

Fotografías: Reinaldo Börgel O. — Fernando Gutiérrez  
Jaime Rojas — Humberto Fuenzalida V.  
Fototeca Vicerrectoría de Comunicaciones de la Pontificia  
Universidad Católica de Chile.



IMPRESION TT.GG. INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR  
INSCRIPCION EN LA PROPIEDAD INTELECTUAL  
Nº 55.384  
PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL  
PRIMERA EDICION 1983

# TOMO II GEOMORFOLOGIA

REINALDO BÖRGEL OLIVARES

## EL SISTEMA GEOMORFOLOGICO

Referirse a un sistema geomorfológico en el desarrollo de nuestro país significa adentrarse en el reconocimiento de relaciones de causalidad tanto en un esquema dogmático—relación clima y roca—, como en un esquema dialéctico—relación clima, suelo, vegetación, roca.

Dicho de otro modo, el sistema geomorfológico nos adentra en las íntimas y más estrechas relaciones que mantiene la energía de las fuerzas naturales en la elaboración de un paisaje.

Considerando la variada gama de paisajes que caracterizan a Chile, la posibilidad de sistematizar un cuadro coherente de esta realidad sólo puede obtenerse identificando los elementos conductores principales de estos paisajes. Así, por ejemplo, todos saben de la existencia del desierto como realidad paisajística, pero pocos reconocen que no es sólo un desierto sino una variada gama de paisajes desérticos que representan la variable influencia de factores ligados a la humedad, la energía térmica, las relaciones en profundidad e, inclusive, la tectónica. De esta forma, podemos justificar que el desierto de Atacama es un hiperárido, ya que como desierto no es sólo una expresión zonal, sino que trasciende a otros elementos, tales como altitud, posición a sotavento de la cordillera costera, etc.

Conforme las definiciones propuestas por Hall y Fagon (1956), un sistema es cualquier conjunto de objetos que puedan ser relacionados en el espacio y en el tiempo. Si bien es cierto los paisajes se configuran como realidades espaciales, no es menos cierto que sus relaciones más ricas, aunque menos evidentes, se dan en el tiempo.

De este modo, la configuración actual del territorio chileno es la resultante de acciones e interacciones que se han jugado a través del tiempo en un mismo espacio. Así por ejemplo, el desierto nortino es la expresión de varios sistemas áridos escalonados en el tiempo, los que, en resumen, otorgan a este paisaje sus caracteres específicos. De este modo, al desierto de fines del terciario se superponen el árido cuaternario y el progresivo desecamiento del clima en el postglacial. Lo que no significa que el árido actual sea la suma de anteriores desiertos. Probablemente, hubo en el prealtiplano nortino zonas más húmedas en el cuaternario antiguo; por lo menos, hay testimonios geomorfológicos que así lo aseguran en el borde occidental del salar del Huasco. En efecto, mientras las dunas recientes y actuales se están edificando en la orilla oriental del salar, a causa de vientos de constante noroeste, antiguas acumulaciones dunarias fosilizadas por vegetación cubren todo el borde occidental del mismo salar, lo que indica un paleoclima con acción meteorológica proveniente de la cuenca amazónica, esto es, vientos del noreste. Un cambio en la influencia de las células de presión altera los aportes de humedad y, por ende, la evolución geomorfológica del paisaje.

Del mismo modo, la influencia del volcanismo cenozoico ha dejado su impronta en la calidad agrícola de los suelos del Llano Central de Chile. Las cenizas volcánicas, tratándose de hidrocineritas o eolocineritas, han otorgado a los suelos de cubierta una fertilidad mayor que aquella relacionada con otros tipos de depósitos

volcánicos, como es el caso de lavas y derrubios laháricos. Para tal efecto, pueden compararse los suelos de la cuenca de Melipilla con aquellos de Teno, Camarico o los "trumaos" de Osorno. Todos ellos, aunque de procedencia volcánica, guardan entre sí apreciables diferencias de aptitud agrícola.

Desde el punto de vista de las rocas, la azonalidad impone variados esquemas en cuanto a su calidad litológica, lo cual incide en los grados de permeabilidad regional, la cubierta vegetacional, el potencial de almacenamiento del agua en regímenes hipodérmicos medio y profundo, etc.

Analizando cada uno de estos aspectos, se debería representar a nuestro país dividido en provincias litológicas conforme a la textura de las rocas y su disposición estructural. Naturalmente que una división de esta naturaleza sólo puede hacerse visible en mapas a escala detallada, lo que no es el propósito de esta obra. A escala general, la edad de las diversas formaciones estructurales es un buen punto de partida para distinguir los grandes rasgos litológicos de Chile que inciden en la azonalidad de los paisajes.

Algunos perfiles transversales del territorio mostrarán esta relación entre la azonalidad litológica y su incidencia en la calidad de los suelos, el drenaje, la vegetación e incluso el hábitat en su marco distributivo.

Si observamos estas relaciones en los distintos sectores que identifican nuestro territorio, entre el mar y la cordillera, notaríamos lo siguiente:

- 1.—Cubierta de praderas naturales en areniscas consolidadas, en el área inmediata al litoral;
- 2.—Matas, matorrales y antiguas roquerías en regosuelos de alteración profunda, en los relieves bajos prelitorales;
- 3.—Sabana arbustiva de acacia caven en cubiertas graníticas de drenaje profundo, sobre lomajes altos en la cordillera de la Costa;
- 4.—Vegetación característica de pantanos y depósitos lacustres; suelos desarrollados en cubiertas espesas de cenizas, arenas y arcillas volcánicas, en la topografía plana del Llano Central;
- 5.—Renovales y matorrales, residuos de depredación antrópica en cubiertas de rodados podridos y arcillas de neoformación sobre lomas irregulares en la precordillera;
- 6.—Bosques protegidos sobre cubiertas de alteración del intrusivo, en parte, y depósitos laháricos de barro, ceniza, arenas y arcillas volcánicas, instalados sobre terrazas protegidas e interfluvios en la cordillera de los Andes.

Estos perfiles muestran una estrecha relación entre el relieve, las rocas, los tipos de suelo y vegetación e implícitamente el drenaje. Pero, por encima de estos factores, el indicador fundamental es la zonación transversal.

El hábitat se muestra particularmente influido por estos factores azonales, ya que la localización urbana sigue muy de cerca la presencia de recursos primarios que permiten consolidar el asentamiento original.

Es la razón por la cual existen vastos territorios o espacios vacíos, en contradicción con una intensa aglomeración en otros sitios. Sin manifestar un excesivo determinismo, los caracteres físicos limitan o estimulan con mayor o menor intensidad la ocupación espacial.

Desde un punto de vista muy general, la localización urbana en Chile ha conservado la primitiva plantilla impuesta en la época de la Conquista y basada en la existencia de recursos de aguas y suelos aptos para desarrollar actividades agropecuarias de importación peninsular.

## LA ZONALIDAD

Las consideraciones zonales nos llevan de una manera indefectible a establecer valoraciones de tipo climático y latitudinal para nuestro país, tanto en su dimensión continental americana como en su ubicación planetaria.

Un gran conjunto de hechos geomorfológicos se engloba en esta concepción zonal, lo que otorga a Chile su fisonomía característica; desierta y caliente en el norte, fría y húmeda en el sur. A estos caracteres zonales debemos agregar —en un sentido modificadorio— la presencia de caracteres azonales que exaltan o minimizan los efectos zonales. Así por ejemplo, la cordillera de la Costa como expresión de relieve menor acentúa a sotavento de la sierra Vicuña Mackenna la natural aridez del desierto de Atacama, convirtiéndolo en uno de los territorios más estériles del planeta. Por otra parte, la corriente de Humboldt atenúa los efectos térmicos zonales, otorgando al litoral central y nortino condiciones de temperatura más moderadas que aquellas que les corresponde según su latitud.

Desde el punto de vista de su ubicación planetaria, Chile Continental ocupa una penetrante posición austral, preantártica y oceánica, tres características que imponen condiciones de zonalidad típicas (fig. 1).

En primer lugar, la posición austral le imparte los beneficios que derivan de pertenecer a un hemisferio oceánico, proveedor en alta medida de masas de aire húmedo y activa circulación atmosférica.

En segundo lugar, la posición preantártica favorece una activa acción descontaminante para el gran ventilador polar, cuya influencia lograría alcanzar hasta latitudes bajas del territorio, generando un centro de alta presión caracterizado por cielos despejados y suave brisa.

En tercer lugar, la posición oceánica tanto en la zona peninsular antártica como en el extremo sur de la Patagonia le abre perspectivas futuras para la explotación de los recursos físicos de esa zona, los cuales pueden considerarse vírgenes a la fecha. Estos recursos no sólo atañen a la fauna marina, sino que también incluyen la potencialidad minera, expresada en hidrocarburos, nódulos de manganeso, depósitos terrígenos, como minerales pesados y otros, estando todos ellos situados sobre la plataforma continental de las aguas someras.

La "geografía del futuro" tendrá que ocuparse de aquellos territorios situados más allá de los 41 grados de latitud Sur en dirección al extremo austral. El efecto ventilador de los vientos polares tendrá una curiosa influencia en la revalorización de territorios hoy día abandonados, como es el caso de los islotes y archipiélagos australes. Tal será la colonización del futuro cercano.

## LA EXTRAZONALIDAD Y POLIZONALIDAD

Los problemas de extrazonalidad son frecuentes en Chile y su mejor expresión se puede ver en las características del escurrimiento de las aguas continentales.

El caso del río Loa representa un proceso de extrazonalidad en el espacio geográfico, ya que al cruzar de este a oeste el desierto nortino individualiza un he-

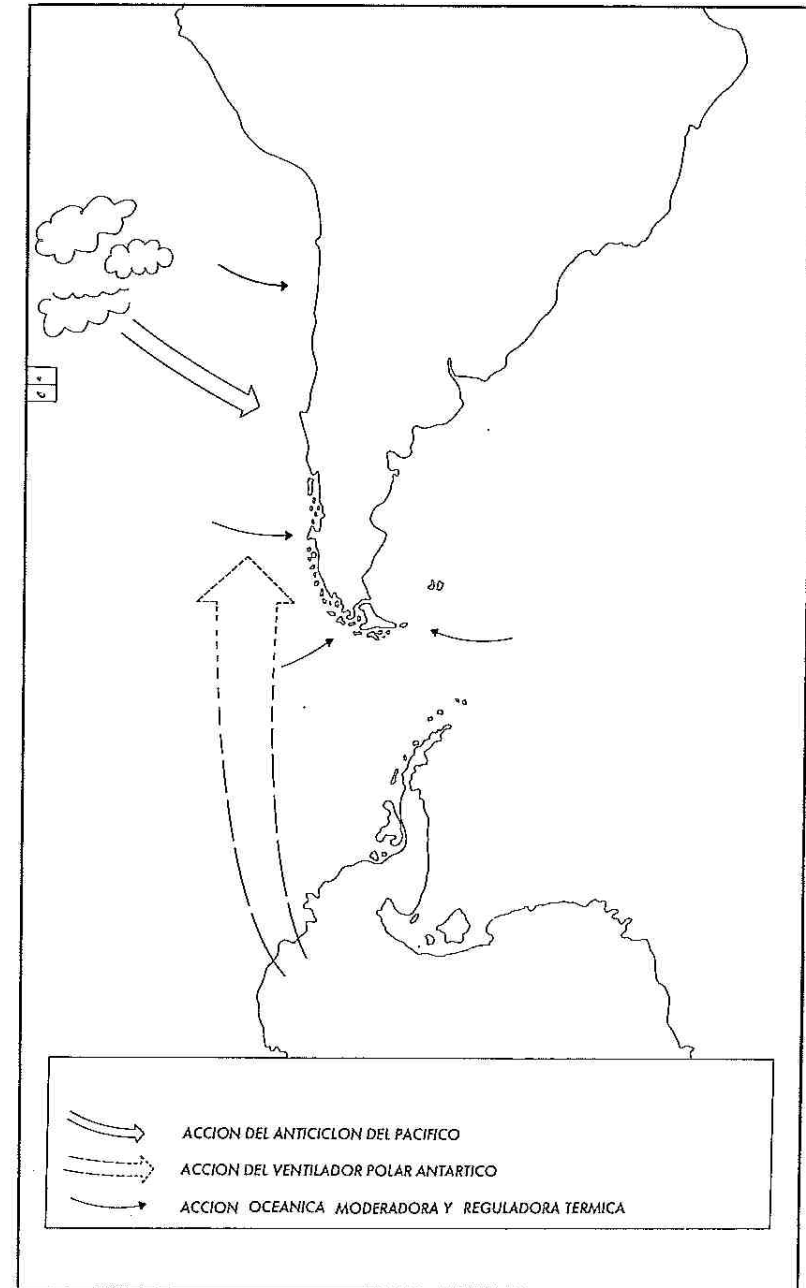


Fig. 1.—La zonalidad y sus efectos globales.

cho que rompe el principio general de un sistema árido, esto es, la incompatibilidad entre la ausencia de precipitaciones y un sistema de aguas permanente en el escurrimiento superficial.

La tectónica genera tipos muy particulares de extrazonalidad espacial. Sistemas de fallas pueden provocar infiltración en porcentajes importantes de las aguas superficiales, restando valores en el gasto, que pueden llegar, inclusive, a anular dicho escurrimiento. Es el caso del río Los Choros, al norte de La Serena, y del río Copiapó en su curso superior.

Los rellenos sedimentarios en los cursos inferiores de los ríos chilenos son causa importante en la azonalidad del escurrimiento, al actuar como esponjas hídricas que succionan las aguas superficiales traspasándolas al régimen hipodérmico o de aguas medias y profundas.

En la Patagonia los ríos se congelan, limitando el escurrimiento sólo al sistema de afluentes en la hoyada inferior del sistema; de este modo, dentro de una misma cuenca hidrográfica, los ríos afluentes mantienen entre sí conduclas diferentes en cuanto al escurrimiento. Durante este período de "estiaje" por enfriamiento, las laderas trabajan activamente sepultando los lechos inmóviles con abundantes cargas de material sólido; la fusión de la nieve estacional se traduce, pues, en escurrimientos torrenciales que, a veces, superan la capacidad de evacuación de las aguas en perfiles transversales estrechos, tales como gargantas o lechos rocosos.

En cuanto a fenómenos de polizonalidad, considerando la longitud espacial del territorio sudamericano, extendido entre los  $17^{\circ} 30'$  y  $56^{\circ} 30'$  de latitud sur aproximadamente, una gran cantidad de ejemplos se exponen con modificaciones provocadas también en el sentido zonal de altura.

En efecto, el sistema espasmódico a grandes ondulaciones en el tiempo que caracteriza el drenaje desértico, se reduce en la medida que se avanza hacia el sur, de tal modo que intervalos de escurrimiento de quince a veinte años, en la pampa del Tamarugal, disminuyen a siete años en Copiapó y Huasco; a tres años en Limarí, y a un año en Petorca, La Ligua y Putaendo.

Según Lauer, sólo en las cercanías de la ciudad de Los Angeles se supera la presencia de una estación seca estival, lo que cambia las ondulaciones a un incremento de la pluviosidad. En consecuencia, los ríos aumentan su caudal, regularizándose en el mismo grado las modalidades del escurrimiento.

Finalmente, debe mencionarse la intervención de ciertos factores azonales que enriquecen la polizonalidad del drenaje chileno. En este aspecto, la tectónica de bloques, al inclinar dichas superficies estructurales, orienta al escurrimiento en direcciones aberrantes con la pendiente general del territorio; es el caso del conjunto de quebradas que desde Aroma al sur drenan en dirección al salar de Pintados en el extremo SW. de la pampa del Tamarugal, en vez de dirigirse rectamente hacia la costa en el oeste.

Otro caso de polizonalidad provocada por causas tectónicas es el río Purapel y sus tributarios, el que escurre dentro de la cordillera de la Costa, al sur del Maule, de oeste a este, rompiendo todos los principios generales del escurrimiento. Esto obedece al solevantamiento del bloque costero situado al sur de Constitución, lo cual ha generado una fuerte pendiente topográfica que se agudiza durante el cuaternario reciente (figs. 2, 3, 4, 5 y 6).

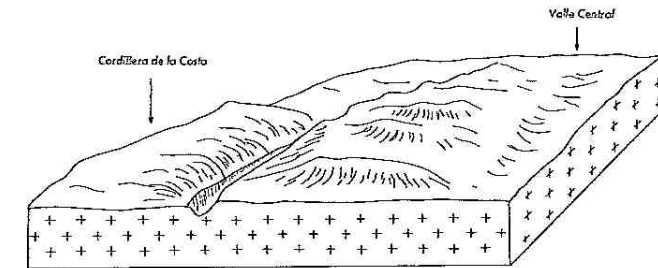


Fig. 2.—Río Purapel antes del solevantamiento costero.



Fig. 3.—Río Purapel en el cuaternario antiguo.

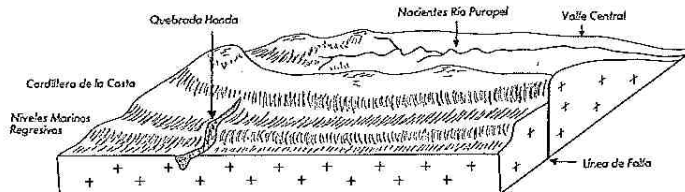


Fig. 4.—Río Purapel después del solevantamiento costero.

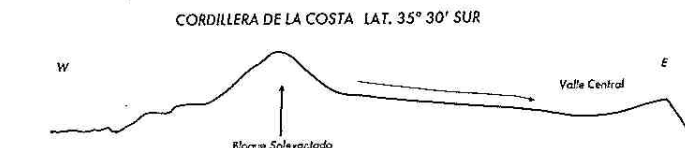


Fig. 5.—Río Purapel en el cuaternario reciente.



## LA AZONALIDAD

Los factores azonales configuran todos aquellos procesos que, siendo independientes del clima, en su gestación interfieren a éste, provocando la formación de paisajes y modelados característicos.

El relieve es uno de estos factores azonales, de gran importancia y trascendencia en Chile, por cuanto el territorio nacional presenta más de un 80% conformado por valles y montañas.

El relieve expresa su azonalidad en dos aspectos principales: en cuanto a la exposición a barlovento o sotavento de las masas de aire o de la energía térmica y en cuanto a su altura relativa y absoluta. Es conocido el hecho que las laderas que exponen a barlovento reciben la humedad proveniente del Pacífico y aquellas que exponen a sotavento son más secas; así por ejemplo, en la cuenca de Santiago hay más precipitación en la zona piedemontana de La Reina, Apoquindo y Macul Alto, que en Pudahuel, Lipingue o Lampa.

En cuanto a la cantidad de energía térmica recibida por diferentes porciones del territorio nacional, éstas se ciñen a la exposición solana o umbría; en efecto, las laderas que exponen al norte tienen una mejor exposición solar que aquellas que miran hacia el sur. Este efecto de azonalidad es particularmente importante en variados aspectos de la economía regional (fig. 7).

En efecto, en el llamado Norte Chico la energía térmica es factor fundamental en la producción de primores; en la zona Central la cultura del riego depende en gran medida del oportuno deshielo, produciéndose éste primero en las laderas que exponen al norte y más tardíamente en aquellas que exponen al sur. El movimiento aparente del Sol entre el solsticio de verano y el de invierno se expresa en un tiempo cronológico suficiente para abastecer de agua los llanos y valles bajos en el período de máxima aridez o falta de lluvias.

Por sus características montañosas, Chile es un país de interesantes cambios según la altura. Transectas descritas de mar a cordillera descubren zonaciones en las que las relaciones entre el clima y las estructuras imponen paisajes con fuertes contrastes locales. Considérese, por ejemplo, el cambio de modelado que presentan las laderas de la cordillera de la Costa en el frente más cercano al litoral y el otro, más al oriente, cerca de Santiago. El primero responde a los relieves envejecidos de la cordillera de la Costa, de edad paleozoica, en tanto que el segundo identifica los relieves más vigorosos y rejuvenecidos del cretácico.

Por último, en la Patagonia chilena la totalidad de las desembocaduras de los ríos que llegan al litoral del Pacífico se presentan con fuertes acumulaciones de arenas. Erróneamente, la literatura geográfica tradicional ha culpado de dicha situación al intensivo y destructor incendio y tala del bosque patagónico, todo lo cual ha intensificado los niveles de erosión regionales.

Tanto la intensidad de la sedimentación como la amplitud generalizada que alcanza este proceso, deben hacernos pensar en causas más profundas. En efecto, el basculamiento general de los bloques costeros y el correspondiente solevantamiento al interior del continente han puesto en marcha activos procesos de erosión en el borde oriental andino, en tanto que como consecuencia de esta erosión se ha intensificado el escurrimiento sólido y de materiales en suspensión en todos los ríos de la Patagonia. Consecuencialmente, el solevantamiento de la plataforma submarina en la zona de los canales ha retardado la llegada de dicha sedimentación a los fondos abisales situados al occidente, lo que ha provocado, como corolario, el levantamiento de los lechos en los cursos inferiores de los ríos Palena, Cisnes, Aisén

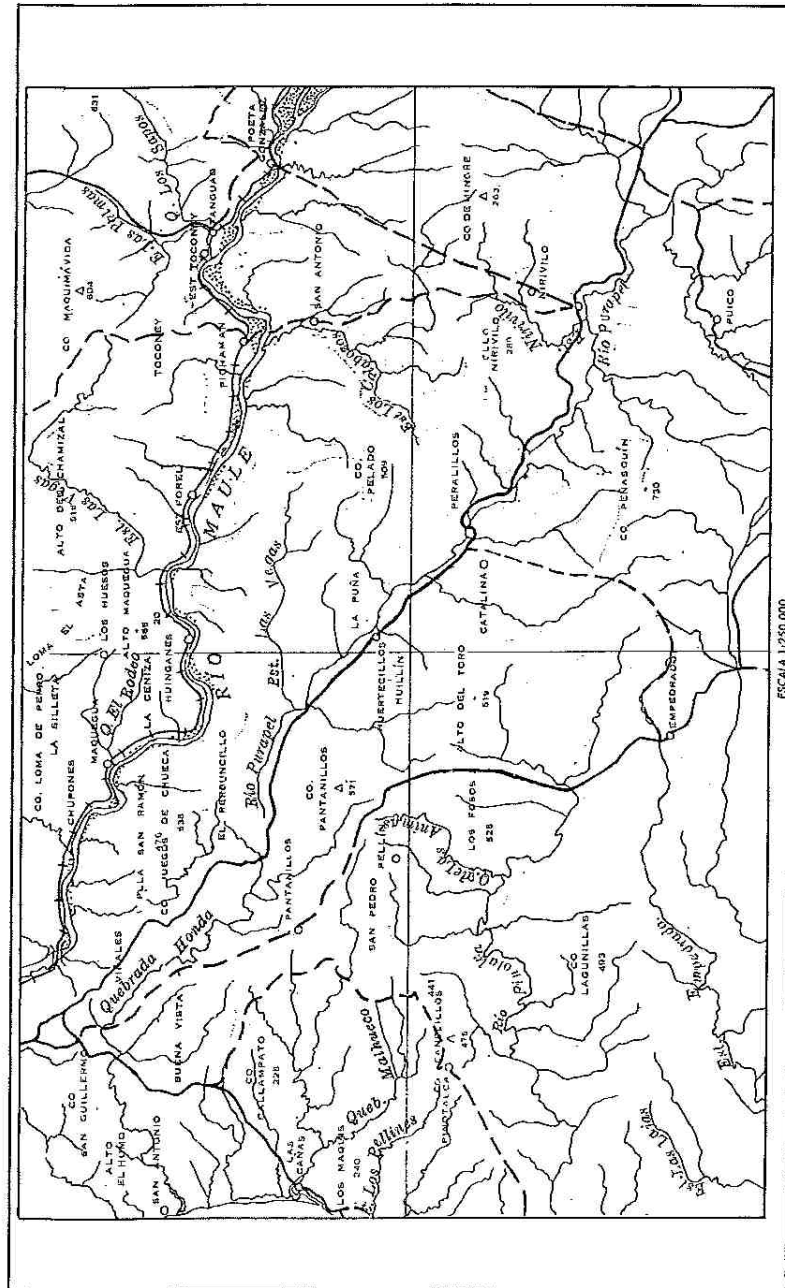


Fig. 6.—Cuencana del río Putapel (fragmento hoja N° 3572 Talca-Linares carta preliminar I. G. M. escala 1:250.000).

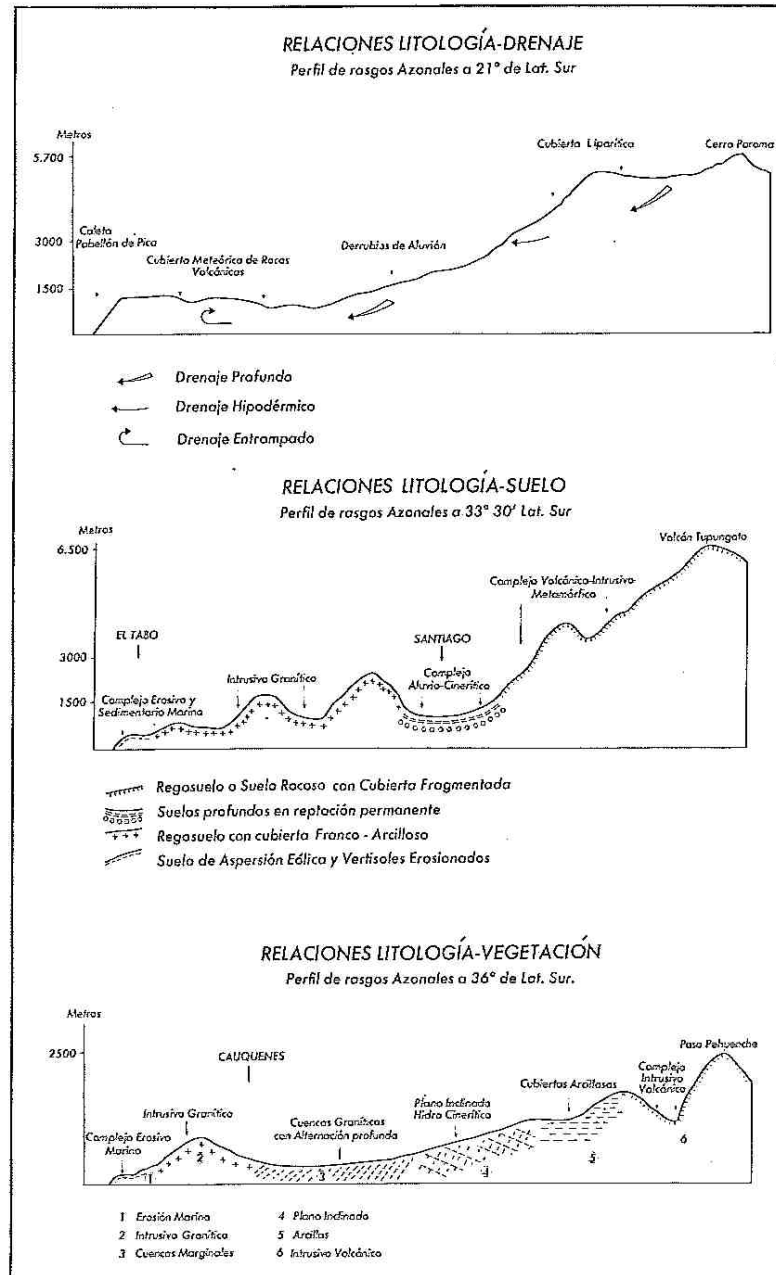


Fig. 7.—Relaciones de la litología con el drenaje, el suelo y la vegetación.

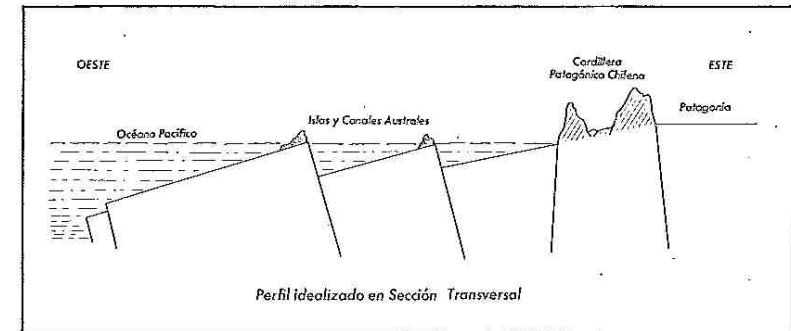


Fig. 8.—Origen tectónico de la sedimentación fluvial en la Patagonia chilena.

## EL SISTEMA GEOMORFOLOGICO NACIONAL

En la nueva y moderna concepción regional con que el Gobierno de Chile ha estructurado el territorio nacional, hay grupos de regiones que desde el punto de vista físico se identifican por poseer rasgos comunes.

En este sentido, las regiones de Tarapacá, Antofagasta y Atacama constituyen una unidad geomorfológica con rasgos macroestructurales semejantes. Hay un cambio transicional del desierto, pero esto es significativo solamente a la escala detallada, pues en magnitudes mayores, tanto los aspectos climáticos como litológicos se dan en tonalidades absolutas, considerando el territorio comprendido entre los 17° 30' y 31° de latitud sur.

Las regiones de Coquimbo y Valparaíso presentan como elementos comunes un modelado litoral plano y un complejo montañoso interior.

Las regiones Metropolitana, del Libertador General Bernardo O'Higgins, del Maule y del Bío-Bío se estructuran en torno de cuencas y llanos de sedimentación fluvial, glacial y volcánica.

Las regiones de la Araucanía y de los Lagos presentan un modelado de cuencas lacustres y llanos de sedimentación glacio-volcánica.

Finalmente, las regiones Aisén del General Carlos Ibáñez del Campo y de Magallanes y de la Antártica Chilena corresponden al modelado patagónico sujeto a tectónica de bloques y efectos secundarios de erosión y sedimentación glacial, de gran magnitud.

En resumen, hay cinco agrupaciones de regiones físicas, incluyendo en cada una de ellas subregiones, que desde un punto de vista zonal (climático) o azonal (litológico) representan rasgos más específicos del modelado de detalle.

La regionalización física del territorio chileno implica el diseño de un marco de referencia indispensable para el inventario y evaluación de los recursos naturales renovables y no renovables del país.

Las complejas modalidades del paisaje chileno requieren, para su presentación, una serie de parámetros jerarquizados desde el ángulo del modelado. Este trabajo es una fotografía tridimensional del país, esto es: localización, forma y evolución de cada tipo de paisaje. Es la base fundamental para implementar cualquier política de desarrollo regional.

Desde este punto de vista, el rasgo dominante del paisaje chileno es una serie compleja y abigarrada de comarcas más o menos enclaustradas por el relieve local. La adecuada comprensión de este relieve es condicionante para cualquier programa de incentivación económica y de autosuficiencia regional.

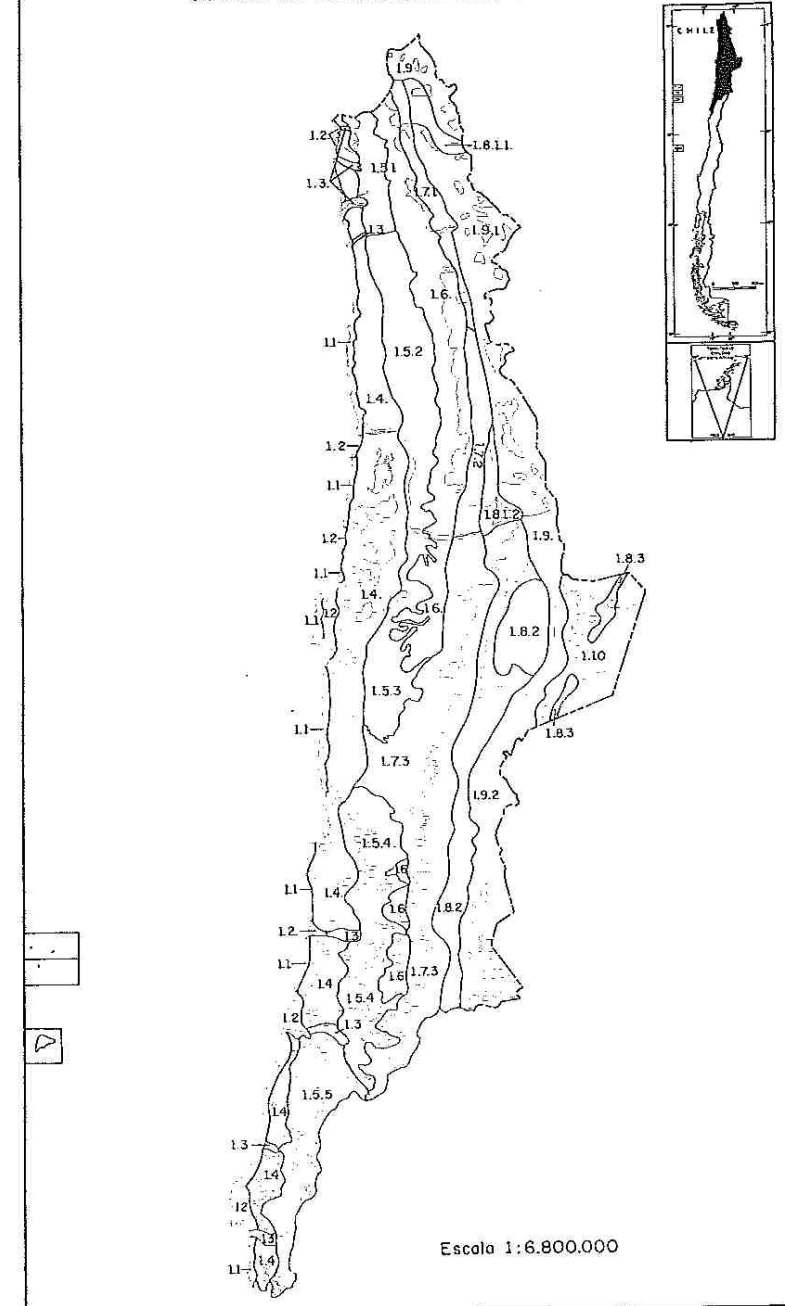
Todo intento de regionalización de un país dirigido al desarrollo regional y por ende al desarrollo nacional, implica una descentralización administrativa, la cual deberá considerar cuatro realidades geográficas:

- 1.—La configuración del relieve.
- 2.—El enclaustramiento regional.
- 3.—Las interdependencias microrregionales al interior del nivel regional, y
- 4.—Los canales de complementación entre regiones dotadas de caracteres físicos opuestos o contradictorios.

De acuerdo a los criterios expresados, Chile, desde el punto de vista geomorfológico, se dividiría en cinco grandes conjuntos regionales:

- 1.—Primera agrupación regional: comprende las regiones de Tarapacá, Antofagasta y Atacama, de acuerdo a la nomenclatura administrativa actual, y se identifica como "REGION SEPTENTRIONAL DE LAS PAMPAS DESERTICAS Y CORDILLERAS PREALTIPLANICAS".
- 2.—Segunda agrupación regional: comprende las regiones de Coquimbo y Valparaíso y se identifica como "REGION DE LAS PLANICIES LITORALES Y CUENCAS DEL SISTEMA MONTAÑOSO ANDINO-COSTERO".
- 3.—Tercera agrupación regional: comprende las regiones Metropolitana, del Libertador General Bernardo O'Higgins, del Maule y del Biobío y se identifica como "REGION CENTRAL DE LAS CUENCAS Y DEL LLANO FLUVIO-GLACIO-VOLCANICO".
- 4.—Cuarta agrupación regional: comprende las regiones de la Araucanía y de los Lagos y se identifica como "REGION CENTRAL LACUSTRE Y DEL LLANO GLACIO-VOLCANICO".
- 5.—Quinta agrupación regional: comprende las regiones Aisén del General Carlos Ibáñez del Campo y de Magallanes y de la Antártica Chilena y se identifica como "REGION PATAGONICA Y POLAR DEL INLANDSIS ANTARTICO".

GRÁFICO DE ZONIFICACIÓN GEOMORFOLÓGICA



Mapa 1.—Región septentrional de las pampas desérticas y cordilleras prealtiplánicas.

- 1.1. El farellón costero.
- 1.2. La planicie litoral.
- 1.3. Los llanos de sedimentación continental en las desembocaduras al mar de ríos y quebradas.
- 1.4. La cordillera de la Costa y sus depresiones internas.
  - 1.5.1. Pampitas.
  - 1.5.2. Pampa del Tamarugal.
  - 1.5.3. Desierto de Atacama.
  - 1.5.4. Pampa Ondulada o Austral.
  - 1.5.5. Pampa Transicional.
- 1.6. Los pediplanos y los sistemas de glacis o pediments.
  - 1.7.1. Precordillera del río Lauca.
  - 1.7.2. Precordillera del río Loa Superior.
  - 1.7.3. Precordillera de Domeyko.
  - 1.8.1. La depresión longitudinal prealtiplánica.
    - 1.8.1.1. El río Lauca.
    - 1.8.1.2. El río Loa Superior.
  - 1.8.2. La gran fosa.
  - 1.8.3. La depresión de los salares cautivos prealtiplánicos.
  - 1.9.1. Cordones prealtiplánicos septentrionales.
  - 1.9.2. Cordones prealtiplánicos meridionales.
- 1.10. El altiplano chileno.

## CAPITULO 1

### GEOMORFOLOGIA ZONAL DE LA PRIMERA AGRUPACION REGIONAL

#### REGION SEPTENTRIONAL DE LAS PAMPAS DESERTICAS Y CORDILLERAS PREALTIPLANICAS

##### Introducción y límites.

Esta primera agrupación regional está limitada al norte por la línea fronteriza internacional Chile-Perú; al este por la frontera internacional Chile-Bolivia y Chile-Argentina; al oeste, por el océano Pacífico, y al sur por una sinuosa línea inmediatamente al norte del río Elqui.

Comprende una superficie aproximada a los 291.100 km<sup>2</sup>, dentro de la cual se inserta una serie muy variada de zonas morfoclimáticas. Si tomamos como ejemplo la morfología desértica, las condiciones áridas del territorio chileno en esta región cambian en el sentido norte-sur y en el sentido oeste-este (fig. 9).

La traza fronteriza norte está definida por el Tratado de Límites celebrado entre las Repúblicas de Chile y Perú en junio de 1929.

La disposición espacial adoptada por la traza límite se resume en los términos siguientes: inicio en un punto sobre el litoral cercano a la desembocadura de la quebrada de Escribas, desde donde se dirige al interior con dirección aproximada N.E.E. desplazándose por sobre la pampa Colorada. Prosigue su desarrollo por la meseta al norte de la quebrada de Concordia y pasa por el fondo de esta quebrada a los 18° 16' 14". Hacia la cota 4.000 m. sigue la sierra de Guaylillas y alcanza su punto culminante en el cerro El Fraile. Seguidamente la línea describe un trazo que, orientado en un sentido general S.E.E., contacta con el portezuelo Laguna Blanca.

El tramo final del límite se inscribe mediante líneas rectas desde este último lugar hasta el hito tripartito Chile-Perú-Bolivia a 4.116 m. La longitud aproximada del trazo limitáneo es de 175 kms.

Por el este la región septentrional tiene como límite la traza fronteriza con Bolivia, en la sección más septentrional, y con Argentina, en la meridional. En efecto, la línea límite con Bolivia se extiende entre el tripartito Chile-Bolivia-Perú, conocido como hito "Irifinio Visviri" y el tripartito Chile-Bolivia-Argentina, conocido como "hito Zapaleri", cubriendo una extensión lineal estimada en 840 km.

Desde el tripartito Zapaleri hasta el nevado Ojos del Salado, de 6.893 m., la traza se orienta en eje N-S. El amplio golfo que describe la línea de fronteras sobre



las cordilleras prealtiplánicas, al este de la cuenca que encierra el salar de Atacama, es el rasgo más importante, pues genera una porción alliplánica en el lado chileno y que se identifica como "puna de Atacama".

Por el sur, la región septentrional de las pampas desérticas y cordilleras prealtiplánicas está delimitada por una línea que se apoya en el nevado Ojos del Salado, desplazándose luego al occidente, pasando sobre el cerro de Tres Cruces, de 6.753 m., hasta tocar el borde meridional de la laguna Santa Rosa. Desde ahí, el límite regional penetra por el portezuelo Maricunga, al sur del salar del mismo nombre, alcanzando las cabeceras de la quebrada Paipote. Desciende por el talweg de ésta hasta un punto situado 10 km. al SW, de la localidad de Puquios. Luego, el límite regional se desplaza en dirección N-S., ciñéndose aproximadamente a la cota 1.500 m. y encerrando entre ella y el mar las pampas y serranías australes. Esta línea, calculada sobre la cota 1.500 m., corta con sus cursos medios los lechos de las quebradas San Miguel, río Copiapó, quebrada del Litoral, Totoral, quebrada de Juan Godoy, Las Cañas, Algarrobal, río del Tránsito, quebrada del Carrizo, Algarrobal, del Tabaco, río Los Choros, quebrada San Antonio, Los Chiqueros y quebrada Marquesa; la línea descende por esta quebrada hasta la junta con el río Elqui; continúa por la orilla norte del río hacia el oeste, asciende unos 8 km. por las laderas orientales de la quebrada de Santa Gracia, descende por las occidentales y sale al mar, inmediatamente al norte de la desembocadura del río Elqui.

Esta descripción corresponde al estudio de las unidades o compartimentos que se encuentran al interior de la región septentrional de las pampas desérticas y cordilleras prealtiplánicas.

Al mismo tiempo, dentro de cada unidad se reconocen procesos que, por su extensión y magnitud, deben ser considerados como ambientes ecológicos propios al desarrollo de recursos específicos.

El desarrollo zonal de nuestro país puede expresarse en perfiles transversales orientados de mar a cordillera, los cuales indicarán el ascenso gradual del territorio nacional desde 0 m. a nivel del océano Pacífico, hasta alturas superiores a 5.000 m.

En este ascenso se observan rupturas de la pendiente separando escalones, cada uno de los cuales identifica un comportamiento o unidad microrregional.

La primera unidad microrregional es el farellón costero, que en esta primera región geomorfológica cubre una extensión lineal estimada en 1.600 km., aproximadamente.

#### 1.1—El farellón costero.

El cliff o farellón costero se levanta desde el nivel del mar, surgiendo de sus profundidades y empinándose hasta alturas del orden de los 1.000 m. sobre la línea de costa. Esta altura va degradándose paulatinamente en la medida que se avanza hacia el sur. Si quisiéramos establecer un límite entre la costa caracterizada por farellón alto y la otra, más deprimida, Taltal sería el pivote en torno del cual se mueve este límite. En toda su extensión a lo largo del litoral, el cliff o acantilado costero está bien conservado y sólo parcialmente roto por gargantas profundas de quebradas secas que logran llegar hasta el mar (fotografía N° 1).

A partir de los movimientos orogénicos ocurridos en el cretáceo, el área costera ha estado siempre sobre el nivel del mar. Diversas y contradictorias hipótesis se han planteado sobre el origen y evolución del farellón costero. Brüggén (1950) postuló la evolución costera a partir de una ruptura de pendiente estructural, generada por una falla; Mortimer y Saric piensan que no es un escarpe de falla reciente; Thomas y Silva opinan de igual modo (fig. 10).

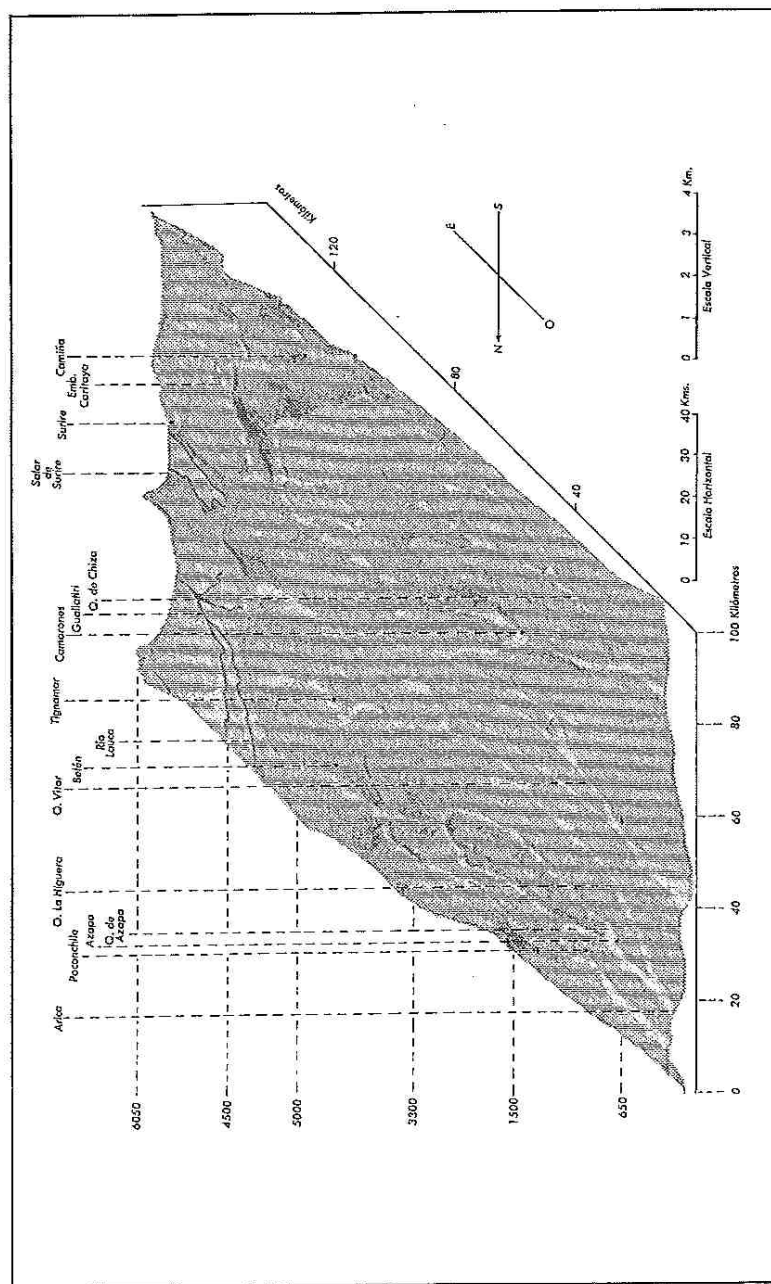
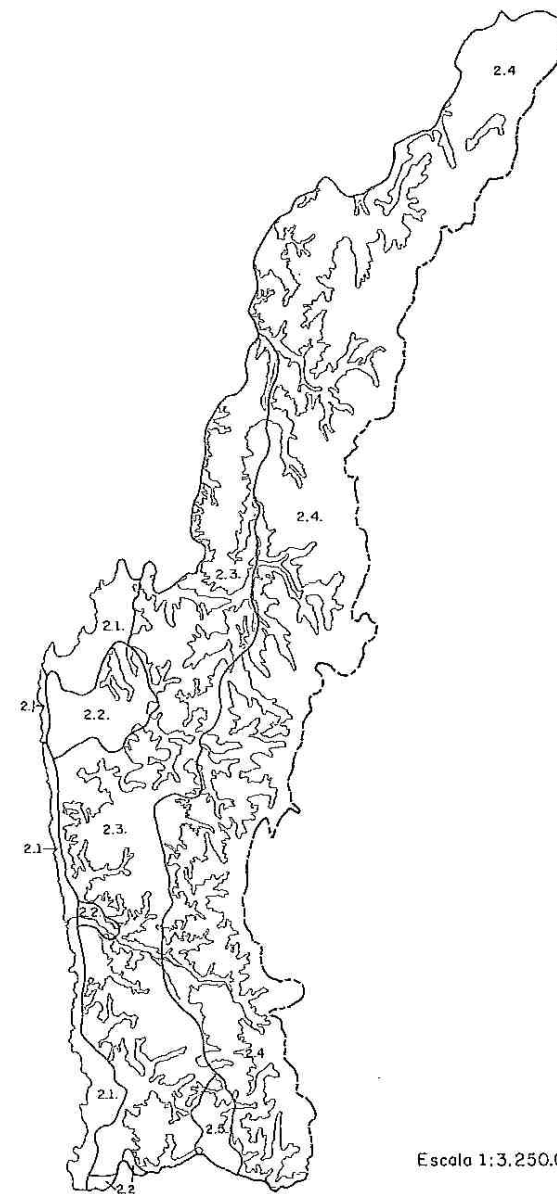


Fig. 9.—Bloque diagrama extremo norte de Chile.

Diseño original: Jaime Rojas.

GRAFICO DE ZONIFICACION GEOMORFOLÓGICA



Escala 1:3.250.000

Mapa 2.—Región de las planicies litorales y cuencas del sistema montañoso andino costero.

- 2.1. La planicie costera.
- 2.2. Los llanos de sedimentación fluvial y/o aluvional.
- 2.3. Los cordones transversales del sistema montañoso andino costero.
- 2.4. Las sierras transversales del tronco maestro andino.
- 2.5. Las cuencas transicionales semiáridas.

## CAPITULO 2

### GEOMORFOLOGIA ZONAL DE LA SEGUNDA AGRUPACION REGIONAL

#### REGION DE LAS PLANICIES LITORALES Y CUENCAS DEL SISTEMA MONTAÑOSO ANDINO-COSTERO.

##### Introducción y límites.

Se desarrolla entre el río Elqui por el norte y el río Aconcagua por el sur.

Cubre una superficie estimada en 25.700 km<sup>2</sup>.

Caracteriza, como su nombre lo indica, un territorio orográficamente difícil, donde las unidades morfológicas fundamentales del país se restringen a dos grandes grupos: las planicies litorales fluviales y marinas o ambas a la vez, en la costa, y una región montañosa interior en donde cordillera de la Costa y cordillera de los Andes se imbrican, desde el punto de vista del relieve, aunque no litológicamente (fig.17).

En esta región la depresión intermedia se presenta muy estompada, expresándose en jirones, ya sea en formas de cuencas o de corredores longitudinales en el sentido N-S. En todo caso, no es un rasgo orográfico continuo y bien conformado como en las otras regiones del país. Sólo la región patagónica sería su homónima más cercana.

Los límites que enmarcan la segunda región geomorfológica son los siguientes:

- En el norte y este, una línea que ya ha sido descrita como el límite meridional de la primera agrupación regional y que se desprende en el este del nevado Ojos del Salado tocando en forma de arco o bisel la orilla norte del río Elqui y culminando por el oeste en la desembocadura norte de este río.
  - Por el sur el límite es impreciso, pues se establece no sobre una línea, sino en un conjunto de formas, denominadas las cuencas transicionales; como estas depresiones se presentan entre La Ligua por el norte y Montenegro-Rungue-Polpaico por el sur, cualquiera de ellas podría servir de límite. Una interesante discusión sobre este tema la planteó Flores (1963).
- Sin embargo, por el carácter transicional que presentan, y a pesar de que su descripción se realizará dentro de la presente región, preferimos indicar como límite meridional de la región el valle del Aconcagua. Con ello respeta-



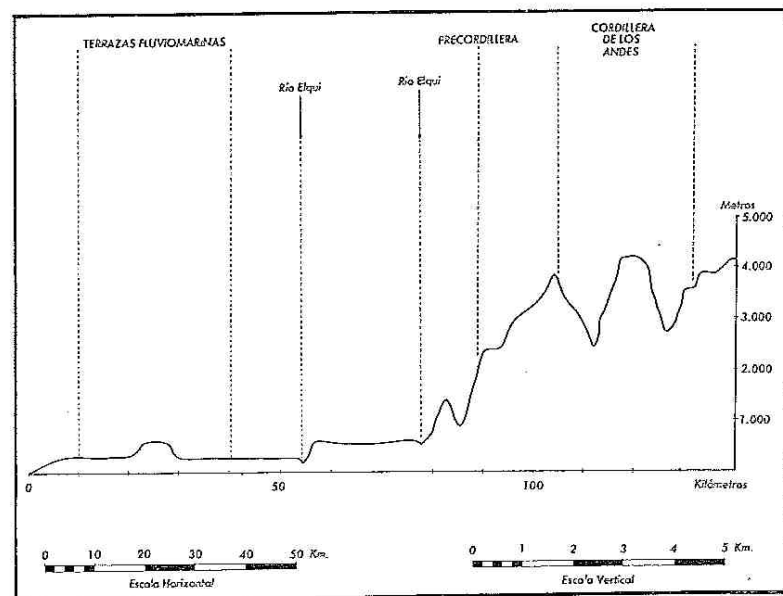


Fig. 17.—Perfil W-E a los 30° de latitud sur.

Diseño: Fernando Gutiérrez.

mos una tradición que ha impuesto este río como límite meridional del llamado Norte Chico. Por otra parte, éste es un rasgo bien notorio en el mapa y evita dudar entre dos cuencas tan distantes una de la otra, como lo son La Ligua y Montenegro-Rungue-Polpaico.

- Por el este, el límite internacional señala las altas cumbres que dividen las aguas y que es, al mismo tiempo, frontera geomorfológica para una cordillera andina con rasgos característicos de fachada occidental.
- El frente andino oriental incluye un modelado diferente y, en consecuencia, es legítimo considerar estas altas cumbres como un límite geomorfológico. Si realizamos un análisis más detallado de los dos rasgos geomorfológicos más sobresalientes de esta región, podríamos convenir en la subdivisión regional que se expone a continuación:
- Planicie costera que, desde el punto de vista genético, pueda ser de abrasión o sedimentación marina y fluvio-marina con intercalación de sedimentos continentales y marinos (Herm, 1969).
- Los llanos de sedimentación fluvial.
- Al este de la planicie costera se desarrollan los cordones transversales y estribaciones occidentales del sistema montañoso andino costero. Se extiende entre el río Elqui por el norte y el río La Ligua por el sur.
- Al este de estos cordones y estribaciones se extienden algunas sierras transversales correspondientes al tronco maestro y principal de la cordillera andina.

Es una faja extendida entre el nevado Ojos del Salado por el norte y el Juncal por el sur.

- En el extremo meridional de esta región se establecen las cuencas transicionales semiáridas que culminan por el sur en Montenegro-Rungue-Polpaico, 40 km. al norte de Santiago.

Es a consecuencia de esta última sección que establecimos, a título provisorio y convencional, el río Aconcagua como límite sur de la región del sistema montañoso andino-costero.

## 2.1.—La planicie costera.

La planicie costera que veníamos describiendo y observando en el capítulo anterior alcanza inusitado desarrollo desde La Serena al sur. Entre Tanguay y cerro Blanco al sur de bahía Tongoy, se extiende 30 km. a lo ancho E-W.

Al sur de la quebrada El Teniente, el profundo avance al oeste de un cordón transversal, desprendido al occidente de Combarbalá, determina una asfixia momentánea de la planicie, la que, interrumpida por espacio de 40 km., vuelve a presentarse al sur de Angostura, aunque no con el vigor y desarrollo descritos en la zona de Tanguay.

En general, la planicie litoral alcanza mayor envergadura en las desembocaduras de los ríos y quebradas importantes, lo que en parte acusa interacciones continentales y marinas (fotografías N°s. 4 y 5).

En el estudio y descripción de la planicie litoral de esta región cabe hacer varias distinciones. Desde luego, existen, de acuerdo a su origen, planicies marinas y fluvio-marinas; de acuerdo a su altitud y desarrollo, existen las planicies marinas bajas y el plan alto marino. En ambos conjuntos litorales hay sistemas de terrazas que señalan los distintos episodios transgresivos y regresivos del mar.

En general, se indica el pleistoceno y parte del plioceno como fechas cronológicas para estos acontecimientos.

De acuerdo a su origen, las terrazas comprendidas entre la zona situada entre La Serena y el río Limarí corresponden a la serie fluvio-marina con abundantes rípios gruesos e ingentes masas de calcáreo. Condiciones parecidas, aunque menos potentes y estrecho desarrollo, se presentan entre la quebrada Matagorda y playa Hacienda Agua Amarilla, al norte de Los Vilos. El resto del litoral se inscribe como planicie litoral marina, con ligeras excepciones en Huentelauquén, Quillimarí y La Ligua, donde los aportes continentales son importantes, restableciéndose una moderada serie fluvio-marina.

Desde el punto de vista altimétrico, el levantamiento marino más bajo es dominante en la zona de Tanguay hasta unos 20 km. al este de la playa actual. Más al interior comienza el nivelamiento del plan alto marino que llega hasta 240 m.s.n.m.

El plan alto alcanza su mejor desarrollo en el sector septentrional del río Choapa, en el llamado alto de Huentelauquén. Aquí, la planicie marina alcanza 8 km. de ancho y sólo se estompa 12 km. al norte al penetrar en los cerros de Angostura.

Los ingenieros proyectistas de caminos han aprovechado las buenas condiciones topográficas de estos nivelamientos marinos levantando sobre ellos la carretera Panamericana con un trazado N-S. sin el sistema de cuevas que caracterizaba al antiguo camino longitudinal (Börgel, 1965). Para un territorio pobre en recursos de agua y suelo, esta ruta asegura un desarrollo basado en el turismo regional, ya que su trazo escurre a escasos metros de hermosas playas, aguas tibias y abrigadas ensenadas marinas (fotografía N° 6).

Con respecto al origen de las transgresiones y regresiones marinas que han modelado el paisaje costero, las opiniones aparecen divididas entre partidarios de la influencia tectónica y otros que señalan la sola acción eustática marina.

Aunque las concepciones eustáticas no son despreciables en un territorio que tiene muchas manifestaciones de depósitos cuaternarios en el antepaís ligados a la presencia del hielo, la neotectónica ha sido enérgica en el postglacial y se ha traducido recientemente en modelados de hundimiento por bloques costeros en el sur del país (Weischet, 1960).





Mapa 3.—Región central de las cuencas y del llano fluvio-glacio-volcánico.

- 3.1. La planicie costera marina.
- 3.2. Los llanos de sedimentación fluvial.
- 3.3. La cordillera de la Costa.
- 3.4. Las cuencas graníticas marginales.
  - 3.4.1. La cuenca de Cauquenes.
  - 3.4.2. La cuenca de Melipilla.
  - 3.5.1. La cuenca de Santiago.
  - 3.5.2. La cuenca de Rancagua.
  - 3.5.3. El llano central fluvio-glacio-volcánico.
- 3.6. La precordillera.
  - 3.7.1. Sector cordillerano septentrional.
  - 3.7.2. Sector cordillerano central.
  - 3.7.3. Sector cordillerano centro-meridional.
  - 3.7.4. Sector cordillerano meridional.

## CAPITULO 3

### GEOMORFOLOGIA ZONAL DE LA TERCERA AGRUPACION REGIONAL

#### REGION CENTRAL DE LAS CUENCAS Y DEL LLANO FLUVIO-GLACIO-VOLCANICO

##### Introducción y límites.

Con los antecedentes que hemos expuesto en el capítulo anterior, relativos al carácter transicional de las cuencas situadas entre La Ligua y Polpaico, indicaremos como límite norte de esta tercera región el río Aconcagua. Por el sur termina parcialmente en el río Bío-Bío ya que algunas subregiones continúan un desarrollo más meridional. Por el este el límite fronterizo es con la República Argentina y por el oeste con el litoral del Pacífico. Tal es el marco que encierra la tercera región geomorfológica de Chile. Cubre una superficie estimada en 76.500 km<sup>2</sup>.

Se distinguen en el análisis de esta región los siguientes cuadros morfológicos subregionales:

- La faja costera, caracterizada en el oeste por planicies litorales, una de abrasión y otras de sedimentación marina o fluvio-marina. Al este de estas planicies se sitúan los cursos medios de los ríos, los cuales organizan activos llanos de sedimentación fluvial.
- La cordillera de la Costa, fuertemente meteorizada, se levanta con gran energía y aspecto de muro en el sector septentrional, pero se deprime rápidamente hacia el sur, de tal modo que al sur del río Maule se resuelve en una serie de lomajes suaves que pivotean en torno de algún aislado cerro más alto.
- Dentro de la cordillera de la Costa aparece un cuarto rasgo geomorfológico y es la presencia de cuencas graníticas y otras de relleno aluvial reciente. Algunas de estas cuencas son marginales al llano central y otras visan al oeste, en la fachada del Pacífico.
- La quinta subregión morfológica es la depresión intermedia con dos rasgos bien nítidos: en el norte, cuencas del llano central de origen tectónico y relleno sedimentario fluvio-glacio-volcánico y en el centro y sur de esta zona, llano Central longitudinal de igual origen, con el mismo relleno anterior y organización lacustre de los materiales.
- La sexta subregión se desplaza al este de la depresión intermedia y se refiere a la precordillera de origen poligenético. Se desplaza entre San Fernando por el norte y Curacautín por el sur como rasgo definido; más al sur continúa en formas aisladas y jirones orográficos más modestos.

—La séptima subregión corresponde a la cordillera andina, caracterizada por fuerte retención crionival. Se extiende entre el Juncal por el norte y el volcán Llaima por el sur y se identifica por abundantes recubrimientos glaciocvolcánicos en los valles altos. Algunos episodios sísmicos y otros de ocurrencia climática han remodelado esos materiales, muchos de los cuales han trascendido hacia la precordillera y el llano Central (fig. 18).

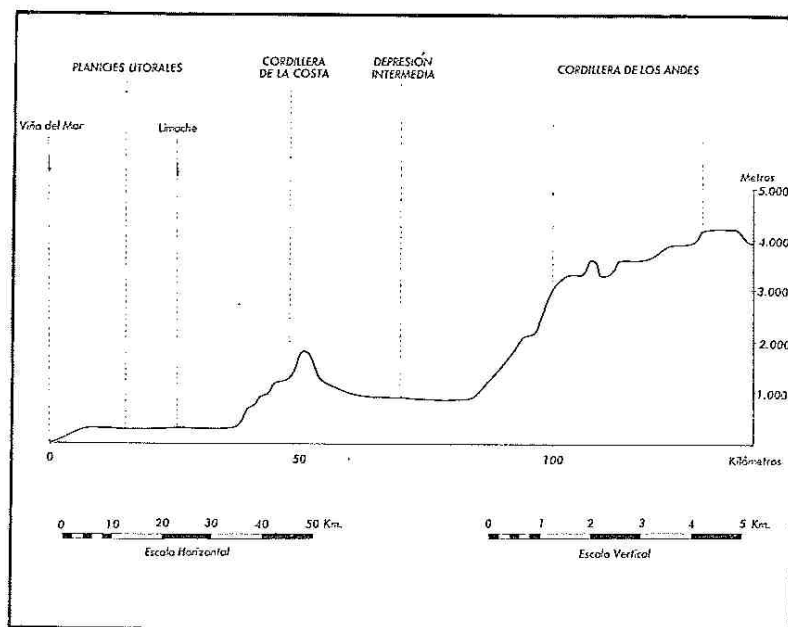


Fig. 18.—Perfil W-E a los 33° de latitud sur.

Diseño: Fernando Gutiérrez.

Estas subregiones así representadas conforman la lisonomía escueta de la tercera agrupación regional geomorfológica. A continuación veremos su desarrollo en las líneas de detalle, incluyendo los llanos de sedimentación fluvial.

### 3.1.—La planicie costera marina.

La planicie litoral que se extiende al sur de la desembocadura del río Aconcagua presenta variados aspectos en su desarrollo latitudinal; algunas veces se inscribe en el granito costero como terrazas de abrasión construyendo sistemas escalonados hasta 4 niveles nitidos; tal sería el caso de la franja costera comprendida entre el río Aconcagua por el norte y el río Maipo por el sur. Entre este último río y el estero Yali, la sedimentación moderna del curso inferior del río Maipo domina el sector costero. Entre el Yali y Tanumé sobre la costa, punto situado 20 km. al norte de Pichilemu, las terrazas del plioceno y mioceno logran penetrar hasta 25 km. al interior en punta Topocalma (Brüggen, 1950). Desde Tanumé al sur hasta las cercanías septentrionales del río Itata, las terrazas marinas se inscriben en las rocas metamórficas precambrianas. En todo este último sector, comprendido desde el estero Yali al sur, el sistema escalonado es reemplazado por una abrasión generalizada con bolsos de sedimentación en las desembocaduras de los grandes ríos; esto lo vemos en el río Rapel, dominado por abundantes nidos fosilíferos.

En general la línea costera es mixta, con el ritmo alternante de extensas playas de acumulación arenosa y sectores acantilados. Entre Aconcagua y el estero Casablanca domina la costa alta con algunas incidencias de playas bajas. Entre el estero Casablanca y el río Rapel la costa es baja con excepción del tramo comprendido entre Cartagena y San Antonio, que presenta rasgos acantilados menores con roqueríos bajos. Más al sur, desde Rapel a la costa alta de Topocalma, sigue la costa baja y arenosa de Pichilemu, situación que se prolonga hacia Vichuquén.

Al sur de la desembocadura del río Mataquito la línea costera deja extensas playas al descubierto, pero los aterrazamientos altos se empinan aproximadamente a 200 m. en Chanquique. Toda el área septentrional del río Maule, en Putú y Junquillar, es costa baja de tipo construccional con un acantilado muerto 5 km. al este de la línea de pleamar. Al sur del Maule se renueva la costa alta hasta la pequeña bahía de Las Cañas; desde este punto hasta la desembocadura del río Tutuvén la costa es baja y fuertemente invadida por arenas eólicas, repitiendo el aspecto dunario de Putú. Al sur del Tutuvén reaparece la costa alta con alternativas de pequeñas playas arenosas. Aquí logran distinguirse hasta tres terrazas marinas a 60, 140 y 220 m., respectivamente. En este sector se ocluye la visión planiforme alta del aterrazamiento litoral de Topocalma. En todo el sector costero comprendido entre Tutuvén por el norte y Cobquecura por el sur, la cordillera costera se imbrica, no obstante su pequeña altura, con algunos aplanamientos altos de abrasión marina, limitando la perspectiva del modelado marino a unos 3 km. de ancho medio. Es así como el río Chovellén y el Tutuvén aparecen profundamente inscritos en esos aplanamientos (fotografía N° 12).

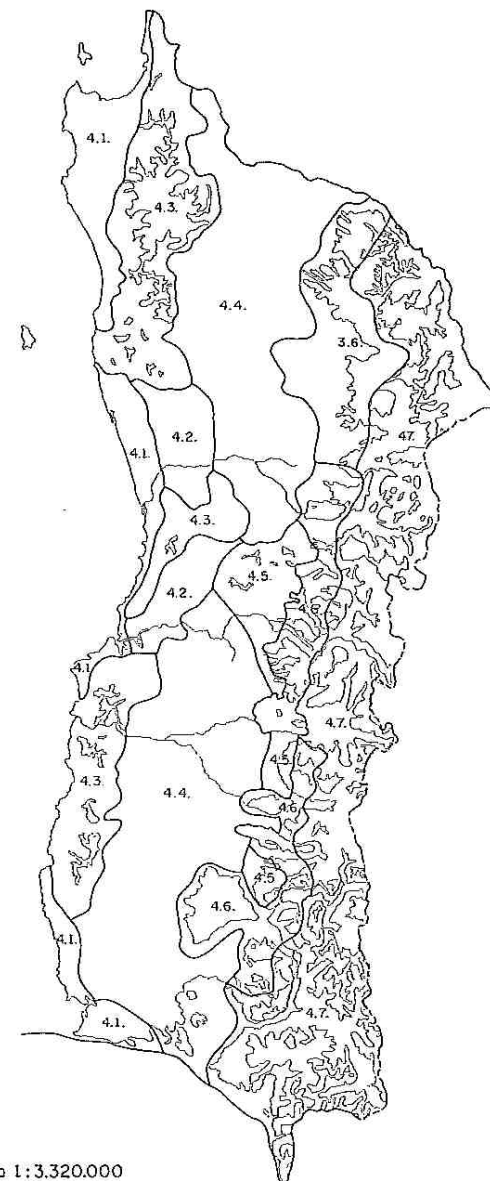
Sin mayores cambios continúa el desarrollo de la costa acantilada hacia Dichato, Tomé y Concepción en la desembocadura del río Bio-Bio, con los naturales episodios de playas y barras arenosas en las cercanías de algunas desembocaduras.



Fotografía N° 12.—La costa baja y arenosa situada en la desembocadura del río Maule señala la aparición de interesantes procesos combinados, entre la sedimentación fluvial y las derivas marinas cercanas al litoral. Esto es causa de la formación de las barras marinas, fenómeno que tanto ha influido en el desarrollo económico de antiguos puertos que hoy están inservibles debido a estas sedimentaciones. Es el caso de la barra del río Maule en Constitución, indicándose en esta fotografía junto al cerro Mutrún la playa de Quivolgo. Arriba, niveles marinos y parte del acantilado dunkerkiano que cae al mar.

(Fotografía del autor) Diciembre, 1959.

GRÁFICO DE ZONIFICACIÓN GEOMORFOLÓGICA



Escala 1:3.320.000



## CAPITULO 4

### GEOMORFOLOGIA ZONAL DE LA CUARTA AGRUPACION REGIONAL

#### REGION CENTRAL LACUSTRE Y DEL LLANO GLACIO-VOLCANICO

##### Introducción y límites.

La cuarta agrupación regional corresponde a un territorio que se caracteriza por un acusado descenso del continente; tanto la cordillera andina como el llano Central y la cordillera de la Costa, incluido en ésta el litoral, descienden a los niveles más bajos. En este sector, el llano Central se desplaza hacia el oeste confundiendo-se con el litoral mismo, a expensas de un relieve montañoso costero reducido al estado de suaves colinajes. Cubre una superficie estimada en 76.467 km.<sup>2</sup>.

La segunda característica de esta región es la presencia de cuencas lacustres, testimonio de un doble origen: tectónico y glacial.

El curioso alineamiento N.-S. de estas cuencas aparece escoltado por edificios volcánicos de ornamental arquitectura, lo que otorga la tercera característica regional.

Finalmente, un clima más húmedo, sin estación seca a lo largo del año, impone una topografía más quebrada y amena que la que caracterizó las regiones anteriormente descritas. Ríos encajados, fuertes ondulaciones en el llano Central y una cordillera interior salpicada de lagos y valles amplios de paredes rectas donde ocurren cascadas y torrentes.

Si a estos hechos físicos agregamos la cubierta boscosa, encontraremos la explicación histórica a la resistencia que el pueblo araucano opuso al invasor español. Por ello este territorio fue conocido largo tiempo con el nombre de La Frontera.

Esta región se extiende desde el río Bío-Bío por el norte hasta el canal de Chacao por el sur; en el sector cordillerano se extendería desde el volcán Lliama hasta el cerro El Tronador, con una prolongación más meridional que llevaría esta línea hasta el volcán Hornopirén, al este del seno de Reloncaví.

En esta región se distinguen las siguientes subregiones morfológicas:

—Planicie litoral de sedimentación marina y fluvio-marina.

Mapa 4.—Región Central lacustre y del llano glacio-volcánico.

- 4.1. Planicie litoral de sedimentación marina y/o fluvio-marina.
- 4.2. Los llanos de sedimentación fluvial.
- 4.3. La cordillera de la Costa.
- 4.4. El llano Central con cuencas de ablación y conos de solifluxión pariglacial.
- 4.5. La precordillera sedimentaria en paños aislados.
- 4.6. La subregión lacustre de barrera morrénica.
- 4.7. La cordillera volcánica activa.

- Llanos de sedimentación fluvial.
- Cordillera de la Costa.
- Llano Central con morrenas de ablación y conos de solifluxión periglacial.
- Precordillera sedimentaria en paños aislados.
- Lacustre de barrera morrénica.
- Cordillera volcánica activa (fig. 21).

4.1.—Planicie litoral de sedimentación marina y/o fluvio-marina.

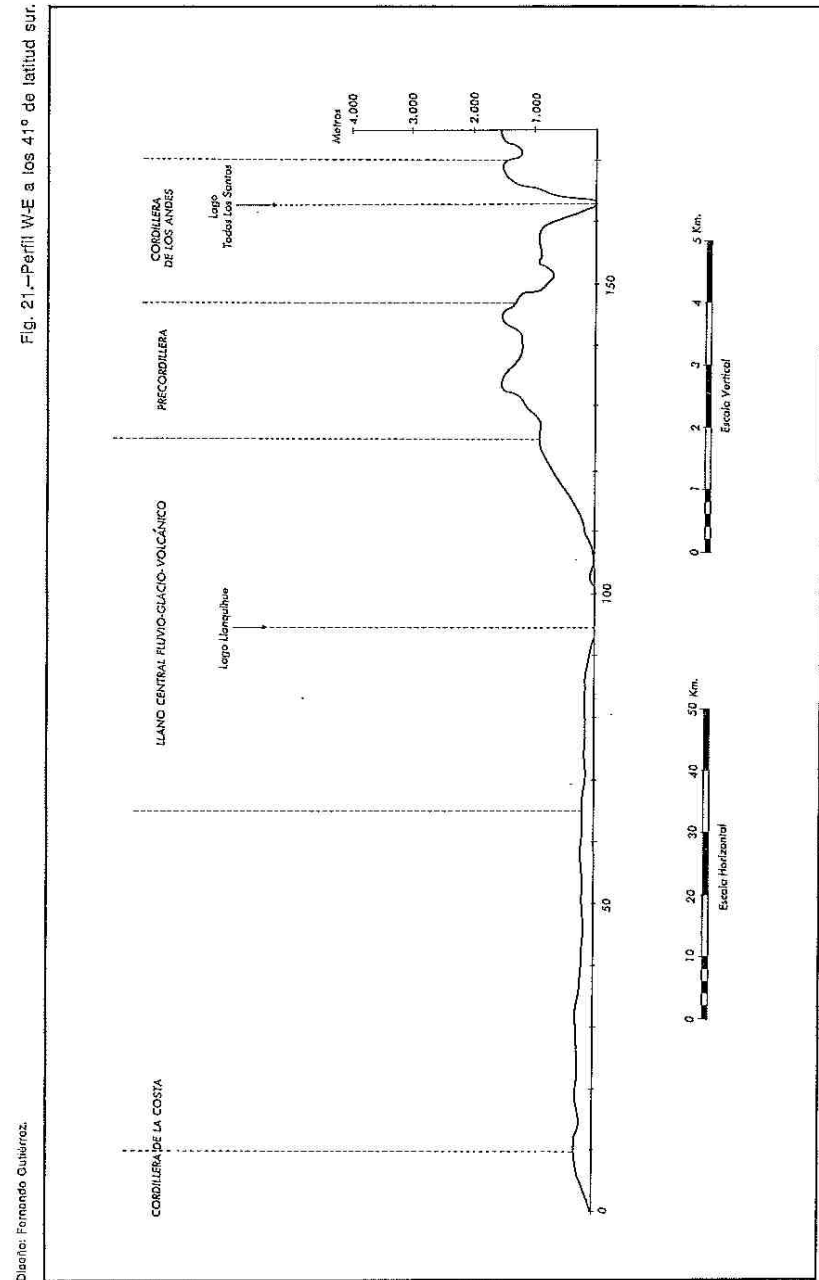
Sobre un litoral de más de 600 km. de extensión, las planicies cubren superficies variables, de acuerdo a la presión que sobre ellas ejercen los relieves desprendidos de la cordillera de la Costa. Es así como el aplanamiento marino que enfrenta el muro de barlovento de la cordillera de Nahuelbuta se estrecha a sólo 35 km. de ancho máximo. En el curso inferior del río Tirúa, la cordillera costera termina por ahogar la planicie marina, la que desaparece momentáneamente para reaparecer 20 km. al sur, en la orilla meridional del río Moncul. Estas asfixias intermitentes que experimenta la planicie litoral permiten distinguir y sistematizar porciones bien definidas del sector costero:

- Entre el río Bío-Bío y el río Tirúa se desplaza el aplanamiento marino que llamaremos de Arauco-Cañete, con un eje N.-S. estimado en 170 km. y un ancho medio de 25 km.
- Al sur del río Moncul hasta el curso inferior del río Queule se extiende un segundo tramo litoral que llamaremos la planicie de Carahue, con una longitud N.-S. de 75 km. y un ancho medio de 25 km.; una larga interrupción de 210 km. separa este sector litoral del tercer tramo, debido a la presencia sobre el litoral de un muro costero que se empina sobre los 600 m.s.n.m.
- El tercer tramo se extendería, pues, desde el río Llico hasta Carelmapu en longitud estimada en 60 km. y una extensión indeterminable, ya que, desde el punto de vista altimétrico, establece soluciones de continuidad con el extremo meridional del Llano Central en Llanquihue y Puerto Montt. Es la planicie de Maulfín.

De estos tres tramos, el más importante desde el punto de vista geomorfológico es el aplanamiento Arauco-Cañete, territorio que posee la mayor riqueza carbonífera del país y donde la actividad minera ha estimulado el desarrollo urbano y de comunicaciones. Este aplanamiento comienza en el extremo septentrional, en la desembocadura al mar del río Bío-Bío, con un hiatus fluviomarino impuesto por los cambiantes lechos fluviales que ha experimentado este río durante el cuaternario reciente. Las telas del río indican la presencia de pequeños afloramientos costeros que han permitido la difluencia de las aguas, observándose un movimiento de la desembocadura en un sentido inverso a los punteros del reloj, esto es, de derecha a izquierda. La más antigua desembocadura parece haber operado en dirección a la bahía de Concepción, área ocupada en la actualidad por la ciudad del mismo nombre y el curso inferior del río Andalién. La segunda desembocadura se establecía en dirección de San Vicente y la actual en La Boca, distante 10 km. al SW. de la primera salida al mar.

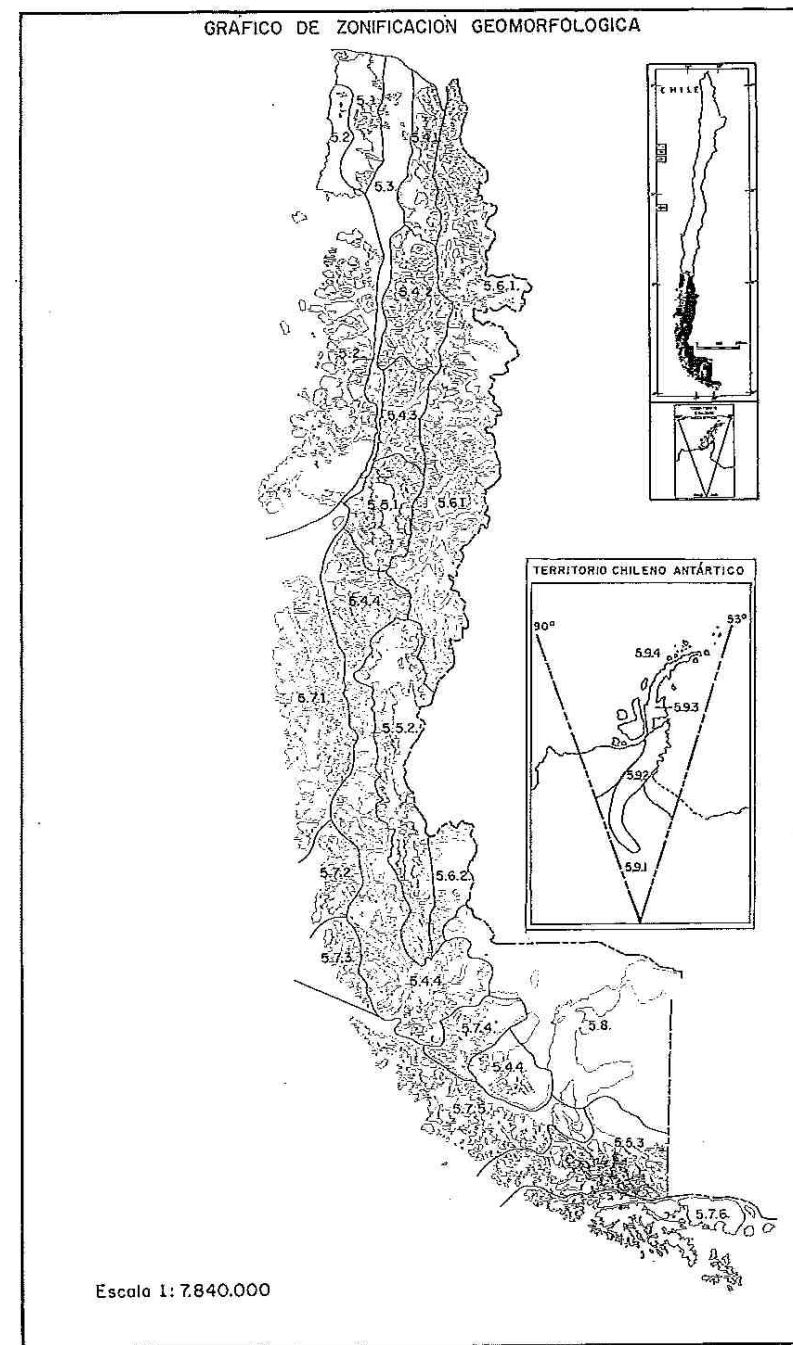
En general, la sedimentación fluvial corresponde a arenas negras, originadas en la actividad volcánica del sistema Antuco. Puede observarse que las acumulaciones édicas que se encuentran en la planicie marina al sur del río Bío-Bío corresponden a estas mismas arenas y que todas las playas situadas hacia el norte del río, hasta Putú en el Maule, corresponden a estas arenas oscuras, empujadas en esa dirección por deriva litoral. Al sur del Bío-Bío, la alteración del granito intrusivo y las cuarcitas de la formación metamórfica costera originan arenas blancas, las que también se encuentran en los cursos inferiores de los ríos Itata y Maule, lo cual confirma nuestra opinión en el sentido de que la sedimentación litoral al norte del río Bío-Bío, incluyendo las barras de los ríos Itata y Maule, nada tiene que ver con el acarreo propio de estos sistemas de drenaje, sino que ellas pertenecen a una antigua sedimentación del Bío-Bío, arrastrada hacia el norte por corrientes de deriva litoral.

Fig. 21.—Perfil W-E a los 41° de latitud sur.



Fotografía N° 21.—Erupción del cerro Mirador al interior de Riñihue en el lago Ranco, Abril de 1979, indica una de las más recientes actividades de la cordillera volcánica de Chile meridional.

(Fotografía Fernando Gutiérrez-Jaime Rojas) Abril, 1979.



## CAPITULO 5

### GEOMORFOLOGIA ZONAL DE LA QUINTA AGRUPACION REGIONAL

#### REGION PATAGONICA Y POLAR DEL INLANDSIS ANTARTICO

##### Introducción y límites.

Esta región se desarrolla entre el golfo de Ancud en el norte hasta las islas Diego Ramírez en el sur (sin incluir el Inlandsis Antártico). Se extiende este verdadero laberinto de montañas, ventisqueros, islas y canales en un eje norte-sur, estimado en 1.600 km., con anchos variables este-oeste, que oscilan entre 300 km. frente a Taitao, 100 km. entre Palena y el Pacífico, hasta 480 km. entre Punta Dungeness en el extremo oriental del estrecho de Magallanes y la Isla Diego de Almagro en el Pacífico. Cubre una superficie estimada en 272.000 km.<sup>2</sup>. (Sin incluir el Inlandsis Antártico).

El límite septentrional de esta región sigue aproximadamente la siguiente línea: desde un punto en el océano Pacífico en el golfo de los Coronados, siguiendo el curso del canal de Chacao hacia el este, pasa al norte de la isla Tabón; desde este punto se dirige en eje al SE., penetrando al canal Comau; por este conducto la línea toca el litoral patagónico al sur de Baños de Cahuelmo, en la pared oriental del fiordo Comau o Léptepu; sigue la divisoria local de aguas, alcanzando su altura culminante en la cota 1.493 m. y, luego de un breve recorrido, estimado en 20 km., toca el vértice fronterizo internacional con la República Argentina, en el extremo occidental del cordón del Pico Alto.

Esta quinta región representa 1/3 del territorio nacional y en su sector Pacífico es una de las regiones más inhóspitas del planeta por la intrincada morfología que la constituye y por su clima. Sometida a una tectónica de hundimiento a escala geológica, el mar ha penetrado por el llano Central, por los valles inferiores de los ríos andinos y de la cordillera de la costa, originando una variada morfología litoral, salpicada de golfos, canales, estuarios, fiordos, etc., vías de agua que entrelazan islas y archipiélagos, únicas formas positivas emergidas que han escapado al hundimiento total (fig. 22).

Sobre este problema de formas positivas y negativas valga la pena una reflexión, para no inducir a equívocos: si bien es cierto la tectónica nos indica una tendencia general del territorio al hundimiento en el extremo austral, existen manifestaciones de respuestas glacioeustáticas al solevantamiento, debido a la pérdida de peso que ha experimentado el continente liberado de la capa de hielos cuaternarios. Tales evidencias se encuentran en numerosas localidades cercanas al estrecho de Magallanes (senos Otway y de Skyring por ejemplo), donde aparecen niveles marinos levantados algunos metros por sobre el nivel actual del mar. Las exploraciones de ENAP en la región confirman estas observaciones (Contreras et al., 1964).

Mapa 5.—Región patagónica y polar del inlandsis antártico.

- 5.1. La planicie litoral de Chiloé e islas adyacentes.
- 5.2. La cordillera de la Costa afectada por tectónica de hundimiento.
- 5.3. El llano Central afectado por tectónica de hundimiento.
  - 5.4.1. Cordilleras patagónicas del Pacífico con ríos y fiordos de control tectónico, área septentrional—sector 1.
  - 5.4.2. Cordilleras patagónicas del Pacífico—sector 2.
  - 5.4.3. Cordilleras patagónicas del Pacífico—sector 3.
  - 5.4.4. Cordilleras patagónicas del Pacífico—sector 4.
  - 5.5.1. Ventisqueros patagónicos del Pacífico—sector 1.
  - 5.5.2. Ventisqueros patagónicos del Pacífico—sector 2.
  - 5.5.3. Ventisqueros patagónicos del Pacífico—sector 3.
  - 5.6.1. Cordilleras patagónicas orientales - sector 1.
  - 5.6.2. Cordilleras patagónicas orientales - sector 2.
  - 5.7.1. Cordilleras patagónicas insulares - sector 1.
  - 5.7.2. Cordilleras patagónicas insulares - sector 2.
  - 5.7.3. Cordilleras patagónicas insulares - sector 3.
  - 5.7.4. Cordilleras patagónicas insulares - sector 4.
  - 5.7.5. Cordilleras patagónicas insulares - sector 5.
  - 5.7.6. Cordilleras patagónicas insulares - sector 6.
- 5.8. Las tierras bajas de la estepa fría magallánica.
  - 5.9.1. La meseta central antártica.
  - 5.9.2. Los cordones andinos antárticos.
  - 5.9.3. Zona peninsular antártica.
  - 5.9.4. Zona insular antártica.



Por lo tanto, considerando este problema en sus complejidades dialécticas, no es posible generalizar en el estudio microrregional ya que el énfasis de la tectónica, por una parte, o del glacioeustatismo por otra, puede estar generando bloques solevantados o en proceso de hundimiento.

Recientes investigaciones realizadas en la isla Magdalena demuestran el solevantamiento de los fondos marinos en los canales Jacaf y Puyuguapi, expresado en la aparición en la superficie del mar de rocas aborregadas, cordones morrénicos de depósitos glaciales, antes sumergidos (Börgel, 1979).

El mismo estudio revela que las zonas ubicadas en bloques levantados manifiestan una activa e intensa erosión geológica, con enérgico desarrollo de sistemas torrenciales, derrumbes en masa, etc. Por el contrario, en las zonas ubicadas en bloques hundidos prevalece la sedimentación. Este hecho explica la actividad de relleno que presentan los cursos inferiores de las rías patagónicas, como el caso del Palena, Cisnes, Simpson, Baker, Pascua y otras; la desaparición de antiguos puertos, como es el caso de Cisnes y Puerto Aisén, tiene una mejor explicación en la tectónica que en procesos de deforestación, que se ha pretendido equivocadamente señalar como la causa de estos rellenos.

Por otra parte, en bloques solevantados al interior de Aisén recrudecen la erosión y la torrencialidad, creando situaciones de desastre con ocasión de años meteorológicos agresivos. La vulnerabilidad de esta región patagónica es máxima por el carácter dialéctico de la Naturaleza que la domina. En este paisaje telúrico el hombre pasa a constituir el último eslabón en la cadena de procesos que modifican el paisaje, sin minimizar, por cierto, sus acciones destructoras, que en el corto plazo significan deterioros a la calidad de vida ambiental.

En esta región distinguimos las siguientes subregiones morfológicas:

- Planicie litoral de Chiloé e islas adyacentes.
- Cordillera de la Costa, afectada por tectónica de hundimiento.
- Llano Central, afectado por tectónica de hundimiento.
- Cordilleras patagónicas del Pacífico, con ríos y fiordos de control tectónico.
- Ventisqueros patagónicos del Pacífico.
- Cordilleras patagónicas orientales, con ríos y lagos de control tectónico.
- Cordilleras patagónicas insulares. Estrechos, canales e islotes de control y de hundimiento tectónicos.
- Tierras bajas de la estepa fría magallánica.
- Subregión polar del Inlandis Antártico.

#### 5.1.—La planicie litoral de Chiloé e islas adyacentes.

Corresponde morfológicamente a una estrecha llanura costera que se extiende desde la bahía de Ancud en el norte hasta la bahía Tongoy en el sur, en un limitado espacio geográfico estimado en 30 km, de eje N.S. y una profundidad no determinada, pues transige sin solución de continuidad hacia el Llano Central, en el este. Interrumpida en su desarrollo al sur por la cordillera de Pluchué, sólo se restablece la planicie litoral, pero en forma muy disminuida, en la desembocadura del río Medina.

La planicie comienza en el norte con la punta Corona que cierra la bahía de Ancud por el NW.; la península que aloja el poblado de El Banco afecta la forma de un gancho que dibuja por el sur el arco meridional del golfo de los Coronados. Al sur de El Banco, la extensa playa de bahía Cocolué organiza una costa baja que se prolonga en ambas orillas de la desembocadura al mar del río Puntra. Al sur de punta Ahuenco se interrumpe definitivamente el desarrollo de la planicie litoral, con una moderada excepción en el lago Cucao, unos kilómetros al S.

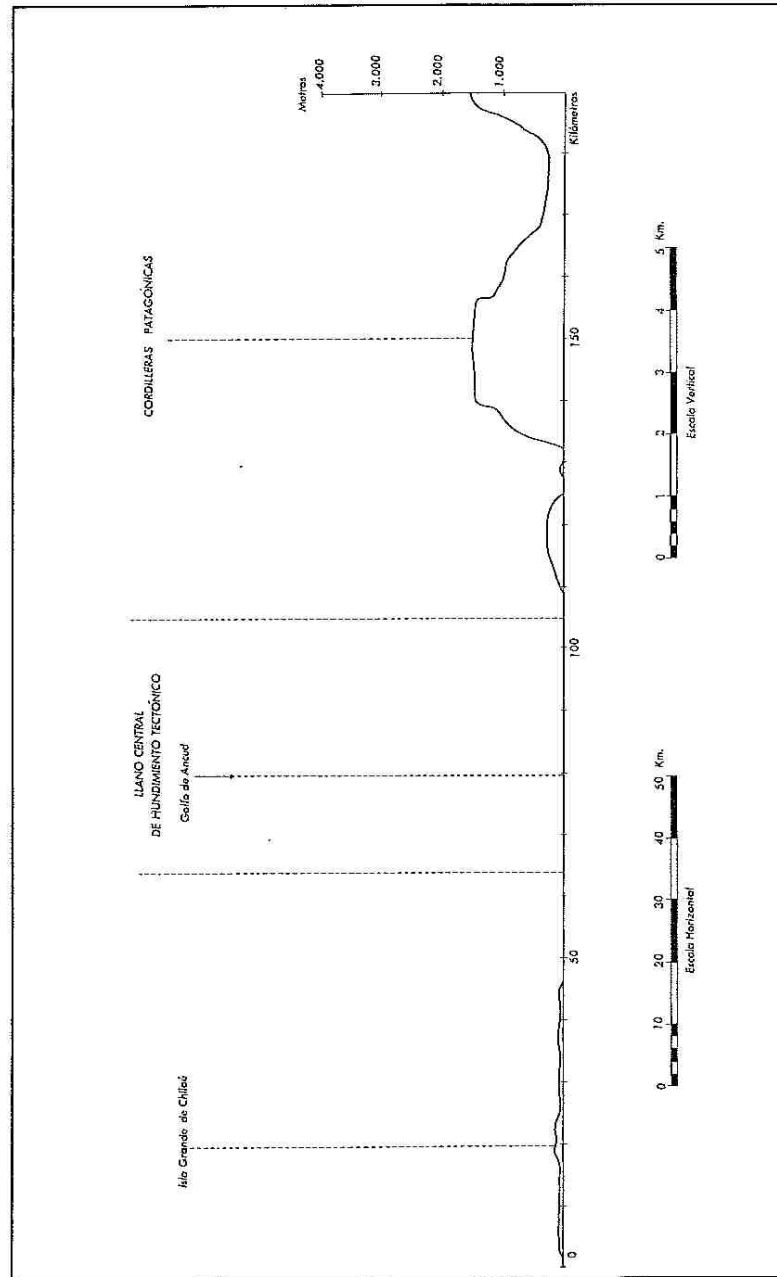


Fig. 22.—Perfil W-E a los 42° de latitud sur.

Diseño: Fernando Gutiérrez.

GLOSARIO DE TÉRMINOS GEOMORFOLÓGICOS Y OTROS  
EMPLEADOS EN EL TEXTO

ABRA	paso bajo entre relieves altos.
ABRASIÓN MARINA	efecto erosivo del mar.
ACUMULACIONES DETRÍTICAS	materiales fragmentados abandonados.
ACUMULACIONES DUNARIAS	arenas finas depositadas por el viento.
ALPINO	se refiere a relieves o procesos en paralelo con similares de los Alpes.
ALOGÉNO	extraño a la región.
ALUVIALES	procesos vinculados a los ríos.
ALUVIÓN	sedimentación violenta y súbita.
ALUVIONAMIENTO	relleno con aluviones.
ANDESÍTICO	formas o procesos vinculados a rocas andesitas.
ANFITEATRO DE ALTURAS	relieve que encierra una cuenca.
ANTEPAÍS	relieves antepuestos al pleno relieve continental.
ANTICLINAL	cumbre de un plegamiento con capas convexas.
APLANAMIENTO TRANSGRESIVO MARINO	superficie aplanada por el mar.
ARCO MORRÉNICO	materiales abandonados por glaciares de montaña dispuestos en forma de arco.
ARREISMO	territorios sin escurrimiento de aguas superficiales.
ATERRAZAMIENTOS CÍCLICOS	terrazas de ríos escalonadas según edades diferentes.
BASÁLTICO	formas o procesos vinculados a rocas basálticas.
BASCULADA	inclinada.

BATOLITO COSTERO	afioramiento de rocas graníticas en el litoral.
BIOMBO CLIMÁTICO	efecto que crea el relieve generando microclimas diferentes en lados opuestos de la montaña.
BIOMBO OROGRÁFICO	relieve que separa cuencas de distinta conformación.
BISEL	forma de arco montañoso.
BLOQUES TECTÓNICOS	grandes conjuntos de rocas levantadas o hundidas por fuerzas internas.
BOLSONES	depresiones del desierto rellenas con arenas, limos o arcillas.
CACTUS CANDELABRO	cactácea columnar "cereus candelaris".
CALCÁREO	acumulaciones de carbonato de calcio de origen orgánico marino.
CALOTA GLACIAL	capa de hielo de gran espesor que caracteriza la glaciación en Patagonia.
CALICHE	costra salina que cubre las pampas interiores del Norte chileno.
CANCAGUA	costra climática en suelos glacio-volcánicos.
CARGA DE SUSTITUCIÓN	carga adicional que recibe un río a lo largo de su trayecto.
CASQUETE GLACIAL	restos de una glaciación tipo calota.
CATACLISMÁTICO	se dice de procesos súbitos y violentos.
CENIZAS	se refiere a la fracción más volátil de una erupción volcánica.
CENIZAS EÓLICAS	fracción fina de una erupción arrastrada por el viento.
CENUGLOMERADOS	nombre dado por los geólogos a mezcla de cenizas con arenas y piedras.
CERROJO OROGRÁFICO	relieve que encierra una depresión.
CERROS ISLAS	cerros aislados entre sí por excesiva acumulación de sedimentos.
CINERITAS	sinónimo de cenizas ricas en sílice.
CLIFF	ocantilado costero.
CLIMAX	se refiere a la vegetación cuando en su identidad y distribución se calca a un clima.

COALESCENCIA	relieves encadenados entre sí.
COBA	tipo de toba riolítica con características de arcilla roja y que cubre la superficie de la pampa.
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD	armónicos que presenta la distribución de las lluvias a lo largo de un período.
COLINAJE	colinas en cadena.
COLMATACIÓN	relleno de una cuenca por sedimentos.
COMPETENCIA	energía de un proceso natural en términos de erosión, transporte o sedimentación.
COMPLEJO MONTAÑOSO	relieve dispuesto en varias direcciones.
COMPLEJO OROGRÁFICO	complejo montañoso.
CONO	forma transicional entre el cerro y el valle.
CONO DE ABLACIÓN	forma transicional dispuesta por delante de una morrena de glaciar.
CONO PROGLACIAL	superficie del cono de ablación.
CONTRAFUERTE	relieve antecedente a un relieve mayor.
CORDÓN	encadenamiento de cerros.
CORDÓN MAESTRO	encadenamiento principal con altas cumbres.
CORDILLERAS PREALTIPLÁNICAS	relieve transicional al altiplano.
CORRASIÓN	erosión lateral que socava la orilla de un río.
COSTA ABRASIVO-TECTÓNICA	tipo de costa rectilínea donde se combinan una línea de falla y la erosión del mar.
CRETÁCEO	cretácico, período geológico estimado en 50 o 60 millones de años B.P.
CRIONIVAL	retención de la nieve por frío en altura.
CRITURBACIÓN	deformación en pliegues de un sedimento debido al frío.
CUENCAS	depresiones.
CUENCAS LACUSTRES	depresiones ocupadas por aguas continentales.
CUENCA DE RECEPCIÓN	depresión alta en las nacientes de un río.
CUL DE SAC	expresión francesa que define una depresión alargada sin salida al exterior.
DENDRÍTICA	se refiere a una red fluvial con múltiples ramificaciones de corto trayecto.
DENUDACIÓN	erosión de la superficie terrestre.

DERRAMES LAVICOS	lenguas de lava desprendidas de un volcán.
DETRÍTICOS	restos de rocas fragmentadas.
DETRITOS VOLCÁNICOS	fragmentos de rocas volcánicas.
DIGITACIÓN	microformas desprendidas de un relieve mayor.
DIQUES	acumulaciones que bloquean el escurrimiento.
DISECCIÓN EROSIVA	división de un territorio en microformas a causa de la erosión.
DISLOCACIONES TECTÓNICAS	rupturas de la superficie cortical debido a energía interna terrestre.
DISPERSOR DE AGUAS	relieve que alimenta cursos de aguas radiales.
DISTAL	sección baja de una superficie correspondiente a una forma transicional.
DIVISORIA CONTINENTAL	alturas que dividen aguas continentales.
DIVISORIA DE AGUAS	alturas que dividen aguas.
DRENAJE	escurrimiento de aguas en una red hidrográfica.
ECÚMENE	área que delimita población aglomerada.
EJE MAESTRO	orientación geográfica de relieves altos.
EMBRIONARIO	se refiere a procesos naturales incipientes.
ENDORREÍCO	territorio con escurrimiento sin desagüe exterior.
ENMANTAR	recubrimiento superficial de un relieve.
ENRIADO	crecida de un río.
EÓLICO	acción dinámica del viento.
EPICENTRO	localización en la superficie terrestre de un evento sísmico.
EROSIÓN RETRÓGRADA	retroceso de las nacientes de un río por erosión fluvial.
ESCARPE DE FALLA	pendiente abrupta que separa un bloque hundido de otro levantado.
ESCURRIMIENTO	desplazamiento de las aguas de un río o de una napa subterránea.
ESCURRIMIENTO ESPASMÓDICO	desplazamiento intermitente de las aguas de un río. Especial referencia a ríos de desierto.
ESPASMÓDICO	irregularidad de un proceso natural.
ESPASMÓDICO ALUVIONAL	irregularidad en el funcionamiento de las quebradas del desierto.

ESTANCIA	tipo de propiedad ganadera en Patagonia.
ESTEPA	paisaje climático-vegetacional característico de zonas semiáridas.
ESTIAJE	las más bajas aguas de un río.
ESTOMPAR	disolución de un relieve mayor en formas menores.
ESTRAN ARENOSO	sección media de una playa en la zona intermareas compuesto de arenas.
ESTRIBACIONES	relieves menores que se desprenden de un relieve mayor.
EUSTÁTICO	noción de equilibrio vinculado a los movimientos que experimenta el nivel del mar.
EVAPORITAS	sales que precipitan en superficie a causa de la evaporación en zonas desérticas.
EXORRÉICO	territorio con escurrimiento abierto hacia el océano.
FARELLÓN COSTERO	acantilado con fuerte ruptura de pendiente.
FAUNÍSTICO MARINO	acumulaciones de sedimentos marinos ricos en fósiles.
FLEXURA	deformación de capas terrestres debido a fuerzas de empuje tangencial.
FLEXURA LIPARITICA	deformación de las capas volcánicas de liparita.
FLUVIO-GLACIO-VOLCÁNICO	complejo sedimentario que rellena la depresión intermedia desde Santiago al sur.
FLUVIO MARINO	ambiente sedimentario en desembocaduras de ríos al mar.
FOSA	depresión tectónica.
FREATICO	nivel de aguas subterráneas.
GARGANTA	sección transversal estrecha de un río.
GLACIFLUVIAL	proceso vinculado a las aguas de fusión de un glaciar.
GLACIGENICO	deformaciones mecánicas debido al empuje del hielo.
GLACILACUSTRE	proceso situado en la sección terminal de una lengua de hielo.



GLACIOEUSTÁTICO	desequilibrios provocados por el mayor o menor peso del hielo sobre un continente.
GLACIOLÓGICO	procesos vinculados al hielo.
GLACIS	plano inclinado dispuesto al pie de un cerro en ambiente de desierto.
GOLFO	modelado litoral que se traduce en el borde del continente en formas menores del relieve.
GRADIENTE	relación de la pendiente con la distancia entre dos puntos de diferentes alturas.
GRAVAS	fragmentación de rocas en tamaños de 3 a 6 cms.
HIDROCINERITAS	cenizas volcánicas depositadas por aguas continentales.
HIDROTERMALES	aguas calientes que emergen de grietas o fallas tectónicas.
HIDROVOLCÁNICAS	efecto de aguas cargadas químicamente en ambientes volcánicos.
HIPERARIDEZ	desierto caracterizado por aridez absoluta.
HITO	monolito o torre indicadora de un punto fronterizo.
HOMOLOGÍA GEOGRÁFICA	forma que por su diseño geométrico es igual a otra, aun cuando estén situadas en continentes opuestos.
HORST	relieve levantado por fuerza interna.
ICE CAP	zona marginal del hielo antártico.
IGNEA	actividad interna de rocas calientes que ascienden a la superficie cortical.
IMBRICAR	entrelazar.
IMPOSICIÓN TECTÓNICA	control que la tectónica ejerce sobre los cursos de aguas continentales.
INSELBERG	cerro isla en ambientes áridos.
INTERPERIZACIÓN	acción general del clima sobre la superficie terrestre.
INTERFLUVIAL	superficie de un territorio situado entre cuencas hidrográficas vecinas.
INTERGLACIAL	período más caliente situado como intervalo entre dos períodos de glaciación.

INTRUSIONES	rocas que aparecen en superficie rompiendo las más antiguas o cobertizas.
ISÓBATA	línea que une puntos de igual profundidad media.
ISTMO	estrecho puente de tierra que une porciones continentales vecinas.
JIRONES OROGRÁFICOS	relieves menores seccionados por erosión.
JUNTA	punto donde dos o más cursos de aguas se unen para engrosar un sistema fluvial.
LADERA	flanco de una montaña.
LAGO DE SANTIAGO	sección deprimida situada al poniente de Santiago.
LAHAR	acumulación de barro, ceniza volcánica y bloques desprendidos de una montaña por fusión repentina del hielo, debido a una erupción volcánica.
LAMINAR O MANTO	tipo de erosión que no logra concentrarse en canales bien definidos.
LECHO	sección húmeda de un río.
LECHO DE ARRASAMIENTO	microforma de un lecho que ha experimentado el paso de un aluvión.
LIPARITA	tipo de roca volcánica característica del Terciario en el norte de Chile.
LITOLÓGICO	ambiente vinculado a la superficie de la corteza.
LOMAJE	conjunto de lomas o colinas de cumbres convexas.
LLAMADO AL VACÍO	dinámica que provoca deslizamientos por gravedad en zonas montañosas.
LLANO DE SEDIMENTACIÓN	superficie plana o suavemente ondulada.
LLARETA	planta que crece en cojín lignificada en la base, "laretta compacta".
MACROESTRUCTURA	sección de relieve estimada en miles de km <sup>2</sup> .
MECANISMOS DE INVERSIÓN TÉRMICA	conjunto de procesos generados por la presencia de una capa fría debajo de otra caliente superior.
MECANISMOS LAMINARES	procesos de erosión y sedimentación provocados por escurrimiento de aguas no concentradas.
MERIDIONAL	punto de referencia situado al sur de otro.
MESETA	superficie plana o suavemente ondulada, en altura.

MESOFÓRMICA	ambiente vegetacional de carácter intermedio entre zona árida y otra de humedad suficiente.
METEORIZACIÓN	proceso de destrucción al actuar el clima sobre las rocas dispuestas en la superficie terrestre.
MIOCENO	época del Terciario situada entre 20-25 millones de años B.P.
MOGOTE	pequeño afloramiento rocoso en altura.
MORFOCLIMÁTICA	formas topográficas originadas directamente por la acción del clima.
MORFOGÉNESIS	formas topográficas vinculadas con procesos de origen glacial, fluvial, eólico o gravitacional.
MORRENA	acumulación final de sedimentos arrastrados por un glaciar de montaña.
MORRENA ESTADIAL	acumulación pequeña vinculada a una oscilación menor de avance glacial.
MOTA	microalteraciones de la superficie del suelo, en campos de evaporitas del desierto.
NACIENTE	talweg elemental que sube más alto en una divisoria de aguas y que marca el origen de un sistema fluvial.
NAPA	cuerpo de aguas superficiales o subterráneas.
NEOTECTÓNICA	actividad tectónica reciente, posterior al retiro de los hielos del Cuaternario.
NICHO SEDIMENTARIO	bolsón de material con sedimentos al interior de formaciones más antiguas.
NIDO FOSILÍFERO	bolsón con sedimentos ricos en fósiles al interior de materiales detríticos más antiguos.
NIVACIÓN	efectos destructivos de la nieve sobre las rocas.
NIVELES MARINOS TRANSGRESIVOS	superficies altas cercanas al litoral erosionadas por antiguos niveles del mar.
NUNATAKS	afloramientos rocosos que sobresalen del hielo continental.
ÑADIS	depresiones pantanosas que abriga una masa vegetacional característica.
OLIGOCENO	época del Terciario anterior al Mioceno.
OROGÉNICO	proceso causante de las cordilleras de plegamiento.

OROGRÁFICO	referido al relieve.
PAJA BRAVA	conocida como "stipa ichu", caracteriza el tapiz vegetacional de la estepa andina.
PALEOCLIMA	clima anterior al actual.
PALEODRENAJE	escurrimiento de aguas continentales anterior al actual.
PALEOGEOMORFOLOGÍA	estudio de las formas antiguas, anteriores a la topografía actual.
PALEOFORMA	forma antigua, sepultada o resurrecta.
PAMPA	parte de la depresión intermedia y de algunas cuencas intermontanas en el Norte de Chile.
PEDIMENT	plano inclinado dispuesto sobre rocas con una débil cubierta de detritos en superficie.
PEDIPLANO	plano inclinado característico en zonas áridas.
PEDOGÉNESIS	estudio sobre el origen de los suelos.
PENEPLANICIE	relieve desgastado por la acción del clima.
PENITENTE VEGETAL	microformas asociadas con vegetación en suelos de evaporitas.
PERIGLACIAL	ambiente de formas y clima en las márgenes externas de un glaciar.
PERMEABILIDAD	capacidad de un suelo o roca para permitir la circulación del agua meteórica.
PIEDEMONT	plano inclinado en zonas húmedas.
PIEDRA PÓMEZ	roca volcánica de baja densidad y amplia repartición geográfica en Chile.
PIROCLÁSTICO	fragmento de rocas volcánicas con metamorfismo termal.
PIVOTE	punto geográfico en torno al cual se desplazan diversos encadenamientos de cerros.
PLANO INCLINADO	superficie plana e inclinada dispuesta como transición entre relieves altos y bajos.
PLANICIE	plano superficial situado a alturas relativas diversas.
PLATAFORMA DE ABRASIÓN MARINA	ver niveles marinos transgresivos.
PLAYA DE SEDIMENTACIÓN FLUVIAL	zona de acumulación en la orilla de un río.
PLEAMAR	marea alta provocada por posiciones interplanetarias del Sol, Tierra y Luna en máxima atracción.

PLIOCENO	período del Terciario superior caracterizado por activas invasiones del mar.
PLIO PLEISTOCÉNICO	período limítrofe entre Terciario y Cuaternario sin precisión cronológica de universal aceptación.
POLIGENETICO	las formas terrestres se originan en procesos de distinto origen y edad.
PORTEZUELO	sección baja o deprimida situada entre dos relieves mayores.
PROCESOS DE SEPULTACIÓN	caracteriza las zonas áridas donde la escasez de agua impide el transporte lejano de sedimentos.
PROCESO EROSIVO REGRESIVO	ver erosión retrógrada.
PUERTA DE HIERRO	zona de acumulación antigua, rica en costras enriquecidas con hierro por oxidación climática.
QUEÑOA	"polípepis incana", es una leñosa que coloniza el nivel altiplánico hacia los 4.000 m.s.n.m.
RECEPTOR O VACIANTE	río que alimenta un lago inscrito en su curso medio.
RED ORTOGONAL	ríos integrantes de una red hidrográfica, controlados en su dirección por líneas de falla entrecruzadas.
RÉGIMEN HIPODÉRMICO	escurrimiento de aguas subterráneas cercanas a las superficies.
RELLENO ALUVIAL	acumulación de sedimentos por un río.
REGRESIVO	ver erosión retrógrada.
RETENCIÓN CRONIVAL	ver crionival.
RÍA	curso inferior de un río, encajado en el relieve y con paredes abruptas.
RÍO AFLUENTE	talweg secundario dependiente de un nivel de base local.
RÍO CAUTIVO	río que nace en la vertiente occidental andina, pero su nivel de base está en la oriental.
RÍO EMISARIO	río que desagua un lago en dirección al curso inferior.
ROCA ABORREGADA	roca fundamental erosionada por el hielo.
RODADOS PODRIDOS MULTICOLORES	acumulación antigua de sedimentos de amplia repartición geográfica en Chile.
RUPTURA DE PENDIENTE	fuerte desnivel entre dos planos de superficie.

RUPTURA DE PENDIENTE ESTRUCTURAL	desnivel entre dos bloques.
SABANA	paisaje de la acacia caven depredada por la acción destructiva del hombre.
SALARES CAUTIVOS	cuencas salinas dispersas y aisladas al interior de la puna de Atacama.
SEBKA	cuenca o depresión rellena de sales.
SECANO	terrenos cultivados en zonas donde no existe el riego.
SEDIMENTACIÓN ALUVIAL	relleno de sedimentos acarreados por ríos.
SEDIMENTACIÓN FLUVIAL-GLACIAL y VOLCÁNICA	sedimentación que caracteriza las cuencas y llano central de Chile.
SENO	fiordo de sección transversal ancha.
SEPTENTRIONAL	punto de referencia situado al norte de otro.
SISTEMA FLUVIAL	conjunto de ríos principales y secundarios que conforman una hoya hidrográfica.
SISTEMA LACUSTRE	depresión y relleno sedimentario en un nivel de base local.
SISTEMA ORTOGONAL	red entrecruzada de fallas que caracteriza la extremidad insular de Chile.
SOBREPASTOREO	persistencia de carga animal por há. superior a la permisible, lo cual provoca erosión.
SOBRESATURACIÓN	intolerancia del suelo para contener más agua, lo que afecta su textura y resistencia.
SOLEVANTAMIENTO TECTÓNICO	energía interna capaz de levantar una porción de la corteza terrestre.
STROMBOLIANO	tipo de erupción caracterizada por su violencia y destrucción.
SUBSECUENTE	depresión y río situado al pie de un relieve constituido por bloque inclinado.
SUBSIDENCIA	hundimiento de un bloque.
SUPERFICIE DE ABRASIÓN MARINA	ver niveles marinos transgresivos.
TABULIFORME	forma antigua plana y dispuesta en alturas relativas.
TALUD	plano fuertemente inclinado constituyendo forma transicional al pie de un cerro.
TALWEG	línea que une puntos de máxima profundidad en el lecho de un río o canal marino.
TECTÓNICA DE BLOQUES	secciones de la corteza terrestre hundidas o levantadas por la energía interna.

TECTÓNICA DE SOLEVANTAMIENTO	ver dislocaciones tectónicas.
TERRAZAS	niveles en ríos y costas.
TOLA	tipo de matorral andino "baccharis tela" que cubre las alturas preandinas del norte.
TOSCA	costra climática provocada por climas antiguos más calientes y húmedos que el actual.
TRAMA	disposición del drenaje en una cuenca hidrográfica.
TRIBUTARIO	afluente menor de un sistema hidrográfico.
TRIPARTITO	punto de confluencia de tres líneas fronterizas.
TROPÓSFERA	capa inferior de la atmósfera comprendida entre 0 metro y 7 a 11.000 m.
TRUMAO	tipo de suelo volcánico, mezclado con restos de sedimentos fluvio-glaciales.
UMBRAL OROGRÁFICO	ver biombo orográfico.
UMBRAL PENEPLANIZADO	zona de transición en altura en relieves antiguos.
UNIDAD MICRORREGIONAL	superficie estimada en decenas de Km. <sup>2</sup> con características propias.
UNIDAD MORFOCLIMÁTICA	superficie cuyas formas están directamente influenciadas por el clima.
UNIDAD MORFOGRÁFICA	superficie caracterizada por familias de formas similares.
VAGUADA	ver talweg.
VALLE DESFILADERO	ver garganta.
VALLE AFLUENTE	ver río afluente.
VALLE EPIGENÉTICO	valle profundo con sistema de erosión exagerado por tectónica de solevamiento.
VERTIENTE	ver ladera.
ZONAL	proceso vinculado directamente al clima.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEYDA, E. "Pluviometría de las zonas del desierto y las estepas cálidas de Chile". Edit. Universitaria: 45-59. Santiago.
- ARAYA-VERGARA, J.F. 1971. "Procesos morfogenéticos en la cordillera de la Costa de Chile central". Tesis de grado. Univ. de Chile. Santiago.
- ARAYA-VERGARA, J.F. 1972. "Ensayo de una división razonada de las costas de Chile". Apartado del Boletín de la Asociación de Geógrafos de Chile (AGECH), N° 3: 4 pp.
- ARAYA-VERGARA, J.F. 1976. "Geocronología del Würm Superior y del postglacial en el extremo austral de Chile". Comunicación Científica. Primer Congreso Geológico Chileno, 2-7 Agosto: 20 pp. Santiago.
- ARAYA-VERGARA, J.F. 1977. "Tendencias de la Geomorfología en Chile" (Mesa Redonda), IV Reunión Comité de Geomorfología. I.P.G.H., Río Claro, Brasil, Mayo-Junio: 10 pp. (Comunicación Científica).
- BÖRGEL, R. 1953. "Estudio agrícola y humano de la comunidad Los Patrones". Informaciones Geográficas. Año III, N°s. 1-2. Santiago.
- BÖRGEL, R. 1963. "Las dunas litorales en Chile". Impr. Universitaria. Santiago.
- BÖRGEL, R. 1964. "Algunas observaciones geomorfológicas sobre el volcanismo en la orilla sur del lago Villarrica". Boletín de la Univ. de Chile N° 48, Junio, 52-55.
- BÖRGEL, R. 1965. "Mapa geomorfológico de Chile". Impr. Escuela de Periodismo. Facultad de Filosofía y Educación, Instituto de Geografía, Sección Aplicada. Univ. de Chile: 106 pp. Santiago.
- BÖRGEL, R. 1965 b. "La Carretera Panamericana Norte". Edit. Universitaria. Santiago.
- BÖRGEL, R. 1966. "Geomorfología cuaternaria en la cuenca de Santiago". Estudios Geográficos, Fac. de Filosofía y Educación. Univ. de Chile. Santiago.
- BÖRGEL, R. 1967. "Las glaciaciones cuaternarias al oeste del lago Llanquihue". Revista Geográfica del I.P.G.H., Dic. Río de Janeiro, Brasil.
- BÖRGEL, R. 1979. "Hacia una ética ecográfica ambiental: isla Magdalena". Revista Universitaria, Pontificia Universidad Católica de Chile, N° 2, Junio, 75-87.
- BRÜGGEN, J. 1934. "Las formaciones de sal y petróleo de la puna de Atacama". Imprenta Nascimento. Santiago.
- BRÜGGEN, J. 1935. "Informe geológico sobre la región del canal de Ofqui". Boletín N° 52. Departamento de Minas y Petróleo. Santiago.
- BRÜGGEN, J. 1950. "Fundamentos de la geología de Chile". Editado por Instituto Geográfico Militar: 128-130 ref. Santiago.
- CAILLEUX, A. 1963. "Géologie de l'Antarctique". SEDES. París.
- CASERTANO, L. 1959. "Suim volcani attivi Chileni". Anales del Observatorio Vesubiano. Vol. III. Serie VI: 22 pp. Nápoles.



- CONTRERAS, H. BORGEL, QUEZADA, GARCIA DE CORTAZAR, ROJAS, BITRERLICH. 1975. "Reforestación de la precordillera patagónica". Talleres Fac. de Agronomía. Univ. de Chile. Nov.: 76 pp.
- FLORES, E. 1963. "Límites regionales de la cuenca de Santiago". Anales de la Univ. de Chile.
- FUENZALIDA, H. 1950. Cap. Orografía en "Geografía Económica de Chile". Tomo I. Santiago.
- FUENZALIDA, H. 1951. "La ocupación de la región del río Puelo". Informaciones Geográficas. N° 2 Vol. 1: 19-25; N°s. 3-4 vol. 1: 43-51.
- FUENZALIDA, H. Y OTROS. 1957. "Léxico estratigráfico internacional". Vol. I. CNRS.: p. 72 ref. J. Brüggén. París.
- HERM, D. 1969. "Marines Pliozán und Pleistozán in Nord und Mittel-Chile". Zitteliana 2 München.
- HERRERA, L. 1967. "La región de San Francisco de Mostazal". Tesis para el Doctorado en Geografía. Univ. de Chile. Santiago.
- LECARPENTIER, C. 1972. "Géomorphologie et eaux souterraines": "Présentation de la Carte Géomorphologique de la Pampa del Tamarugal". Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos. II. N° 2: 29-57.
- MANN, G. 1960. "Regiones biogeográficas de Chile". Revista de Investigaciones Zoológicas Chilena. Vol. VI. Santiago.
- MORTIMER, C., N. SARIC. 1972. "Landform evolution in the coastal region. Tarapacá, Chile. En *Révue de Géomorphologie Dynamique*. N° 4, Año XXI.
- SCHNEIDER, H. 1967. "El clima del Norte Chico". Tesis para optar al título de Geógrafo. Santiago.
- SEGERSTROM, K., CASTILLO, FALCON. 1964. "Quaternary mudflow deposits near Santiago, Chile". Paper 475 en *US. Geol. Survey Prof. USA*.
- TRICART, J. 1965. "Algunas observaciones geomorfológicas sobre las terrazas del río Copiapó". Art. en *Informaciones Geográficas*. Núm. único.: 45-59. Santiago.
- TRICART, J., HIRSCH, GRIESBACH, 1965 b. "Géomorphologie et eaux souterraines dans le bassin de Santiago du Chili". Boletín de la Fac. de Letras de Strasbourg. N° 7. Abril.: 605-673.
- TRICART, J. 1966. "Un chott dans le désert chilien: la Pampa del Tamarugal". *Révue de Géomorphologie Dynamique* N° 1. Año XVI. Enero: 12-22.
- TRICART, J., R. BORGEL. 1971-72. "La cuenca del Maule". *Revista Informaciones Geográficas*: 37-92.
- TROLL, C. 1968. "Geo-Ecology of the mountains regions of the tropical Americas". Conferencias Simposio UNESCO, México. Agosto 1966. Publicado en 1968 en *Colloquium Geographicum*. Instituto de Geografía de la Universidad de Bonn: 13-56. Alemania Federal.
- TRICART, J., A. CAILLEUX. "Cours de Géomorphologie-Modèle Glaciaire et nival". C.D.U. París.
- VON CHRISMAR, J. 1971. "Homologías geográficas y la formación de los océanos y continentes". *Revista "Terra Australis"*, N.º 21. Santiago.
- WEBER, E. 1946. "Geomorfología de la cordillera de la Costa de Chile central". *Revista Antártica*. N°s. 23-24: 52-63. Santiago.

- WEISCHET, W. 1957. "Swei Geomorphologische Querprofile durch die südliche chilenische langesenke". *Deutscher Geographentag Wurzburg*. Wiesbaden.
- WEISCHET, W. 1959. "Geographische Beobachtungen auf einer forschunsreise in Chile". Bonn.
- WEISCHET, W. 1960. "Contribuciones al estudio de las transformaciones en la parte septentrional del sur de Chile por efectos del sismo de 22 de mayo de 1960". Editorial Universitaria. Santiago.
- WEISCHET, W. 1964. "Geomorfología glacial de la región de los Lagos". *Escuela de Geología. Comunicaciones* N° 4. Marzo. Santiago.
- WEISCHET, W. 1966. "Solifluxión periglacial en el sur de Chile". *Estudios Geográficos. Fac. de Filosofía y Educación. Univ. de Chile*: 211-223.
- WEISCHET, W. 1970. "CHILE-Seine Länderkundliche, Individualität und Struktur". Ref. pp. 192-199. Darmstadt.