

Desafíos de la Producción Ganadera en Sistemas Sustentables

Rolando Demanet Filippi
Dr. Ingeniero Agrónomo
Facultad de Ciencias Agropecuarias y Medio Ambiente
Universidad de La Frontera

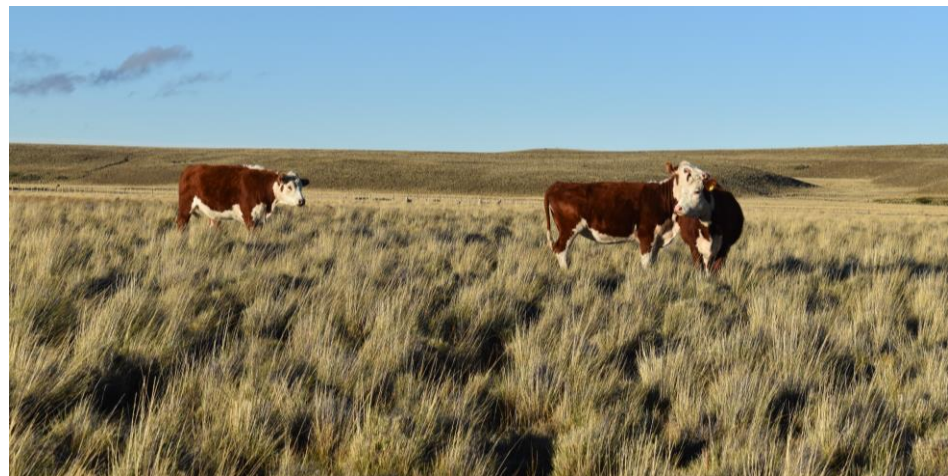
Sistemas Agroalimentarios Sustentables y Cambio Global

Magíster en Innovación y Gestión Agroalimentaria


2024

- ✓ Seguridad alimentaria
- ✓ Reducción de los GEI
- ✓ Ordenación Territorial
- ✓ Sustentabilidad
- ✓ Bienestar animal
- ✓ Automatización
- ✓ Manejo del agua





La reducción de la superficie para uso agropecuario nos ha llevado a una situación crítica de controversia entre la producción de alimentos y la sustentabilidad de los ecosistemas

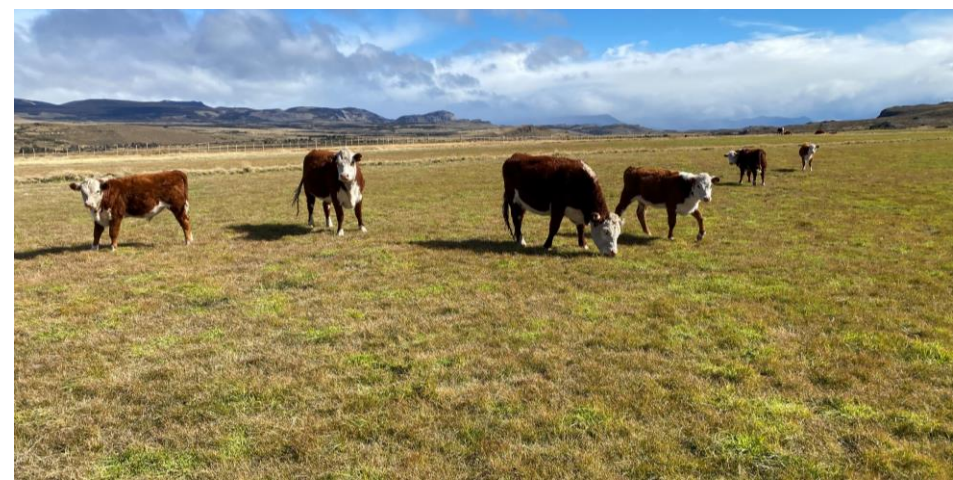


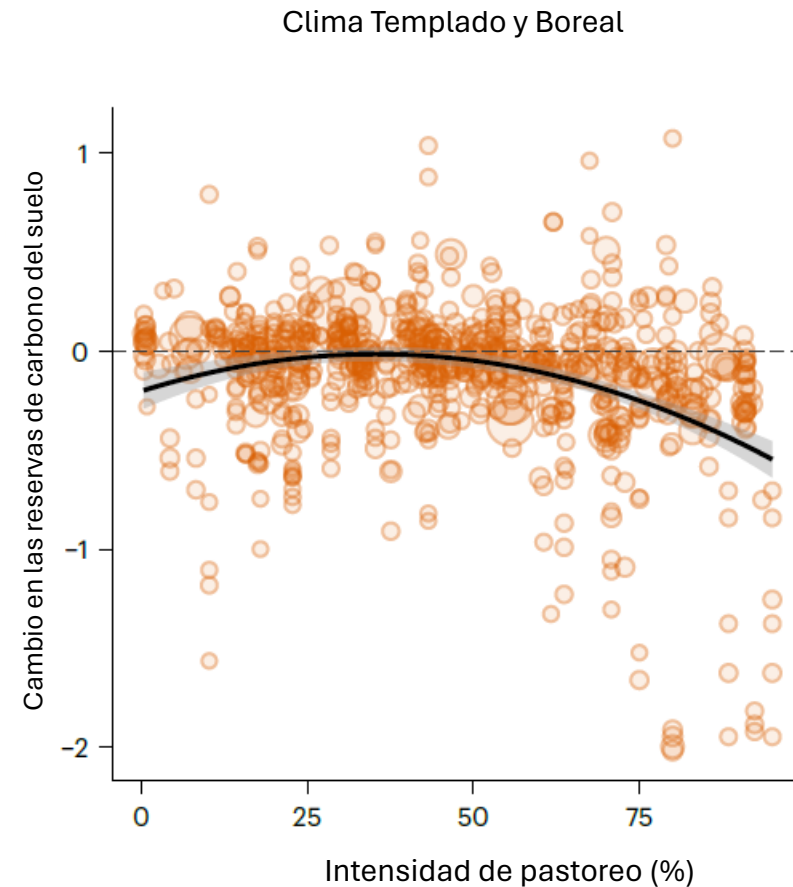
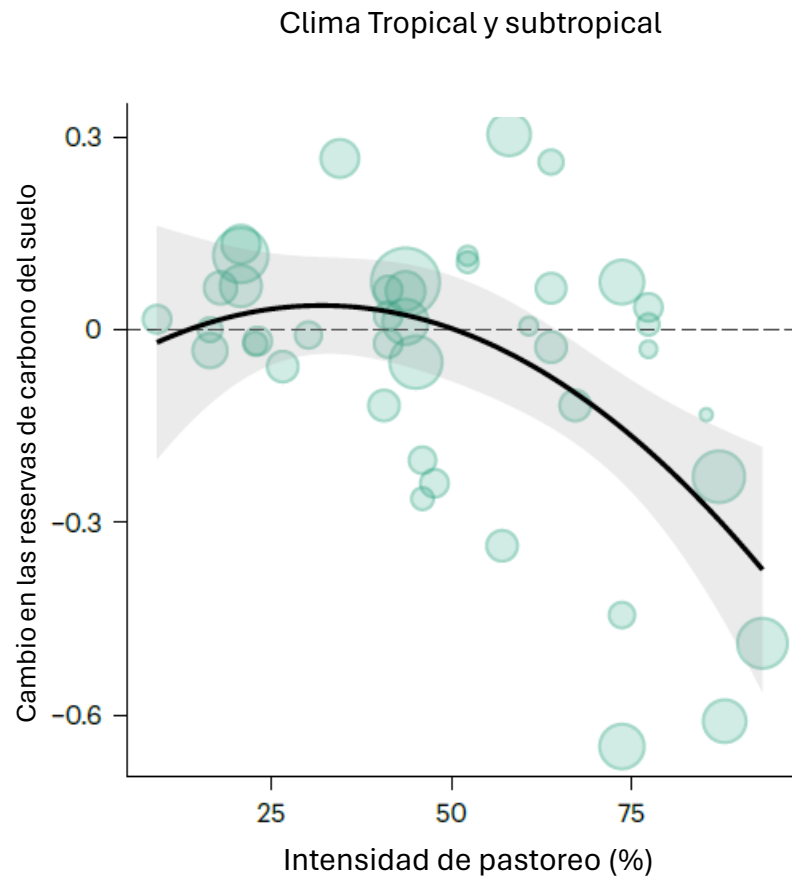
El pastoreo en el mundo ha reducido las reservas de carbono del suelo debido a la intensificación de los sistemas pastoriles





Sobrepastoreo, cambios en la composición botánica, reducción de nutrientes por erosión, son factores determinantes en la degradación de los ecosistemas pastoriles





Relación entre los cambios de reservas de carbono del suelo impulsadas por las diferentes intensidades de pastoreo y áreas tropicales, subtropicales, templadas y boreales. Las líneas de regresión se basan en un modelo de meta regresión cuadrática y el tamaño de los puntos son proporcionales al peso del modelo.

Desde que el hombre cultivo la tierra y desarrolló procesos de producción agrícolas y pecuarios para cumplir con los requerimientos de alimento de la población se generaron cambios en los ecosistemas originales que cubrían el planeta



El impacto sobre el medio ambiente ha sido de tal magnitud que el hombre ha tenido que actuar modificando las estructuras productivas llevándolas a un sistema sostenible que permita asegurar la alimentación actual sin comprometer la seguridad alimentaria de las futuras generaciones



-
- ✓ Los sistemas de producción agropecuarios representan la mayor proporción de uso de la tierra por el hombre
 - ✓ Los pastizales y los cultivos ocupan el 37% por ciento de la superficie de tierras de labranza del mundo y casi dos terceras partes del agua utilizada por el hombre se destina a la agricultura




- ✓ Los sistemas de producción agropecuarios han tenido un efecto muy profundo en el medio ambiente
- ✓ Son la mayor fuente antropogénica de gases responsables del efecto invernadero, metano y óxido nitroso, y contribuyen en gran parte a otros tipos de contaminación del aire y del agua
- ✓ Son la principal fuente de contaminación del agua por nitratos, fosfatos y plaguicidas




- ✓ Los métodos de explotación agropecuarias, forestales y pesqueros son la principal causa de la pérdida de los suelos y la biodiversidad del mundo
- ✓ Afectan a la base de su propio futuro a través de la degradación de la tierra, la salinización, el exceso de extracción de agua y la reducción de la diversidad genética agropecuaria





Las consecuencias que tiene el impacto del hombre en los ecosistemas terrestres y acuáticos son parte de nuestra vida cotidiana y su cuantificación muestra cada día un ambiente más catastrófico que deben ser enfrentados a través de prácticas amigables con el medio ambiente y que involucren el concepto de sostenibilidad



Los procesos de producción agropecuarios a través del **uso múltiple y sostenible** pueden atenuar el efecto que han generado en el ambiente desempeñando un papel fundamental en el almacenamiento de carbono en los suelos, filtración del agua y conservación del paisaje rural y de la biodiversidad

Definición de agricultura



La agricultura es el conjunto de actividades económicas y técnicas relacionadas con el tratamiento del suelo y el cultivo de la tierra para la producción de alimentos



Comprende todo un conjunto de acciones humanas que transforma el medio ambiente natural





- La agricultura se define como la artificialización de los ecosistemas

La artificialización de los ecosistemas corresponde al creciente y acelerado proceso de transformación del paisaje prístino por acción de los seres humanos



Este proceso tiene su máxima expresión en las ciudades, lugares completamente artificiales creados mediante muy variadas tecnologías para satisfacer necesidades y deseos humanos



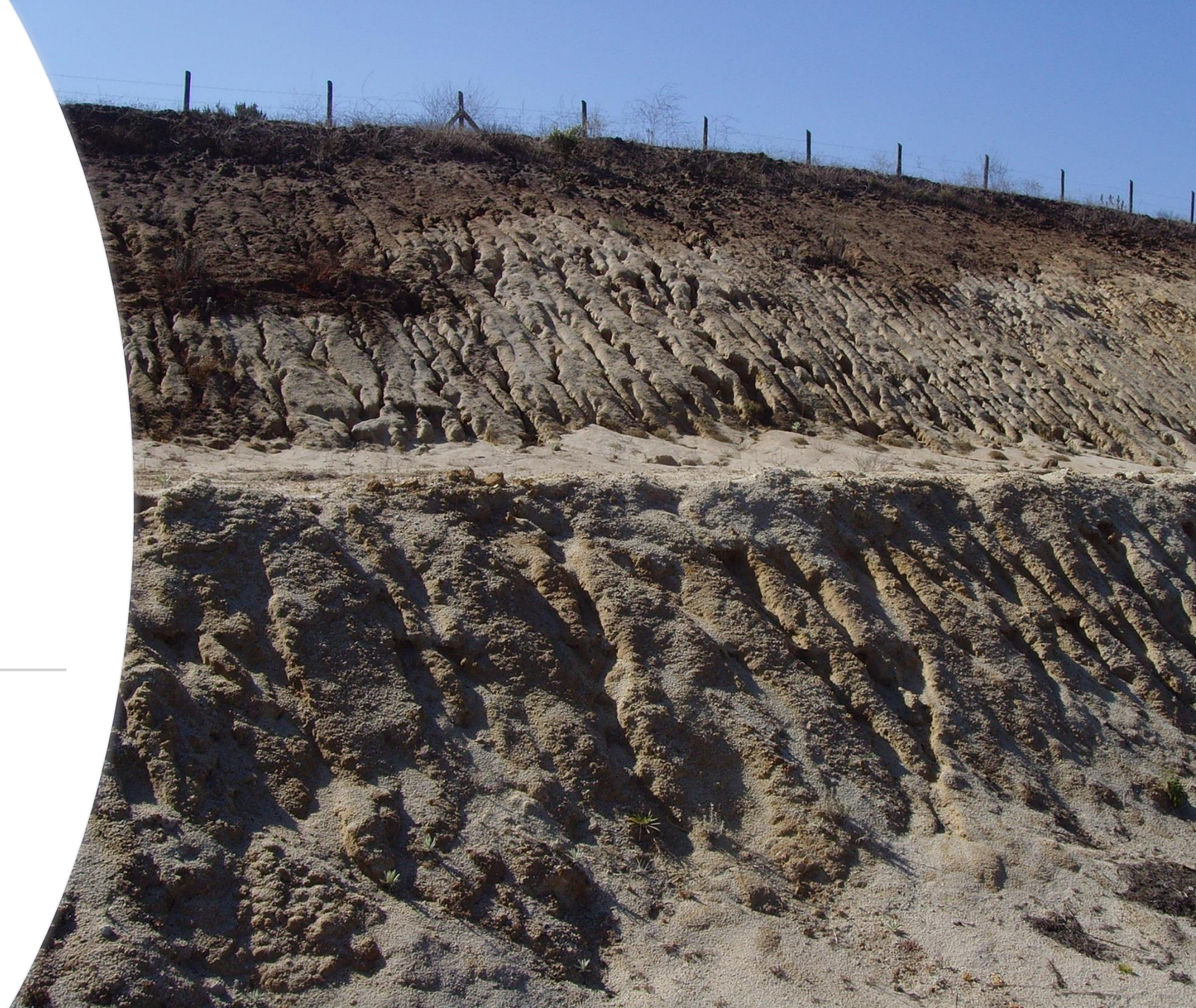


Aporte de la agricultura al mundo

- Alimentos
- Riqueza
- Cultura
- Ocio
- Cambio Global
- Desertificación



Desertificación

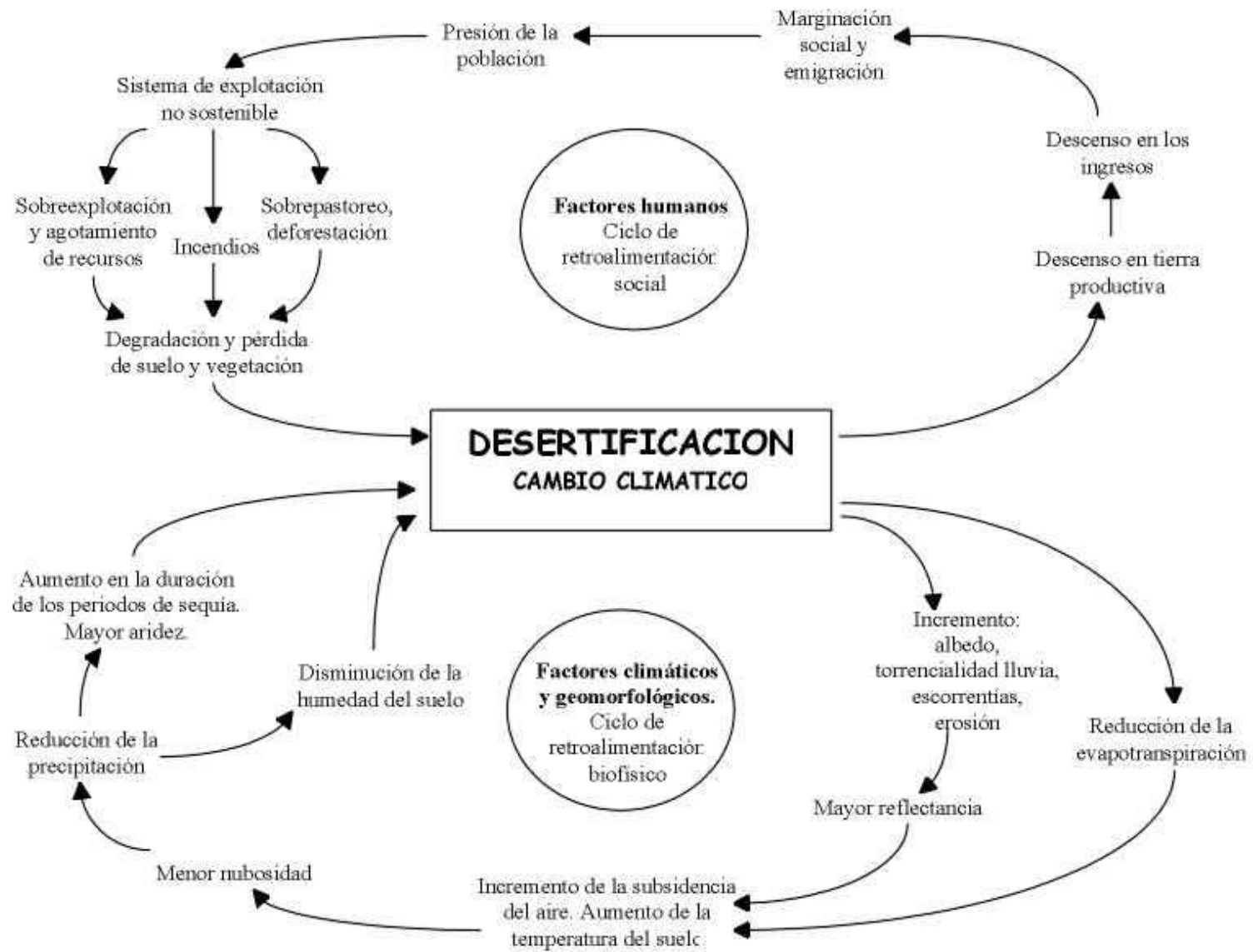


La desertificación es la
disminución o la destrucción del
potencial biológico de la tierra y
puede desembocar en definitiva
en condiciones de tipo desértico



Constituye un aspecto del deterioro generalizado de los ecosistemas y ha reducido o liquidado el potencial biológico, es decir, la producción vegetal y animal, con múltiples fines, en un momento en el cual es necesario aumentar la productividad para mantener a un número creciente de personas que aspiran al desarrollo





- ✓ La desertificación es un fenómeno que tiene incorporado en su definición la erosión en un sentido amplio, más allá de los suelos, es causada por la actividad humana y es el resultado de la expansión irracional de la frontera del hombre
- ✓ En Chile ha tenido un efecto negativo en 47,3 millones de hectáreas, que equivale al 62.3% del territorio nacional



La desertificación presenta diversos grados de severidad que se relacionan con la intensidad de la intervención humana y la fragilidad original del ecosistema



La historia de la desertificación se remonta al momento en que se inicio la expansión homínida con la consecuente caza de animales silvestre, tala de bosque y generación de agricultura



Con el paso de los siglos el hombre comenzó a tomar conciencia de los procesos de erosión y desertificación que se estaban generando, producto de la explotación irracional de sus recursos naturales donde nuestro país no estuvo ajeno a este proceso





Desertificación en Chile



Los primeros testimonios históricos de la pérdida de suelo fértil en Chile se encuentran en el año 1833, en el artículo “Destrucción y Desaparición de los Bosques”, escrito por Claudio Gay



En 1889, Arturo Fortunato Alessandri Palma, que en ese entonces era diputado por Curicó del partido Liberal (Posteriormente fue presidente de la república en dos periodos: 1920 – 1925 y 1932 -1938), encomendó a **Federico Albert**, para estudiar los efectos que la invasión de las arenas del mar producía en los campos de la ribera y proponer un plan de plantaciones adecuadas para contenerlas y que, a la vez, proporcionaran madera, leña y forraje



Plantaciones forestales en
la provincial de Malleco



| Provincias | Área Cubierta por Dunas | | | | | |
|----------------|-------------------------|------|----------|------|------------|------|
| | Costa | | Interior | | Área total | |
| | (Mha) | (%) | (Mha) | (%) | (Mha) | (%) |
| IV - Coquimbo | 4,2 | 5,6 | - | 0 | 4,2 | 3,2 |
| V - Valparaíso | 3,4 | 4,6 | - | 0 | 3,4 | 2,6 |
| Metropolitana | 4,4 | 5,9 | 0,1 | 0,2 | 4,5 | 3,4 |
| IV - O'Higgins | 2 | 2,7 | - | 0 | 2 | 1,5 |
| VII – Maule | 17,9 | 24 | <0,1 | 0 | 17,9 | 13,7 |
| VIII - Bío Bío | 35,4 | 47,7 | 56,3 | 99,6 | 91,7 | 70,1 |
| IX - Araucanía | 4,1 | 5,5 | 0,1 | 0,2 | 4,2 | 3,2 |
| X - Los Lagos | 3 | 4 | - | | 3 | 2,3 |
| TOTAL | 74,4 | 100 | 56,5 | 100 | 130,9 | 100 |

- ✓ En 1966, el Instituto de Recursos Naturales y el Ministerio de Agricultura, publicaron el catastro: Suelos cubiertos por Dunas (IV-IX regiones), estimando que en el país existían 130,9 millones de ha cubiertas por dunas

La VIII región presenta la mayor concentración de superficie con dunas, alcanzando los 113,8 millones de hectáreas, lo que representa el 70 % del total y un 2,5% de la superficie regional. De esta cifra, las áreas más afectadas estaban en la provincia de Arauco (31.700 ha), Concepción (29.500 ha) y Bío-Bío (22.600 ha)



Control de Dunas utilizando *Pinus radiata* (D.Don). Provincia de Arauco, Chile

Los efectos de la erosión en el mundo han sido desastrosos, ya que ha tenido consecuencias insospechadas para la sociedad



- ✓ Pérdida de materia orgánica del suelo
 - ✓ Pérdida en la capacidad de retención de agua del suelo
 - ✓ Pérdida de productividad de los suelos
 - ✓ Pérdida de la diversidad biológica
 - ✓ Embancamiento de ríos
 - ✓ Eutroficación de lagos
 - ✓ Modificación del paisaje rural
 - ✓ Incremento de la pobreza rural
 - ✓ Cambio en la tenencia de la tierra
 - ✓ Disminución de la rentabilidad de los sistemas
-

Las plantaciones forestales han disimulado las huellas que dejaron un pasado de cultivos y prosperidad económica en ciertas áreas del mundo



Al momento de la cosecha esas grietas aparecen y muestran el efecto de la catástrofe ecológica que dejaron nuestros antepasados



Cárcavas profundas con pérdida de suelos afloran y se recrudescen por malas prácticas de cosecha



Procesos que se agravan con la extracción de los residuos vegetales dejados post explotación que expone al suelo a proceso de erosión hídrica, eólica y gravitacional



El uso múltiple de la tierra es la base para lograr sistemas sostenibles y un ejemplo de ello son los sistemas agro forestales y silvipastoriles que reducen los efectos de la erosión y aumenta la secuestración efectiva de carbono



Convención de las Naciones Unidas de Lucha
contra la Desertificación (CNULD)

- ✓ El mundo adoptó la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD) en 1994 con el objetivo de luchar contra la desertificación y mitigar los efectos de la sequía en los países afectados por sequía grave y/o desertificación
 - ✓ Chile suscribió la CNULD el 3 de marzo de 1995 y en 1997 adoptó su Programa de Acción Nacional contra la Desertificación (PANCD-Chile 1997) por Resolución N° 37 del 17 de junio de 1997 del Consejo de Ministros del Medio Ambiente, la que designó a CONAF como órgano de Coordinación Nacional y Punto Focal Nacional CNULD
 - ✓ Cabe destacar que nuestro país fue uno de los primeros países de América Latina y el Caribe en cumplir este compromiso ante la CNULD
-

- ✓ EL Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA (1997; 2005) ha mencionado que las tierras secas cubren un 41% de la superficie terrestre donde habitan 2.000 millones de personas de las cuales un 90% vive en países en desarrollo
 - ✓ Las tierras secas se ubican en los ecosistemas más frágiles del mundo y un 70% de ellas sufre desertificación, degradación de la tierra y sequía
 - ✓ Esto afecta directamente a 250 millones de personas y al sustento de más de 1.000 millones de habitantes de 100 países, a causa de la disminución de la productividad de las tierras agrícolas, ganaderas y forestales
-

- ✓ En Chile la desertificación afecta a un 21,7% del territorio continental en alguna de sus categorías, ya sea leve, moderado o grave, lo cual corresponde a 16.379.342 hectáreas

- ✓ En el país existe consenso que la degradación de las tierras (desertificación) y la sequía es consecuencia de la acción humana y de factores climáticos
- ✓ Las causas principales causas de la desertificación y sequía son la deforestación, los incendios forestales, los procesos subsecuentes de cambio de uso de la tierra y el uso agropecuario inapropiado de las tierras forestales

El sector minero es el que tenido mayor impacto en los procesos de desertificación causando problemas como: erosión, pérdida y contaminación de suelos, explotación insostenible, contaminación y agotamiento de los recursos hídricos de aguas superficiales y acuíferos

A nivel global las dos causas más importantes que han desarrollado los procesos de desertificación en el mundo han sido la presión humana y el cambio climático

La presión humana ha tenido un efecto directo en los procesos:

- ✓ Sobrepastoreo
 - ✓ Deforestación
 - ✓ Sobre explotación de acuíferos
 - ✓ Malas prácticas agrícolas
 - ✓ Industrialización (minería)
 - ✓ Aumento de la presión demográfica
 - ✓ Pobreza e inequidad
 - ✓ Indefinición de la tenencia de la tierra
-

An aerial photograph of a coastal landscape. On the left, a deep blue bay curves around a peninsula. The peninsula is covered in dense green forest. To the right of the forest, there are several large, open fields of varying shades of green and yellow, interspersed with scattered trees. A few small buildings with grey roofs are visible in the lower right quadrant. In the far background, a range of blue mountains stretches across the horizon under a sky filled with white, fluffy clouds. The overall scene depicts a well-maintained rural or semi-rural landscape.

Paisaje cultural

- ✓ El término formal de paisaje cultural se le atribuye al geógrafo alemán Otto Schlüter que definió este concepto como el paisaje que resulta de la intervención antrópica en un ecosistema natural
-

- ✓ La intervención de los ecosistemas generados por el avance del hombre sobre la naturaleza generó la mayor transformación del paisaje natural
 - ✓ El inicio del cambio se produjo transformando el paisaje natural en un paisaje dominado por la extracción de los recursos naturales para hacer agricultura y ganadería
 - ✓ El paisaje fue fragmentado con rapidez bajo un manejo extractivo irracional que condujo a los procesos de desertificación más severos sufridos por la naturaleza
-

- ✓ En Chile la transformación del paisaje en forma severa se inicia en el Siglo XVI (1541) cuando Pedro de Valdivia conquista Chile e introduce en el país la ganadería doméstica y las prácticas europeas del cultivo de la tierra
-

- ✓ En menos de 500 años el país ha sufrido profundas transformaciones y ha evolucionado hacia estados de mala condición debido a la mantención de una política equivocada, en la cual se privilegió el crecimiento por sobre el desarrollo
 - ✓ La cultura del hambre a conducido a la sociedad a desarrollar un sistema que **socializa los costos y privatiza los ingresos** sin medir lo que este pensamiento trae como consecuencia final: la desertificación total del país
-

Modificación del paisaje



San Andrés de Pica Provincia del
Tamarugal, Región de Tarapacá





Zona de Serranías (Región de Coquimbo)



Zona Mediterránea (Región de Valparaíso)



Zona de transición (Región de La Araucanía)



Zona templada (Región de Los Lagos)



Zona templada húmeda (Región de Aysén)



Zona austral (Región de Magallanes)

En cada uno de los paisajes está implícito el concepto de **desertificación**



La desertificación que es un proceso causado por la actividad humana y, en especial, por la agricultura, en la actualidad afecta a más de 47 millones de ha en todo el país lo que corresponde al 62,3% de la superficie nacional



Superficie regional (ha), bosque nativo, área intervenida y porcentaje de aporte a la superficie total en la zona de bosque templado lluvioso

| Regiones | Total | Bosque Nativo | Área Intervención | % reducción del bosque |
|--------------|-----------|---------------|-------------------|------------------------|
| La Araucanía | 3.083.993 | 966.264 | 2.117.729 | 69 |
| Los Ríos | 1.661.976 | 860.611 | 801.365 | 48 |
| Los Lagos | 4.224.256 | 2.741.698 | 1.482.558 | 35 |
| Total | 8.970.225 | 4.568.573 | 4.401.652 | 49 |



Históricamente la actuación del hombre en el territorio ha sido siempre muy hostil y de permanente conflicto con la naturaleza lo que ha conducido al desarrollo de un paisaje desordenado de escasa armonía y en muchas ocasiones agonizante

La actuación del hombre en un territorio genera un paisaje cultural con una condición definida por el estado actual en relación con el estado ideal



Se reconocen cinco categorías de condición del paisaje cultural:

- Armónico
- Estresado
- Agonizante
- Cimarrón
- Relictual



Paisaje armónico generado a partir de la coherencia entre la sociedad, su cultura y las condiciones naturales



Paisaje estresado donde la intensidad de uso del territorio es mayor a su capacidad receptiva, presión constante que deteriora el paisaje





Paisaje agonizante en un estado avanzado de deterioro con baja capacidad endógena de recuperación

Paisaje cimarrón que tiende a regresar a su estado original luego que originalmente fue artificializado



Paisaje relictual que conserva al ecosistema original y se inserta dentro de un entorno de paisaje cultural



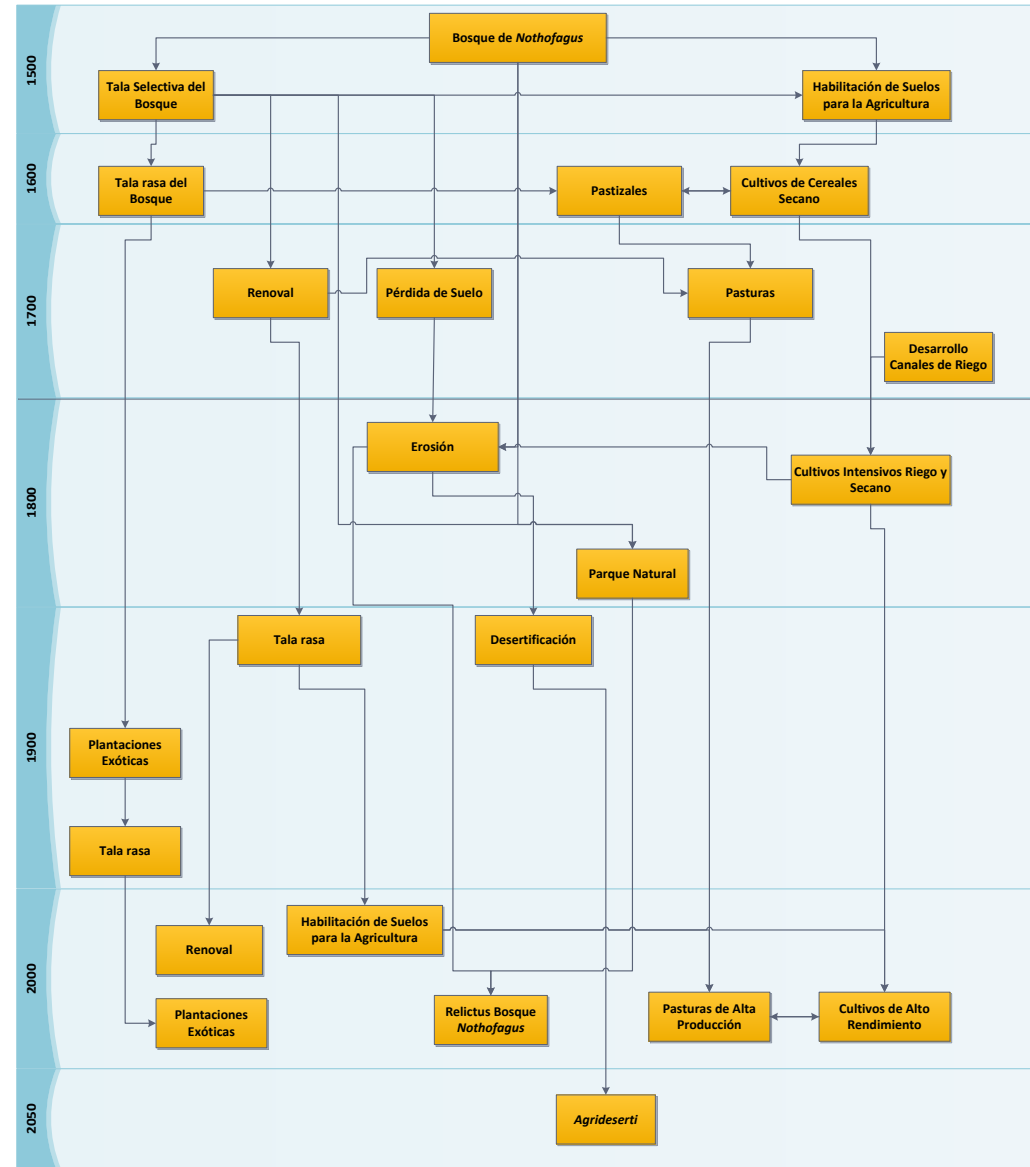
La desertificación es un proceso que ha afectado a todas las zonas del país en diferente grado y que es consecuencia de siglos de intervención



La intervención salvaje de los ecosistemas, la disminución de la diversidad y la pérdida de la estabilidad y resiliencia hoy es preocupación de todos los actores de la sociedad



Hipótesis sistemogénica del cambio del bosque templado lluvioso a pasturas permanentes de alto rendimiento



✓ La transformación del ecosistema de bosque templado lluvioso para desarrollar agricultura llevó al ecosistema a tal desequilibrio que hoy los procesos de cambio son de alto costo social, ecológico y económico que la sociedad no está dispuesta a revertir

- ✓ La carencia de prácticas adecuadas de cultivo, como son la incorporación de residuos, reducción de laboreo en pendiente, uso de fertilizantes orgánicos, incorporación de abono verde, ordenación territorial entre otras, generaron el incremento de la desertificación
-

- ✓ El desarrollo de una agricultura extractiva ha causado la pérdida del equilibrio, forjando procesos erosivos de alta magnitud produciendo un paisaje monotemático de baja diversidad y estabilidad
-

- ✓ Los desequilibrios en el territorio tienen su origen en el desarrollo de planes económicos que buscan la maximización el beneficio económico como fin primordial con predominio del interés privado por sobre el interés público
-

- ✓ La expansión de la agricultura en el ecosistema del bosque generó cambios que los habitantes originales jamás podrían haber imaginado, transformó los equilibrios en desequilibrios y la estabilidad en fragilidad
-

- ✓ El paisaje cambió definitivamente
- ✓ Lo que nuestros ojos ven, los indígenas pobladores de esta zona jamás lo podrían haber soñado



La armonía en el paisaje se logra a partir de la coherencia entre la sociedad, su cultura y las condiciones naturales





La belleza y la armonía
son parte de la cultura
de un pueblo que se
relaciona en forma
amigable con el
ambiente

Los cambios que hace el hombre a la naturaleza deben ser con una mirada de futuro sin olvidar el pasado



No se debe olvidar que un paisaje estresado se es aquel donde la intensidad de uso del territorio es mayor a su capacidad receptiva, presión constante que deteriora el paisaje



No debemos olvidar que el paisaje agonizante en un estado avanzado de deterioro con baja capacidad endógena de recuperación y donde el responsable han sido las malas prácticas de uso



El uso de los recursos naturales debe estar en completa armonía con la naturaleza y la conservación de los recursos naturales



- ✓ El impacto negativo que ha tenido la intervención del hombre en los diferentes ecosistemas naturales ha provocado una reducción de los equilibrios y de la producción neta
-

- ✓ Disminución de la productividad de los suelos donde se destaca la erosión, compactación, pérdida de materia orgánica, reducción de la retención hídrica, baja actividad biológica y salinización son aspectos que la sociedad hoy demanda que se consideren en todos los emprendimientos y nuevos proyectos de innovación que se generan en el ámbito de la producción agropecuaria
-

La intensidad de la agricultura está relacionada con diversos aspectos negativos en el ambiente:

- ✓ Acumulación de contaminantes: pesticidas, nutrientes, sedimentos
 - ✓ Sobre explotación del agua
 - ✓ Resistencia a plagas y enfermedades
 - ✓ Pérdida de especies polinizadoras
 - ✓ Reducción de la diversidad biológica
 - ✓ Aumento de riesgos de salud a la población producto de residuos tóxicos en los alimentos
-

- ✓ El mundo que miraba a los agricultores como un productor de alimentos hoy lo está observando como un gestor del medio ambiente donde su responsabilidad va más allá de alcanzar metas de productividad y económicas, hoy es un actor relevante en la reducción de la degradación global de los recursos naturales y en la mitigación del efecto de la acción del hombre sobre la generación de gases de efecto invernadero
-

- ✓ Los procesos de producción agropecuarios han destruido los hábitats naturales y la vida silvestre
 - ✓ La agricultura ha causado la pérdida de humedales, estepas, ecosistemas fluviales y ha reducido la diversidad biológica presente en los ecosistemas naturales
 - ✓ Hoy la detención de la deforestación es un paso importante para revitalizar nuestro planeta, pero también es importante avanzar en el desarrollo de sistemas de uso múltiples de la tierra que permitan el desarrollo de una agricultura y gandería amigable con el ambiente
-

Desafíos de la Producción Ganadera en Sistemas Sustentables

Rolando Demanet Filippi
Dr. Ingeniero Agrónomo
Facultad de Ciencias Agropecuarias y Medio Ambiente
Universidad de La Frontera

Sistemas Agroalimentarios Sustentables y Cambio Global

Magíster en Innovación y Gestión Agroalimentaria

2024