especie	Nombre común
Nanofanerófitas	<i>Colliguaya odorifera</i>	Colliguay
Nanofanerófitas	<i>Baccharis concava</i>	Vautro
Nanofanerófitas	<i>Echinopsis chiloensis</i>	Quisco
Terófitas	<i>Bromus hordeaceus</i>	
Terófitas	<i>Vulpia bromoides</i>	Vulpia



Colliguaja odorifera Molina



Especies dominantes en un sitio de alta ladera con Exposición Sur Quillota, Región de Valparaíso

Tipo	Especie	Nombre común
Nanofanerófitas	<i>Colliguaya odorifera</i>	Colliguay
Nanofanerófitas	<i>Kageneckia oblonga</i>	Bollen
Nanofanerófitas	<i>Lithraea castica</i>	Litre
Nanofanerófitas	<i>Cryptocaria alba</i>	Peumo
Nanofanerófitas	<i>Quillaja saponaria</i>	Quillay
Nanofanerófitas	<i>Baccharis concava</i>	Vautro
Hemicriptofitas	<i>Nassella chilensis</i>	
Hemicriptofitas	<i>Melica sp.</i>	
Hemicriptofitas	<i>Stipa sp.</i>	
Terófitas	<i>Bromus hordeaceus</i>	
Terófitas	<i>Vulpia bromoides</i>	Vulpia

Pastizales del mediterráneo húmedo (per húmedo)















- ✓ El paisaje actual predominante corresponde a al espinal que es consecuencia de la sobreexplotación histórica de los ecosistemas mediterráneos
-

- ✓ El espinal posee dos estratos bien definidos uno leñoso formado por arboles dispersos de *Acacia caven* (Molina) Molina (Espino) y el otro herbáceo dominado por plantas anuales nativas y de origen mediterráneo
-

- ✓ El espinal posee dos estratos bien definidos uno leñoso formado por arboles dispersos de *Acacia caven* (Molina) Molina (Espino) y el otro herbáceo dominado por plantas anuales nativas y de origen mediterráneo
-

- ✓ Este paisaje presenta cierta similitud a la Dehesa Española donde los arboles son encinos y alcornoques y la estrata herbácea es utilizada en forma intensa para la producción ganadera y cultivo de cereales
-

- ✓ El espinal basa su economía en la producción ganadera extensiva, siembra de cereales y en algunos sectores producción vitivinícola y también es fuente de generación de leña, carbón vegetal, madera para artesanía y caza de animales silvestres
-

Espinal en la localidad Santa Cruz









- ✓ El ecosistema que forma el espinal es único en su genero dado que coexisten especies de origen y comportamiento sub tropical como lo es el espino y las especies herbáceas provenientes de la cuenca mediterránea
-

- ✓ La productividad de este ecosistema cambia según el grado de cobertura del arbolado
-

Producción de materia seca de la estrata herbácea del espinal según tres niveles de cobertura

Cobertura de Acacia caven	Medición	ton MS/ha
30%	Bajo árbol	3,6
	Fuera árbol	2,4
	Ponderado	2,8
50%	Bajo árbol	3,6
	Fuera árbol	3,0
	Ponderado	3,3
80%	Bajo árbol	4,0

✓ La abundancia y diseminación del espino es el resultado de un proceso reciente de 500 a 2.000 años, favorecido por la acción del hombre en especial con los colonos españoles y sus animales

- ✓ Desde hace 14.000 años que esta zona fue ocupada por el hombre, sin embargo, los asentamientos humanos primitivos no alteraron el ecosistema arbórea en forma importante
-

- ✓ Los primeros habitantes de esta área practicaron una agricultura poco intensiva donde cultivaban algunas plantas nativas:

Melosa - *Madia sativa* Molina

Quínoa - *Chenopodium quinoa* Willd.

Mango - *Bromus mango*

Papas - *Solanum tuberosum* L.

Maíz - *Zea Mays* L.

- ✓ Con la llegada de Pedro de Valdivia en 1541, él pudo constatar que los indígenas conocían cuatro cereales con los que producían pan:
 - Huelquén (*Hordeum* sp.)
 - Teca (*Bromus berterioanus*)
 - Mango (*Bromus mango*)
 - Lanco (*Bromus catharticus* Vahl)
-

✓ En 1860 Claude Gay naturalista e historiador francés-chileno mencionaba que en esta zona se cultivaba Mango, Maíz, Quínoa, Frejoles, Papa y Maíz

- ✓ Se supone que las transformaciones se iniciaron antes de la llegada de los españoles ya que en entre Aconcagua y Maule vivían 90.000 picunches y entre Maule y Bío Bío 200.000
-

- ✓ La llegada de los españoles supuso un nuevo concepto de explotación agrícola y se inició la mayor transformación del paisaje con el desarrollo de la agricultura de cereales, leguminosas de grano, hortalizas y frutales, además de la ganadería bovina, ovina, caprina y equina junto al ingresos de herbívoros como liebres y conejos
-

- ✓ El colono fue un cultivador que trato de explotar al máximo la fertilidad natural de los suelos, desarrollando sistemas de rotación de cultivos y barbechos que tanto daño causaron a la sustentabilidad del ecosistema mediterráneo
-

✓ Desde el siglo XVI hasta nuestros días el ecosistema mediterráneo chileno evolución hasta transformar diversos sectores en *agri deserti*

✓ El auge de los mercados generó la destrucción del bosque esclerófilo y el desarrollo del espinal que en la actualidad está siendo reemplazado por una agricultura intensiva y la plantación de bosques exóticos a gran escala

- ✓ El modelo productivo basado en el desmonte y cultivación de los suelos causó la erosión cuyo arrastre de sedimentos a través de los ríos provocó el embancamiento de ríos y la generación de dunas
-

- ✓ Ejemplo de ello es el puerto de Constitución hoy embancado por la erosión y que en el siglo XIX tenía la misma actividad portuaria que Valparaíso y Talcahuano
-



Junquillar

© 2017 Google

Constitución

M-24-K

M-50

Piedra del Lobo

Desembocadura río Maule

© 2017 Google

Río Maule

M-59

M-59

- ✓ Otro ejemplo son las dunas de Chanco desde donde se origino la forestación con pino insigne luego de los trabajos de investigación desarrollados a fines del siglo XIX por el científico alemán Federico Albert Taupp
-



Desembocadura río Itata (Chanco)

✓ La consecuencia ecológica de la introducción de un nuevo modelo productivo en la zona mediterránea fue la introducción de numerosas especies exóticas al país

- ✓ La zona mediterránea de Chile ocupa el 20% de la superficie nacional y posee el 80% de las especies exóticas del país
-

- ✓ Europa no fue el único centro de introducción de especies a Chile, la fiebre del oro de California (mediados del siglo XIX) generó un flujo de especie en ambas direcciones
-

- ✓ Algunas especies exóticas introducidas a la zona mediterránea y que se encuentran en el espinal son:

Avena barbata Pott ex Link

Bromus hordeaceus L.

Hordeum leporinum

Medicago polymorpha L.

Aira caryophyllea L.

Lolium multiflorum Lam.

Briza minor L.

Erodium botrys (Cav.) Bertol.

Hypochaeris radicata L.

- ✓ Todas estas especies anuales estaban adaptadas a la condición de presión antrópica en sus lugares de origen por ello se adaptaron con facilidad en el ecosistema mediterráneo chileno
-

✓ Las especies perennes nativas como *Stipa*, *Nassella*, *Piptochaetium* entre otras fueron desplazadas y hoy solo se encuentran en lugares aislados de la acción del hombre y los animales

- ✓ 200 años de intervención antrópica generaron grandes cambios en las áreas de secano de la zona mediterránea per húmeda siendo uno de los mas relevantes el reemplazo de las especies nativas de tipo perenne (hemicriptófitas) por comunidades de especies introducidas de tipo anual (terófitas)
-

✓ Este cambio fue acompañado por una reducción de la productividad y una disminución en la eficiencia nutricional que afectó la relación existente entre la pradera y el animal

- ✓ Una de las características de la pradera existente en la zona mediterránea húmeda de Chile es la alta diversidad de condición que esta presenta
-

- ✓ La pradera esta representada por un mosaico de comunidades vegetales que son el resultado de una sucesión ecológica producto del diferente grado de intervención antrópica
-

- ✓ La pradera esta representada por un mosaico de comunidades vegetales que son el resultado de una sucesión ecológica producto del diferente grado de intervención antrópica
-

✓ La pradera naturaliza esta compuesta principalmente por especies anuales que cubren el suelo post cultivo de cereales

- ✓ Las praderas anuales presentan diferente grado de condición lo cual esta determinado por la producción y composición botánica
-

- ✓ Las praderas degradadas de mala condición están compuestas por las especies *Aira caryophyllea* L. y *Plantago hispidula* Ruiz & Pav.
-

✓ Las praderas de regular condición la composición botánica esta dominada por *Avena barbata* Pott ex Link y *Briza minor* L.

- ✓ En las praderas de mejor condición las especies dominantes son *Lolium multiflorum* Lam. y *Briza máxima* L.
-

- ✓ El rendimiento de la pradera mediterránea húmeda presenta la misma heterogeneidad reflejo del diverso grado de degradación que presentan los sitios de pastizales de esta zona
-

- ✓ La producción promedio es de 1.611 kg MS/ha con una variación entre 168 kg MS/ha hasta 4.456 kg MS/ha
-

- ✓ El factor que determina la composición botánica y su producción es la antigüedad post aradura
-

- ✓ Es claro que la pradera requiere un determinado número de años para recuperar su equilibrio inicial después de cultivos anuales, pasando por diversas etapas sucesionales de composición florística y productividad
-

- ✓ En esta área la productividad de la pradera también es función del estado de la estrata leñosa
-



- ✓ Es claro que la pradera requiere un determinado número de años para recuperar su equilibrio inicial después de cultivos anuales, pasando por diversas etapas sucesionales de composición florística y productividad
-

- ✓ En sitios donde el espinal presenta una altura superior a 1,7 m y el recubrimiento es mayor a 25%, la producción de la pradera supera en al menos 90% a aquellas ubicadas donde el espinal fue eliminado
-



- ✓ El ambiente que genera el espinal favorece el desarrollo de la pradera y genera un cambio en la composición botánica de ésta, el que se traduce en un incremento en el rendimiento y calidad
-



- ✓ El crecimiento de la pradera esta determinado por la presencia de precipitaciones efectivas, esto es 18 mm a 25 mm
-

✓ En las primeras etapas de crecimiento la tasa es de 20 kg MS/ha/día, la cual desciende a 3 a 5 kg MS/ha/día en invierno para lograr niveles de hasta 50 kg MS/ha/día en los meses de octubre a noviembre

✓ En las primeras etapas de crecimiento la tasa es de 20 kg MS/ha/día, la cual desciende a 3 a 5 kg MS/ha/día en invierno para lograr niveles de hasta 50 kg MS/ha/día en los meses de octubre a noviembre

✓ La utilización de los pastizales es fundamental para la conservación de un ambiente amigable entre la pradera y el hombre, dado que exagerados tiempos de rezago son propicios para el desarrollo de incendios que la comunidad no puede tolerar



- ✓ Así la ganadería en la zona mediterránea es un componente fundamental en la mantención del ecosistema atiborrado de población que ocupa los espacios sin contemplar una ordenación adecuada del territorio
-

Manejo de las plantaciones forerstaes

- ✓ La intervención del ecosistema tuvo un aspecto dominante que fue la extracción del bosque nativo espacio que después fue ocupado por cultivos y los pastizales
 - ✓ La degradación del suelo producto de la práctica de una agricultura extractiva y ganadería extensiva genero procesos de erosión que impidieron desarrollar actividades agropecuarias situación que trajo consigo la plantación de extensas zonas con árboles exóticos para producir madera y celulosa
-

- ✓ Post tala de estas plantaciones forestales hoy se desarrolla un proceso de extracción de los residuos forestales con el objetivo de utilizar dicha biomasa en energía
 - ✓ Esto evita el reciclaje de nutrientes provenientes de los residuos forestales y aumenta el grado de intervención de los suelos
-

- ✓ Este manejo es particularmente importante en las regiones del Maule, Bío Bío y La Araucanía, donde se concentra el 79,2% de las plantaciones forestales de pino y eucaliptus
-







La Agricultura y las Dunas en la Costa Mediterránea



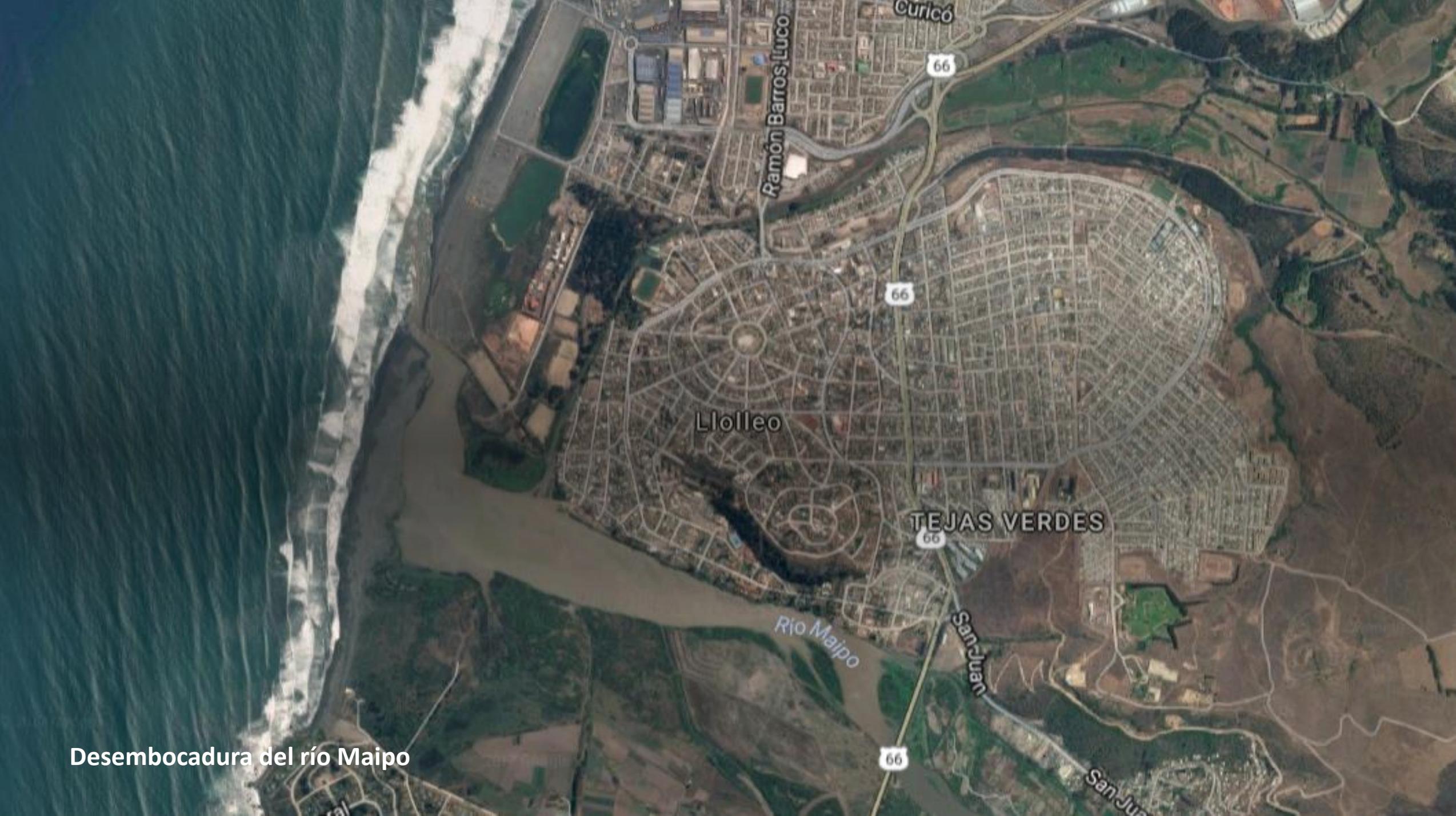


✓ ¿Qué influencia tuvo la agricultura en la conservación de los recursos naturales en la zona mediterránea de Chile?

✓ Los procesos de desertificación ocurridos durante mas de 450 años ha conducido a la región mediterránea a desarrollar extensas superficie de acumulación de sedimentos que acarreados al mar han generado los ecosistemas de dunas



Desembocadura del río Aconcagua



Desembocadura del río Maipo



Desembocadura río Bío Bío (Concepción)

- ✓ El país posee 131,000 hectáreas de dunas de las cuales el 91,3% se presenta en la zona mediterránea (119,600 ha)
-

Superficie cubierta por dunas en Chile (miles de hectáreas)

Región	Área total	(%)
IV - Coquimbo	4,2	3,2
V - Valparaíso	3,4	2,6
Metropolitana	4,5	3,4
IV - O'Higgins	2,0	1,5
VII – Maule	18,0	13,7
VIII - Bío Bío	91,7	70,0
IX - Araucanía	4,2	3,2
X - Los Lagos	3,0	2,3
Total	131,0	100

- ✓ El grado de degradación de los recursos naturales, representa un hiper problema para la zona mediterránea y el país
 - ✓ La desertificación de los ecosistemas mediterráneos fue de tal magnitud que trasformó diversos sectores vulnerables en un paisaje ***agri deserti***
-

- ✓ El problema de la gobernanza del paisaje es la base para los planteamientos de solución
 - ✓ Es evidente que el país sufre una crisis de gobernanza donde la soluciones individuales están por sobre el bien común y donde el foco de atención esta mas relacionado a temas de interés mediático que nada tiene que ver con el interés del país
-

- ✓ El país no está preparado social, política y culturalmente para resolver este problema, por ello los procesos de degradación seguirán ocurriendo y las soluciones parciales se presentaran esporádicamente, sin tener un efecto alguno en la reducción de la degradación
-

Vegetación en las dunas de la Costa Mediterránea

- ✓ En Chile, las dunas representan una unidad geomorfológica de material arenoso, seco, no consolidado y aéreo transportado
 - ✓ Se presentan a orillas del mar como dunas litorales, y en la depresión intermedia como dunas interiores o continentales
-

- ✓ Las dunas del litoral pacífico chileno presentan una flora peculiar y característica que evoluciona por etapas desde la orilla del mar hacia el interior, aumentando el número de especies, cobertura y complejidad
-

- ✓ Las formaciones vegetales de las dunas de Chile son pobres en especies y cobertura pero fisionómicamente son uniformes como respuesta a las condiciones extremas que en ellas existen
-



- ✓ Las plantas que las colonizan tienen un carácter psamófilo (sustratos arenosos), halófito (sustratos salinos) y xerófito (adaptadas a sequía) y esta integrada por 186 especies, 124 nativas (67%) y 62 introducidas (33%)
-

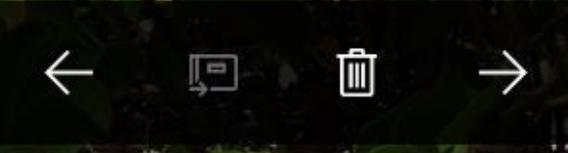
- ✓ Los elementos alóctonos (introducidos) corresponden a la familias de las Poaceae, Asteraceae y Cichoriaceae
 - ✓ En las dunas existe un predominio de terófitas (71 sp) y hemicriptófitas (44 sp)
 - ✓ Otras especies corresponde a caméfitas (26 sp), fanerófitas (24 sp) y geófitas (15 sp)
-

✓ Caméfitas y hemicriptófitas son especies que permiten contener la erosión y estabilizar las dunas por su capacidad de soportar los cambios y acreción del sustrato

- ✓ Las dunas se subdividen en primarias, secundarias y terciarias, cuya vegetación cambia según el grado de consolidación del ecosistema
-

- ✓ **Dunas primarias:** Con ellas se inicia la colonización de la playa, ubicándose al comienzo del *psammosere* (sucesión ecológica cuya vida comienza en la arena costera)
-







- ✓ **Dunas primarias:** En esta zona la influencia de la salinidad es alta, el sustrato es inestable y se presentan inundaciones con agua salada durante marejadas
-

- ✓ **Dunas primarias:** La vegetación con carácter de pionera presenta baja cobertura y pocas especies y carece de diferenciación latitudinal, encontrándose una sola asociación desde Coquimbo a Chiloé
-

- ✓ **Dunas primarias de suspiro:** Comunidad marginal a la zona de playa pobre en especies y baja cobertura vegetal pero con una amplia distribución latitudinal por la costa
-

✓ **Dunas primarias de suspiro:** Las plantas presentan una distribución espaciada alta resistencia a la salinidad, tolerancia a las fluctuaciones de humedad y sensibles al pisoteo

Dunas primarias de suspiro: Los elementos dominantes son

Geófitos

- ✓ *Nolanetum paradoxae* Kohler
- ✓ *Nolanetum divaricata*

Caméfitas

- ✓ *Ambrosia chamissonis* (Less.) Greene
 - ✓ *Carpobrotus aequilaterus* (Haw.) N.E.Br.
-



Carpobrotus aequilaterus (Haw.) N.E.Br. (Docas)

- ✓ **Dunas secundarias:** Ubicadas a mayor distancia y altura de la línea poseen menor influencia salina y son humedecidas por la aspersión que genera el viento marino y ocasionalmente son inundadas por el mar
-

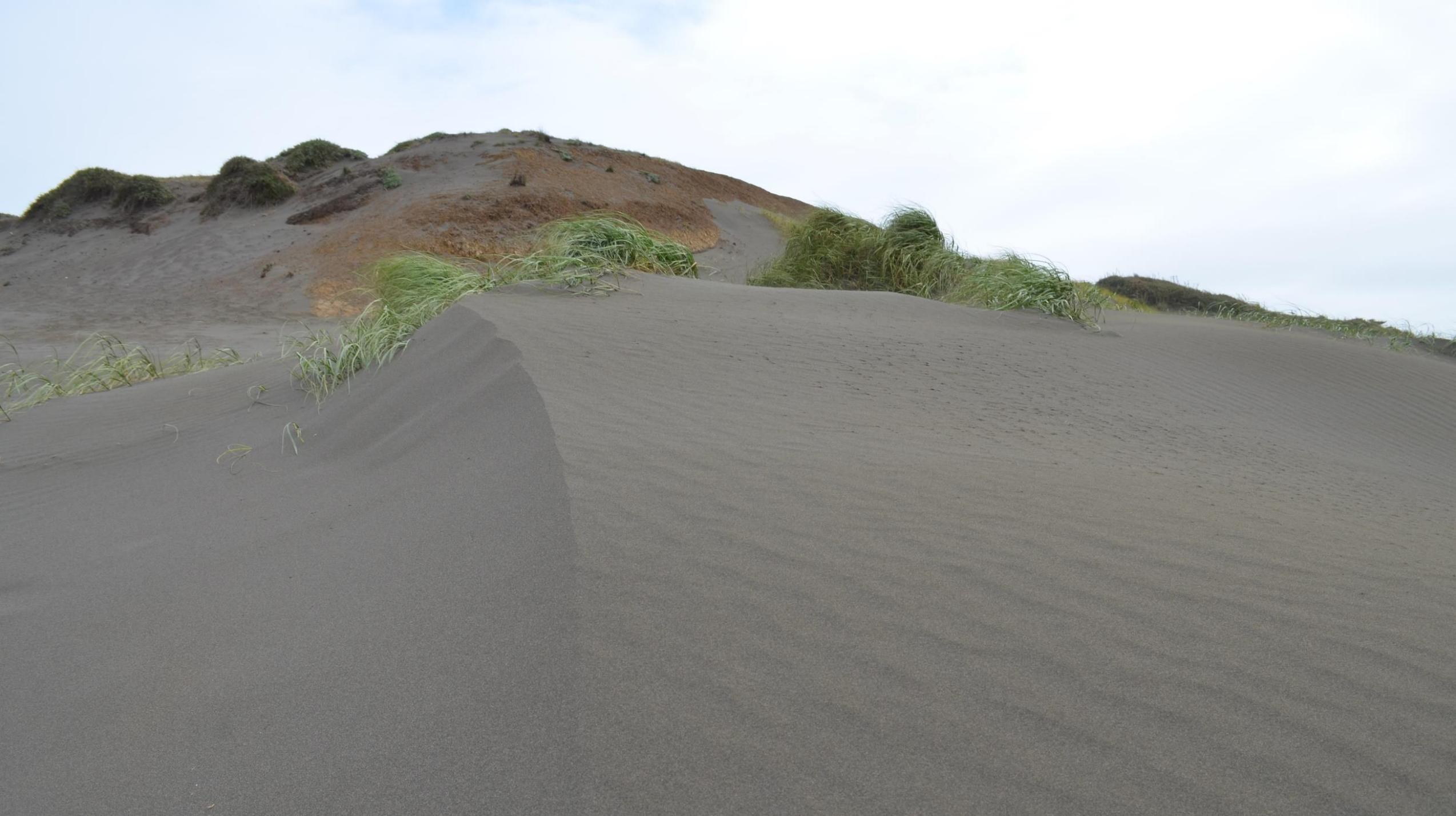
- ✓ **Dunas secundarias:** La vegetación es aún pobre en especies, pero presenta una mayor cobertura, la que no llega al 100%
-



- ✓ **Dunas secundarias:** Presenta escasa diferenciación latitudinal y entre Coquimbo y Puerto Montt se han descrito cuatro asociaciones vegetales
-

- ✓ **Dunas terciarias arbustivas:** Estas dunas son estables y no presentan influencia salina debido a su mayor alejamiento del mar
 - ✓ La vegetación que las coloniza presenta alta cobertura y riqueza en especies, pero aún es poco estratificada
 - ✓ Representan la etapa climax del *psammosere* litoral, en las costas de Chile
 - ✓ Son dunas estabilizadas que presentan escasa influencia salina, un suelo muy desarrollado con abundante materia orgánica y que retiene mucha humedad
-

- ✓ **Dunas terciarias boscosas:** La vegetación boscosa que las cubre es del tipo esclerófilo, muy rica en especies y, generalmente, con alta cobertura
 - ✓ Corresponden a biotopos interiores, retirados del mar, que presentan condiciones pantanosas por anegamiento edáfico
 - ✓ Son dunas estables con suelo algo turboso, anegado, con agua lentic (cuerpo de agua cerrado) salobre, pero de baja salinidad
 - ✓ La vegetación que las cubre tiene alta cobertura y gran variación en el número de especies
-



La Dehesa un sistema Multifuncional

- ✓ La dehesa es un tipo de ecosistema que se ubica en el suroeste de la península ibérica creado por el hombre a partir del bosque mediterráneo. Se da principalmente en Extremadura, Andalucía, Castilla y León, Castilla la Mancha y Madrid
-

✓ La dehesa es un agroecosistema característico y prácticamente endémico de la Península Ibérica y posee una superficie de 1,3 millones de hectáreas en Portugal y 2,4 millones de hectáreas en España

✓ Dado su valor ecológico, económico y social, su gran extensión y las amenazas que la acechan, buena parte de esa superficie cuenta además con algún grado de protección, estando incluida como hábitat de interés comunitario



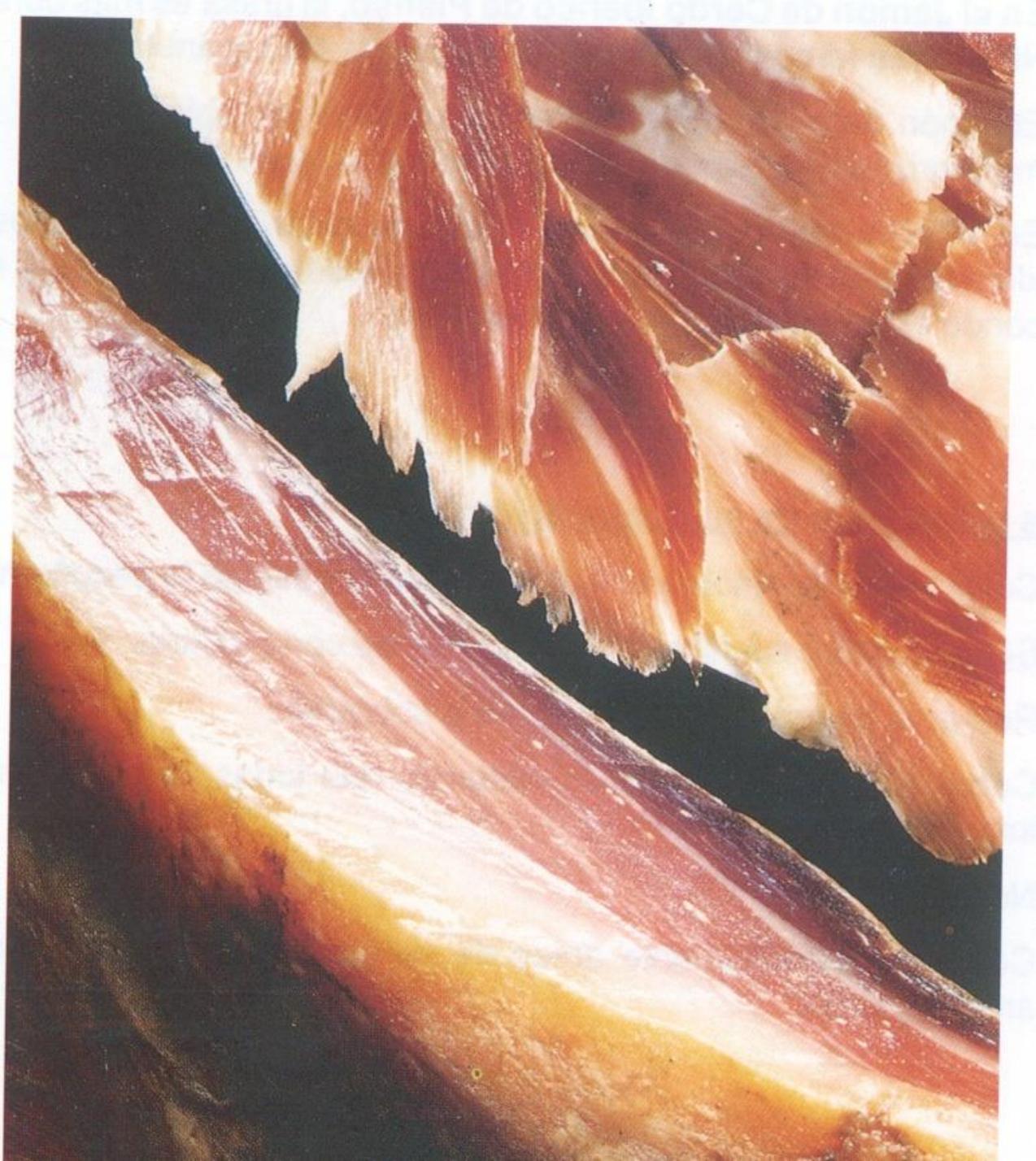
- ✓ La dehesa posee tres estratos vegetacionales muy definidos en los que destacan los árboles del genero *Quercus* (encinas, alcornoques, robles y quejigos) que producen el principal alimento para el ganado, las bellotas
 - ✓ El matorral es escaso y temporal pero contribuyen al mantenimiento de este ecosistema donde destacan la jara, la retama, el tomillo y el romero
 - ✓ La estrata herbácea dominada por especie anuales es absolutamente estacional y su máxima producción es lograda a fines de invierno e inicio de primavera
-



- ✓ El uso prioritario de la dehesa es para la ganadería extensiva compuesta por la cría de ovino, caprino, bovino y el porcino ibérico
-







- ✓ La dehesa es un sistema de uso múltiple del territorio originado por el hombre, fruto de la experiencia y del conocimiento local
 - ✓ Mediante el aclarado del bosque mediterráneo, el control del matorral y el fomento de un estrato herbáceo diverso se ha conseguido armonizar en un frágil equilibrio, el aprovechamiento agrícola, ganadero y forestal en un medio con suelos poco fértiles, no aptos para una agricultura permanente, y un clima de marcada estacionalidad, con periodos críticos para plantas y animales
-









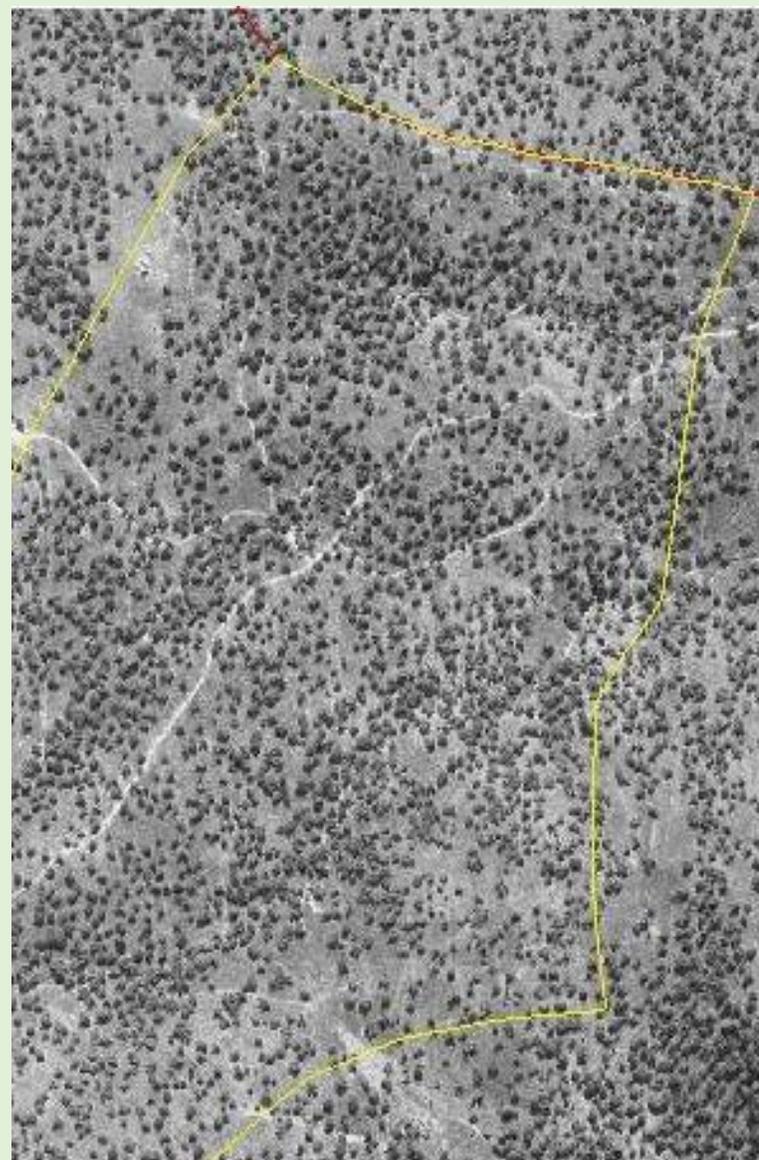




Estructura de arbolado en la dehesa



Baja densidad del arbolado



Masa arbolada densa-clara

- ✓ Dentro de este escenario difícil, la dehesa ha supuesto históricamente una solución de compromiso entre producción y conservación, cubriendo las necesidades humanas al mismo tiempo que se genera biodiversidad y otros muchos servicios ecosistémicos
-



Ecosistemas de Pastizales de Chile

Mediterránea

Rolando Demanet Filippi
Dr. Ingeniero Agrónomo
Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales
Universidad de Frontera

Praderas y Pasturas
2022