

INSTITUTO DE INVESTIGACION DE RECURSOS NATURALES

**MANEJO DESTRUC-  
TIVO DE LA TIERRA  
CORDILLERA DE LA  
COSTA. PROVINCIA  
DE CONCEPCION**

Dr. Donald D. Mac Phail  
Profesor de Geografía  
Universidad de Colorado U.S.A.

INFORME Nº 28

Santiago - CHILE

1970

66 m  
1651  
C. F.

1651  
c. 1

INSTITUTO DE INVESTIGACION DE RECURSOS NATURALES - CORFO

MANEJO DESTRUCTIVO DE LA TIERRA  
CORDILLERA DE LA COSTA  
PROVINCIA DE CONCEPCION

Dr. DONALD D. MacPHAIL  
Profesor de Geografía de la  
Universidad de Colorado U.S.A.



1970  
Santiago- CHILE

91651 c. 1

## AGRADECIMIENTOS

La investigación de este estudio fue financiada por el "Council on Research and Creative Work" de la Universidad de Colorado y publicado en colaboración con el Instituto de Investigación de recursos Naturales de la Corporación de Fomento de la Producción. La traducción fue realizada por la Srta. Lucila Recart, Geógrafo de la Universidad de Chile y funcionaria de IREN. Aportaron valiosa cooperación antiguos compañeros y amigos del Instituto de Geografía de la Universidad de Chile y de la Escuela de Agronomía de la Universidad de Concepción. Por su generosa asistencia y comentarios constructivos durante su trabajo de campo, el autor agradece sinceramente a los señores A.C.S. Wright de la FAO, Profesor Sergio Sepúlveda C. de la Universidad de Chile, Profesor José Barrios de la Universidad de Concepción, Ingeniero Agrónomo Alfonso Nogueira C. del Ministerio de Agricultura, Dr. Elbert Reed del fundo "El Vergel" cerca de Angol, Wayne Miles de U.S.A.I.D. y otras autoridades y ciudadanos de la provincia de Concepción. La investigación fotogramétrica fue completada por el Sr. Samuel I. Outcalt y la cartografía por el Sr. Michael Kerchoff y el Sr. Carlos G. Parra del Departamento de Geografía de la Universidad de Colorado. En la redacción final del Informe colaboraron los Ingenieros Agrónomos, Srs. Hernan Valenzuela y Germán Errázuriz y Sra. Sylvia Valenzuela de IREN.

MANEJO DESTRUCTIVO DE LA TIERRA EN LA CORDILLERA DE  
LA COSTA, PROVINCIA DE CONCEPCION, CHILE (\*)

Al resumir las enseñanzas del Prof. Carl C. Sauer, su colega de la Universidad de California, en Berkeley, el Prof. John Leighly expresó lo siguiente: "Existe lo que se puede denominar un uso benigno de la tierra. Las culturas más simples han causado menos destrucción en la base terrestre, de la que depende la existencia del hombre, que nuestra tecnología actual; por ello es que los poseedores de la tecnología moderna pueden encontrar en las experiencias del hombre en la tierra, un guía para lograr un equilibrio de las capacidades de la tierra con las exigencias de la vida humana, para así tener alguna esperanza de persistencia. (1).

Debemos aceptar entonces, este principio como una obligación moral para el hombre moderno, por lo tanto debemos tratar también de descubrir, donde quiera que sea, las causas de desequilibrio, entre los métodos técnicos del hombre y la capacidad permanente de la tierra para producir. La Cordillera de la Costa de Chile ofrece un ejemplo instructivo.

Allí la erosión del suelo ha sido tan intensa que la destrucción catastrófica de la tierra alcanza proporciones regionales. Cárcavas de una longitud entre 152 y 305 metros y una profundidad entre 6 y 12 metros han socavado profundamente los cerros graníticos, altamente meteorizados, a lo largo de cien

---

(\*) Traducido por Lucila Recart (IREN 1968)

(1) Referencias al final del texto.

tos de kilómetros, en las laderas orientales o interiores de la Cordillera de la Costa.

#### Un examen fotográfico.

Uno de los problemas del estudio de la destrucción del suelo consiste en señalar los aspectos regionales de la erosión y observar sus efectos locales. El mapeo fotogramétrico a diferentes escalas, nos permite discernir la naturaleza y dinámica de la erosión del suelo en este sector de la Cordillera de la Costa. Afortunadamente, disponemos de fotografías aéreas de esta parte del país, de tres épocas distintas: las fotografías verticales trimetrogón, tomadas en el año 1964 a escala 1:40.000; las fotografías verticales de 1956, de escala aproximada de 1:70.000 y las fotografías de alta calidad de la O.E.A., tomadas en 1961, a una escala de 1:20.000, que cubren parte del área. Así es posible cartografiar los diversos rasgos de la morfología superficial y comparar los cambios del paisaje dentro de las imágenes de las fotografías disponibles.

Para este efecto se mapeó una franja de tierra de 80 kilómetros de largo y 19 a 29 kilómetros de ancho, usando fotografías aéreas. Se incluye en el presente informe, una reproducción de un mapa que originalmente fue confeccionado a una escala de 1:62.500 (figura 1). Este mapa representa un área de 227.100 Hás. y la zona de estudio está delimitada, aproximadamente, por las confluencias de los ríos Ñuble e Itata y de los ríos Laja y Claro, en la parte oriental de la provincia de Concepción.

Como se indica en la Figura 1, la mayor parte del área estudiada incluye el límite entre los granitos Cretácicos de la Cordillera de la Costa y el Llano del Laja; este último es una unidad geográfica perteneciente al Valle Central.

Los suelos residuales de los cerros costeros, que podrían incluirse dentro de la asociación de suelos Cauquenes, son de texturas arcillo-arenosas y franco arcillosas, de colores amarillento o pardo rojizos, (2). En cambio, los suelos del Llano del Laja están compuestos, en esta área, de arenas basálticas transportadas por agua desde el valle superior del río Laja. Estos arenales han sido remodelados por los vientos fuertes y secos del sur que soplan durante el verano formando dunas parabólicas y transversales. Algunas arenas también forman depósitos lacustres en rinconadas orientadas hacia el Sur, entre espolones de cerros graníticos que se prolongan hacia el Este, pasado el río Itata. En otras partes, aguas abajo hacia el Norte, las arenas se depositaron sobre terrazas de erosión a lo largo del río Itata, especialmente cerca de Quillón (figura 1).

Los cerros graníticos están fuertemente erosionados en esta parte del país y la gran extensión de las cárcavas se indica en la Figura 1. No se trata de tierra con una que otra cárcava, sino que una red cuya densidad está representada en las Figuras 2, 3 y 4. Esta es la condición típica del suelo en la ladera oriental de la Cordillera de la Costa.

En cambio, los cerros graníticos bajos y aislados que asoman sobre la superficie del llano circundante a menudo tienen una capa de arena volcánica que a veces constituye dunas parabólicas. Muchos de los cerros graníticos que no están severamente erosionados, tienen laderas suaves o poseen un manto protector de arena. Ambas situaciones se presentan a lo largo del margen oriental de la Cordillera de la Costa.

**FIGURA 1:** Mapa de la Morfología Superficial del Este de la Provincia de Concepción.

# MORFOLOGIA de la SUPERFICIE

SECTOR ORIENTAL, PROVINCIA de CONCEPCION

FIG. 1

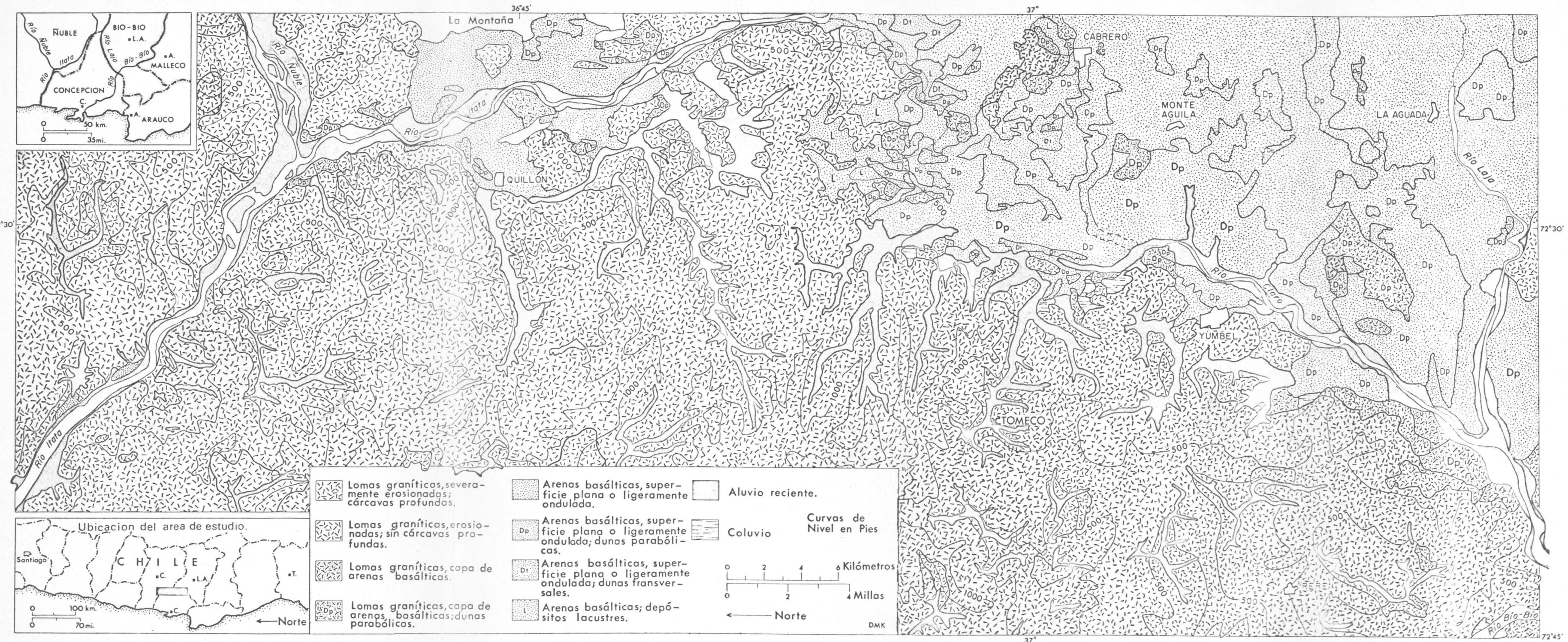




Figura 2.— Una cárcava en una ladera expuesta al Norte, cerca de Florida, Provincia de Concepción.



Figura 3.— Cárcavas en desarrollo en un área de fuerte erosión laminar, cerca de Tomeco, Provincia de Concepción.

Esta parte del cordón costero no es muy alta (alrededor de 610 m. sobre el nivel del mar). El relieve local, entre el piso del valle y las cumbres, varía entre 152 y 457 m.

Se escogió un área piloto que cubre 459 Hás. (figura 4 y 5), por tratarse de una de las pocas áreas cubiertas por fotos aéreas verticales de los tres vuelos fotográficos ya mencionados. Esta pequeña área nos dió la oportunidad de trazar curvas de nivel relativas con intervalos de 15 metros y comparar el cambio en el área planimétrica de cualquier cárcava durante el tiempo transcurrido entre las tomas aero-fotográficas.

Se confeccionó un mapa del área piloto de Tomeco con una proyectora estereométrica Balplex 760 para 1944 y 1956 (3). Hasta el momento no se ha empleado la fotografía de 1961 para el análisis estereométrico. Sin embargo, con la disponibilidad de una buena red de control de terreno de un estudio de carreteras efectuado por el Ministerio de Obras Públicas y estableciendo en el terreno puntos de triangulación identificables en las fotos, será posible efectuar comparaciones de gran precisión del desarrollo de cárcavas y posiblemente también determinaciones de volumen para las tres épocas.

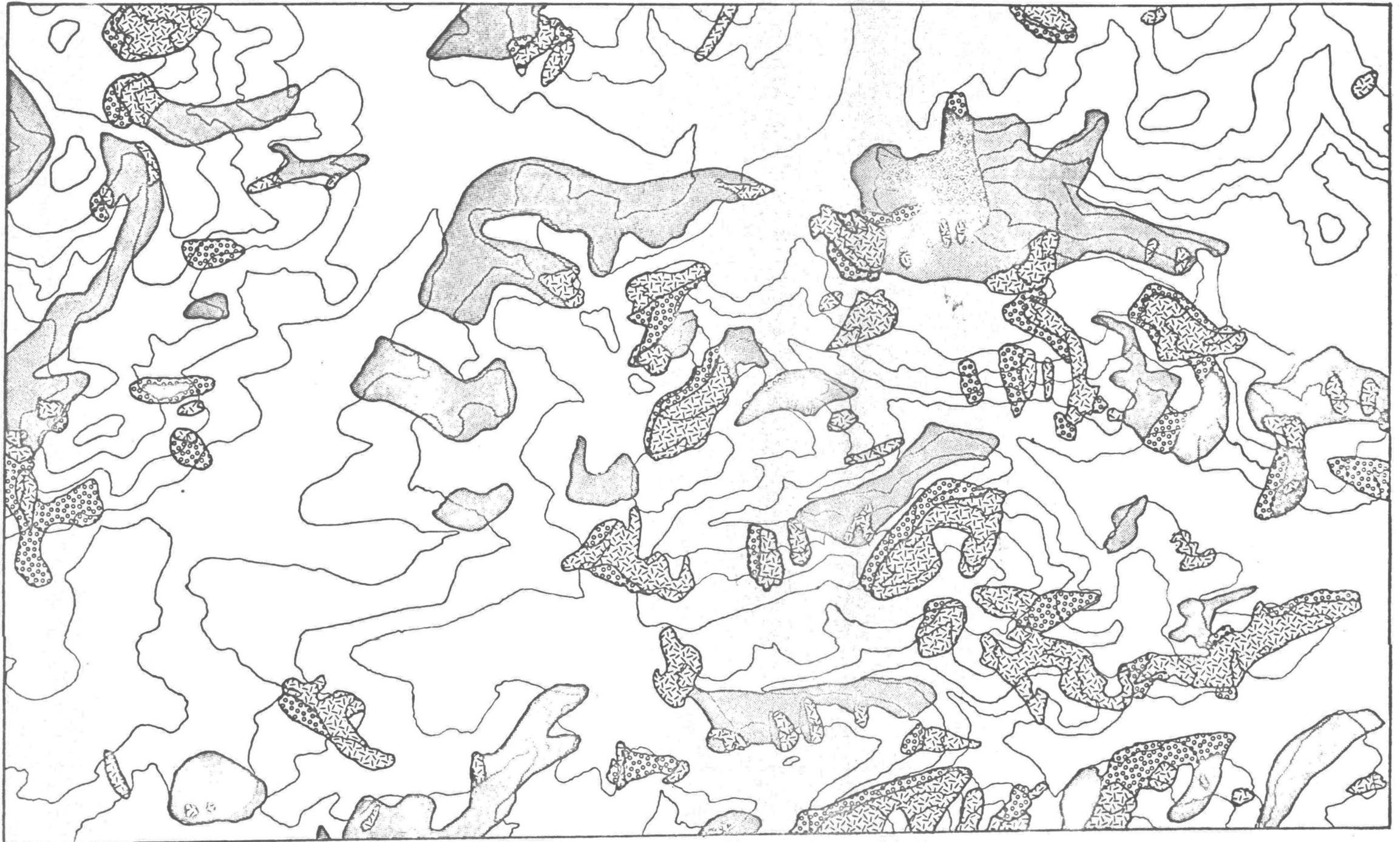
El mapa a gran escala de la configuración del área del estudio de Tomeco muestra algunos rasgos muy significativos. Las cárcavas se forman preferentemente en laderas que miran hacia el Norte. Esto puede deberse, en parte, a dos factores ecológicos:

- 1.- un manto vegetacional más pobre que cubre estas laderas que reciben mayor insclación, y
- 2.- exposición al impacto de lluvia torrencial desde el noroeste durante tormentas ciclónicas invernales.

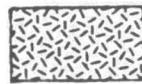
FIGURA 4: El área piloto en Tomeco indica la distribución y extensión areal de la formación de cárcavas y de la erosión laminar en 1944; la extensión de cárcavas antiguas y la formación de las recientes aparece en 1956.

# TOMECO - Area de estudio 1944-55

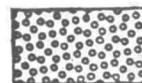
FIG. 4



EROSION LAMINAR 1944



CÁRCAVAS 1944



EXTENSIONES DE CÁRCAVAS 1955

CURVA DE NIVEL, INTERVALO: 15 MS



AMPLIACION PARCIAL DE FOTO AEREA N° 20 - 2829 ESC. 1:20.000



(Escala 1 : 30.000 aprox.)

Fig. 5.— AREA PILOTO TOMECO

### La velocidad de la erosión

En el área piloto, en 1944, había 78 cárcavas cubriendo un área total de 34 Hás. con tamaño medio de 0.5 Hás. Esto representó el 7.56% del área piloto de 459 Hás. En 1956 la superficie dentro de la cual se extendían las cárcavas o donde recién se habían formado, agregó 24 Hás. al total anterior, representando un 5.31% adicional del área piloto. Así, en 1956, el área total en cárcavas era de 12.87%. Durante el intervalo de 12 años, allí el incremento medio de extensión de cárcavas fue de 0.0399 Hás. por cárcava y el incremento promedio de la superficie total en cárcavas fue de 0.44% por año. Si suponemos que la extensión areal de una cárcava es un sistema de aceleración, podríamos suponer que la erosión de cárcavas tuvo sus comienzos en esta localidad, a principios de este siglo. Esto lo confirma el testimonio del activo Sr. Emilio Delgado Reyes, anciano patriarca de 90 años de Hualqui, quien nos aseguró que la mayor parte de las cárcavas dentro del área apareció durante su vida (4).

El Profesor, Sr. Sepúlveda (5), ha señalado que Chile desarrolló un gran mercado de exportación de trigo, comenzando a mediados del siglo XIX, con la apertura de los campamentos mineros californianos y australianos. Sin embargo, estas exportaciones fueron de corta vida. El mercado se pasó a Europa a fines del mismo siglo, especialmente a Inglaterra, donde prosperó hasta 1925, si se exceptúan los años de guerra. Es muy probable que en esta región, cercana al puerto de Concepción, la producción comercial, de trigo de invierno tuviera gran expansión en respuesta a la apertura de estos mercados extranjeros y a la demanda de la región salitrera, dentro de Chile.

Ya la información geomorfológica o histórica muestra que las cárcavas empezaron a formarse a fines del siglo pasado y

para poder comprender totalmente la dinámica de la formación de cárcavas es preciso considerar los procesos físicos involucrados.

### La Morfología de la Erosión del Suelo.

La rapidez de la erosión se debe, en parte, a los cristales de cuarzo que con sus bordes cortantes desgastan los componentes arcillosos del suelo en cualquier tipo de movimiento lateral. Esto produce la inestabilidad del suelo, aún en aquellos lugares donde las laderas son suaves. El coluvio y el relleno aluvial contienen grandes cantidades de cristales de cuarzo que han sido desprendidos de la roca madre, especialmente donde la erosión laminar ha removido el suelo vegetal y el subsuelo.

El Ingeniero Sr. Wright (6) nos informó que los granitos y las granodioritas de los cerros costeros han sido meteorizados hasta una profundidad de 76 m., como puede observarse en los túneles camineros. Por lo tanto, no es sorprendente que en el área piloto en Tomeco, la rápida erosión del suelo haya contribuido a una alta frecuencia de captura de drenes, resultando una rápida alteración de la red de drenaje. Así drenes que corrían hacia el Llano del Laja, hacia el SE, se han extendido rápidamente aguas arriba, a expensas de otros drenes, que corrían hacia la zona costera, hacia el Oeste y Noroeste, sobre lechos más elevados.

Los fondos de valles de arroyos que fluyen hacia el Oeste se encuentran 15 a 30 metros más arriba que aquellos que corren hacia el Este. Como consecuencia, los que drenan hacia el Este socavan los lechos de aquellos del lado opuesto de la divisoria de aguas, formando rampas (figura 6).

FIGURA 6: Perfil de una rampa producida por el socavamiento de drenes de dirección NE en la cordillera costera.



## RAMPA del SUELO

El hombre agrava la complejidad de los procesos físicos a través de la forma de ocupación y uso de la tierra, contribuyendo, en gran medida, al deterioro del suelo.

### El Hombre como Agente Geomorfológico.

La comunidad más antigua en la región, Rere, se fundó a fines del siglo XVII. En esa época comenzó en esta área, la exportación de cosechas excedentes al Perú (7). El establecimiento de pueblos tales como Yumbel y Tomecó, se efectuó más tarde en el siglo XVIII.

Las casas campesinas están dispersas y ubicadas sobre pequeños espolones ("lomas"), a una altura entre 15 y 30 metros sobre los valles contiguos (figura 7). Sin embargo, algunas casas se hallan sobre los cerros más altos y unas pocas en las tierras más bajas. En 1944 había 11 casas dentro del área del estudio; en 1961, este número había ascendido a 14, lo que significa un aumento en 27%, indicando un aumento de la población local.

Exceptuando las carreteras de primera clase, los caminos rurales y senderos siguen las líneas de crestas. Esto se debe a que durante la Colonia, las alturas eran más fáciles de defender contra los ataques indígenas, pero más importante aún era el hecho de su mejor drenaje, siendo más "secas" durante los lluviosos meses invernales. Aún así, muchos de tales caminos hoy en día son intransitables en la época lluviosa, restringiéndose el transporte y movimiento de productos a las rutas principales, por ello es que la mayoría de los productos locales: trigo, vino y madera, son fletados durante los meses de verano y otoño.

En los cerros costeros, el típico camino secundario de los fundos al mercado está profundamente atrincherado. Todavía son comunes las carretas tiradas por bueyes cuyas ruedas dejan profundos surcos en la tierra húmeda, por donde escurre el agua y así, donde la pendiente es fuerte el camino corta a través del granito meteorizado. En tales caminos, paredes rocosas obstruyen la vista de los potreros contiguos y aíslan totalmente al viajero (figura 8). Son numerosos los ejemplos de estos caminos de línea de cresta que se transforman en enormes cárcavas.



Figura 7.— Un paisaje rural cerca de Tomeco, Provincia de Concepción. Las casas compesinas, de techos de tejas rojas y murallas de adobe, generalmente se ubican sobre espolones de 15 a 30 metros sobre los valles contiguos.



Figura 8.— Un camino de carretas, cortado hasta dos metros de profundidad dentro del granito costero meteorizado, cerca de Copiu-lemu, al noroeste de Tomeco.

Gran número de eras se ubican en las cumbres de las lomas y serranías, cerca de los caminos y senderos rurales. Allí las espigas son trilladas bajo los cascos de los caballos que galopan en círculos, luego el grano es aventado para separarlo de la paja (figura 9).



Figura 9.— Aventamiento por antiguos métodos cerca de Copiulemu, al noroeste de Tomeco, Provincia de Concepción.



Figura 10.— La vendimia en un viñedo de rulo, cerca de Yumbel, Provincia de Concepción.

En esta región todavía prevalece una economía agraria, basada en el cultivo del trigo y de las viñas de secano. El trigo invernal fue el principal producto comercial. El Inspector de Impuestos Internos del Departamento, informa que originalmente era común obtener 25 sacos de grano por uno de semilla. Actualmente, el rendimiento es sólo de 5 sacos por uno de semilla (8). En otras palabras, la producción de trigo en los cerros costeros de la provincia de Concepción fue, en un tiempo, equivalente aproximadamente, a los altos rendimientos actuales de Inglaterra, Dinamarca y otros países del Benelux. Ahora, sin embargo, el rendimiento de trigo ha bajado a la altura del rendimiento de las grandes llanuras norteamericanas y de la parte árida de la pampa argentina. La producción media actual es de 10 quintales por Hectárea, que podría elevarse hasta 15 quintales por Hectárea si se aplicaran fertilizantes, según una fuente de información (9).

La viña de secano, es actualmente el cultivo más lucrativo y ocupa porciones relativamente pequeñas de tierra en cumbres de colinas suaves. No existen en el área ensayos de cultivo de viñas a lo largo de curvas de nivel. En cambio, se puede encontrar un ejemplo de viña bien plancada en la Estación Experimental de Cauquenes ubicada al Norte de la zona del estudio. Sin embargo, el trigo prevalece en el uso de la tierra en las partes altas del área que ocupa (figura 11). El terreno que ha sido limpiado, pero no sembrado, está generalmente en barbecho. En las partes altas es imposible mirar en cualquier dirección sin ver un paisaje herido con cárcavas de un rojo sangre. Los fondos de los valles son más húmedos que las laderas de los cerros y allí se efectúan cultivos tradicionales de subsistencia o chacra, que es la combinación pre-colombina y chilena de maíz, papas y zapallo (11)

En los cerros centrales y occidentales de la Cordillera de la Costa de Concepción, son comunes las plantaciones de pino Insigne o Monterrey (*Pinus radiata* U. Don.) con algunos "pinos" Cregón (*Pseudotsuga taxifolia* (Poir.) Britton). En estas serranías occidentales la precipitación media anual se acerca a los 2.000 mm. contrastando con los 1.000 mm. que recibe la orilla oriental de la Cordillera de la Costa (11).

La mayor preocupación de los administradores locales de las grandes propiedades o fundos es la vendimia y los otros cultivos son secundarios al lado de esta faena. La contratación de mano de obra o la visita al fundo del terrateniente ausentista, están ligados a la vendimia.

Uno de los problemas centrales relacionados con la erosión de los suelos de la provincia, es el de la tenencia de la tierra. Rafael Elizalde MacClure resume muy bien la situación. Afirma que una de las causas de la erosión es el monocultivo de cereales, sin la rotación adecuada de pastizales. Esto, dice, es una práctica común entre minifundistas (12) y pequeños propietarios. En el secano agrícola, entre Concepción y Santiago, había, según el Censo de 1952, 15.215 propiedades que fluctuaban en tamaño entre 5 y 50 Hectáreas (13) concentradas, en gran parte, en la Cordillera de la Costa.

En el área piloto y sus alrededores predominan los predios pequeños y más del 75% del área total está compuesta por predios de una superficie menor de 50 Hás. Aún más, de estos predios, más de la mitad tiene menos de 10 Hás.

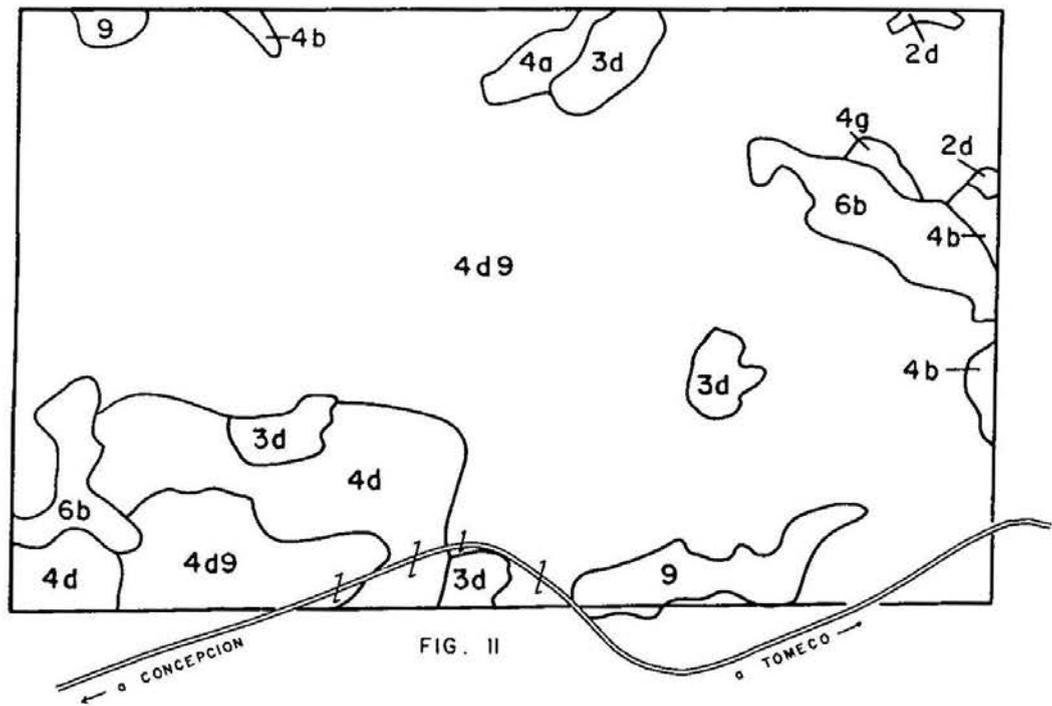
El problema de la tenencia se hace más grave por el predominio de dueños ausentistas cuyas tierras son ocupadas por arrendatarios que generalmente no tienen interés en la productividad futura de la tierra, solamente en la producción máxima dentro del tiempo mínimo posible.

Otro problema es que aproximadamente 300.000 hectáreas de suelos agrícolas y forestales "están fuera del proceso productivo porque, los actuales tenedores no tienen precisada la calidad jurídica de sus derechos de posición". Alrededor de 10.000 familias dentro de las provincias de Concepción y Arauco, con pequeñas propiedades de superficie inferior a 50 Hás., están privadas de asistencia técnica y económica del Gobierno por esta causa (14). La inseguridad resultante impide que los pequeños agricultores introduzcan mejoras productivas a largo plazo en estas tierras. Generalmente se transforman en propiedades marginales. Los tenedores actuales, bajo tales circunstancias, ocupan tierras que han sido tan subdivididas por herencias, que es prácticamente inútil esperar que el poseedor actual disponga de los medios para comprar su título saneado de los demás propietarios. Los herederos ausentistas que poseen títulos generalmente tienen poco interés en efectuar inversiones que llevarían a un mejoramiento definitivo de la tierra.

Por último, el sistema de inquilinaje también ha contribuido seriamente a la ruina de los suelos de Cauquenes (15). Elizalde va más allá con respecto a esta situación, describiendo las consecuencias de la entrega de pequeñas superficies a los inquilinos de los fundos:

"Es común entregarles a los inquilinos, suelos sub-marginales en faldeos escarpados que el propietario no tiene interés en sembrar por ser tan escaso el estímulo. Esto con frecuencia ha inducido a los inquilinos a desmontar laderas por medio del roce a fuego y después cultivarlas abriendo surcos de arriba abajo, lo que al cabo de poco tiempo las inutiliza para la producción" (16).

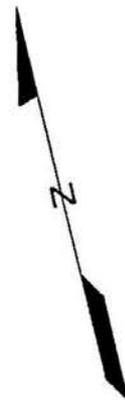
FIGURA 11: Mapa de Uso Actual de la Tierra en la parte occidental de la Comuna de Cabrero, Provincia de Concepción. En 1961, prevalece el sistema de cultivos de trigo y viña de secano. La viña de secano es el uso más importante de la tierra en esta zona a pesar de ocupar un área reducida. Su distribución está estrechamente relacionada a la red de caminos primarios y secundarios. La mayoría de la tierra sin uso presenta erosión de cárcavas, siendo especialmente notable al Norte y Sureste del área piloto.



## AREA TOME CO

ESTUDIO DE USO ACTUAL DE LA TIERRA

ESCALA 1:20.000



### Ajuste a los Problemas

La naturaleza compleja del problema de la formación de cárcavas en la Cordillera de la Costa es evidente, pero sería incorrecto pensar que se trata de un fenómeno únicamente chileno. Mientras queda claro que la cordillera costera es uno de los paisajes problema de Chile, la erosión del suelo y la productividad decadente son problemas universales, desafortunadamente demasiado comunes en todo el mundo. La explotación desenfrenada del recurso natural básico es indicativo de un colapso en la estructura socio-económica establecida. Una revolución tecnológica ha acompañado al crecimiento industrial y urbano produciendo una relación más abstracta e impersonal entre el hombre y la tierra (17).

Los cerros costeros erosionados de Concepción, constituyen sólo un ejemplo de la incapacidad de los agricultores para ajustar sus prácticas de manejo de la tierra a estos cambios. Consecuencia de esto es el paisaje desfigurado, herido por cárcavas.

Ejemplos comparables al caso chileno lo constituyen la destrucción causada por el cultivo de tabaco y algodón en los suelos del Piedmont Apalachino de los Estados Unidos, la grave erosión de cárcavas de los suelos de loess del Norte de China, las tierras perdidas del Medio Oriente y la acelerada erosión de los suelos del Noreste brasileño.

Hay varias alternativas que podrían aminorar el problema de erosión de la Cordillera de la Costa chilena. Edafólogos, ingenieros y agrónomos chilenos se han preocupado durante décadas de esta situación frustrante, sin embargo, no es fácil establecer medidas correctivas a causa del tipo de cultivos imperantes en la región.

El agricultor de las serranías, que obtiene su entrada principal del cultivo de las viñas, se encuentra ante un serio problema ocasionado por la falta de mano de obra. Durante la vendimia, (figura 10), debiera contar con algún sistema que le garantizara la disponibilidad de operarios. Por otra parte, sus inquilinos insisten sobre el derecho de cultivar unas pocas hectáreas de trigo como defensa contra la hambruna, trayendo como consecuencia, de este cultivo continuado de trigo y las pobres prácticas de conservación que ello implica, que la tierra continúe erosionándose a una velocidad siempre mayor. En un fundo en la provincia, el dueño solicitó al servicio de un ingeniero agrónomo para revisar el sistema tradicional y poco conveniente de cultivar la tierra. El consejo de este profesional fue reemplazar el trigo por una leguminosa como trebol subterráneo y un pasto resistente a la sequía, garantizándoles a los inquilinos el equivalente de la entrada obtenida de sus regalías, en dinero, harina o trigo. Al conocer el proyecto, los trabajadores decidieron unánimemente abandonar el fundo si no se mantenía el goce acostumbrado de su tierra para trigo, a pesar de los rendimientos pobres, pues no tenían confianza en el dueño en cuanto al pago futuro. El conflicto no fue resuelto. El dueño necesitaba a los inquilinos para cosechar sus viñedos, único cultivo seguro y lucrativo del fundo y ellos preferían abandonar la tierra antes de pensar en la posibilidad de la hambruna total (18).

Una posible solución regional podría estar en el cambio del empleo de mano de obra residente a la estacional. Con el apoyo del Gobierno, ésta podría ser reclutada en las áreas de escasas entradas de las grandes ciudades, como Concepción. Los menos preparados y peor rentados en los centros urbanos son los migrantes recientes que provienen de las áreas rurales. Una solución más drástica podría ser estimular la abolición de los viñedos de los cerros, pero esta alternativa parece ser excepcionalmente dura, no sólo para los agricultores sino también para los gustadores del buen vino ñublense.

Algunos expertos han recomendado una completa revisión del sistema de uso actual de la tierra regional, reemplazando el cultivo del trigo por una economía pastoril o forestal. Un plan de este tipo fue sugerido por el Ingeniero Agrónomo, Sr. Francisco López Lange, Quien era Director de la Zona Administrativa Local del Ministerio de Agricultura. (19). El opinaba que una respuesta sería el establecimiento de una corporación nacional de forestación. La mayor parte de los suelos de la Cordillera de la Costa tienen aptitud forestal y en el área ya están desarrollando técnicas especiales en la plantación y procesamiento de productos forestales con centro en comunidades locales tales como Concepción, Laja y Cholguán. A través de un programa auspiciado por el Gobierno, los agricultores trigueros podrán convertirse en arboricultores, mantenidos por préstamos anuales a 25 años plazo, equivalentes a 400 kilos de trigo por hectárea. Estos préstamos continuarían hasta que comenzara la tala del bosque, momento en que se pagarían en su totalidad. Sea o no aplicado, este plan u otros que persigan la misma finalidad, merecen una cuidadosa consideración, aún cuando signifiquen importantes inversiones. Parece fomentar una gran afinidad entre el hombre y la tierra y sustituye aquellas actividades que producen destrucción y pérdida a corto plazo, por ganancias más pasivas a largo plazo. Tales planes sugieren, además, la posibilidad de una revisión practicable del sistema inadecuado de uso actual de la tierra. Cualquier cambio que tenga éxito provendrá de expertos chilenos quienes se han esforzado, durante años, por resolver los problemas humanos y técnicos de la erosión que conocen bien por experiencia directa.

Si uno reconoce la erosión del suelo de la cordillera costera por lo que representa, es decir, una manifestación de una reacción a una fase inicial de industrialización y urbanización, este problema no debiera evocar indebido pesimismo con respecto al futuro económico, no sólo de la región sino también de Chile.

Cuando Europa y Norteamérica se encontraban en una etapa comparable de su desarrollo socio-económico, sufrieron los mismos problemas de explotación excesiva y por las mismas razones. Sin embargo, estos problemas han sido remediados, en parte al menos, a través del establecimiento de sistemas más adecuados para la conservación y estabilización del uso de recursos naturales (20). No existe razón para suponer que Chile desarrolle políticas menos responsables que Norteamérica o Europa, por ejemplo, en relación a los problemas del desarrollo de recursos.

Referencias citadas en el Texto.

- 1.- John Leighly, editor, Land and Life; University of California Press, Berkeley and Los Angeles, 1963, p. 7.
- 2.- A.G.S. Wright, Observation on Some soils of Central Chile (Mimeografiado) New Zealand Soil Bureau, May 1959, p. 10-12.
- 3.- Samuel I. Outcalt, fotogrametrista, Departamento de Geografía, Universidad de Colorado.
- 4.- Emilio Delgado Reyes, Entrevista, 29 de marzo de 1960, Rualqui, Chile.
- 5.- Sergio Sepúlveda G., "El Trigo Chileno en el Mercado Mundial", Informaciones Geográficas, N°. 1, 1956, Santiago, p. 6-133.
- 6.- A.C.S. Wright, op, cit., p.7.
- 7.- Francisco A. Encina, Resumen de la Historia de Chile, Tomo I, Santiago, 1954, p.225-238.
- 8.- Esto equivale a 10 qq. por hectárea o 15 "bushels" (1 bushel es igual a 35 lbs.) (suponiendo que un "bushel" de trigo equivale a 35 lbs. o 60 libras). Entrevista, Concepción, 29 de marzo de 1960.
- 9.- Alfonso Nogueira G., Entrevista, Departamento Técnico Interamericano de Cooperación Agrícola, Concepción, marzo 1960.
- 10.- Rafael Barahona, Ximena Aranda y Roberto Santana, Valle de Putaendo, Estudio de Estructura Agraria, Instituto de Geografía, Universidad de Chile, Santiago, 1961, p. 14018
- 11.- Elías Almeyda Arroyo y Fernando Saez Solar, Datos Climáticos de Chile, Ministerio de Agricultura, Santiago, 1958, p. 95-97.
- 12.- Minifundistas son propietarios de presios agrícolas de una extensión demasiado reducida aún para la subsistencia.
- 13.- Rafael Elizalde MacClure, La Sobrevivencia de Chile. La Conservación de sus Recursos Naturales Renovables. Ministerio de Agricultura, Santiago. 1958, p. 56.

- 14.- El Mercurio "300 Mil Hectáreas fuera de Producción en Concepción", 30 de marzo de 1967. Santiago, p. 29.
- 15.- Smole define el inquilinaje como "el sistema que mantiene una mano de obra agrícola o inquilinos quienes reciben ciertas regalías, tales como techo, el uso de una pequeña porción de terreno, algo de alimentos y un poco de dinero, a cambio de la totalidad de sus servicios personales. William J. Smole, Owner-Cultivatorship in Middle Chile. Department of Geography Research Paper N\*. 89, The University of Chicago, 1963, p. 163-164.
- 16.- Rafael Elizalde MacClure, po. cit. p. 58-59.
- 17.- Donald MacPhail, "Influences of Traditional Systems and Attitudes on Land Productivity in Latin America", Forum, Vol. VII N\* 1, 1966. Muncie, Indiana.
- 18.- A.C.S. Wright, Soils Assessor, F.A.O., Comunicación Personal, 17 de septiembre de 1963.
- 19.- Francisco López Lange, Director IV Zona Ministerio de Agricultura, Carta Oficial N\*. 406; Tema: Estudio de una Corporación Nacional de Forestación; Angol, 10 de marzo de 1961, (traducido a inglés por Elbert E. Reed).
- 20.- Donald MacPhail, loc.cit.

