

Distr.  
RESTRINGIDA

LC/R.1154  
16 de junio de 1992

ESPAÑOL  
ORIGINAL: ESPAÑOL

---

**C E P A L**

**Comisión Económica para América Latina y el Caribe**

Seminario sobre "Gestión del desarrollo agrícola ambientalmente sustentable en áreas marginales", organizado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y el Ministerio de Agricultura de la República de Chile.

Santiago, Chile, 22 al 24 de junio de 1992

**LA CORDILLERA DE LA COSTA**

Este trabajo ha sido preparado por la Unidad Conjunta CEPAL/PNUMA de Desarrollo y Medio Ambiente de la División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos, sobre la base de antecedentes tomados del artículo "Desarrollo agrícola y perspectiva ambiental en la cordillera de la costa chilena", escrito por Juan Gastó y Gloria Sáenz y publicado en Avances en la interpretación ambiental del desarrollo agrícola en América Latina, CEPAL, Santiago, 1985 (LC/G.1347). Este trabajo no ha sido sometido a revisión editorial.

92-6-934

## INDICE

	<b>Página</b>
I. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO . . . . .	1
II. EVOLUCIÓN HISTÓRICA . . . . .	3
III. PROCESOS DE DETERIORO DE LOS RECURSOS NATURALES . . . . .	5
A. Erosión . . . . .	5
B. Desertificación . . . . .	8
C. Regresión de la vegetación . . . . .	9

## I. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO

En general, la Cordillera de la Costa se identifica con un repliegue de la corteza terrestre que va desde Arica, en el extremo norte del territorio, hasta la península de Taitao en la X Región. Se observa frecuentemente interrumpida por cursos de agua que nacen en la Cordillera de los Andes y desaguan en el océano. Por su escasa a moderada precipitación, por su limitada altitud y por lo pequeño y angosto de su cuenca de captación, los cursos de agua que genera son de bajo caudal; por lo general, cumplen el rol de afluentes de los ríos que vienen de los Andes; raramente llegan al mar. Esta discontinuidad da origen a una serie de "núcleos insulares" o "cerros-islas"

Limitando la descripción al segmento que se extiende entre los ríos Elqui y Biobío, pueden definirse los siguientes tipos climáticos principales: estepa con nubosidad abundante, estepa con gran sequedad atmosférica, templado cálido con estación seca prolongada y templado cálido con estaciones seca y lluviosa de duración semejante. Los dos primeros corresponden al norte del país diferenciándose uno de otro en el grado de humedad, y el tercero y el último, a las zonas central y sur, respectivamente.<sup>1</sup>

La capacidad de uso de los suelos del área entre los ríos Aconcagua y Biobío es limitada, en términos generales. Se ha establecido que son fundamentalmente de aptitud forestal y ganadera. Para el sécano de la costa de lo que hoy es la VI Región, más del 85% de los suelos tendrían aptitudes forestales y ganaderas; en el secano interior, la proporción anterior es de casi el 75%.<sup>2</sup>

En cuanto a vegetación, el segmento de la Cordillera en referencia, de acuerdo con la clasificación de Pisano (1964), ocupa sectores de las zonas xeromórficas (hasta el río Choapa), mesomórficas (del río Choapa hasta Curicó) e hidromórficas (al sur de Curicó).

Las formaciones vegetales más importantes son las siguientes:

- Estepa de Acacia cavem (espino). Caracteriza la zona mesomórfica. Aparece claramente delineada a partir de pocos kilómetros al sur del río Limarí, extendiéndose por la parte media del territorio, hasta el río Laja. Al norte, se presenta en los valles longitudinales de los Andes y en los valles transversales formados por los ríos. Los llamados espinales, lo más característico de esta formación, se localizan en áreas planas más al sur en la depresión central. En las pendientes andinas y en los "cerros-islas" del valle central, esta formación se mezcla con los

---

1 Según Antonioletti y otros (IREN, 1972).

2 Según el ex Instituto de Investigación de Recursos Naturales.

representantes de las asociaciones de plantas vecinas perdiendo su carácter.

La estepa de Acacia cavem presenta el aspecto general de una trama más o menos abierta de árboles y arbustos espinudos, con una cubierta rica en hierbas anuales. El elemento arbóreo dominante es Acacia cavem, asociado con arbustos y árboles de tamaño modesto. El componente herbáceo está compuesto por numerosas especies de gramíneas (géneros Stipa, Bromus, Nassella, Melica) y múltiples otras especies.

La escasa extensión de los llamados palmares y el hecho que aparezcan asociados a los mismos arbustos que integran la formación en referencia ha llevado a considerarlos dentro de ésta.

- Estepa costera de arbustos y hierbas mesófitas. Ocupa planicies costeras y terrenos ondulados antepuestos a la Cordillera de la Costa. Su aspecto es el de una estepa con una abundante cubierta herbácea primaveral. Son comunes las cactáceas y bromoliáceas pero las especies dominantes son de los géneros Fuchsia, Carica, Lúcumá, Passiflora y Tecophilara. La formación se ve interrumpida en las quebradas con matorrales.

- Formación de matorrales arborescentes. Por su extensión, se trata de una de las formaciones más importantes del país. Presenta tres estratos de vegetación: arbóreo, arbustivo y de hierbas anuales y perennes. Ocupa las pendientes y colinas de la Cordillera de la Costa pero se ve interrumpida por asociaciones típicas de montaña en zonas altas y por asociaciones higrófilas forestales en las partes más húmedas. En las quebradas es común la presencia de especies arbóreas como el canelo, el boldo, el lingue, el peumo, entre otras.

- Matorral costero mesomórfico. Paralelamente a la Cordillera de la Costa, hacia el sur, se presenta una faja de matorrales ocupando las planicies costeras que alcanzan un notable desarrollo en esta parte. Su aspecto es muy variable pero, en general, se caracteriza por la abundancia de arbustos que pueden llegar a tamaños considerables; la cubierta herbácea está compuesta por especies perennes.

- Bosque transicional o maulino. Al sur del segmento de la Cordillera de la Costa que está siendo considerado se presenta una formación boscosa donde emergen y se confunden dos comunidades vegetales: las formaciones arbustivas que se extienden más al norte y la selva valdiviana de la costa. En esta área, si bien la estación seca está bien marcada, hay una mayor precipitación y neblinas oceánicas frecuentes; además, la duración de la estación seca disminuye hacia el sur permitiendo la presencia creciente de especies de las formaciones higrófilas del sur. En sectores más áridos, faldeos con exposición norte y en lugares con suelos

delgados y rocosos se encuentran con mayor abundancia los elementos vegetacionales de la zona mesomórfica.

## II. EVOLUCIÓN HISTÓRICA

El área bajo consideración de la Cordillera de la Costa no había sido afectada mayormente por la acción indígena. La agricultura precolombina se desarrolló de preferencia en los valles planos de fácil manejo. Es posible concebir que, antes de la llegada de los españoles, las áreas de la Cordillera de la Costa eran de baja densidad poblacional. Puede suponerse que la utilización del área se limitaba, por una parte, al pastoreo y, por otra, a la extracción de leña. Se daba, en consecuencia, algún grado de transformación del medio ambiente por parte de la población indígena pero, dada su baja densidad, no se llegaron a desencadenar procesos serios de degradación de los recursos naturales.

En la primera parte del período colonial, las grandes propiedades estaban dedicadas de preferencia a la ganadería y ocupaban, básicamente el valle central. En la parte baja y de lomajes de la Cordillera de la Costa, el patrón de uso era similar al del valle central. Los cerros se usaban como fuente de leña y para pastoreo estacional limitado. En áreas de actividad minera importante, como en el Norte Chico, los efectos de la tala para producción de leña fueron bastante más significativos.

A fines del siglo XVII, como consecuencia del alto precio del trigo en el mercado internacional y del terremoto de 1687 que asoló al Perú, destruyendo los sistemas de regadío, Chile se incorpora a la producción cerealícola abriendo nuevos rumbos y expectativas para la economía nacional.

Los primeros efectos del nuevo escenario se presentan en el Norte Chico, tanto por estar centrada allí la actividad minera con una creciente demanda para el consumo, como por contar con un puerto de salida para las exportaciones más próximo al Perú. El desarrollo triguero se tradujo en la tala de árboles y arbustos lo que, a su vez provocó la desaparición de la vegetación xeromórfica en las áreas de siembra entre Copiapó y Petorca. El auge triguero continuó durante todo el período colonial desencadenándose procesos de deterioro de vegetación y suelo agrícola.

En el siglo XIX, después de la Independencia, la utilización de los recursos de suelo de la Cordillera de la Costa estuvo determinada por la demanda de suelos para la expansión de la zona triguera y por la polarización minifundio-latifundio que venía caracterizando a la estructura de tenencia de la tierra. Ello indujo a desequilibrios en el uso del suelo en cuanto no se respetaban sus aptitudes agroecológicas. Por un lado, el cultivo del trigo se expandía a costa de la vegetación natural y/o hacia

suelos sin aptitudes; por otro lado, se intensificaba el uso de suelos con aptitudes moderadas bajo condiciones de manejo no apropiadas extendiéndose la práctica del monocultivo.

Aproximadamente, desde mediados del siglo XIX, junto con la apertura de nuevos mercados para el trigo en California y Australia --aunque de corta vida pues pronto empiezan a producir su propio trigo--, comienza la tecnificación de la actividad, fundamentalmente por el lado de la mecanización del cultivo, y se empiezan a desarrollar organizaciones de financiamiento que favorecen la innovación tecnológica y la inversión. Al mismo tiempo, se consolida el sistema de arrendamientos y medierías. Todo ello induce a una mayor artificialización de los ecosistemas --aunque todavía con bajos niveles de utilización de insumos-- al agotamiento de suelos y a la erosión, y se empieza a observar un desplazamiento del ritmo de expansión de la producción de trigo desde la zona central hacia las áreas de colonización de Concepción (VIII Región) al sur.

Las siguientes tasas anuales (porcentuales) de crecimiento de la producción de trigo por zonas, entre 1860 y 1908, son ilustrativas de la evolución del rubro y de sus desplazamientos entre zonas:

<u>Período</u>	<u>Zona central</u>	<u>Zona de colonización</u>	<u>Total</u>
1860-1880	5,3	1,9	5,3
1880-1908	-1,0	7,9	0,9
<u>1860-1908</u>	<u>1,9</u>	<u>5,9</u>	<u>3,8</u>

Entre 1900 y 1930 el mercado de los productos agrícolas se expande considerablemente. Por otro lado, la alta disponibilidad de recursos (originados en la minería) permite hacer grandes inversiones, sobre todo en riego. Es posible suponer que los ya agotados suelos de la Cordillera de la Costa cambiaron su uso desde cereales hacia una ganadería extensiva.

A partir de 1930 y hasta los sesenta, la situación de la Cordillera de la Costa en el segmento definido --entre los ríos Elqui y Biobío-- no se alteró fundamentalmente. La intensificación de los procesos de subdivisión de tierras que caracterizan esos años se dan con mayor intensidad en las zonas de riego que en las de secano; dentro de éstas, las áreas arables se dividen con mayor intensidad que las tierras no arables. Cabe suponer que la Cordillera de la Costa experimentó menos cambios estructurales que el valle central. Por otra parte, los procesos de deterioro desencadenados en el pasado continuaron profundizándose.

A partir de los sesenta --como consecuencia de la reforma agraria a través del proceso de expropiaciones primero y del de asignación de tierras después, de la liberalización de los mercados

de tierras en un contexto de marginalización de los pequeños productores, de la expansión de las áreas de plantaciones forestales incentivadas por los subsidios al subsector, y de procesos de emigración importantes favorecidos tanto por la marginalización a que se hizo referencia como por el dinamismo de las actividades agroexportadoras en el valle central-- la estructura de propiedad y tenencia en la Cordillera de la Costa se vio notablemente afectada.

En el mismo período, la oferta de alternativas tecnológicas aumentó sustantivamente. No obstante esto y lo puntualizado más arriba, han continuado prevaleciendo los sistemas de producción tradicionales.

### III. PROCESOS DE DETERIORO DE LOS RECURSOS NATURALES

#### A. Erosión

La erosión de la Cordillera de la Costa se remonta a los albores de la conquista española. La destinación de los suelos para la ganadería, la extracción de leña para combustible, la habilitación de tierras para el cultivo a través de roces a fuego indiscriminado y el uso de los suelos para cereales y chacras, por sobre su aptitud natural, fueron intensificando los procesos de erosión y afectando a miles de hectáreas agrícolas.

Es difícil obtener información cuantitativa acerca del tipo y grado de deterioro de los recursos naturales renovables del país. Más difícil aún es encontrar estudios comparativos, lo que permitiría comprobar la dinámica del proceso de deterioro en el tiempo.

En cuanto a la Cordillera de la Costa, la revisión de la bibliografía muestra, afortunadamente, algunos estudios de interés para cuantificar el grado de deterioro de los recursos naturales. Entre ellos cabe destacar dos trabajos realizados por el Instituto de Investigación de Recursos Naturales (IREN). El primero se refiere a un estudio comparativo de la zona comprendida entre los valles Elqui y Limarí, que tuvo por objeto analizar el deterioro progresivo que han venido sufriendo determinadas comunidades rurales del Norte Chico (IREN, 1973).

La "Evaluación de la erosión de la Cordillera de la Costa entre Valparaíso y Cautín", por otra parte, abarca toda la segunda zona identificada en este estudio, incluyendo además la parte comprendida entre los ríos Bio-Bio y Cautín. El estudio tuvo por objeto determinar el grado y tipo de erosión de la Cordillera de la Costa, aprovechando los antecedentes obtenidos por el Proyecto Aerofotogramétrico CHILE/OEA/BID en materia de identificación

predial agrícola, uso actual de los terrenos y la capacidad de uso de los suelos.

En el estudio aludido se partió del supuesto de que es posible evaluar la erosión mediante un conocimiento previo de los suelos y sus características, si se toman en cuenta además, en forma conjugada, los indicadores de erosión, como son la baja de los rendimientos de los cultivos, los cambios de color del suelo, la presencia de pedestales y de pavimento de erosión, la cantidad, las formas y el tamaño de las zanjas, el grado de actividad, etc. El conjunto de estos antecedentes permitió estimar un porcentaje aproximado de suelo perdido, el tipo de erosión que presenta y el grado de actividad con que se estaba produciendo en ese momento. Aunque el estudio se publicó en 1965, fue realizado con fotografía aérea de hace 20 años y su metodología es posiblemente discutible, la realidad que muestra sigue teniendo vigencia.

Los tipos de erosión establecidos fueron: de zanja, de manto y de viento. Se consideraron además áreas de depositación en las zonas bajas. La erosión de zanjas fue clasificada en tres grupos en función del grado de presentación: ocasional, frecuente y muy frecuente. Se distinguió, además entre zanjas activas y no activas. Los tipos de erosión de manto establecidos fueron: no aparente, ligera, moderada, severa y muy severa. La erosión de viento se tipificó en dunas activas y estabilizadas.

De la región estudiada --que abarcó algo más de 4,8 millones de há-- 2,5 millones corresponden a la zona entre los ríos Aconcagua y Bio-Bio. El área erosionada se estimó en poco más de 1,8 millones de hectáreas. Debido a lo difícil que es evaluar las pérdidas sufridas, no fueron tomadas en cuenta ni la erosión más ligera ni la depositación. Tampoco entró en el cálculo la erosión no aparente que, en parte, podría ocultar áreas de depositación.

En consecuencia, ya a comienzos de la década de los sesenta, el 72,2% de estos suelos acusaba algún tipo de erosión de manto: erosión moderada, con cambio de color, con pedestales de erosión y pavimentos visibles, o erosión severa con subsuelo visible en gran parte o erosión muy severa, sólo subsuelo y material de origen, combinados con la presencia de zanjas con distintos grados de presentación. Por provincias (en su definición previa a la creación de regiones), la proporción del área erosionada fluctuaba entre 52,9% en Colchagua, en la actual VI Región y 89% en Talca, en la actual VII Región.

La mayor cantidad de hectáreas afectadas, dentro del total de los tres tipos aludidos, corresponde a la erosión moderada. Pero lo que interesa conocer en particular es la superficie más seriamente dañada o sea, la afectada por la erosión severa y muy severa.

Las cifras muestran que, ya en esa época, casi la tercera parte de la Cordillera de la Costa comprendida entre los ríos Aconcagua y Bío-Bío había llegado a un nivel de erosión severa o muy severa, que por sus características, estaba indicando que el recurso suelo se encontraba seriamente dañado.

No obstante, la explotación de la Cordillera de la Costa, continua. La tendencia es una reducción de la productividad de la tierra. Aparentemente, la progresiva disminución de los rendimientos ha obligado, en algunos casos, a intensificar el uso de fertilizantes, haciendo menos rentables las explotaciones.

Otro estudio que ilustra respecto a la tendencia al deterioro de los recursos de la Cordillera de la Costa, es el "Estudio integrado de los recursos naturales renovables de O'Higgins y Colchagua" (IREN, 1973) (ambas provincias están incorporadas hoy día a la VI Región). El estudio distingue entre secano costero e interior y, para cada uno de ellos, se hace una comparación entre el uso actual y el uso potencial recomendado. La principal conclusión del trabajo es que, sobre un total de 175 mil hectáreas, 128 mil, el 73%, han sido sobreutilizadas. Casi el 90% de este fenómeno obedece a que los terrenos de aptitud forestal se encuentran dedicados a la ganadería extensiva y, a veces, a la agricultura, en terrenos de pendiente fuerte y severamente erosionados. El 10% restante corresponde a terrenos de aptitud ganadera actualmente utilizados en la actividad ganadera-agrícola.

En el secano interior, sobre un total de 430 mil hectáreas, casi 165 mil, el 38%, presentan, también, sobreuso. Se trata de terrenos de aptitud forestal-ganadera actualmente dedicados a la ganadería y, eventualmente, a la agricultura, cuya explotación se ha caracterizado por una tala indiscriminada de la vegetación arbórea para la producción de leña y carbón, y por un sobrepastoreo excesivo. Esta situación es crítica en las áreas de concentración de minifundios donde, el pastoreo con caprinos, ha provocado una erosión severa por la destrucción de la pradera y de la vegetación arbórea.

## B. Desertificación

En el Norte Chico chileno no hay estudios de erosión equivalentes a los expuestos para el área de la Cordillera de la Costa entre Valparaíso y Cautín. Un estudio vegetacional del secano de la IV Región realizado por IREN (1979), permite, sin embargo, por su metodología, analizar las áreas en proceso de desertificación y cuantificar su importancia en la región. El grado de desertificación se determina combinando el porcentaje del suelo desnudo con el grado de artificialización. El estudio reconoció casi 2,6 millones de hectáreas (el 64,8% de la región) e incluyó la totalidad del área de la Cordillera de la Costa. Se llegó a la conclusión que la provincia de Elqui se encuentra altamente

desertificada en tanto que, en la de Limarí, el proceso se atenúa notablemente para casi no registrarse en la de Choapa.

Un estudio de la misma organización centrado en un área más restringida, la comuna de Combarbalá, permiten complementar los antecedentes anteriores. Se comparan allí los años 1955 y 1977. Se destacan el incremento del área con escasa cubierta vegetal (de 3% a 8,4%) y la disminución, por otra parte, de las áreas de uso agrícola estacional y eventual (de 7,1% a 4%) y de pastos naturales (de 88,6% a 86,1%).

El deterioro de los recursos tiene una expresión en los flujos migratorios donde se aprecia una tendencia a la disminución de la población. Se observa una reducción de las existencias ganaderas en unidades animales equivalentes (entre 1935 y 1970) pero, al mismo tiempo, se produce un incremento de caprinos y ovinos.

### C. Regresión de la vegetación

Se identificó un estudio sobre la evolución regresiva de la vegetación en la cuenca de Quillota, curso medio del río Aconcagua (Quintanilla, 1977) que incluye, no sólo la cuenca baja, que no es parte de la Cordillera de la Costa, sino que la cuenca alta, que sí corresponde a la Cordillera de la Costa.

La acción humana sobre el paisaje nativo de la región data de muy antiguo, debido a la importancia que tuvo el valle de Quillota para las culturas indígenas y para los conquistadores españoles. Sin embargo, ello no significa forzosamente que los efectos hayan sido catastróficos, con un aniquilamiento de la flora y fauna del lugar.

Antes de la llegada de los incas, el valle estaba poblado por grupos de indígenas picunches que vivían esencialmente del cultivo del maíz y de un precario sistema de recolección de frutos. La biomasa de los cerros no sufría mayormente.

La llegada de los españoles significó una intensificación de la agricultura y el establecimiento de un mayor número de comunidades humanas lo que se tradujo en una presión sobre los recursos arbóreos con el fin de producir madera y combustible. Otra vía de penetración en el medio la constituyeron las actividades mineras iniciadas por los incas interesados en el oro. La apertura de huellas y senderos incide en el paisaje en una forma menos intensa que la explotación agrícola.

A medida que transcurre el siglo XVII, los sectores bajos de los cerros comienzan a sufrir el impacto de la ganadería. Durante el siglo XVIII se funda la ciudad de Quillota (1717), acentuándose el impacto sobre los cerros vecinos. El pastoreo del ganado en los montes se hace casi permanente y se incrementa la tala de especies

vegetales tanto para la construcción como para combustible. En este siglo van desapareciendo paulatinamente los bosques puros de espino (*Acacia cavem*) y otras especies. Más adelante se inicia la explotación de otras especies arbóreas y arbustivas por su madera. Durante este siglo aumentó aún más la masa ganadera, tanto con vacunos como con caballares, mulares, asnales y caprinos.

Entre 1845 y 1860 se hicieron subdivisiones de tierra y se construyeron canales de regadío delimitando zonas vegetales altamente artificializadas de aquellas con impactos antrópicos menores. La ganadería asociada al cultivo de trigo que se practicó durante el siglo XVIII incentiva la expansión de la frontera agrícola y la utilización extensiva de los terrenos montañosos que, hasta ese entonces, habían sido poco valorizados. A mediados del siglo pasado se inició la explotación de los yacimientos de piedra caliza; estas actividades inciden en el deterioro de la calidad vegetal de la zonas intervenidas.

A partir de 1950 se asiste a una estabilización general de la cuenca de Quillota (Quintanilla, 1977). El sistema de tenencia de la tierra es el único fenómeno que incide de una manera un tanto continuada en el paisaje, a diferencia de la explotación ganadero-minera, cuyos efectos son fluctuantes. La fuerte división de la propiedad condujo a que laderas, cimas y quebradas de cerro que durante la época de la gran propiedad habían sido poco explotadas comenzaran a ser trabajadas más intensamente, lo cual está asociado al deterioro del recurso. La reforma agraria se tradujo en una mayor incorporación de ganado en los cerros. En pocos años fueron incorporados al proceso económico nuevos potreros de secano e incipientes sectores forestados. Junto a ello, el asentamiento humano remontó de manera casi masiva algunos sectores de ladera ocasionando, a veces, alteraciones radicales en la cubierta vegetal, como sucedió con la ladera sur del cerro La Calera. Debe consignarse que en los terrenos donde no hubo una subdivisión de la propiedad, las asociaciones vegetales, sobre todo las boscosas, se han conservado mejor (Quintanilla, 1977).

Pese a afirmarse que en la actualidad prevalece una cierta estabilización, algunas especies arbóreas, como el quillay, siguen siendo sobreexplotadas. Algo similar sucede con el guayacán. Otras especies (espino, peumo, boldo, bollén y molle) continúan siendo sobreexplotadas para combustible, madera y usos medicinales. La explotación directa para usos medicinales y culinarios de arbustos y hierbas no deja de ser considerable. En definitiva, las áreas del valle han sido transformadas positivamente, pero la Cordillera de la Costa ha sufrido notorios efectos degradatorios, que le han hecho perder parte de su potencialidad.