

LIGA MARITIMA DE CHILE

INSTITUTO OCEANOGRAFICO  
DE VALPARAISO

# De los ríos de Chile

C. A. FINSTERBUSCH

Tirada aparte de la revista «Mar», números 120 al 124.

publicación no. 39  
de la Liga Marítima de Chile

publicación no. 7  
del Instituto Oceanográfico

# LIGA MARITIMA DE CHILE

Fundada en 1914

Patrono: Presidente de la República.

Socios honorarios: Santiago Lorca Pellros (fundador de la Institución), Emilio Bello Codesido, Eduardo Budge, Bernardo Riquelme, Vito Dumas y William Weld.

## DIRECTORIO NACIONAL

### SEDE EN VALPARAISO

Raúl Braun, presidente; Bernardo Riquelme, vicepresidente; Jorge Guarello, vicepresidente; Manuel García, tesorero; Tomás B. Sepúlveda, secretario; Directores Jorge Allard, Santiago Barruel, Claudio Betteley, Oscar Bunster, Roberto Cabezas, Emilio Court, Ernesto Digheo, Tomás Eastman, Francisco Echeverría, Ernesto González Navarrete, Norberto Ladrón de Guevara, Juan Kisvarday, Manuel Manubens, Evaristo Marín, Enrique Middleton, Francisco Miranda, Humberto Molina, Alfredo Navarrete, Arturo Oyarzún, Humberto Poblete, Fernando Porta, Edwyn P. Reed, Juan A. Rodríguez, Celestino Sañudo, Claudio Vio, Adolfo Wienecke, Representantes de Juntas Locales: J. Manuel Castañeda (Tocopilla), Federico Ankelen (Tomé, Concepción, Valdivia y Puerto Montt).

### COMITES DIRECTIVOS DE JUNTAS LOCALES

Tocopilla: W. E. S. Toker, Juan Montecino, Ralph Harmer, Luis Antequera y Teodoro Urbina. Chañaral: Ramón Quevedo, Oscar Ibañez, Lorenzo 2.º Trabucco, Hermógenes Pizarro y Evito Ogaz. Santiago: Santiago Lorca Pellross, Carlos A. Finsterbusch, Fernando Vives, Gerardo Richter y Teodoro Varas. Tomé: Juan del Solar, Enrique Aguayo, Raymond Misslin, Mariano Serrano y Hans O. Bredfeldt. Concepción: Alfredo Möhring, Ronald Eskuche, Walter Eskuche, Bernardo Esquerré y Raúl Gillet. Valdivia: Samuel Ossa, Pablo Schwarzenberg, Carlos Hilker, Godofredo Oettinger y César Sánchez. Puerto Montt: Manuel Droguett, Ewaldo Hohmann, Max Sánchez, Sebastián Pesce y Guillermo Nielsen.

Nota: Los cargos en estos comités tienen este orden: presidente, secretario, tesorero y dos vocales.

## INSTITUTO OCEANOGRAFICO DE VALPARAISO

fundado el 1.º de junio de 1945 bajo la personalidad jurídica de la Liga Marítima de Chile.

CONSEJO: Presidente: doctor Edwyn P. Reed, director de la Liga Marítima de Chile; Consejeros: Representante de la Armada Nacional, Capitán de Corbeta Alberto Andrade; Representante de la Universidad de Chile (Biología) doctor Parmenio Yáñez, director de la Estación de Biología Marina de Montemar de dicha Universidad; Universidad Católica de Chile Luis Gubler; Universidad de Concepción Capitán Vicente Reyes Vargas; Representante del Directorio de la Liga Marítima de Chile señor Germán Riegel, vice-presidente vitalicio de la Asociación Pesca y Caza de Valparaíso; Asesor honorario doctor Virginio Gómez.

La secretaría del Instituto funciona en el local de la Liga Marítima de Chile.

## INSTITUTO NAUTICO DE CHILE

fundado el 28 de junio de 1945 bajo la personalidad jurídica de la Liga Marítima de Chile.

CONSEJO: Representantes de la Liga Marítima de Chile: Presidente Juan Kisvarday, Director de la Liga Marítima; Vice-presidente Capitán de Corbeta Ramón Pinochet; Secretario Arturo Oyarzún, Director de la Liga Marítima; Representante de la Dirección del Litoral: Capitán de Fragata (N) Claudio Vio Valdivieso, Director de la Escuela para Oficiales de la Marina Mercante; Representante del yachting: Claudio Betteley, Presidente del Yacht Club de Chile; Representante de la boga: Rogelio Ugarte; Representante de la pesca deportiva en alta mar: Arturo Hernaez; Representantes de la asamblea de miembros del Instituto Náutico de Chile: Helmut Weinreich y Arturo Oyarzun, Capitán de Alta Mar y Director de la Liga Marítima de Chile.

La secretaría del Instituto funciona en el local de la Liga Marítima de Chile.

### SECRETARIA

av. Errázuriz 471 — casilla de correo 117-V.

VALPARAISO

CHILE

LIGA MARITIMA DE CHILE

INSTITUTO OCEANOGRAFICO  
DE VALPARAISO

# De los ríos de Chile

C. A. FINSTERBUSCH

Tirada aparte de la revista «Mar», números 120 al 124.

publicación no. 39  
de la Liga Marítima de Chile

publicación no. 7  
del Instituto Oceanográfico

# LEY NUMERO 8.944

de 21 de enero de 1948.

## CODIGO DE AGUAS

### Título VI

#### DE LAS ZONAS FORESTALES DE PROTECCION.

Art. 102. La Dirección General de Aguas podrá determinar dentro de las vecindades de las vertientes, embalses, pantanos artificiales y hoyas hidrográficas, zonas forestales que se llamarán de protección, en las cuales los particulares no podrán rozar a fuego ni explotar la madera que en ella exista, sin el permiso de la autoridad competente.

Igual determinación podrá hacer en los terrenos que, por su naturaleza puedan producir arrastres de aluvión que embanquen las obras de captación, regularización o distribución de las aguas.

Art. 103. En las zonas de protección, corresponderá a la Dirección General de Aguas vigilar la plantación, conservación y replantación de ellas, como asimismo conceder los permisos a que se refiere el artículo anterior.

## De los ríos de Chile

*El régimen de los ríos de Chile es sumamente variable.*

No tan sólo se manifiesta esta variabilidad en las diferencias estacionales de cada año, o sea entre invierno y verano, sino que por circunstancias climáticas y geográficas, los grandes extremos de sequía (estiaje) y creces (avenidas), también varían, en periodos medios de nueve años. Mínimo 7 y máximo 11 años.

Esta variabilidad no está sometida a periodos exactos y previsibles, —al menos no con exactitud,— de modo que para el gran público sobrevienen en forma sorpresiva.

Con la variabilidad del régimen fluvial, nos sorprenden también las fluctuaciones de las masas de aguas destinadas a la generación de fuerza y a la irrigación de los campos agrícolas.

En Chile, la vida y el porvenir, dependen de las aguas cordilleranas y si bien la población se desentiende enteramente de este factor, es preciso hacer resaltar que la DIRECCION GENERAL DE AGUAS, organismo oficial del Gobierno, vive en constante desvelo, observando y vigilando este tesoro nacional importantísimo.

En el Código de Aguas, la Ley le tributa dos artículos sugerentes.

Uno de los principales factores del valor económico del agua reside en la altura de los nacimientos fluviales; nó en su masa hidráulica, porque es técnicamente más conveniente una caída de gran altura, con escaso volúmen, que no una gran masa con menor altura. Por eso nos interesa en el presente estudio, más que nada, el sistema fluvial andino.

No nos vamos a extender en los complejos detalles de la hidrometría, aforos o tecnicismos hidráulicos, ya que sobre

la materia han emitido su opinión, talentos inmensamente mejor preparados.

Sólo queremos comunicar al lector algunos datos que contribuyan a formar una conciencia pública acerca de nuestros valores nacionales: los ríos, la forestación y la inteligente protección de la tierra en que vivimos.

En Chile, la cordillera alta de las provincias nortinas, pierde paulatinamente altura hacia el Sur. Por condiciones de clima, en el extremo norte casi no hay ríos, apenas esteros, y su estiaje y creces dependen periódicamente de los deshielos.

Los ríos del centro, en cambio, deben su masa corrental, en el verano, a los deshielos y en el invierno, a las lluvias.

En el Sur el régimen depende casi íntegramente de las lluvias, siendo los periodos de copiosos aguaceros los que producen las creces súbitas que hacen salir a los ríos de madre. Las lluvias uniformes, aunque prolongadas, permiten una variante más o menos regular.

Los extensos bosques, por lógica, protegen los cauces y regulan el flujo, además de defender la tierra. Donde la selva desaparece se produce inmediatamente la erosión de los suelos y el fenómeno consiguiente: LA ARENACION.

Los cauces o depresiones por donde corren los ríos (alveos) son, en muchos casos, grietas o fallas tectónicas que con los años se han tapado de sedimento. De su existencia nos damos cuenta en los lagos profundos del Sur y su origen sísmico se insinúa por la repetición periódica de sismos regionales. Por lo que requieren una atención esmerada.

Hemos escrito este trabajo evitando en lo posible el lenguaje técnico y la necesidad del empleo de diccionarios específicos.

El autor.

Valparaíso, mayo de 1947.

## I PARTE

### AGUA

Todo comienza con una gota de agua; se le suma otra, cien, miles, millonadas, ríos, lagos y el mar.

Nos queremos dar cuenta de lo que es el agua. Nos damos cuenta que es un cuerpo complejo; nos damos cuenta que tiene muchas definiciones y que su conocimiento profundo, involucra un estudio científico sumamente vasto. Tan vasto que el hilo seguro que seguíamos al principio se bifurca en una multitud de conceptos biológicos, químicos, físicos, y, por fin, técnicos. Toda la ciencia del agua se reúne en la técnica bajo un capítulo maravilloso, de interesantes complicaciones: la hidráulica.

Pero el principio es siempre igual; la gota.

Compone los océanos.

El agua nos da una medida básica para comparar todos los pesos.

No posee elasticidad, es decir, no se comprime y para todas sus manifestaciones requiere un recipiente. No hay agua a pesar de poseer la cohesión en alto grado. A cuatro grados Celsius o centígrados, conforme al sistema métrico decimal, un litro de agua, o sea un decímetro cúbico, pesa mil gramos.

Es una medida convencional y lógicamente simplificada. La verdad es a la inversa, o sea, que un kilogramo es el peso de un decímetro cúbico (litro) de agua. El litro sobre una superficie de un centímetro cuadrado tiene diez metros de altura, columna igual a una atmósfera.

Con este litro de agua (kilogramo) a 4° C. comienza la inmensidad de la ciencia física; el estudio comparativo de todas las materias en todas sus fases. Esa agua, respondiendo a las leyes físicas que constituyen el Universo, es un elemento de enorme trascendencia, muy socorrido en la naturaleza y casi omnipresente en todo el mundo.

Sin agua no hay vida posible.

Ocupa 3/5 de la superficie de la tierra. Su fórmula química es  $H_2O$  y le corresponde al hidrógeno 11.13 partes de peso y al oxígeno 88.87. Dos volúmenes de hidrógeno se combinan con un volumen de oxígeno para formar el agua. La mezcla de gas (2+10) forma un gas explosivo o detonante. La electricidad descompone el agua, por electrolisis, en sus componentes originales. El agua pura se obtiene por destilación del agua corriente o natural y es un líquido insípido e inodoro, que en pequeñas cantidades es también incoloro. Sólo en profundidades de 6 a 8 metros toma color azul. Es mal conductor de la electricidad y del calor. En temperaturas medias es líquida, pero a 0° se convierte en hielo dilatando su volumen por 1/11. Por eso el hielo flota. A la temperatura de 100° C y a una presión barométrica de 760 mm., el agua hierve. Su densidad mayor está a 4° C, y sirve en este estado de unidad del peso específico y del calor específico. Como consecuencia, el calor necesario para derretir el hielo equivale a 79 calorías.

Químicamente hablando, se dice que el agua es indiferente, combinándose con muchas **crystalizaciones**, pero se le puede desalojar mediante la aplicación de calor.

El **agua natural** más pura es la segregada de la atmósfera en forma de rocío, **lluvia o nieve** (agua meteórica) que fuera de los gases del aire no contiene **sino polvo**, en solución. Las aguas de vertientes y ríos contienen, por regla, **sales** (sal gema, sales de cal, magnesio o fierro). También contienen **partículas orgánicas**. Cuando estas sales están muy diluídas, las aguas se denominan, **blandas**, pero cuando hay mucha cal o magnesio, se dice que las aguas son **duras**.

El agua de mar se congela, por su salinidad alta, bajo 0° C de temperatura y el hielo que forma queda libre de sal (dulce) por la exudación. Ya sea **parcial o total**.

La importancia fisiológica del agua se destaca en su proporción de 60% en el cuerpo humano y la necesidad de un consumo de 2 1/2 litros diarios, en bebidas y alimentos. Por medio de la evaporación (transpiración) regula el calor intrínseco del cuerpo.

A pesar de todo, esa misma agua es, por regla general, ignorada por la mayor parte de la población y los grandes errores que se cometen casi a diario, con repeticiones «ad infinitum», provienen del desconocimiento casi absoluto que se tiene acerca de las cualidades biológicas del agua. Que son cualidades sumamente estables, absolutamente lógicas y perfectamente previsibles.

Su cantidad enorme en todas las actividades importantes de la vida, justificaría un estudio básico profundo en todas nuestras escuelas, para que el estudiante de humanidades, que abandona las aulas escolares, confronte la vida con un conocimiento sólido del primer elemento de nuestra existencia y nó, como sucede, casi completamente ciego respecto al factor que le hace sentir las palpitaciones iniciales de la vida que comienza.

Los ríos son aguas que corren por depresiones del terreno.

En Chile no conocemos el carácter de nuestros ríos, —tema más o menos odioso de la geografía—, por desconocer la física del agua. Aún los ingenieros sienten aprensión ante la complejidad de los problemas que crea en la aplicación de la hidráulica. Y es un líquido maravilloso en cuanto a las posibilidades que presenta.

Veremos en el curso de estas líneas como muchas cualidades físicas del agua son de aspecto vulgar y, sin embargo, son ignoradas en sus consecuencias y que en su conjunto coordinado y tremendamente lógico, producen efectos geográficos verdaderamente sorprendentes. Así, por su peso específico y la inquietud de su carácter líquido el agua corre hacia **abajo**. Jamás hacia arriba. Muy vulgar; ley física inamovible de la gravedad. Esta razón le impone la tendencia consecuente de llegar a un punto donde no hay **más abajo**, y que hemos dominado en ocasiones anteriores el **Nivel Universal** equivalente al nivel del mar.

Esa misma tendencia es la causa por la cual el agua se precipita al abismo siempre por la ruta más corta. Coincidente con este fenómeno —producto de la gravedad y la inquietud del líquido—, es otro que varía según la gradiente o inclinación: la **velocidad**, cualidad que obtiene su grado máximo cuanto más la bajada se aproxima a la vertical, correspondiendo a esa otra ley física inamovible del movimiento uniforme acelerado de los cuerpos en caída.

De las citas recientes deducimos una consecuencia que se aplica a todos los ríos del mundo: A mayor inclinación del cauce, mayor velocidad del torrente. Y a la inversa, la velocidad del torrente indica el grado de inclinación del cauce o canal.

Muy lógico y muy sencillo —casi pueril— y, sin embargo, no encontramos en ningún texto de geografía que conozcamos una advertencia que permita estudiar el carácter de los ríos a base de las leyes físicas que los constituyen:  $\text{gravedad} \times \text{velocidad} \times \text{volumen}$  es igual a la **energía**.

Si seguimos deduciendo, encontramos que la energía para levantar 1.000 kgs. (litros) de agua a 75 cms. de altura en un segundo es igual a un caballo de fuerza (HP - horse power) y como consecuencia, la caída de una tonelada o metro cúbico de agua en 75 cms. por segundo produce un HP.

Como nuestros ríos vienen todos de muy arriba, es lógico que su torrente, por la gradiente continental, lleva una inmensidad de millones de HP inaprovechados que van a anularse al Nivel Universal, donde no tan sólo se inutilizan sino que mediante su fuerza fantástica destruyen las tierras que deslavan y las depositan en las playas, donde los residuos continentales constituyen un problema que se agrava rápidamente.

La energía que llevan nuestros torrentes como producto de la masa  $\times$  la gravedad  $\times$  la velocidad, permite una comparación sumamente interesante con los ríos de otros países y encontramos que mientras los grandes ríos sudamericanos —Amazonas, Orinoco, Paraná, etc.— atraviesan enormes distancias continentales, constituyendo sistemas fluviales planifluentes, nuestros ríos, originados en las mismas alturas, son tan cortos que en los tratados de geografía del extranjero, por regla, no se toman en cuenta. Sin embargo, en su cauce llevan una tremenda energía (HP) cuya explotación en la economía nacional puede convertirse en una fuente de entradas muy superior en varias veces a toda la masa de contribuciones que amenaza agobiar y visiblemente empobrece al pueblo.

La explotación de nuestra fuerza hidráulica fluvial puede ser una industria cuya producción cambiara rápidamente nuestra miseria presupuestaria a un caudal casi inagotable. Consultado uno de los ingenieros hidráulicos más prominentes de Chile acerca de los impedimentos que pudieran haber para la explotación de la energía hidráulica, contestó lacónicamente: **ninguno**.

Quiere decir que la pérdida de esos caudales se debe únicamente a la política o, para ser más exactos, a la falta de política adecuada.

Esa energía hidro-eléctrica latente en todo, o al menos en gran parte de nuestro sistema fluvial, se debe a las leyes físicas mencionadas, de carácter elemental y que el estudiante debe adquirir en el primer ciclo de los estudios de humanidades. Con toda su simpleza, son factores que contribuyen a los fenómenos más graves de la geología. En especial afectan a la formación de nuestro complejo hidrográfico, desde el agua congelada hasta la formación de arroyuelos, esteros, ríos, lagos y pantanos. Aguas que bajan desde las altas cumbres en virtud de las leyes físicas mencionadas, buscan su camino por las cañaletas más profundas, bajan a las quebradas más hondas y continúan sucesivamente por los bajos, labrando lechos en hendiduras a menudo geológicamente preformadas y creando problemas ante los cuales nos rendimos impotentes, con los brazos cruzados, porque en las escuelas no hemos aprendido jamás a analizar las leyes físicas fundamentales en cuanto a sus virtudes traducidas al progreso humano.

Cuando observamos una corriente de agua impulsada por las fuerzas a que hemos hecho mención, anotamos que cuando un obstáculo atraviesa la depresión del suelo por la cual corre, el agua se detiene momentáneamente formando una lagunilla que al crecer se desborda, llenando otra depresión vecina. Con elementos adecuados podemos constatar que después de algún tiempo todas las pozas corresponden a un mismo nivel, mediante una propiedad de los líquidos de buscar un equilibrio estable a consecuencia de la presión atmosférica. Este fenómeno constituye otra ley muy importante de la física del agua conocida como la ley de los vasos comunicantes.

Ley de enorme importancia en el sistema de canales y acequias de regadío, pero que por la lejanía que nos separa de la escuela, universalmente se olvida, produciendo perplejidad cuando el agua no obedece a caprichos humanos, sino que sigue un curso lógico dictado por fuerzas incommovibles. La nivelación del agua a base de la ley de los vasos comunicantes, presume un requisito que también es olvidado: un vaso, tubo o cañería que no permita la salida del líquido entre ambos extremos. En la naturaleza tenemos este fenómeno ilustrado en el caso de los pozos artesianos, vertientes, etc., que son vasos comunicantes con ruptura. (Fig. 1).

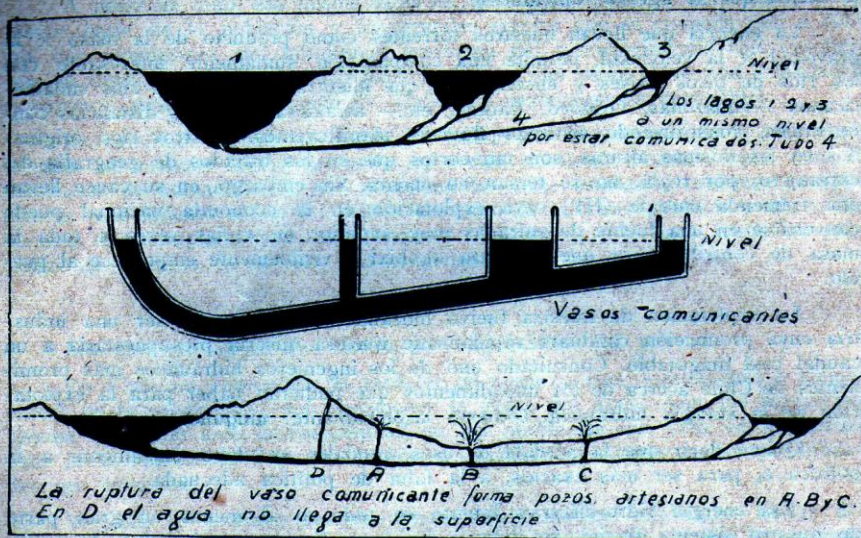


Fig. 1 — La ley de los vasos comunicantes.

Correspondiendo a la ley de los vasos comunicantes, todas las aguas se ponen en movimiento en busca del equilibrio que hemos mencionado y que encuentran finalmente en el Nivel Universal. Para tal fin usan siempre; por la gravedad, los conductos más bajos o como sea, más próximos al N. U.

No es de admirar, entonces, que si por agrietamiento de la tierra o por la porosidad del subsuelo encuentra el agua por donde pasar por bajo, grandes cantidades de agua en marcha, desaparezcan de la superficie para reaparecer en cualquier punto en forma de vertiente, pantano o pozo artesiano. O bien, como lo hemos observado en numerosos casos en nuestros ríos, lagos y pantanos, el agua desaparece sin aflorar visiblemente en ninguna parte, dando cabida a la

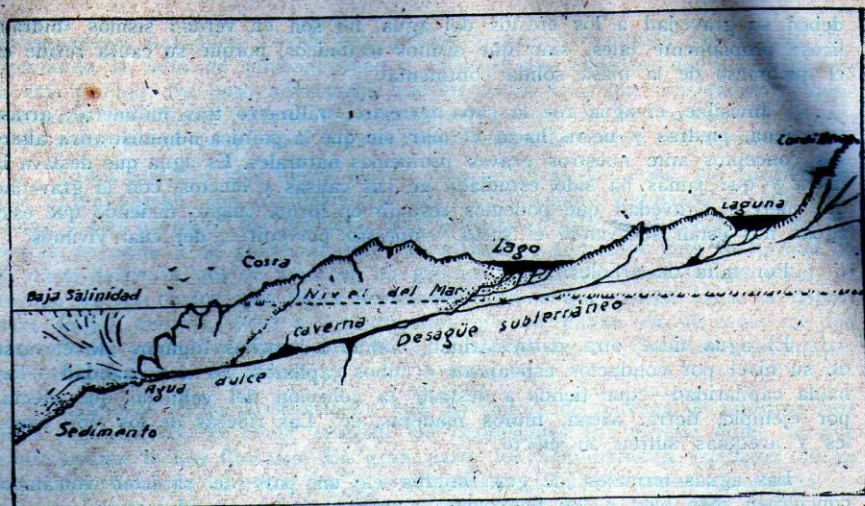


Fig. 2 — Las corrientes subterráneas por lo general desaguan bajo el nivel del mar, alterando la costa en forma inadvertida.

teoría enunciada anteriormente, que finalmente desaguan en nuestros mares por conductos submarinos. (Fig. 2).

A pesar de nuestra convicción personal, decimos que se trata de una teoría porque nos faltan los medios de comprobación.

Sin embargo, la salinidad variable (baja) constatada en diversos puntos del litoral, la existencia de concentraciones de plankton «sui generis» en regiones apartadas hasta siete millas de la costa, la generación espontánea de plankton litoral, afuera en el mar, etc., son factores que contribuyen a confirmar nuestras sospechas. Esas aguas que por consecuencias naturales arrastran cierta cantidad de los materiales que forman los cauces, al quitarlos al continente, los llevan al mar. En la superficie, ese sedimento que suele rellenar quebradas o esparcirse en las llanuras se llama aluvión. Es generalmente poroso (permeable) y permite la infiltración de las aguas superficiales, por lo cual ríos que antes eran grandes se ven notablemente reducidos con el pasar de los siglos, mientras que en regiones adecuadas esas aguas infiltradas vuelven a aflorar formando pantanos; los que corregimos por drenaje o desagüe, siendo que su corrección lógica y radical reside en la deflexión del cauce en el punto de origen de la infiltración.

El pantano se revela por la evidencia, mientras que la infiltración pasa inadvertida por un sinnúmero de circunstancias, siendo la más grave la ignorancia de las leyes físicas constituyentes del fenómeno (fondos porosos, agrietamientos, etc.).

Todas las infiltraciones, sin excepción, forman corrientes de agua cuya tendencia lógica y única es de ir a parar en el N. U. Igualmente lógico, por redundancia, es que arrastran sedimentos continentales cuya pérdida forma depresiones paulatinas en el subsuelo (cavernas) que agravan o producen movimientos sísmicos circunscritos a ciertas zonas fluviales. Por eso, en una reciente publicación (Problemas naturales de Chile), hablábamos de ejes sísmicos o zonas de terremotos que coinciden con los cauces de ciertos ríos. Estos sismos que

deben su gravedad a los efectos del agua, no son en verdad sismos «hidráulicos» propiamente tales, sino que sismos tectónicos, porque su causa reside en el quebranto de la masa sólida continental.

Invisible, el agua roe la capa terrestre, milímetro tras milímetro; arrastra arena, piedras y tierra hacia el mar, sin que la política administrativa altere sus conceptos ante nuestros graves problemas naturales. Es agua que deslava la tierra y que jamás ha sido estudiada en sus causas y efectos, con la gravedad que merece. Gravedad que podemos resumir en forma vulgar, diciendo que esas aguas nos están socavando el suelo, —nuestro porvenir—, del cual vivimos.

Por falta de árboles.

El agua tiene otra particularidad, común a muchos líquidos, de elevarse de su nivel por conductos esponjosos o tubos capilares. Es una cualidad —llamada capilaridad— que tiende a destruir la cohesión del vehículo que afecta; por ejemplo, tierra, arena, muros maderas, etc. Las riberas de los ríos, canales y acequias sufren su efecto.

Las aguas termales, de gran interés en un país de carácter volcánico, conciernen más bien a los fenómenos plutónicos y las consideraremos en otra oportunidad.

Señor lector: Usted sabía todas estas cosas del agua y según su oficio, otras, muchas cosas más. Pero antes de confrontar el problema de nuestros ríos, nuestros lagos y nuestro océano, era preciso recordar que con todas estas cualidades el agua es un líquido curioso y de cuyo carácter, generalmente, no nos rendimos cuenta hasta que se nos viene encima en forma agresiva, implacable y tremendamente lógica.

Nadie en el verano piensa en el advenimiento de los problemas invernales. Las lluvias los revelan súbitamente.

## LOS RÍOS

Podemos prescindir de un comentario de la nomenclatura hidrográfica, aquí, ya que los textos elementales de la geografía traen casi por regla la simpática lámina numerada, con toda clase de formaciones, lagos, lagunas, cataratas, canales, ríos, fargos, golfos, etc., que divertían nuestras horas infantiles, hasta convertirse en un juego entretenido. Buscar los números y su significado geográfico.

Ya hemos hablado del oficio obligado de los ríos como desagüaderos continentales, sean precipitosos o clinofluyentes, otros largos, mansos o planifluyentes. Hemos mencionado los factores físicos que forman las corrientes y hasta rozando su valor como fuente potencial de energía y de sus vastas posibilidades económicas.

No nos cabe la menor duda que generaciones del futuro acogerán con la seriedad necesaria las ideas que vagamente vertimos en estas líneas y que probablemente, parte del público contemporáneo reciba con sonrisa compasiva; como ilusiones.

Vamos ahora a considerar en breve algunos de nuestros ríos más importantes (Andinos) en su relación con el continente al cual sirven (o han servido) como

desaguaderos naturales. Donde sea posible rozaremos también su historia, lamentando la falta de informaciones o crónicas que pudieran dar mayor interés a este trabajo. De paso advertimos que los pocos datos que consignamos a continuación se refieren sólo a investigaciones personales. Son escasos e incompletos, por lo que acojeremos informaciones del público lector con agradecimiento.

Todos nuestros ríos tienen ciertas características comunes. No importa en qué altura nazcan, son formados por las precipitaciones regulares en las montañas y son producto del deshielo. Muy importante saberlo al considerar las reservas de agua y al proyectar represas y canales. Gota por gota se forman de la nieve deshecha que se junta en las grietas y movidas por la gravedad se reúnen en los ductos más bajos formando ésteritos que corren hacia la depresión de los arroyos, éstos a los afluentes que se juntan en el cauce de los ríos. Todos corren en busca del N U. donde las fuerzas finalmente se anulan, por establecerse el equilibrio.

Habíamos dicho anteriormente que los cauces de muchos de nuestros ríos eran preformados; es decir, existían las depresiones del terreno antes de que constituyeran lechos fluviales. En gran parte los atribuimos a fracturas de la capa superficial de la tierra por la configuración de los terrenos adyacentes.

En los ríos planifluyentes no es raro que el mismo río labre su lecho y cambie de curso ocasionalmente. Sucede esto cuando un río, acarreado sedimento, lo aconcha en una curva u otro obstáculo. Por la ley de los vasos comunicantes sube el nivel y el agua se desborda paulatinamente por la parte más baja del tajamar formado por el sedimento. Repitiendo esta acción, el río termina por cambiar de lecho formando a veces un curso caprichoso difícil de comprender.

Más frecuentes son los ríos que se han formado en las depresiones naturales de la tierra, ya sean éstos simples accidentes del terreno o resultados de cataclismos. (Fig. 3). Precipitándose a las honduras, muchos de nuestros ríos han

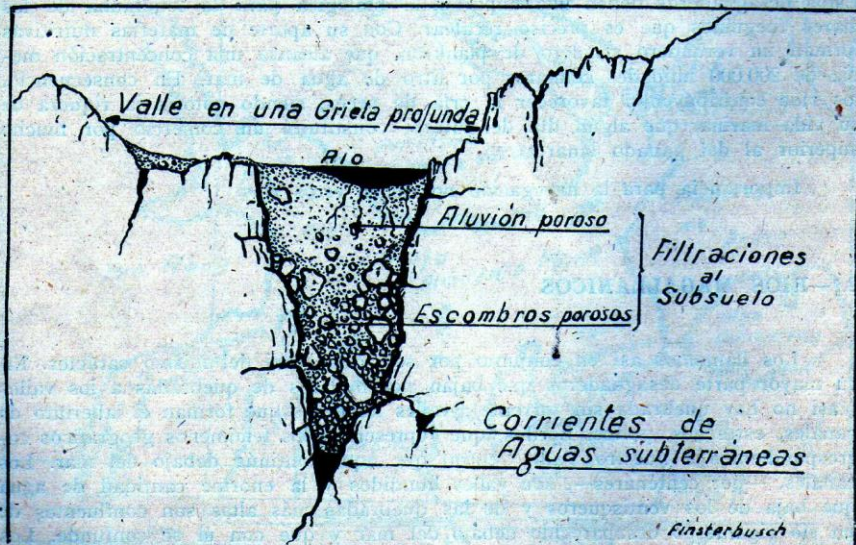


Fig. 3 — Grieta continental rellena con materia aluvial que el río ha arrastrado. Las filtraciones forman corrientes subterráneas.

llenado vastos huecos formando lagos antes de encontrar un desagadero por el qual salir en busca del N. U.

Evidentemente muchos de nuestros ríos han cambiado radicalmente su curso a base de cataclismos o sismos, como lo veremos más adelante. Sólo sabemos de pocas evidencias históricas y no podemos más que sospechar vagamente de lo que pudo haber pasado antes de que aquí se escribiera la historia. En el curso de estas líneas veremos como los ríos conectan con el mar y en cuanto influyen a alterar su estado primitivo.

Las anotaciones individuales de los ríos nombrados son en lo posible breves para dar cabida únicamente a lo estrictamente esencial.

## DE SUR A NORTE

### 1°—RIOS FUEGUINOS

Son casi todos vaciantes de la región montañosa de la Tierra del Fuego. El Grande del territorio argentino desemboca en el Atlántico y es poco conocido. En territorio chileno el Río del Oro desemboca en la bahía de San Felipe entre la 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup> angostura del Estrecho de Magallanes. Numerosos ríos del mismo carácter, esteros y arroyos contribuyen a desaguar las montañas formando lagos y lagunas. El conjunto es pintoresco en extremo y casi único en el mundo. Estos desagaderos tienen una importancia biológica para la ictiofauna de los mares fueguinos que es preciso recalcar. Con su aporte de materias nutritivas forman un verdadero criadero de plankton, que alcanza una concentración media de 200.000 unidades celulares por litro de agua de mar. En consecuencia, los ríos contribuyen a favorecer la cría de peces, siendo notoria la riqueza de su vida marina, que algún día del futuro, constituirá un comercio por mucho superior al del ganado lanar.

Importancia para la navegación no tienen estos ríos.

### 2°—RIOS MAGALLANICOS

Los llamamos así en conjunto por ser todos casi del mismo carácter. En su mayor parte desagaderos que bajan por millares de quebradas a los valles (casi no hay quebrada sin torrente); valles hundidos que forman el laberinto de canales, estrechos, golfos, fiordos, que representan los fenómenos geográficos correspondientes a nuestro Valle Central que aquí continúa debajo del mar. Los canales, —por centenares—, son valles hundidos y la enorme cantidad de agua que baja de los ventisqueros y de las quebradas más altas son confluentes de un río gigantesco desaparecido debajo del mar y que con él se confunde. Los millares de desagaderos que en parte son llamados ríos, esteros, canales, tienen la misma importancia biológica que los ríos fueguinos, por su aporte de substancias orgánicas, y efectivamente todas las aguas marinas de Magallanes son

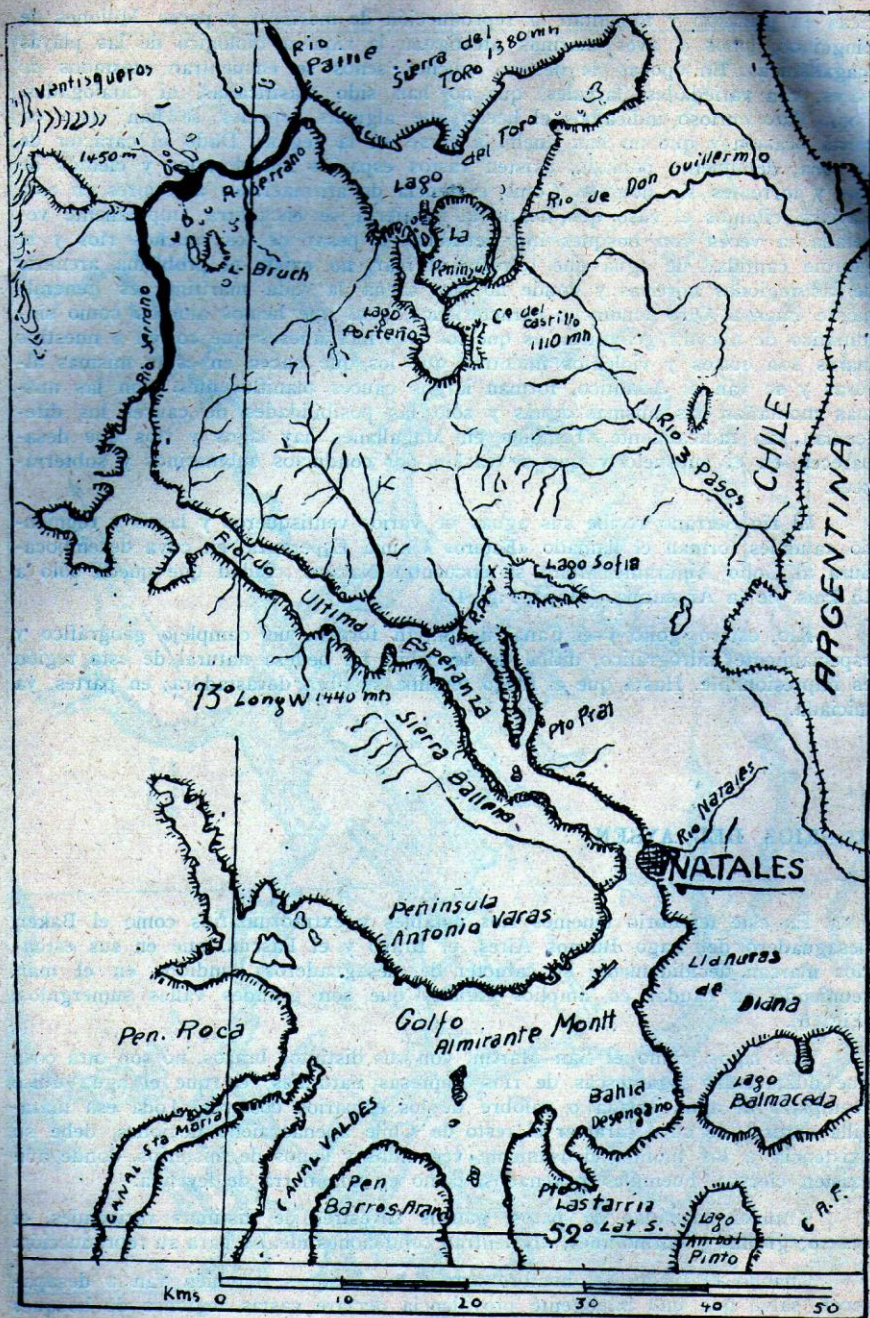


Fig. 4 — Río Serrano, fierdo Ultima Esperanza y Puerto Natales (Magallanes).

ricas en plankton y fomentan la reproducción de mariscos y peces. Millones de pingüinos, lobos y aves marinas atestiguan la riqueza biológica de las playas magallánicas. En épocas de desove, muchos senos se encuentran atestados de peces, con variedades (larvales) que no han sido clasificadas, ni catalogadas. Como dato curioso indicamos el hecho que algunas especies se han visto en cierta ocasión y que no han vuelto a verse en la región. Dado el carácter de la zona, débilmente poblada, existen vastos espacios inexplorados y cientos de ríos y torrentes sin nombre. Como evidencia de afirmaciones anteriores en esta Revista, citamos el caso que donde la trastierra se encuentra ampliamente vegetada, a veces con bosques impenetrables, a pesar de los muchos ríos y la enorme cantidad de agua que transita al mar, no existe el problema arenario de las regiones nortinas y donde no hay arena la vida marítima es generalmente intensa. Otro fenómeno característico, y al que hemos aludido como sintomático de nuestra geografía, es que los ríos montañoses que corren a nuestros mares son cortos y violentos mientras que los que nacen en estas mismas alturas y se van al Atlántico, forman largos cauces planifluyentes. Son las mismas montañas, las mismas aguas y sólo las posibilidades de cauces los diferencian tan radicalmente. También en Magallanes hay lagos y ríos que desaparecen en el subsuelo y que se vacían por conductos submarinos y subterráneos.

El río Serrano recibe sus aguas de varios ventisqueros y lagos y reuniendo caudales forman el llamado «Estero» Ultima Esperanza, en cuya desembocadura al Golfo Almirante Montt se encuentra Natales, ciudad que queda sólo a 15 kms. de la Argentina. (Mapa Fig. 4).

Río, estero, golfo y el Canal de Smyth forman un complejo geográfico y especialmente hidrográfico, difícil de describir. La belleza natural de esta región es impresionante. Hasta que el fuego termine su obra devastadora; en partes, ya iniciada.

### 3.º—RIOS DEL AYSEN

En este territorio tenemos ríos notables y extraordinarios como el Baker, desagadero del Lago Buenos Aires, el Bravo y el Pascua, que en sus estuarios marcan decididamente su carácter de, desagaderos hundidos en el mar, reuniendo su caudal en amplios canales que son grandes valles sumergidos. (Fig. 5).

Los lagos, como el San Martín, con sus distintos brazos, no son otra cosa que dilataciones gigantescas de ríos (represas naturales) en que el agua dulce reemplaza al agua salada o salobre de los estuarios costeros. Toda esa maravilla natural, de cuyo carácter el resto de Chile apenas tiene nociones, debe su existencia a los montes densamente vegetados y llenos de misterios, donde aún existen ciervos, huemules y venados, como en una tierra de leyenda.

Grandes manadas de patos, gansos silvestres de distintas variedades, el quetro, grullas y cormoranes, encuentran condiciones ideales para su reproducción.

Quando el fuego del hombre arrase los bosques, también van a desaparecer, salvo que una inteligente providencia declare vastas regiones de bosques y montes milenarios, Sagrario Nacional, como es el caso en todos los países civilizados, no devorados por locas ambiciones de tierras de especulación.





Fig. 6 — Vegetación nueva después de un incendio forestal.  
Restos de los bosques originales. Arena en las riberas.  
Río del Aysén.

Con la devastación de los bosques llegará a esa región el problema de la erosión violenta de las tierras, y el fantasma que lo sigue de inmediato: la arena. (Fig. 6).

El río Aysén con sus afluentes el Mañiguales, Blanco y Simpson a cuyas orillas está Coyhaique, siendo del sistema desaguadero de la región (es decir sometido a efecto de riadas violentas según la estación) ya sufre de los defectos ocasionados por la mano del hombre que en busca de tierras de cultivo produce fatalmente las causales catastróficas de la erosión y embancamientos. Así, Puerto Aysén, apenas en un cuarto de siglo ya se estima condenado por la arena. El embancamiento de este puerto fluvial ha motivado el proyecto de abandonarlo como capital del territorio en favor de Coyhaique, río arriba, y cuya importancia comercial se va acentuando. Pero donde el hombre arrase el monte a fuego y fuerza bruta, la desnudación de la tierra traerá por consecuencia inevitable el mismo resultado: Erosión violenta, arenación, embancamiento, pobreza y muerte.

El ejemplo de Aysén está demasiado visible.

El río y golfo de los Elefantes, laguna de San Rafael, río Témpanos hasta el istmo de Ofqui, como todos los cuerpos de agua de la región, acusan el mismo carácter, con alternativas entre agua dulce, (continental) y salada (marítima). También aquí tenemos vastas regiones inexploradas y valles caprichosos inundados por el mar, muy visible en los bosques hundidos cuyos troncos asoman sobre el nivel del agua. No tenemos datos seguros en cuanto la tierra y en especial el continente, sigan hundiéndose y con cual rapidez.

Hacia el Norte, entre 45 a 43 grados de Lat. S. tenemos los ríos Cisnes, Palena y Yelcho, cada cual con accidentes particulares sumamente interesantes. Las fracturas del continente, visibles en rápidos y cascadas que la re-

gión ostenta en numerosos ejemplares, precipitándose a los fiordos o ríos bajos. Estos ríos o vaciantes continentales con formación de lagos más o menos dilatados, se encuentran a menudo en depresiones o valles sumergidos. Los ríos mencionados, que nacen del macizo andino entre mil a dos mil metros de altura, pasan en gran parte por territorio argentino, lo que nos hace recordar la amargura que produjo un fallo arbitral que nuestra política no supo o no pudo evitar.

Centenares de riachuelos concuerdan en su carácter con los ríos mencionados, y muchos que desaparecen en el subsuelo donde la vegetación ha dejado de existir.

Todos los ríos del Aysén están íntimamente ligados con la existencia de los bosques que regulan su flujo. Cuando los bosques desaparezcán, las riadas aplastarán con arena cordillerana los fiordos que hoy constituyen una maravilla singular de la región.

Ya tenemos los indicios aún aquí.

#### 4.º—RIOS DE LLANQUIHUE

La zona sigue al Norte con el mismo aspecto y los ríos con el carácter de vaciantes con estuarios dilatados y muchas veces engolfados. Nuevamente el límite argentino se acerca a 20 kms. a las aguas del Pacífico, produciendo una sensación de inquietud. Más bien es porque el Pacífico ha invadido el continente hundido y no de que la vecindad argentina se nos venga efectivamente encima.

Muy notable es la confluencia de los desagües del lago Todos los Santos y una veintena de lagunas menores que por el río Petrohué, Cochamó y Puelo se vacían en el Estero y seno de Reloncaví, a 41° 42' de Lat. S., cuya abundancia de mariscos y peces, confirma ejemplarmente la importancia biológica de la vaciante de aguas continentales en el mar. (Fig. 7).

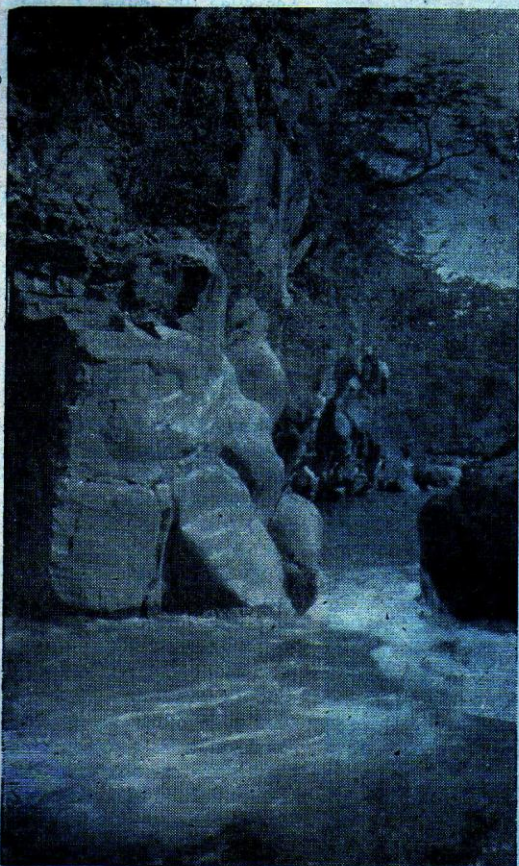


Fig. 7 — Brazo del Petrohué, con una ribera alta. Se nota la fractura de los estratos superficiales.

El golfo de Ancud y Reloncaví, constituyen el más visible ejemplo de la sumersión de nuestro Valle Central, cuyas alturas siguen hasta la Tierra del Fuego, Islas Idelfonso y Diego Ramírez, asomando como islas o fragmentos continentales, sobre el mar. Los fiordos de Conau, Rugniahue, Quintupeu, etc., substituyen otros tantos ríos marítimos, con laderas cubiertas de bosques,



Fig. 8 — Fiordo de Quintupeu, ejemplo de un valle hundido. Al fondo los Andes.

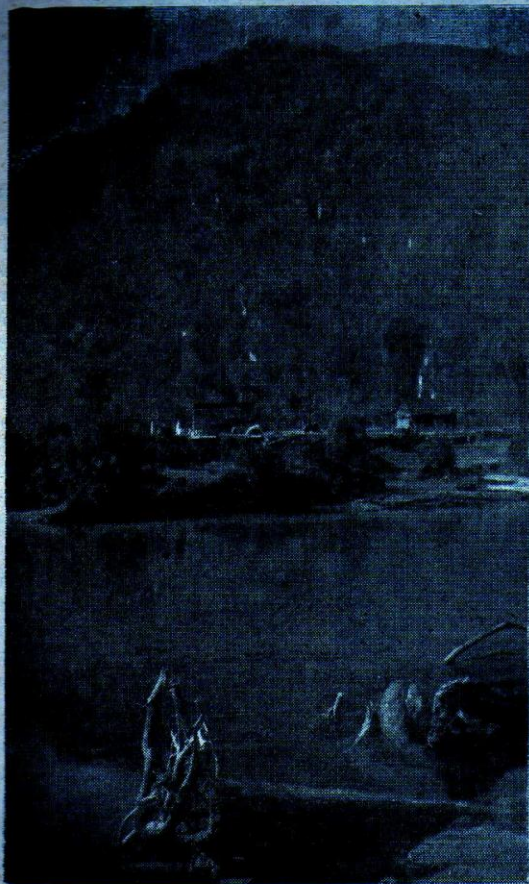


Fig. 9 — Río Cochamó, afluente del Reloncaví. Los cerros densamente forestados.

cascadas de agua y hasta fuentes termales como las de Llancahué en las propias rocas de la playa y que el mar inunda con la alta marea. (Fig. 8).

Aquí el mar llega a la misma región volcánica.

La belleza de estos fiordos o ríos marítimos es deslumbrante y sus zonas inexploradas guardan aún secretos que no nos ha sido dable descubrir. (Fig. 9).

#### 5.º—RIO MAULLÍN

Desemboca a  $41^{\circ} 35'$  de Lat. S. El lago Llanquihue, que está a 43,5 mts. sobre el nivel del golfo de Reloncaví, se vacía al Pacífico por el río Maullín que hasta 25 años atrás estaba resguardado por bosques intensos con grandes reservas de maderas útiles. (Mar N.º 110, página 126). Hoy día, diezmado por los incendios y la tierra sin defensa, expuesta a la erosión, amagando río y costa con crecientes aludes de arena que han cambiado por completo la navegabilidad del estuario, el Maullín ha cesado de ser navegable en gran parte.

La isla grande de Chiloé, inmediatamente al Sur y separada del continente por el canal de Chacao, presenta el cuadro corriente desaguante de la región, con sus ríos, sus lagunas, senos, esteros y arena en todas partes donde los bosques han sido arrasados. Una confirmación más de nuestro denuncia acerca de la obra vandálica del hombre en busca de tierras denominadas de cultivo.

La desembocadura del río Maullín tiene desde antiguos bajos y arena sobre la Punta de Quillagua, los que se han agravado considerablemente hasta nuestros días por el creciente problema arenario que ha contribuido poderosamente también a la extinción de los viveros de mariscos. Por la misma causa la pesca va en mengua. (Mar, N.º 109, página 75).

## 6.º—RIO BUENO

Desemboca a 40° 15' 45" Lat. S. Es el desagüero directo del Lago Ranco a 70 metros sobre el nivel del mar y recibe como afluentes al Pilmaiquén, vaciante del lago Puyehue (212 mts. s/m.) y el río Rahue, vaciante del lago Rupanco (a 172 mts. s/m.).

Hasta hace cuatro décadas, el Río Bueno era navegable por vapores oceánicos, hasta Trumao, donde atracaban a los muelles a cargar y descargar. Con el «roce» de los bosques se produjeron grandes inundaciones invernales y riadas que arrastraron el sedimento de las tierras desnudas hasta dejar la barra infranqueable. En esta barra tuvimos oportunidad de observar fenómenos arenarios increíbles (invierno de 1908) de la traslación, en horas, de bancos de un lugar a otro. El entonces práctico de la barra, don Julián Sanhueza, nos relató incidencias que parecen inverosímiles.

El río desemboca en una quebrada profunda con una velocidad de 3 a 5 millas haciendo una flexión al SW., que a nuestro modo de ver es la causa principal de los accidentes de su barra. La corriente oceánica y los vientos del Sur rechazan la arena que el río trata de descargar. En pocos años más veremos con cual resultado. Como la barra se ha empeorado rápidamente en los últimos años, es decir con la ampliación de los cultivos, la causa puede determinarse sin dificultad.

## 7.º—RIO VALDIVIA (Mar N.º 110, pág. 125).

Desemboca a 39° 52' de Lat. S. La parte baja, desde Las Mulatas, incluyendo la isla Guacamayo, la isla Rey, con su brazo del Tornagaleones y la isla Mancera, forman una boca que puede designarse como un delta en el que desaguan el Valdivia propiamente tal, el Angachilla, el Futa y el Naguilán. Es un sistema de vaciantes fluviales de complicada estructura. Se compone en lo principal de la unión de tres ramales principales, el río Futa por el Sur, el Calle-Calle del Este y el Cruces del Noreste. Tiene además por el Sur la afluencia del Naguilán y por el Este el Angachilla. Cada uno de estos componentes es formado por una verdadera red de afluentes, muchos de los cuales eran navegables por vapores fluviales.

El Cruces nace en los cerros de Tracahue y Punguichal al Norte del Lago Calafquen, en plena cordillera, y recibe en su curso la afluencia

del Manihue, Pelchuquin, Pichoi y un sinnúmero de riachuelos y esteros menores.

En el Calle-Calle desaguan por el afluente San Pedro los lagos Ríñihue, Panguipulli, Calafquen, Neltume y Pirehueico, como también el Lácar que está en el lado Argentino.

Este sólo sistema nos ilustra claramente como nuestros lagos altos no son sino dilataciones de los ríos en valles apropiados.

Es zona densamente vegetada, al extremo que al Sur del Lago Ríñihue encontramos una vasta zona inexplorada en pleno paralelo 40° Lat. S. Fuera del San Pedro, afluyen al Calle-Calle el Quinchilca y el Collilefu, también con centenares de riachuelos y esteros que desaguan precisamente esa zona inexplorada.

Que los valles por donde fluye el sistema fluvial del río Valdivia son debidos a rupturas sísmicas, se puede comprobar por ciertas islas rocosas en su lecho que son de aspecto continental, no de aluvión. La isla Teja, Guacamayo, Rey y Mancera son ejemplos. Talvez el llamado «Islole», a la salida de la ciudad, sea sólo de aluvión. No estamos seguros.

Durante los siglos anteriores la comarca del Valdivia ha sufrido continuamente por fuertes temblores que en ocasiones han cambiado enteramente el cauce. Depresiones de estimable longitud marcaban hasta hace años el viejo lecho fluvial, o al menos un brazo del río, mientras que vastas zonas pantanosas (actualmente existe un barrio denominado «El Pantano») acusan la existencia de corrientes subterráneas. Decimos corrientes porque en años anteriores comprobamos que esas aguas se movían (invierno). Es decir, no se trataba de aguas detenidas.

De que el cauce ha cambiado dentro de épocas históricas lo encontramos cronicado en el relato del terremoto del 16 de diciembre del año 1575, que arruinó completamente a la ciudad, con pérdida de vidas y fenómenos fluviales inusitados. Casi catastróficos. El temblor comenzó a las 7.30 P.M., más o menos, acompañado de gran rumor y estruendo y acrecentando en intensidad. Las personas eran derribadas, paredes, techumbres y casas se desplomaban.

Del río, dice la crónica: «Demás desto, mientras la tierra esta temblando por espacio de un cuarto de hora, se vió en el caudaloso río, por donde las naos suelen surgir sin riesgo, una cosa notabilísima, i fué que en cierta parte de él se dividió el agua, corriendo la una parte de ella hácia la mar, i la otra parte río arriba <sup>(1)</sup>, quedando el lugar del suelo descubierto, de suerte que se veían las piedras <sup>(2)</sup>. Ultra de ésto salió la mar de su límites i linderos, corriendo con tanta velocidad por la tierra adentro como el río de más ímpetu del mundo. I fué tanto su furor i su bravura que entró tres leguas por la tierra adentro, donde dejó gran número de peces muertos, de cuya especie nunca se había visto en este reyno. I entre estas borrascas y remolinos se perdieron dos naos que estaban en el puerto (El Corral) i la ciudad (Valdivia) quedó arrasada por tierra, sin quedar pared en ella que no se arruinase». (Mariño de Lobera, Libro III, Cap. I). Citado de don Fco. Vidal Gormaz: «Naufragios de la costa de Chile».

La ola sísmica se sintió en toda la costa central de Chile.

(1) El levantamiento del cauce aparentemente sucedió entre lo que es hoy el barrio Estación y Las Mulatas y desde entonces quedó seco. Es muy probable que en esta ocasión se desprendiera de la masa continental la isla Teja y el islote de la Mota.

(2) Mariño de Lobera menciona la visibilidad de las piedras. Nada dice de la arena y el fango. En verdad hasta hoy día, en el río frente al Cementerio Alemán, se

nota un pique o corte de carácter sísmico (solevantamiento). Evidentemente, aquí la tierra se rompió, como que hasta medio siglo atrás las aguas del río acusaban en este punto gran profundidad. El ensanche que el río sufre en la curva frente a la estación confirma esta sospecha.

En grandes extensiones del río tenemos riberas abruptas al Sur y planas al Norte, como si la parte Sur se hubiera levantado, causando la interrupción del cauce, en la región llamada el Crucero. Fuera muy raro que la relación de la crónica coincidiera con estos indicios por mera casualidad. Estudiando el fenómeno tres y medio siglos después, encontramos los rastros ya casi borrados, pero comprobantes muy probables de la corrección de esta suposición. Prosiguiendo la deducción, suponemos que el sismo derribó gran parte de la terraza submarina, por deslizamiento, produciendo la salida del mar que se sintió en toda la costa Central. El ruido y estruendo se explican por el deslizamiento o quebranto de la tierra, acompañado por un solevantamiento de la parte Sur, o lo que es más probable, el hundimiento de lo que es hoy la ribera Norte.

Sobre esta base comprendemos la accidentada formación de la desembocadura del Valdivia, con el Tornagaleones y cuatro islas en el lecho, contra toda «razón» fluvial. La parte baja del río que denominamos su «delta», no lo es en rigor (aluvial) sino que es un accidente geológico.

Ríos de esta naturaleza, por regla no se embancan ni forman barra porque el agrietamiento es profundo. Aquí tenemos una excepción debido a la oposición de los cerros de Corral que obligan a las aguas vaciantes a una deflexión en ángulo recto al Norte.

Sin embargo, durante siglos el río Valdivia era navegable aún para embarcaciones mayores, que en nuestros días, hasta 1915 más o menos, atracaban en los malecones de la ciudad. Con el crecimiento de la población creció la necesidad de ganar tierras de cultivo, adoptando el método milenario, imprevisor, de arrasar rápidamente los montes por el fuego. Durante décadas y décadas era lo regular, en los veranos, (de todo el Sur) ver cegado el cielo por densas nubes de humos provenientes de los incendios forestales. Con los incendios de los bosques se intensificaron los fenómenos de la erosión en las tierras fluviales, hasta que el río Valdivia y puerto de Corral se embancaron con el arrastre del sedimento, acabando la navegabilidad de antaño. Hoy día, el talento de ingenieros bien intencionados se malgasta en profundizar el cauce fluvial, corrigiendo el «efecto» pero sin intentar de remediar la «CAUSA» que es la arena, arrastrada por las lluvias, de las tierras desnudadas, sin protección natural. Ocasionalmente artículos de prensa que defienden la obra correctiva del río, tristemente confirman la impotencia del ingenio ante un problema grave, producido por la deforestación violenta de las tierras altas. A nuestro juicio, la causa del río está perdida a corto o largo plazo. Contra la arena hay un solo remedio eficaz: LA FORESTACION.

## II PARTE

### 8.º RIO TOLTÉN

Desemboca a los 39°14'30" de Lat. Sur. Hemos prescindido de mencionar los ríos Chaihuín (Valdivia) y Queule (Cautín) por ser típicos de la Cordillera de la Costa y de cauce muy corto. En cambio el Toltén es un gran vaciante de mucho interés por venir del macizo andino y por desaguar por su cauce los lagos Villarrica, Caburgua y Huilipilún, que es de belleza extraordinaria. El lago Villarrica recibe las aguas del río Pucón que en los altos se llama Maichin. Imposible hablar de esta región sin referirse al volcán Villarrica, que con 2.840 metros de altura domina el paisaje hasta la costa, (Fig. 10), y el Lanín, en la Argentina, que es la boca volcánica del extremo Oeste de la sierra de Mamuil-Mahl.

Desde Pucón, a 33 kms. corre un buen camino a través de densas forestas, que llega a las termas de Palguín con fuentes de 25 a 41 grados de temperatura. Estas termas son notables, no tan sólo por sus efectos medicinales, comprobados, sino que especialmente por su gran interés geológico.

También el Villarrica y sus desagüaderos son escenarios de fenómenos sísmicos, desde muy antiguo, como puede deducirse de numerosas cascadas que se precipitan desde terrazas formadas por desgarros de los montes. (Trancura y otras).

El río Toltén recibe como afluente al Allipén, por el cual se vacía el lago Colico de 16 kms., por término medio de 5 kms. de ancho y también de gran



Fig. 10 - Pucón. Lago Villarrica y el volcán del mismo nombre (2.840 mts.) que domina el paisaje hasta la costa. El lago desagua por el Río Toltén desde 230 metros de altura



hermosura. (Fig. 11). Dejando el Toltén se ven los comprobantes del problema arenario hasta llegar al mar; hasta 3 millas de distancia de la costa. La profundidad en la barra fluctúa entre 2 a 3 metros. (Debiendo pasar de 15 metros teóricos). Eso lo dice todo en cuanto a la posible navegabilidad. La corriente de la vaciante, en verano, alcanza a cinco millas. Al Norte de la boca la costa es arenosa y baja, visiblemente viciada por el sedimento. Por la misma causa, en su desembocadura, el río es un tanto varicoso y estrangulado. Como en otros ríos la desembocadura del Toltén, es «corbinera» pero su carga de arena en aumento constante, le está restando esta riqueza de año en año. Idéntico caso al de Queule, un poco más al Sur.

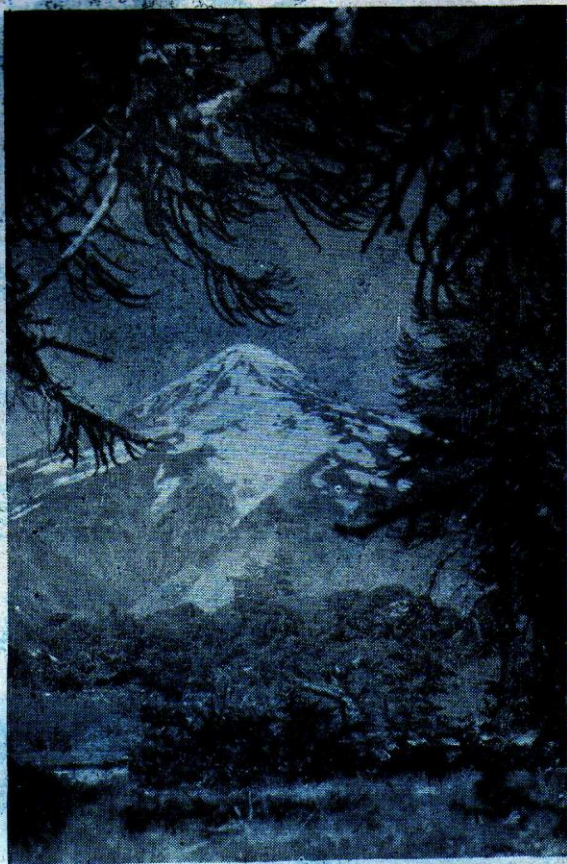


Fig. 11-A — Volcán Llaima (3,060 mts.) en cuyos faldeos nace el río Quepe, afluente caudaloso del Imperial. (Foto Ana Blumenthal)

#### 9.º RIO IMPERIAL (Véase Mar 109. pág. 75).

Desemboca a los  $38^{\circ}47'30''$  de Lat. Sur. Este río es formado por el Cholchol de la cordillera de la costa, que baja del Norte, y por los ríos Cautín que es de origen Andino y Quepe que desagua de los cerros de más al Sur, naciendo en las faldas del volcán Llaima. (Fig. 11-A). Cerca del pueblo de Nueva Imperial el cauce se ensancha llegando a 400 metros de ancho en la boca. Era un río navegable, al menos hasta Carahue a 27 millas, que en 1892 registró la entrada de 45 vapores con más de 13.000 toneladas en total. Entretanto ha perdido su importancia por el embanque crónico de que sufren nuestras vías fluviales por la misma causa que todos pretenden no reconocer. En su desembocadura el cauce hace tres inflexiones en ángulo recto oponiéndose a su salida directa; una península de arena de 5 millas de N. a S. por una milla de ancho.

Los fenómenos de desagües subterráneos no han sido estudiados, pero la existencia de agrietamientos y actividad sísmica cordillerana, muy singulares, nos



Fig. 12 — Telefoto del estuario del Bío-Bío. (1) Bahía y puerto de Talcahuano. (2) El Morro y canal en medio de extensos arenales. (3) Bahía de San Vicente con fajas forestales de protección. (4) El Bío-Bío desde San Pedro hasta el mar. (5) Península de Gualpén. (Telefoto Vergara)

permite presumir aquí sorpresas geológicas. Más al Norte, los lagos Lleu-Lleu, Lanalhue, ríos Tucapel, Curanilahue y Carampangue son del sistema hidrográfico de la Cordillera de Nahuelbuta. Región histórica que dejamos con pesar.

Actualmente se proyecta la habilitación de Puerto Saavedra en la boca del Imperial, y Carahue como puerto fluvial de exportación. Los resultados los veremos oportunamente.

## 10.º RIO BIO-BIO

Desemboca a los 36° 48' de Lat. Sur. Nace aún más al Sur que el Cautín, en plena Cordillera de los Andes y de los mismos altos de los que nace el Allipén. La desembocadura del Bío-Bío indudablemente que ha sufrido muchos accidentes en el transcurso de los siglos. Los arenales detrás de Talcahuano hasta San Vicente y Gualpén, que llegan hasta los pies del cerro Caracol, las dunas entre el Morro de Talcahuano hasta las orillas del Andalién (Penco) y que se extienden hasta Concepción, indican que toda esta región estuvo bajo el influjo del Bío-Bío prehistórico, cuando fué un gran río que atravesaba densos bosques. (Fig. 12). También hay indicios de corrientes y manantiales subterráneos evidenciados por la existencia de la laguna de las Tres Pascualas, la de Lo Méndez y, sobre todo, la Laguna Redonda a la salida de Concepción hacia Talcahuano. Como el camino es obligatorio al lado de esta laguna, la hemos observado desde hace más de cincuenta años. Es siempre igual, los mismos grupos de totora y aparentemente las mismas dos o tres parejas de taguas. A sus orillas, unas lavanderas paleteaban ropa. En lo que concierne a esta laguna, en medio siglo parece que nada ha cambiado.

Desde la estación de Chepe el ferrocarril que va a Curanilahue, después de atravesar el túnel, pasa el largo puente de 1.800 y tantos metros hasta San Pedro, en la otra ribera (Fig. 13). Una serie de lagunas en las arenas reforestadas por manos previsoras, indican el mismo fenómeno de filtraciones constantes, y afloramientos o napas.

En las lagunas de Galletué e Icalma, en los Andes, el Bío-Bío se amanta para seguir un largo curso, por una depresión natural o fractura, hasta desembocar en la región septentrional del golfo de Arauco y al Sur inmediato de la Península de Gualpén. Como pocos ríos lleva su nombre propio desde su nacimiento, a un paso del límite con Argentina, a menos de 1.500 metros de altura. Por este motivo, y por su largo cauce, es un río menos violento que los de más al Norte, de cauce corto. El Bío-Bío corre por un lecho de 356 kms. de longitud y recibe gran número de afluentes, por lo cual es un río muy ancho o dilatado, propenso a súbitos desbordamientos. El embancamiento de arena reduce su profundidad al extremo que es navegable sólo para balsas, casi sin calado. De la cordillera de Nahuelbuta recibe al Vergara hasta la ciudad de Nacimiento, a su vez compuesto por el Renaico y Rehué con el Malleco, célebre por el alto puente que lo atraviesa y que demuestra en forma por demás visible, cómo el río en una comarca ocupa siempre el lugar más «bajo». El río Bureo, que pasa por Mulchén, le añade el caudal vaciante de los cerros del Valle Central. Más al Norte afluye el Duqueco, que nace en la Sierra Velluda en plena zona Andina.

Sin embargo, el afluente más importante es el río Laja que nace al pie del volcán Antuco (2.990 mts. de altura), y sigue una depresión muy antigua en dirección Este-Oeste, hasta unirse con el Bío-Bío en San Rosendo. La otra depresión más al Norte está marcada por el cauce del Itata. El cauce del Laja está violentamente interrumpido por un hundimiento continental en el punto denominado el Salto del Laja. (Yumbel). (Laguna del Laja 1.485 mts. A. El Salto 206 m. A., San Rosendo 46 m. A.).



Fig. 13 — El Bío-Bío al pasar Concepción alcanza gran anchura. En primer término el puente carretero. Más atrás el puente del ferrocarril a Curanilahue y al fondo las Tetras del Bío-Bío en Gualpén. (Costa completamente arenada).

Desde San Rosendo hasta Concepción el ferrocarril sigue el curso del Bío-Bío por su ribera Norte de modo que el viajero, cansado del largo trayecto, parece reposar contemplando el ancho caudal, cuyos bancos de arena asoman en el verano por todas partes, motivando la expresión de un forastero, al divisar una carreta con bueyes en medio del agua, que era «un río ridículo». Pero nadie que lo haya visto, bravo y desbordante, como lo vimos en las posimerías del siglo pasado, en pleno invierno, lo calificaría de ridículo.

Es un río manso de verano, apacible de aspecto y gran espejo del cielo, entre cerros vegetados que demarcan notablemente la grieta o depresión de que se adueñó el Bío-Bío como lecho. Este mismo río lo hemos visto bravo hasta la exageración durante las inundaciones entre 1898 y 1900, cuando su ribera Norte llegó hasta el propio recinto de la estación y su caudal arrastraba carretas, árboles, casas y una cantidad de cadáveres. Pasó por sobre el puente que lo atraviesa hasta San Pedro y el ruido de su caudal se oía desde lejos, persistente y amenazante. Faltó muy poco, según oíamos relatar a los ancianos, para que nuevamente desbordara los arenales y restituyera su boca prehistórica entre Talcahuano y Penco (o San Vicente).

Bajo estas circunstancias no tenía nada de «ridículo».

Desde muchos años atrás la gente se ha acostumbrado a que el valle del Bío-Bío se vea oscurecido por densas nubes de humo, cuando la ambición humana prende fuego a los bosques en busca de tierras trigueras. Millones de araucarias sucumbieron allí inútilmente. Todavía quedan los bosques de Lonquimay y de los valles cunales del río, que con sus maderas ricas pudieran surtir a todo Chile, pero de replantaciones nada hemos podido averiguar, por lo que el caso del Bío-Bío, con respecto a su problema arenario, cae en la condenación. Como ningún río de Chile, tal vez, el Bío-Bío está enteramente viciado por la arena que arrastra incesantemente de tan vastas regiones, y ciertas profundidades del lecho, conocidas por tradición, han sido rellenadas, en tantos años, mediante el proceso de la decantación. El arrastre de arena al mar es enorme y está a toda vista, al extremo que todo el mundo lo considera como algo enteramente natural.

Muy característico el hecho de forestaciones de pinos en terrenos arenosos. **Correctivo de emergencia.**

El último terremoto en enero de 1939, que puede decirse que arrasó las tres cuartas partes de la ciudad y cuyos efectos aún ahora son plenamente visibles (1946), confirma, con acontecimientos anteriores, que el cauce del Bío-Bío, coincidente probable con una profunda grieta de la tierra, aún no ha llegado a un estado definitivo de reposo. Es la grieta desde el Antuco, por el Laja, al mar. El Salto del Laja, admirado como curiosidad turística, tiene un significado geológico superior. El cauce aquí, con su hendidura tan a la vista, no necesita demostraciones. Es zona sísmica viva.

La boca del Bío-Bío es de arena por todas partes. Lo que resta de rocas milenarias lentamente se cubre de arena. Los arenales de Talcahuano, Penco y San Vicente, el Canal del Morro, el río Andalién, el banco de Belén en plena bahía, la Laguna Redonda y otras y finalmente los restos roqueños de Gualpen y Ramuntcho, (Fig. 14) hablan claramente que las cosas han cambiado con los siglos, que la desembocadura era diferente y que fuerzas enormes han contribuido a formar un paisaje enteramente diferente al original prehistórico. Se ha afirmado que el Bío-Bío se desprende de sus arenas en el mar, pero la evidencia no da motivo, —cómo están las cosas—, a ningún optimismo.

Cientos de años atrás, el puerto de Penco se hundió en el mar. La Quiriquina se desprendió de la costa por una fractura visible y la actividad sismotectónica continúa con toda claridad. Nadie que conozca la zona, niega la



Fig. 14 — Esta fotografía indica claramente como la arena va invadiendo los restos roqueños de Gualpén y Ramuncheo en la boca del Bío-Bío.

existencia de corrientes subterráneas y las salidas de mar, producidas un siglo atrás, indican claramente que el continente en este punto trabaja también en la zona submarina. Hasta hoy desconocida.

Como evidencia de la fractura del subsuelo necesitaríamos un volcán o una terma como nexa, en el foco sísmico. También esa prueba la ha rendido la naturaleza en las Termas de Talcahuano, administradas por los señores Rocandio Hermanos. Actividades volcánicas submarinas han sido citadas hasta por Darwin. Nosotros necesitamos evidencia de que existen. Esperaremos, por tanto, que la naturaleza hable claro.

Con todo, el Bío-Bío es un capítulo abierto, del que podemos esperar sorpresas.

## 11.º RIO ITATA

Desemboca a los 36° 22' de Lat. Sur. Se ha dicho que es un complemento del Bío-Bío, pero en verdad todos nuestros ríos son complementarios, los unos de los otros, sin llegar a formar un sistema hidrográfico continental o planifluvente.

El Itata se junta con el Nuble, también andino, en un pueblo llamado Confluencia. En la desembocadura del Itata, ribera Norte, se encuentra la punta Coicoi, escarpada y rocosa, con un arrecife a medio kilómetro de la costa. Es un río completamente innavegable pero de fama por sus pejerreyes (*Basilichthys itatanus*) (Steindachner). Lahille, N.º 53, Catálogo de don Carlos Oliver Schneider). Las grandes cantidades de antaño han mermado considerablemente, sin duda por el enorme arrastre de arena, perjudicial a los alevines (mote).

Desagua este río una zona rica, pintoresca e histórica, cuyas virtudes turísticas son en gran parte desconocidas. El Nuble con el Itata ocupan cauces sobre una región sísmica de trágica reputación.

El Ñuble es, en parte, un río azul, cuyas riberas demuestran muy claramente que su mansedumbre veraniega puede tornarse en demoledora corriente que ha triturado el lecho rocoso y deslavado, los cerros, formando grutas y cuevas como las históricas que sirvieron de guarida, según rezan las crónicas, a los Pincheira y sus huestes de bandidos. Desde estas cuevas y cerros adyacentes se admira un precioso panorama hasta la cordillera, de la cual se destaca el volcán Nevado de Chillán. Las tierras del Ñuble son conocidas por su fertilidad y entre la gente que las cultivan, incluyendo los moradores de las tierras del Itata, se ha heredado desde antiguo un sentido de hidalguía y hospitalidad que nos ha dejado recuerdos imperecederos.

Dijimos que la zona es de trágica reputación. Todos recuerdan las crónicas de la «ruina de Chillán» del siglo pasado y del siniestro terremoto del 24 de enero de 1939 cuyas heridas no se han cerrado en los ocho años transcurridos. Fue una noche de luna llena, casi a media noche, cuando se produjo el sismo que recordamos con relación especial a las corrientes subterráneas. Existen en la región muchos pozos o norias cuyas aguas aumentaron notablemente llegando muchos de ellos a desbordarse. La subida del agua pasaba de un metro y llegaba probablemente, en partes, a dos y más. De varias grietas que se produjeron surgieron aguas malolientes que se atribuyen a efectos sulfurosos. Surgieron muchos manantiales en los alrededores; otros se secaron. Evidencias del flujo subterráneo, estancamientos o interrupciones por derrumbes de las cavernas, cauces, etc. La inmediata reacción de las aguas subterráneas al sismo, apenas media hora según ligeras observaciones, permite la deducción de la magnitud del deslizamiento y de la extensión de los ríos sepultados. También se produjo un viento fuerte repentino que luego se calmó, y que por estas circunstancias debe haber estado íntimamente ligado con el sismo, ya sea por escape de masas gigantescas de gases u otras causas similares.

Estos fenómenos se han observado, parcialmente, en toda la zona afectada de los ríos Itata, Ñuble, Laja y Bío-Bío y permiten otra deducción que es muy lógica. Si las condiciones hidrográficas subterráneas han contribuido a esta catástrofe, repetida en siglos, las mismas condiciones prepararán otro acontecimiento parecido en el porvenir.

Las observaciones de los fenómenos llamados secundarios, de un sismo de la magnitud del de 1939, son generalmente fugaces y casuales, como se entiende, por estar la humanidad afectada por la catástrofe y con preocupaciones muy diferentes. La investigación de estos indicios presenta, por tal motivo, serias dificultades y no hemos llegado todavía al fin de ellas.

Por sus valles, su paisaje, su historia, la zona de los ríos entre el Ñuble al Bío-Bío, dejará una honda impresión a todo viajero. (Fig. 15).

## 12.º RIO MAULE

Desemboca a los 35° 18' 30" de Lat. Sur. Este río que nace de la laguna Maule en plena cordillera andina, (Fig. 15 B), de una altura de 3.000 metros emplea un cauce corto para llegar rápidamente al mar por el Norte inmediato del puerto de Constitución, antiguamente llamado Nueva Bilbao. La longitud del cauce es de 225 kms., lo que da una gradiente media de 1 en 75. En consecuencia su lecho muestra las horadaciones típicas de aguas de variante caudal y casi sin atenuantes. Es un río que suele ser sumamente bravo debido al carácter de su cauce.

Recibe como afluentes por el Sur al Mellado, de la propia cordillera, al Longaví, Perquillauquén y Cauquenes que se le reunen formando el Loncomilla



Fig. 15 — Rios Río-Bío, Itata y Ñuble.



Fig. 15-B — Laguna del Maule, punto preciso del nacimiento del Río Maule. Desaguadero de Laguna Chica, en plena Cordillera Andina, desvegetada, pero de efecto cromático admirable. (Foto Germán Oyarzún)

en San Javier. Por el Norte recibe al Claro. Una cantidad enorme de esteros y riachuelos se unen a su caudal en un centenar de valles.

No cabe duda alguna que como en el área del Nuble e Itata, el Maule también corre por una grieta o depresión de proporciones sísmicas, registradas en numerosos temblores de consecuencias. Parece que fuera inútil insistir, en vista de las numerosas fuentes termales, fumarolas y otros accidentes propios de una activa región volcánica. Ya hemos llamado la atención sobre el hecho que ríos de esta clase tienen un arrastre de sedimento, que necesariamente vicia su cauce y desembocadura con la formación de bancos.

Es tan típico que citamos a continuación las palabras textuales del Director de la Oficina Hidrográfica, don J. Federico Chaigneau, del año 1895, dejando al lector que las compare con los hechos registrados en medio siglo desde entonces.

Dice así: «...en su parte S. la costa sigue roqueña y las tierras son altas, «sobre todo en el cerro Mutrún, mientras que al N. se extiende una gran «playa arenosa hasta perderse de vista, llamada playa Quivolgo». Y más adelante sigue: «Barra del Maule.—De los estudios hechos últimamente en esta barra, por el ingeniero señor Cordemoy, resulta que el origen de ella se debe «a la acción de las olas que empujan las arenas hacia el paso que hay entre «las rocas Las Ventanas y Los Lobos, determinando así una playa submarina «al O., sobre la cual rompe el mar, rechazando las aguas del río y la arena «fina que éste trae, hasta la Playa de Quivolgo, quedando un depósito de cascajo y piedras».

De estos estudios resulta, como dice el citado ingeniero, que la barra está formada con la arena que mantienen las olas del mar a un nivel constante en las condiciones normales del Maule y que desaparece con los grandes alu-

viones; cuando estas avenidas son muy considerables, arrastran al mar las arenas y sólo queda en la desembocadura el cascajo; llevándose además parte del gancho que se forma en la playa de Quivógo.

En su libro «Naufragios en la costa de Chile», don Francisco Vidal Gormaz consigna con repetición abrumadora el caso de toda clase de embarcaciones que dando al través, se han hecho astillas por la mar en el banco de Quivógo. Otros tantos barcos son sorprendidos por las riadas del Maule, arrastrados sobre los bancos y hechos pedazos. Unos pocos, más firmes, logran zafar y sobrevivir.

Accidentes que se repiten con tanta frecuencia, son índice que no se ha aprendido la lección de la experiencia. La facilidad con que los barcos maulinos se destruyen al dar con el fondo nos indujo a investigar su construcción tradicional, con resultados que daremos a conocer próximamente.

En lo del Maule, su embancamiento y sus accidentes normales, tenemos el ejemplo típico de los ríos cordilleranos, y lo que es hoy, comparado con las anotaciones del capitán Chaigneau (1895), significa el empeoramiento lógico como consecuencia de la deforestación del continente.

En vista de los datos, ya conocidos medio siglo atrás, que un gran Presidente de Chile, haya sido mal informado e inducido a gastar millones en una obra que tenía que fracasar, (Constitución) no admite excusa de carácter técnico.

Las riadas del Maule continúan y continuarán y si don Ambrósio O'Higgins fundó a Nueva Bilbao, era porque siglo y medio atrás, la tierra estaba protegida por densos bosques y no era grave el problema arenario que se nos ha venido encima. Cuando los bosques desaparecieron en gran parte, la suerte de Constitución quedó sellada.

Típica es la boca del Maule, —como la de todos nuestros ríos—, en que los arenales (bancos) tienden a formarse hacia la ribera Norte, aplastando año tras año millonadas de larvas de mariscos y ovas de peces.

### 13.º RIO MATAQUITO

Desemboca a 35º de Lat. Sur. Muy vecino al Maule y casi idéntico en sus características hidrográficas. Está formado por el Teno y el Lontué y este último corre en un gran trecho paralelamente al Claro, —cerros por medio—, confluyente del Maule. Siguiendo nuestra indicación de las fracturas continentales como cauces preformados de los ríos que por ellos fluyen, esperamos de esta región actividad sísmica, que efectivamente ha existido y que probablemente seguirá así. Si estos ríos con los demás al Norte se pudieran unir por canales (de N. a S.), deflectores y desarenadores, podríamos salvar gran parte del mar del problema arenario que lo aflige enormemente.

El Teno que pasa al Norte de Curicó, cambia de canalizo según las circunstancias (embancamientos), accidentando la tierra del valle que lo contiene, formando tortuosidades.

También la cordillera de la costa nos muestra ejemplos de accidentes hidrográficos con los esteros y lagunas costeras de Vichuquén, Torca, Boyeruca y Bucalemu, que si bien son espejos de la belleza panorámica regional, son igualmente evidencias de los fenómenos arenarios, ante los cuales vemos a la técnica administrativa inerte y absolutamente desprovista de iniciativa correctora.

### III PARTE

#### 14.º RIO RAPEL

Desemboca a 33° 54' de Lat. Sur. Es un río interesante, poco conocido por el resto de la República y formado por la afluencia del Tinguiririca, que nace al pie del volcán del mismo nombre, con 4.300 metros de altura, y el Cachapoal, —tan conocido—, con nacimiento a cerca de 4.000 metros de altura, casi en el límite con Argentina. Tanto el Tinguiririca como el Cachapoal tienen lechos accidentados, con numerosas filtraciones que quedan en parte a la vista.

El estuario del Rapel, como dice Chaigneau (1895): «cuya barra es mala y constantemente, cambia de posición, lo mismo que su desagüe. A poco más de media milla fuera del río se sondean 14 metros (sic) de agua, fondo de arena...». Las arenas del Rapel invaden la costa hasta más de 20 kilómetros al norte.

Desde el río Rapel hasta el Aconcagua, aparentemente, el terreno de aluvión no sufre agrietamientos profundos y los grandes depósitos de escombros cordilleranos corresponden tal vez a sedimentos lacustres o desaguaderos de ventisqueros. Tenemos agua de fondo (napas), a grandes profundidades, con ciertas excepciones que marcaremos más adelante.

Aunque nuestros apuntes no abarcan el medio siglo que media desde las anotaciones del capitán Chaigneau, nos parece que en este tramo de tiempo las condiciones no han cambiado materialmente. Es decir, no han mejorado.

#### 15.º RIO MAIPO

Desemboca a los 33° 41' de Lat. Sur. A pesar de regar la zona más densamente poblada de Chile, el Maipo, no es tan conocido como se pensara y los datos que hemos podido juntar se refieren más generalmente a sus zonas mineras que a las propiamente hidrográficas.

En las laderas de la cordillera, a un paso de Santiago, puede constatarse, sin trabajo, la infiltración de cantidades ponderables de agua en el subsuelo. En la quebrada de Peñalolén, v. gr., todas las aguas que bajan desde el Abanico y que en Casa de Piedra, el Nido de Aguilas, etc. presentan un volumen considerable, —más abajo, desaparecen bajo las piedras del lecho para perderse a pocos metros en el subsuelo sin volver a aflorar. Con visión encomiable el propietario de la quebrada de Peñalolén, don Luis Arrieta Cañas, durante largos años trató de preservar el bosque natural de esa quebrada como un monumento ejemplar de la vegetación típica regional, con sus quillayes, litres y otras variedades arbóreas que la obra del hombre ha borrado del resto de la comarca. Esta obra tesonera que le impuso grandes sacrificios económicos no ofrecía la menor compensación pecuniaria, por lo que el público y los que hemos tenido la ventaja de estudiar en este campo mantenemos una deuda de gratitud hacia el señor de Peñalolén, guardián de un tesoro nacional.

En todas partes notamos que en las quebradas húmedas la vegetación se preserva aunque el vandalismo humano no deja oportunidad sin derribar cualquier árbol o arbusto que den un puñado de leña o un manojito de corteza.

Singular es el caso de las exudaciones de la montaña, ya se trate de aguas calizas, silíceas, yeso o azufre. Casos que aquí están muy a la vista pero que a lo largo de la cordillera se repiten en millares de ejemplos que pasan inadvertidos.

Con todos sus afluentes, el Maipo es netamente andino, con un nacimiento desde 4.800 metros, mientras que el volcán que le da su nombre se eleva a 5.290 metros. Arroyos y esteros bajan por millares, en grietas, para formar un sinnúmero de riachuelos, que juntándose en las quebraduras forman los distintos afluentes que convergen hacia el desagadero del valle principal que pasa al sur de Santiago, orillando cerros y colinas hasta llegar al mar en un cauce de 210 kms. de longitud.

Del torrente del Maipo, muy manso en el verano, la provincia más central de Chile no ha sabido sacar partido en casi cinco siglos, ni siquiera usar las aguas para formar un balneario lacustre, o proveer valles decantadores de agua potable que permitan al metropolitano beber agua tolerablemente limpia en vez de barro.

La formación de un lago en las alturas de Providencia, con canales alimentadores, decantadores, filtradores, etc., no presenta ninguna dificultad técnica, y considerando los gastos de tantas otras obras de hermoejamento, es incomprensible como los padres de la ciudad no hayan trocado el lecho entre el San Cristobal y Providencia hasta Las Condes en un inmenso espejo lacustre que fuera una gloria para Chile y una necesidad que el santiaguino se merece. Balneario, laguna deportiva, fuente sanitaria y parques botánicos.

Cerca de 20 años atrás, elaboramos un proyecto en este sentido, pero que caído en manos de un voraz comercialismo, terminó en un escándalo de acciones. Víctima de pillaje bursátil.

Los nombres de los esteros confluyentes suelen referirse a las riquezas intestinas de los cerros que desaguan: El Cobre, el Azufre, el Plomo, el Yeso, etc., etc. En diversos puntos brotan de las rocas aguas termales, como Apoquindo, Colina y Chacabuco, con propiedades medicinales variadas. Nuestras fuentes termales no tienen ácido carbónico, o sólo en ínfima cantidad. En Europa al contrario son ricas en ácido carbónico por lo que en Alemania se les denomina «Säuerlinge» (acidillos). El motivo reside probablemente en que las termas europeas son afectadas por las secreciones de ácido carbónico proveniente de grandes depósitos de materias orgánicas en descomposición. Factor que aquí no tenemos, aunque las aguas virginales o juveniles, —como se les designa—, provienen de las mismas profundidades (Magma).

Muchos nombres de esteros indican una pasada vegetación o frecuencia zoológica, como Maitenes, Quelteguas, Piuquenes, Palomares, Canelo, Arrayán, Quillayes, etc. Tenemos innumerables quebradas con agua en los altos, que más abajo se esconden en el subsuelo, San Ramón, Peñalolén, Macul, etc. También tenemos regiones donde las aguas escondidas afloran, como en Batuco, con arrastre de manganeso, o como vertientes vadosas en Aqueo o simples pantanos como en Curacaví (napas). Casi en todas las quebradas y muy visibles en el Arrayán, punto turístico y residencial predilecto de Santiago, tenemos formaciones geológicas extremadamente interesantes. Muchas descubiertas a la vista por los piques de caminos y obras mineras. Quebradas con restos forestales de bosques que debieron existir antes en gran profusión. En los piques mencionados se observan los estratos sedimentales, formaciones plutónicas, pliegues, petrificaciones y detritus de aluvión. A pesar de la deforestación desatinada de nuestros montes, aún baja mucha agua, aunque irrefrenada, al encuentro de la cual suben los domingos millares de vehículos con gente, que sin rendirse cuenta, van a restaurar su moral y a satisfacer su nostalgia, contemplando el paso ca-

prichoso de los riachuelos. Parece enteramente incomprensible que mientras el gobierno local derrocha dinales en fomentar y crear jardines los cuales existen por millones en todo el mundo, estereotipados, sin más atractivo que el aire libre que suelen proporcionar, jamás haya ideado de crear con el agua que tenemos, un gran lago, balneario y centro deportivo para la salud espiritual y corporal de cientos de miles de ciudadanos que sufren de nostalgia crónica por la naturaleza de los bosques, de las lagunas y del gran espacio bajo el cielo que en nuestras ciudades no vemos sino por excepción. Parques naturales a los pies del San Cristóbal, una gran laguna en el vasto lecho del río, el cielo sin obstrucción y el fondo cordillerano, formarían un espectáculo cuya belleza no podemos por ahora imaginar. Un parque con todas las variedades de los árboles de Chile o siquiera los regionales constituiría un catálogo vivo de lo que fué Chile antes que el fuego, la ambición y la especulación arrasaran la naturaleza para crear un desierto de concreto.

Volviendo al Maipo, diremos de paso que lo reseñado no es una excepción intrínseca de este río, sino que casi un ejemplo de todos nuestros ríos desde el de Valdivia hasta el Aconcagua. Ponemos como ejemplo al Maipo porque en su mísera reducción contemporánea es un documento histórico, muy visible, de lo que sucede a la tierra chilena, cuando desaparecen los bosques que son su defensa natural contra los efectos demoledores de la erosión. (Fig. 16). Con todo, la configuración geográfica de esta zona casi encerrada por cadenas de cerros y colinas, firmemente protegida por vallas de piedra, constituye una excepción a la regla, como que esta disposición ha salvado en gran parte a la tierra de los efectos de la erosión violenta, y versión de los escombros al mar. Lo que se va al mar es lo que arrastra el Maipo accidentalmente y con lo que forma las dunas horribles desde su desembocadura hasta 20 kms. más al norte. (análogo al Rapel).

Los afluentes principales del Maipo, son el Mapocho y los esteros Chacabuco y Tiltil, que formando el Lampa se une con el Colina. Muy poca cosa en el verano, pero muy bravos y rápidos cuando se abren las esclusas del cielo. Sin embargo son grandes acarreadores de ciénago y arena, que finalmente van a formar los bancos y barras en la costa. Si hoy día el río no lleva más escombros al mar es porque ya no hay tanto que arrastrar, pero el aspecto desgarrado de los montes donde nace el río, habla claro de lo que se fué y de lo que se irá. (Fig. 16).

Fig. 16 — Cerro La Gloria al pie del cual el estero corre hacia el Colorado, afluente del Maipo. Los efectos de la erosión plenamente visibles.



Foto  
Ana - Blumenthal

Los afluentes de los cerros de la costa son insignificantes esteritos, venidos a menos por causas siempre iguales: falta de vegetación.

Toda la zona expuesta a los aludes de arena, del Rapel y del Maipo, son regiones marítimas estériles para los mariscos, donde todo intento de colonización muere por aplastamiento. En años excepcionales alcanzan las larvas o crías de mariscos, que llegan con las corrientes marinas, a radicarse en los bancos de piedra o cascajos, pero la próxima riada, extermina radicalmente toda esperanza.

El estudio del Maipo y sus afluentes revela los pliegues que ha formado la cordillera alrededor del centro de Santiago, que en tiempos prehistóricos fué un gran lago o ventisquero, —probablemente—, de modo que el Maipo propiamente tal es un anciano agónico que debe su existencia a circunstancias excepcionales y a la escasa supervivencia de la antigua vegetación. Es posible que la laguna de Aculeo sea el último vestigio del gran lago, donde aún se refugian los restos de especies de aves que antes existían en gran número.

## 16. RIO ACONCAGUA

Desemboca a los 32° 55' de Lat. Sur. Es el río andino por excelencia, que ha recibido su nombre de la montaña que centra al macizo de donde bajan las aguas en forma radial y que tiene una altura de 7.000 metros, poco más o menos. Las aguas propias del monte Aconcagua, situado en territorio argentino, confluyen al río Mendoza que de aquí inicia su peregrinación al Atlántico. Nace el río Aconcagua entre 4.000 a 5.000 metros y en verdad desde la misma cumbre y serpenteando por un valle tásgado, como se ve en el Salto del Soldado, y centenares de parajes, pasa por Los Andes y San Felipe, bajando finalmente por un llano bastante extenso al Nivel Universal del Pacífico. Desde las alturas del Pórtillo (2.900 mts.), el Aconcagua baja al mar por un cauce de 160 kms. de longitud. Cada quebrada y grieta cordillerana le añade su caudal. Sus afluentes principales son el Putaendo y el Colorado que en el verano ostentan el título de ríos, con ciertas excusas. Sin embargo gran parte del Aconcagua desaparece bajo la tierra, lo que el viajero descubre sin dificultad al investigar las vegas desde La Calera al mar. Esas aguas subterráneas son características de los terrenos aluviales o acumulados, y en verdad toda la zona del valle aconcagüino, es continuamente movida por temblores locales que por su escasa intensidad usual no llaman mayormente la atención. Según hemos podido constatar, estos remezones se deben a movimientos de la capa aluvial y casi seguro, por acción consecuencial del flujo subterráneo. (deslave).

El lecho de su afluente, el Putaendo, así como el propio Aconcagua, acusan un ancho, en partes desmesurado, indicando, claro a todas luces, que el cauce del río cambia conforme a circunstancias. Efectivamente, después de cada período de lluvia el río busca desvíos tapando un cauce viejo y corriéndose por otro lado. Lo que ha sucedido en siglos pasados sólo puede imaginarse, sorprendiendo los relatos de las viejas crónicas que nos cuentan del suministro de grandes cantidades de madera para las construcciones navales de los astilleros de Concón. Toda esa tierra, como lo podemos constatar en cada plantación, clama por bosques, ya que no hay variedad de árboles que no crezca vigorosamente en las tierras de arrastre del que antaño fuera un gran río. Las aguas subterráneas contribuyen a facilitar el crecimiento.

La cantidad de arena y ciénaga que ha llevado a las vegas y al mar es verdaderamente enorme, al extremo que tapando su propia desembocadura normal, en los últimos años ha inflexionado hacia el sur y vuelto más tarde a su antiguo cauce. La cantidad de agua filtrada que corre en el subsuelo, debería

haber solucionado desde hace años, todo problema de agua potable de Valparaíso de modo que la situación bochornosa de 1947 (verano) jamás debió haberse producido.

Estando a las puertas de Valparaíso parece curioso que nuestra administración jamás se haya interesado por la corrección y aprovechamiento del Aconcagua, que pudiera ser una gran cosa. Como está, agoniza enteramente abandonado a los vaivenes del destino, convertido en una completa calamidad. El día en que sobrevenga nuevamente un período de grandes lluvias, las aguas del continente se descargarán por el Aconcagua en 160 kms. de una precipitación catastrófica, tomando un desquite por la miseria a que lo ha reducido la ambición de los hombres que desmontan sus colinas y no dejan arribar la vegetación arbórea que surge tenazmente, de cada semilla perdida, a impulsos del riego copioso, subterráneo.

La boca del Aconcagua indica claramente, con islas, farellones y placeres rocosos, que era antes parte del continente. Probablemente el río la arrasó y gran parte de la costa desapareció. (Fig. 17).

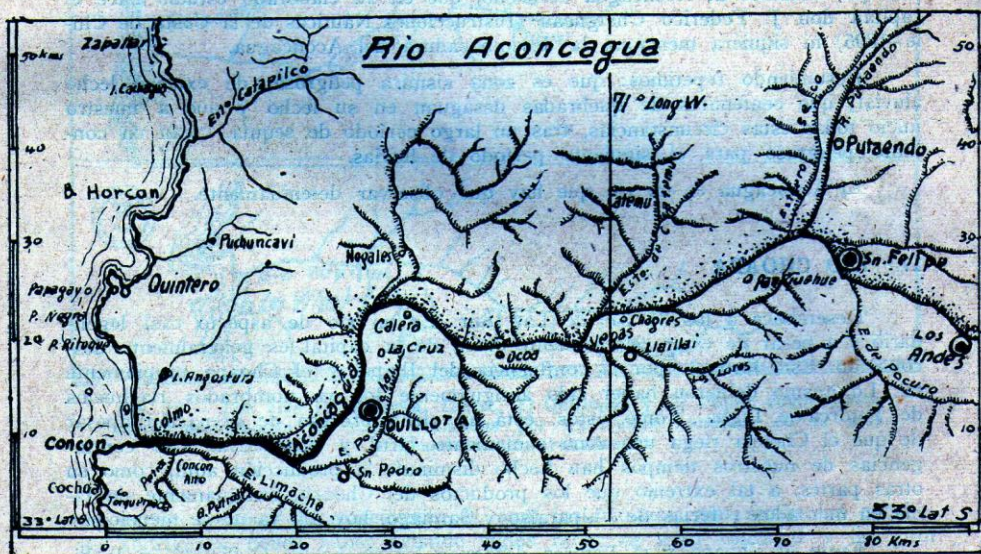


Fig. 17 — El Aconcagua desemboca en una quebrada del litoral muy conspicua. Parte del continente ha desaparecido.

El valle es zona sísmica conocida y la desembocadura abarca propiamente la bahía de Valparaíso hasta la Punta Negra de Quintero, que está en una región directamente afectada por los accidentes del Aconcagua. No es casual que aquí, como en los ríos de más al norte (Petorca y Ligua, p. ej.) la boca de lo que fué un gran río coincida con un golfo o seno del litoral. En cambio lo encontramos lógico si consideramos el valle fluvial como consecuencia de una ruptura del subsuelo.

El puerto de Quintero, cuyo nombre indígena es «narau», fué descubierto en 1536 por el piloto Alonso Quintero y tiene una historia que corrobora varias de

nuestras aserciones. En Quintero tuvo lugar el combate entre españoles y fuerzas del corsario Cavendish (9 de abril de 1587) que perdió gran parte de su gente. En 1822 Cochrane se había radicado durante 7 meses en Quintero cuya bahía le pateció magnífica como refugio de la flota. Un fortísimo terremoto en 1822 causó un notable sollevamiento del fondo de la rada, que si bien después bajó un tanto, la dejó permanentemente afectada, por lo que Cochrane abandonó su proyecto portuario. Nuevamente en 1872 don Luis Cousiño inició labores vastas para rehabilitar el puerto, debiéndose mucho del progreso local a estas iniciativas. La boca del Aconcagua es tan baja, que en 1891 (21 de agosto) las tropas congresistas lo vadearon en Colmo y Concón Bajo, al iniciar el combate.

La repetición de los sismos regionales se puede constatar fuera del gran terremoto de 1822, con el de agosto de 1906, de tan funesto recuerdo.

El carácter de la costa en Concón, como en Ligua, es muy parecido, como farallones y rocas que completan la ilustración de una enorme catástrofe prehistórica. Formaciones, que por lo demás se repiten hacia el norte.

Consignamos como dato curioso, que aparentemente confirma el abandono con que tratamos al Aconcagua el hecho, que en su elaborado estudio hace el capitán don J. Federico Chaigneau (Instrucciones Náuticas de la Costa de Chile-1895) ni siquiera menciona la desembocadura del Aconcagua.

Resumiendo repetimos: que es zona sísmica peligrosa; de extenso lecho aluvial; que centenares de quebradas desaguan en su lecho y que a nuestro juicio todas estas circunstancias, tras un largo período de sequía, crean un conjunto peligroso para el siguiente período de lluvias.

El Aconcagua es un río que hay que observar detenidamente.

## 17.° RIO CHOAPA

Desemboca a los 31° 37' de Lat. Sur. Es un río de aspecto casi legendario y a pesar de estar relativamente cerca de la capital es generalmente desconocido. Está formado por la confluencia del Illapel y el Choapa propiamente tal. Lo mismo debieron haber sido antiguamente los ya nombrados riachuelos de Petorca y Ligua. Como éstos, está en pleno proceso de arenación apesar de que el Choapa riega una zona sumamente fértil y productiva. Las contingencias de nuestros tiempos han hecho disminuir la producción aquí, como en otras partes, a tal extremo que los productos del Choapa, antiguamente de fama en mercados y ferias de Valparaíso y Santiago, hoy día ya no se mencionan.

Entre el Choapa y el Petorca desaguan los riachuelos Quilimarí en Pichidangui y el Pupio en el norte de la bahía de Los Vilos. Los mencionamos porque como en el Aconcagua, Puchuncavi, Catapilco y Ligua, sus desembocaduras vacían en bahías de fondo rocoso que acusan los mismos fenómenos geológicos, a causa de sus valles, Fig. 18, que en la costa se han hundido en el mar.

Al sur del Quilimarí se levanta un cerro que por su forma es llamado «Silla de Santa Inés», que en el transcurso de siglos visiblemente ha cambiado de forma por fenómenos de erosión. Tiene 594 metros de altura y es muy visible. En la bahía, una isla llamada de Los Locos, de 30 metros de altura, así como otras rocas que velan, indican el carácter del fondo. El mar ha ahogado aquí gran cantidad de rocas. Pichidangui es una rada a la cual es preciso acercarse con precauciones.

En Los Vilos tenemos igualmente rocas, —en parte inabordables—, islas, escollos y arrecifes que velan en baja mar. Entre las rocas encontramos are-

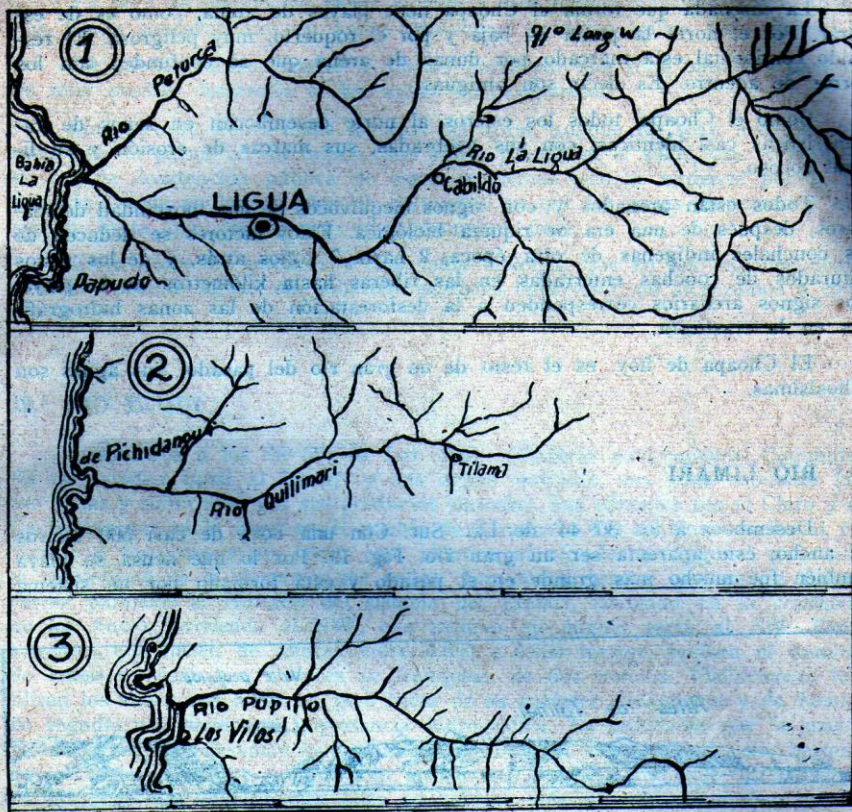


Fig. 18 — Los ríos (1) Petorca, Ligua, (2) Quilimarí y (3) Pupio, como tantos otros, desembocan en senos formados por quebradas hundidas en el mar y generalmente arenadas.

na, motivo porque desaparecieron de aquí los ostiones, que según los conchales aborígenes, deben haber existido siglos atrás en gran cantidad y de gran porte. La bahía de Conchalí forma parte del mismo fenómeno y es aquí donde desagua el Pupio.

En la desembocadura del Choapa tenemos una confirmación muy clara de esos fenómenos regionales, debiendo advertir que la desembocadura de cualquier río es la consecuencia del carácter y geografía típica del valle o del cauce por el que desagua. En consecuencia es un síntoma geológico de mucha importancia. Así, al norte de la extensión de la bahía, casi en el golfo de la Ligua, en la Punta Puquén, existe una horadación de la roca submarina con salida a 40 metros sobre el nivel del mar, llamada **El Chifón**. Las mares entrando por esta horadación o túnel, se comprimen y escapan con estruendo por el orificio, con un chorro de agua y espuma pulverizada.

La caleta y rada de Huentelauquén reciben por el extremo norte las aguas del Choapa. Aquí la punta Pozo está llena de accidentes y es muy escarpada. Arriba plana, está abajo llena de arrecifes, desgarrada.

La ensenada que forma el Choapa tiene playas de arena, como es de esperar. Por el norte la punta es baja y por el roquerío, muy peligrosa. El respaldo continental está marcado por dunas de arena que se confunden con los cerros de adentro. Es decir son antiguas.

Como el Choapa, todos los esteros al norte desembocan en senos de características casi idénticas, con sus quebradas, sus marcas de erosión y su litoral rocoso.

Todos están arenados y con signos inequívocos de una mortandad de mariscos, después de una era de riqueza biológica. Estos factores se deducen de los conchales indígenas de otra época, 2 hasta 7 siglos atrás, y de los restos triturados de conchas enterradas en las riberas hasta kilómetros de la playa. Los signos arenarios corresponden a la deforestación de las zonas hidrográficas en la trastierra.

El Choapa de hoy, es el resto de un gran río del pasado. Sus agüas son valiosísimas.

## II. RIO LIMARI

Desemboca a los  $30^{\circ} 44'$  de Lat. Sur. Con una boca de casi 500 metros de ancho, éste aparenta ser un gran río. Fig. 19. Por lo que acusa su playa también fué mucho más grande en el pasado y está formado por un sistema

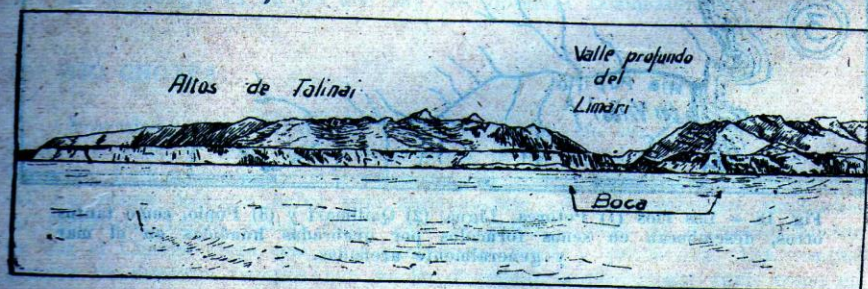


Fig. 19 — El valle del Limarí divide las cordilleras al N. y S. mediante una profunda quebrada o ruptura con probable continuación submarina.

de afluentes que en la parte alta de la cordillera bajan de cerros entre 3.000 a 4.500 metros de altura. Son todas quebradas de aspecto y carácter iguales y en la cordillera siguen un paralelismo sorprendente de sus lechos. Casi todos los afluentes corren en dirección a NW. con una recurva al SW. en ángulo recto.

Afluyen al Limarí por el sur, el Guatulamé, con el estero de Combarbalá; el río Grande con el Mostazal que nace a 4.260 metros de altura. Del Este afluye el Rapel con el Molles, también desde grandes alturas. Por el Norte finalmente el río Hurtado que nace desde 4.500 metros, fluye al NW. hasta 1.300 metros s/ N/M y luego en ángulo agudo recurva al SW. hasta la Puntilla de Ovalle. Aquí es el Limarí propio, que en su último tramo pasa por una quebrada profunda visible claramente desde el mar. La costa de la desembocadura es baja y rocosa, pero en los altos de Talinay sube hasta 300 mts.

La boca es inaccesible desde el mar y sus playas muestran arena blanca que puede sondarse aún en aguas profundas a varias millas mar afuera.

De caudal escaso, venido a menos, corre por una zona minera y agrícola de muy posible desarrollo si las aguas no desaparecen.

Sin embargo, como todos los ríos del norte, aunque no sean más que esteros que se pasan de un brinco, sus aguas fructifican el suelo, tan visiblemente, que la desatención pública de estos problemas sólo se entiende por la indolencia creada en largos años de costumbre en que las cosas empeoran y empeoran hasta que constituyen una costumbre fatal.

En el norte los esteritos y ríos valen millones, que en las regiones donde tiramos nuestras aguas en soberbio derroche imprevisor, no alcanzamos a comprender.

## 19.° RIO ELQUI

Desemboca a los 29° 53' de Lat. Sur. Llamado antiguamente Coquimbo. Es de carácter igual al Limarí y sus aguas fertilizan una zona reputada por sus frutas y sobre todo por sus productos vinícolas. Sus afluentes son el Claro y el Cachiguas que se le unen en el pueblo de Rivadavia. Por el Norte recibe al río Turbio e Ingaguas y en curva casi idéntica al río de la Laguna, marcando el paralelismo de la sierras y sus valles. Son todos brazos que en su origen corren paralelos al Huerto del sistema del Limarí, naciendo en la cordillera de los Andes, corriendo al NW., con recurva en ángulo recto al SW. Estos torrentes que nacen de alturas entre 4.000 a 5.000 metros, reciben el nombre de «ríos» a pesar que a veces se franquean de dos trancos. Visiblemente fertilizan los valles que recorren, pero fuera de su carácter desaguate y de fuentes de regadío, no tienen ya importancia hidrográfica. Es indudable que la mayor parte del caudal desaparece paulatinamente bajo la tierra, donde sin bosques de profunda raigambre no tan sólo suelen ser inútiles sino que directamente perjudiciales. Sin embargo, sin ellos no hubiera vida ni cultivos, motivo por el cual su conservación es imperativa.

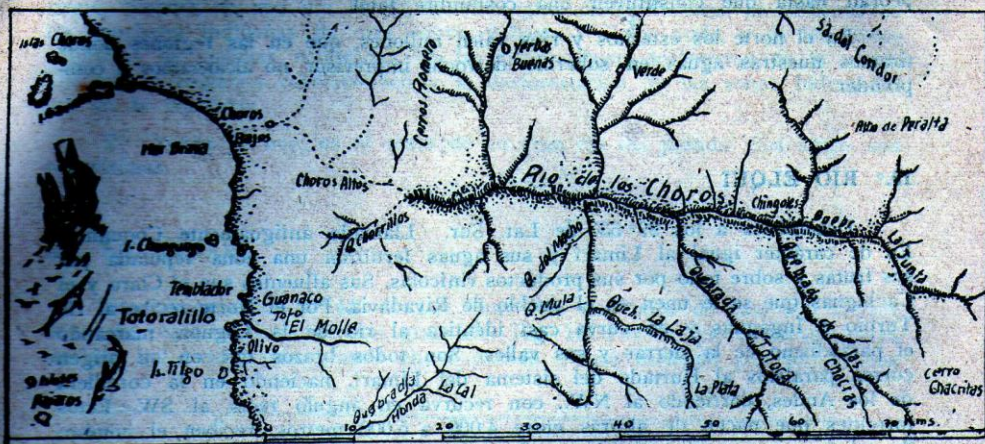
Pasa el Elqui por Vicuña a 608 mts. de altura m/m. y apenas a 50 kms. de viaje, pasa por La Serena a 21 mts. sobre el mar. La deducción que permite esta gradiente es lógica.

A pocos kilómetros de La Serena se le une un estero llamado de Santa Gracia que baja de quebrada en quebrada, con más denominaciones mineras que agrícolas apesar que con las «agüitas» que trae, allí se produce, o puede producir cuanto producto se imagine. Las papayas, chirimoyas, los pepinos, melones y otras frutas regionales, deben la vida a estas aguas y a los limos que acarrean. La alfalfa, las hortalizas, todo lo que da a la bella ciudad de La Serena su reputación de tierra bendita es producto que surge mediante las aguas cordilleranas del río Elqui. Las naranjas, limones y frutas en general, obtienen un aroma y grado de dulzura especial de modo que comprendemos que el capitán Valdivia, cuando desembarcó en pos de la conquista de Chile, mirara con extraña curiosidad correr las aguas de este río, asombrado de encontrar señas de una fertilidad sorprendente.

Hoy día el río Elqui está empobrecido, con aguas muy menguadas, por la misma causa de que fallecen todos nuestros ríos.

## 20.° RIO DE LOS CHOROS

Desemboca tómicamente a los 29.º 17' de Lat. Sur. Es decir esa era la boca del cauce. Fig. 20. Es casi seguro que sea desconocido por la gran mayoría de Chile. Es uno de los ríos nortinos que a pesar de nacer en los faldeos de la cordillera de la Punilla y Sierra del Cóndor, orientada desde la de Los Andes en dirección NW., no llega al mar; igual a las quebradas y ríos ya mencionados. No llega al mar sino que se pierde en el subsuelo de aluvión que él



**Fig. 20.** — El río de los Choros, como tantos otros no sale normalmente al mar sino que se "pierde" en el subsuelo. Nótese el seno litoral formado por la quebrada de su cauce.

mismo acarreo en tiempos pasados **cuando fué** un verdadero río, y cuando la tierra vegetada no le robaba gran parte de su caudal y cuando los árboles sustentaban su vida. En esta región tiembla la tierra con frecuencia, como es natural. Los fondos correspondientes al cauce, en el mar, son de **fango arcilloso y arena**, ejemplo por demás demostrativo de un desagüe submarino. Donde la quebrada que le sirve de lecho lleva agua y donde sus infiltraciones son superficiales, o afloran, todo brota y verdea, indicando que la fertilidad a la tierra no le falta.

**Todo** lo que se necesita es agua, agua y agua.

Muchos esteros y quebradas con aguadas tienen un porcentaje de sales y en verdad al hablar de los ríos del Norte de Chile se debiera mencionar su **salobredad**, mayor o menor, pero en la práctica hemos encontrado que este factor es sumamente variable y como tanto un índice errático en cuanto a su carácter. Lo único fijo es que la salobredad de los ríos es un factor debido **netamente** a la tierra que deslavan o minan. Todos los ríos son de origen dulce y donde existen fuentes termales, —vadosas o virginales—, el índice de salinidad es casi siempre negligible.

El río de Los Choros, agonizante es de suma importancia local.

#### IV PARTE

##### 21.º RIO HUASCO

Desemboca a 28° 26' 30" de Lat. Sur. A pesar de la insignificancia periódica de su caudal, este río es conocido; —de nombre siquiera—, por los productos afamados de la tierra que fertiliza. Estos productos numerosos y de óptima calidad, como los de la bíblica tierra de Canaán, eran de una gran reputación. Hoy día, —se constata con tristeza—, ni la calidad, ni la cantidad satisfacen a la gloria del pasado. Las tierras se han agotado y las aguas han mermado.

Ese Norte que ha dado a la República políticos y cerebros notorios, nunca tuvo un solo hijo que defendiera la vida de las tierras y de las aguas, con el vigor y valentía que esas provincias merecen. Parece que con la extinción de las generaciones pasadas se hayan extinguido las virtudes de su gente que mantenían los viñedos, parronales, plantaciones y cultivos en óptimas condiciones.

Hoy día muy venidos a menos.

Los nombres de las quebradas y manantiales indican, como es natural, las labores mineras. Muy abundantes.

Sobre las riberas del Huasco encontramos las importantes ciudades de ValLENar, Freirina y el propio Huasco, puerto al Sur de la desembocadura del río.

Desde La Serena al Norte tenemos como fenómeno territorial hidrográfico la formación de densas neblinas que substituyen las lluvias invernales: Camanchaca. Un eminente vecino propuso que el gobierno votara un premio alto, en dinero, al inventor o descubridor capaz de convertir la camanchaca en lluvia. Ofrecemos aquí, gratuitamente, un remedio eficaz y seguro para tal fin: **Densa forestación** de todos los valles fluviales y de las regiones altas de la tierra. **Toda** forestación progresa maravillosamente y crea el clima más adecuado a la región. En cambio, el desierto todo lo pervierte.

La acumulación de sales en las tierras bajas; la ausencia o escasez de lagos, complementada con la existencia de quebradas secas; la repetición de ciertos calificativos en los nombres como Quiscal, Carrizo, Carrizal, Totoral, Pajonal, Cadillal, todo denuncia un estado de características. No se nombra lo invisible, lo que no existe, o lo que no fué.

Falta de agua, (camanchacas, salares) es un estado sintomático de la desaparición de árboles, o más bien bosques, cuya virtud de minar los suelos y consumir la nutrición subterránea para fertilizar la superficie, falta aquí, como en todas las provincias del Norte, donde ya desde épocas lejanas la humanidad ha hecho todo por arrasar las montañas boscosas y nada para reedificarlas. Agrava la situación, la propia estructura geológica y el clima.

Quedan como últimas señales de prevención, la existencia de los ríos por donde bajan las aguas de los altos cordilleranos. Queda también la fertilidad del suelo, manifestada en la magnífica tendencia del crecimiento arbóreo. Donde hay agua, por poca que parezca, crecen los árboles; ya no todas las especies, pero aún son muchas las variedades que prosperan.

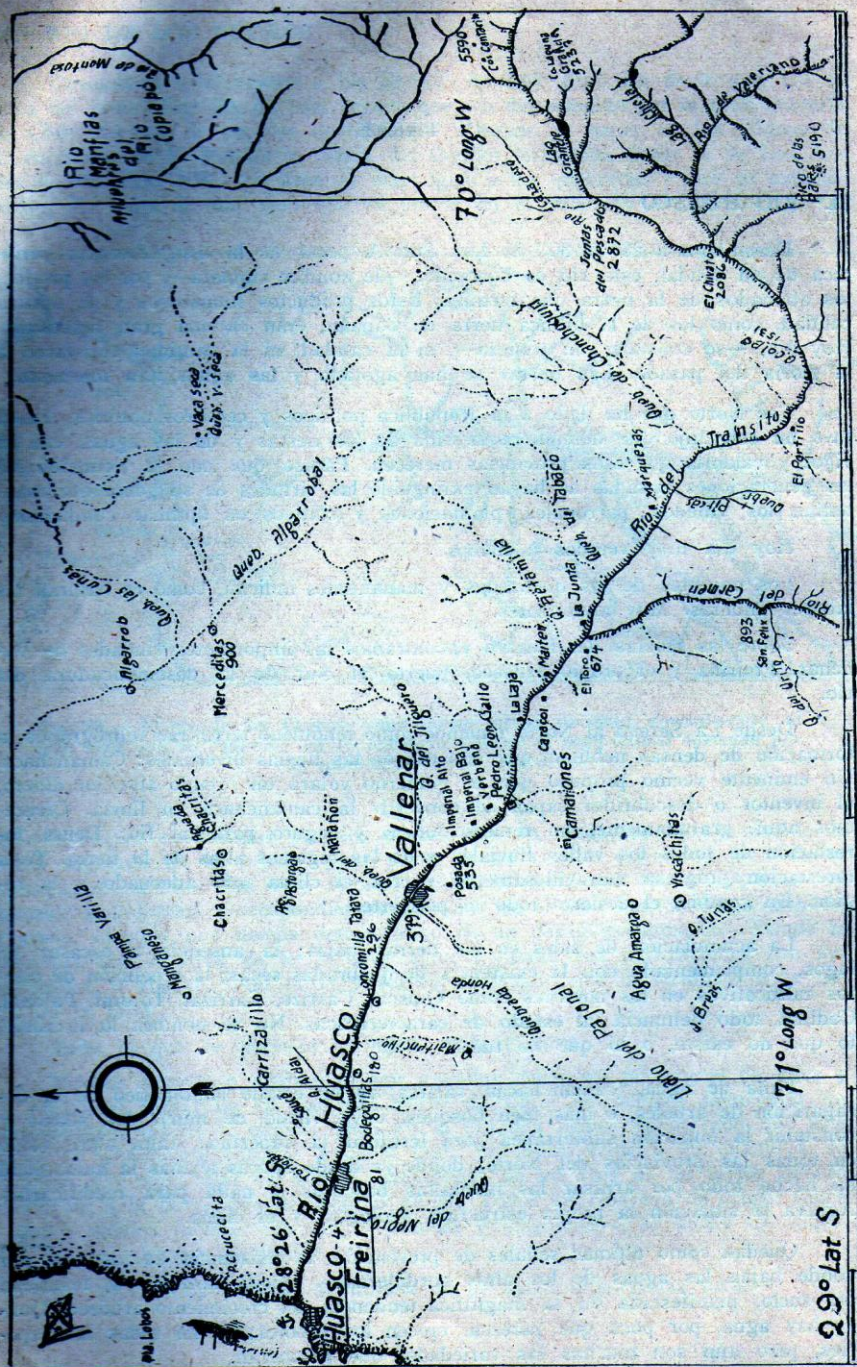


Fig. 21 — RIO HUASCO: Las líneas punteadas indican quebradas secas, o al punto de serlas. El fértil valle no puede subsistir si su río no es defendido.

En los terrenos desnudos crecen los quiscos entre los escombros de un mundo que se desmorona; sin preferencia, desde las altas montañas hasta el propio litoral. Los quiscos constituyen la última onda de vegetación antes de producirse el desierto porque no necesitan calidad del suelo, ni el agua, que la toma desde el mismo aire, como despreciando todo intento de hospitalidad.

El río Huasco, a pesar de su apocamiento, subsiste y demuestra a cada paso, con insistencia, cómo pueden crecer los árboles y cómo toda la región puede convertirse en un paraíso terrenal.

Como a 32 Kms. de Vallenar, en un punto llamado La Junta, confluyen el río del Carmen con el de Tránsito para seguir por un cauce, que, como está a la vista, sirvió de antiguo a un ancho lecho de tierras de aluvión. Numerosos esteros desaparecen en el subsuelo, formando tembladeras y toda clase de accidentes típicos de las zonas deforestadas, en plena degeneración. Como en todo el Norte, existen aquí millares de quebradas secas. (Fig. 21). Con la pólvora y la dinamita, el hombre ha contribuido a ahuyentar las aguas, rasgando las entrañas de la tierra y destruyendo a su paso la vegetación precaria en su lucha postrera por el último sostén. Donde hay agua notamos las excepciones y donde hay monte vegetado, hay agua. Complemento básico de la tierra fértil en el concierto de la creación.

La desembocadura del Huasco forma la bahía del mismo nombre que en épocas no muy lejanas, como si dijéramos ayer, fué puerto de recalada de centenares de buques que llevaban a toda la República los productos del Valle, es decir del río Huasco. Siempre se trata del agua, como patrimonio natural de los montes vegetados.

## 22.º RÍO COPIAPO

Desemboca a los 27º 19' de Lat. Sur en la bahía del mismo nombre o Puerto Viejo, como a 30 Kms. al Sur de Caldera. Fluye por un viejo valle o cauce desnudo que ha revelado una multitud de minerales como lo indica la nomenclatura lugareña de Atacama.

Es un río típico de los que hemos mencionado, como de valles preformados en agrietamientos continentales. En consecuencia es de muy probable carácter sísmico regional. Las tristes consecuencias de terremotos, sensibles desde luego en los centros poblados, donde la humanidad siente los efectos en su salud y propiedad, son generalmente más fuertes en otros puntos que no quedan bajo la observación inmediata del hombre. Así hablamos de los terremotos de Copiapó (ciudad) cuando en verdad lo son de todo o gran parte del valle, cauce o grieta de la tierra. Se relatan casos de mineros sorprendidos por un sismo que han sido muertos por efecto de los golpes verticales de la tierra. Las quebraduras interiores del valle con frecuencia sufren derrumbes, que la prensa no menciona.

Informes de Carabineros, que en su constante vigilancia recorren hasta los últimos rincones de la nación, suelen traer noticias de acontecimientos inverosímiles, de accidentes ignorados y de muerte violenta. Carabineros no hacen publicidad a guisa de propaganda; sirven en forma casi anónima, sufren, marchan y vigilan atentamente para que el resto de la República duerma en paz. El público no se impone de su labor; inconsciente a veces de su existencia y de su necesidad imprescindible.

Hemos dicho que el Copiapó es de un «cauce viejo» (no queriendo decir que otros no lo sean igualmente) pero las exploraciones aquí, han revelado material de arrastre fluvial a profundidades mayores de 120 metros. Las profundas

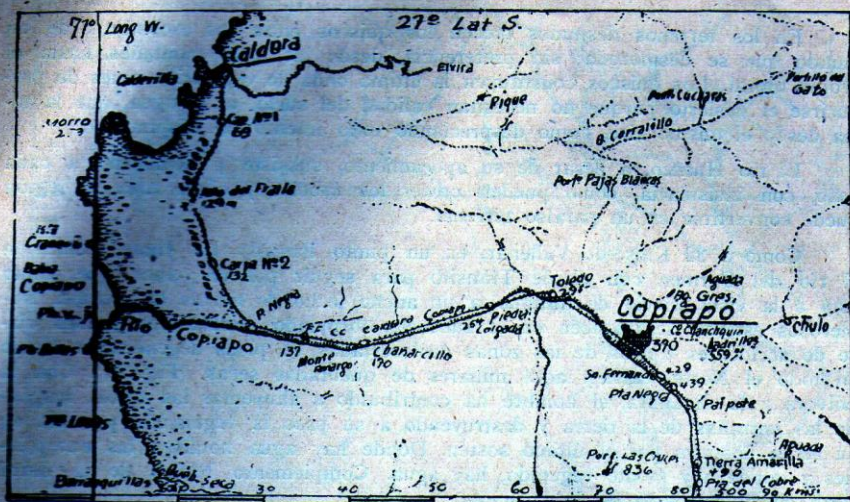


Fig. 22 — El RIO COPIAPO, como tantos otros en el Norte, pierde gran parte de su caudal en el subsuelo. Las líneas punteadas indican tales accidentes, en esta zona. (Los números indican la altura sobre el nivel del mar).

perforaciones se deben generalmente, —no a exploraciones científicas—, sino que a la búsqueda de oro y las revelaciones, aún en pequeña escala, sobre todo de oro, son altamente interesantes. Han descubierto parte de los secretos de la tierra.

Por el momento, volvamos nuevamente al río, cuyo nacimiento es impreciso, que atribuímos, —por razones geológicas, como la dirección del agrietamiento—, al brazo llamado Río del Potro que baja de la montaña del mismo nombre y de 5.830 metros de altura. Desde aquí el lecho mide hasta el mar, en cauce bastante directo, 190 Kms. y añadiremos que es posible que siglos atrás desde la capital provincial **San Francisco de la Selva de Copiapo**, (este nombre es una revelación), el cauce seguía hasta Caldera (casi la misma ruta del ferrocarril) (Fig. 22), porque la inflexión que hace el río desde la estación Toledo al Oeste, hasta el mar, corresponde a un cauce más reciente que el que pasa por la estación terminal de San Antonio situado a 1.000 metros sobre el nivel del mar. Debemos advertir que todos los ríos o corrientes de aguas son niveladores del suelo que corresponde a su lecho y el arrastre continuo de sedimento levanta paulatinamente y por parejo todo el lecho. Un sismo que levante parte del lecho, obliga a la corriente a deflexionar su curso, correspondiendo a la ley de los vasos comunicantes.

Desde el NW. viene el río Jorquera formado por el Turbio y el Figueroa. Este último formado por una cantidad de esteros que nacen en la montaña Cerro Azufre, o Copiapo, de 5.080 metros de altura. Las aguas de las quebradas Coipa, Salitral, Azufre, Coloraditas y Vizcachas se pierden en el subsuelo y afloran nuevamente en el cauce del río Figueroa, que en verdad es sólo un estero. El Turbio nace de una serie de arroyitos entre los cuales el de La Gallina desciende del cerro Vidal Gormaz (5.100 mts.) que por su nombre acusa la actividad del ilustre marino chileno a quien tantas crónicas agradecemos. Crónicas que, especialmente por su exactitud, llaman la atención.

Los esteros o arroyos, llamados «río», el Pulido (Vizcachas de Pulido) y Montosa, afluyen al cauce central (Potro). Directamente al sur afluye otro más, el «río» Manflas que nace de los faldeos de la «Vega del Inca» a 4.800 metros de altura. Aquí se encuentra también el «Paso del Inca» a la Argentina.

El río desemboca, como ya se decía, en la bahía de Copiapó a inmediaciones de Puerto Viejo, que ostenta un cerro, «El Morro», de aproximadamente 250 metros de altura y con su cumbre plana. Este Morro es visible a 30 millas de distancia por el mar. Como puerto, la bahía es casi inservible y es difícil, en vista de las evidencias, desechar la afirmación que desde Bahía Salada hasta Caldera la región ha sido formada por un gran derrumbe catastrófico. El agrietamiento del fondo del mar frente a Caldera y a lo largo de la costa completa la visión de su magnitud. El aspecto del mismo Morro impone esta teoría.

Al hablar con detención de los pobres «hilos de agua» de las altas quebradas del Copiapó no lo hacemos en virtud de conocimientos especiales sino que por la importancia vital de sus aguas, que en el Sur nadie las mirara por un segundo.

¡Aquí, distinguido lector, son factores de vida o muerte!

Como es el caso en muchos ríos del Norte, cuya desembocadura se encuentra cegada o en proceso de serlo, fuera del arrastre de sedimento, es en parte responsable de este fenómeno, el probable sollevamiento de la costa por sismos. Los ejemplos son sumamente numerosos. En tal caso, por la porosidad del aluvión las aguas buscan desagües subterráneos.

Es decir: ¡Se nos pierden!

### 23.º RIO LOA

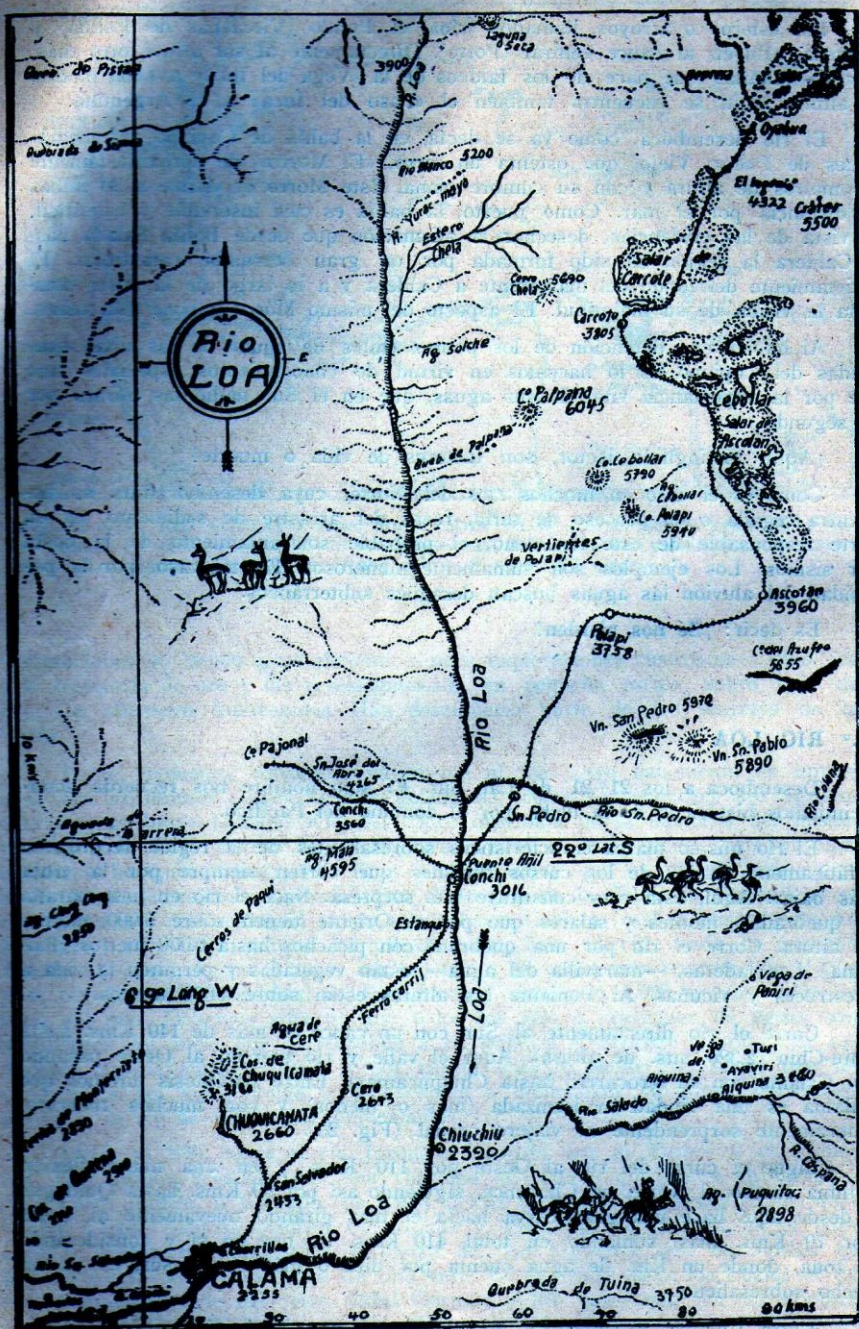
Desemboca a los 21º 21' de Lat. Sur. El solo nombre nos recuerda acontecimientos históricos de la lucha por el dominio del Pacífico.

El río mismo marca características sobresalientes de la región recordando enfáticamente la ley de los cursos fluviales que corren siempre por la «ruta más baja». Aquí, esta ruta constituye una sorpresa. Nace el río en una maraña de quebradas, montes y salares que por el Oriente tienen sobre 5.000 metros de altura. Corre el río por una quebrada con picachos hasta 6.000 metros (Palpana). Las laderas, —maravilla del agua—, están vegetadas y permiten la vida a ayestruces y vicuñas. Al Poniente las alturas están sobre 4.000 metros.

Corre el río directamente al Sur con un cauce de más de 140 Kms. hasta Chiu-Chiu (2.320 mts. de altura). Aquí el valle y río tuercen al Oeste pasando por Calama con su ferrocarril hasta Chuquicamata. Entre paréntesis diremos que Calama es una ciudad modernizada (más o menos) y con muchos recursos, enteramente sorprendente al viajero casual. (Fig. 23).

Sigue el curso del río al Oeste por 110 Kms. y en una nueva flexión cambia rumbo al Norte, en Chacance, siguiendo así por 90 Kms. hasta Quillagua y desde aquí hace una gran curva hacia el mar girando nuevamente al Oeste por 70 Kms. más, sumando en total 410 Kms. Lo que en sí y considerando la zona, donde un Km. de agua cuenta por diez o más en el Sur, es ya un hecho sobresaliente.

Entre Calama y Chacance, el río forma una línea divisoria imaginaria y a la vez determinante. Al menos visible.



**Fig. 23 — El RIO LOA en su parte cordillerana corre de Norte a Sur, muchos afluentes están secos.**

Hasta aquí llega la Pampa del Tamarugal y desde aquí al Sur empieza el desierto de Atacama. División arbitraria pues ni lo uno ni lo otro se interrumpe definitivamente.

El valle del Loa tiene sus gracias alrededor de Calama donde existen numerosas quintas en las que se cultivan hortalizas y en la confluencia con el río Salado se extienden vastos alfalfaes.

En su marcha al mar, la fuerza del caudal ya no le basta y las aguas que desde Chacabuco vienen muy salobres no alcanzan a atravesar el viejo embancamiento, de modo que la desembocadura marcada por la quebrada, queda seca. Otra demostración palpable (en el verano siquiera) de la pérdida de todo un río, aunque modesto, por el embancamiento que él mismo formó cuando desaparecieron los bosques que otrora lo protegieran. (Fig. 24).

Probablemente se haya alzado la costa; que para estos ríos algunos centímetros más o menos pueden ser fatales.

En los días de riadas invernales, el Loa arrastra tamarugos y algarrobos que arroja a los bancos. Por la ribera Norte, a un kilómetro de la playa, existían a principios de este siglo los restos de una población que aparentemente fué populosa en épocas no muy lejanas, como que existen entre las ruinas los despojos de un pequeño templo. Por falta de agua debe haber sido abandonada por sus moradores, como otros poblados. La gente se marcha poco a poco y por fin la última pareja de carabineros le vuelve la espalda sin que nadie los despidiera. Quedan los muros, agonizan las plantas, hasta que la sequía todo lo cubre de polvo y muere hasta el recuerdo.

De los pastales que fertiliza el Loa se alimentan guanacos, vicuñas y aves truces silvestres, fuera de los animales domésticos que acompañan al hombre.

El río Loa, con el escaso caudal de que dispone normalmente, tiene algunas características que es preciso recordar por ser únicas. Desde luego lleva su nombre desde el propio nacimiento hasta la costa y es el cauce más largo de Chile, 410 Kms. más o menos contra sólo 356 del Bío-Bío. La forma de su cauce, semejante a una «U» gigantesca, es muy curiosa. Su desembocadura, cerca del meridiano 70° W. de Greenwich, marca el punto más oriental de la costa del mar en Sud América. Esto no constituye una simple «casualidad» geográfica, como se desprende de la observación de algún mapa. En su curso meridional, limita a dos desiertos, lo que quiere decir que los corta. Para decirlo en forma más precisa, su irrupción entre los dos desiertos es debido a un fenómeno geológico que constituye su lecho, el consabido agrietamiento de la tierra. Como tal es efecto de convulsiones telúricas y de la zona sísmica local; de consecuencias.

Esta convulsión, marcada por el río en el continente, está igualmente marcada en el mar por su penetración al punto más oriental de la costa. El gran seno litoral lo indica. Efectivamente, toda la zona del Loa ha sido conmovida, aún en tiempos históricos por terremotos que recordamos con pavor. Los grandes sismos a mediados del siglo pasado causaron salidas del mar que afectaron toda esta zona y recordados por los naufragios de Guanillos, pocas millas al Norte. Siempre el hombre recuerda la magnitud de una catástrofe por la pérdida de propiedad. La tierra en sí poco le importa.

Políticamente el Loa fué antiguo límite entre Perú y Bolivia y cerca de su desembocadura se iniciaron las operaciones bélicas de 1879 por el recordado combate entre la «Magallanes», «Unión» y «Pilcomayo». Acción que hizo resaltar el talento del eminente marino Don Juan José Latorre. (En Chipana).

El carácter enunciado del Loa queda más marcado cuando observamos las quebradas profundas por donde pasa y que sobre todo en la costa, indican cla-

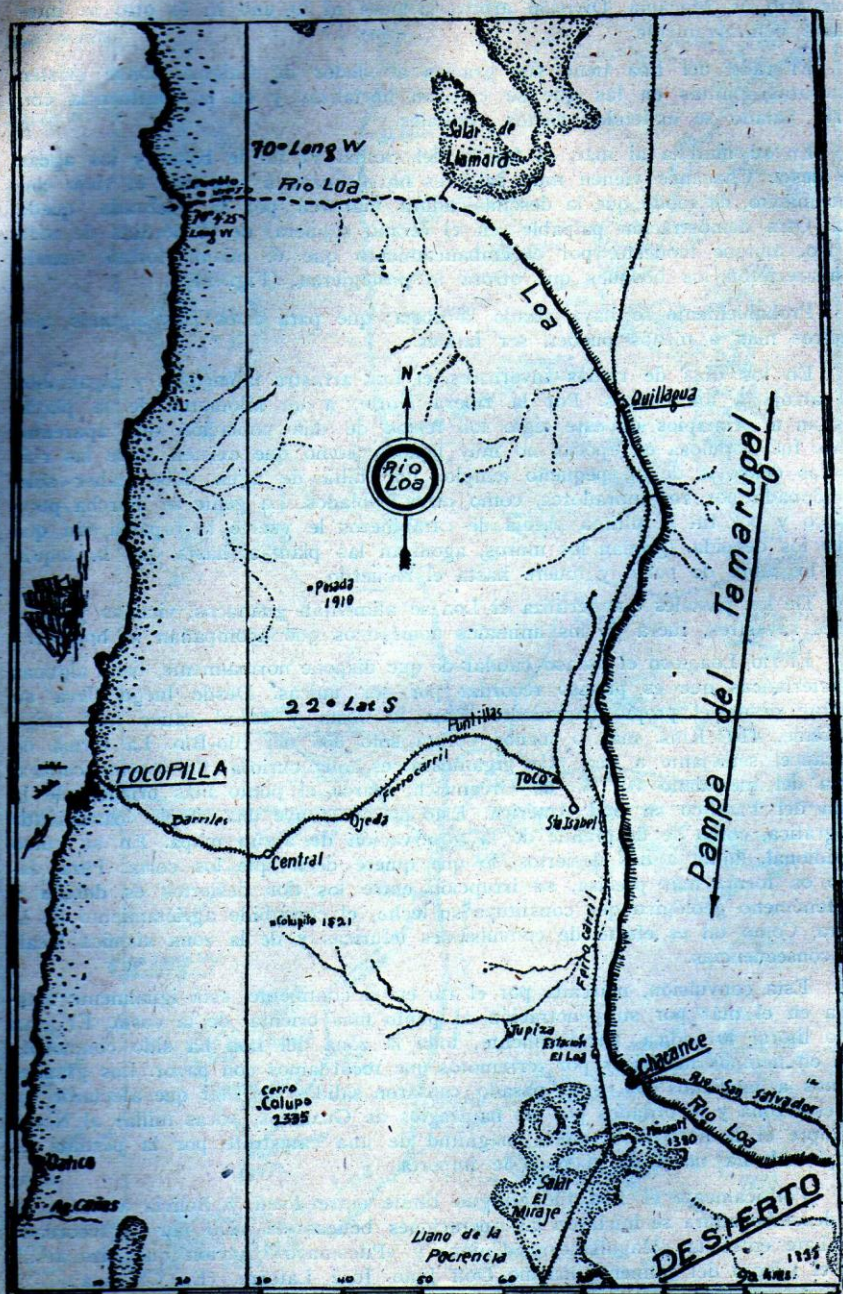


Fig. 24 — El RIO LOA en su parte costera invierte su curso de Sur a Norte. Los accidentes geológicos son responsables de esta curiosidad.

ramente el accidente geológico que originó su lecho. Más al Norte encontraremos bajo idénticas circunstancias, casos análogos en Pisagua, Camarones y Ytor.

De los altos de la costa bajan corrientes de aire, periódicas, que en forma de ráfagas hacen peligrar la navegación a la vela. Estas ráfagas son típicas de los montes costeros por fenómenos relacionados con la evaporación, aquí muy activa. Las bravesas del mar invernales, tan conocidas en Iquique, por las molestias que causan, en cambio, parecen derivarse de corrientes submarinas.

Son muy numerosas las quebradas que en los últimos decenios se han secado y de cuya vegetación y vertientes sólo quedan vagos recuerdos. Numerosas son también las vertientes que no alcanzan a llegar al cauce matriz y que se infiltran en el subsuelo para unirse a ríos subterráneos que por la ley de los vasos comunicantes, marchan sin cesar en dirección al mar. Como ya se dijo, una de las fórmulas más eficaces para contrarrestar los efectos erosivos de esas vetas subterráneas, es la forestación de las tierras que con sus sistemas de raíces extraen enormes cantidades de agua del subsuelo para evaporarla en el follaje y templar el clima. Condiciones propicias como es sabido, para producir lloviznas.

En su nacimiento, fuera de numerosos esteros más o menos periódicos, el Loa recibe como afluente el arroyo Chela que nace del monte del mismo nombre de 5.660 mts. de altura. A cien kilómetros de su curso descendente, recibe del Este al río San Pedro, que fertiliza una región pintoresca y verdeante, caracterizada por los volcanes San Pedro (5.970 mts.) y San Pablo (5.890) que quedan al Norte de la quebrada, la que baja desde 4.850 mts. a 3.234 en la propia estación San Pedro. Al Sur de Chiuichin (2.320 mts.) afluye el río Salado que nace de numerosas quebradas sobre 4.000 mts. Como se ve son pocos los afluentes que alimentan el cauce del Loa por lo que en el verano se pierde antes de llegar al mar.

Es poco el Loa, como río, pero para la provincia de Antofagasta es un tesoro de importancia vital.

Aunque no pertenezca al mismo Loa, debemos mencionar una serie de arroyos que desaguan la cadena límite de montañas entre 5.500 metros a 5.900 metros y que bajan por una profunda quebrada hasta el pueblo de San Pedro de Atacama (2.400 mts.), donde el Salado y el Vilama se pierden en el subsuelo. El viajero que viene desde el llano de Quimal, pasando por una región árida y a menudo desconsolante, descubre al fin de la jornada, engastado en el profundo valle, al pueblo de San Pedro de Atacama, fresco, verde, bajo y protegido por montes de soberbio aspecto.

Una joya pintoresca en el medio de los Andes, con abundante vegetación y agua.

Agua en el desierto; eso lo dice todo.

## 24.° TARAPACA

No desemboca en la costa. No es un río; ni siquiera un estero. Se llama así una quebrada como hay tantas que van a desaparecer en la Pampa del Tamarugal.

Tarapacá, Coscaya, Chimisa, Aroma y Camiña son quebradas de carácter similar. En esta región encontramos un factor de gran interés antropológico, los restos de la casi extinta raza de los indios «Changos», que hablan un español mutilado y cuyos hábitos, adquiridos en este trágico refugio desértico contra persecuciones, les dan un aspecto de abandono completo. Tienen ciertas leyendas

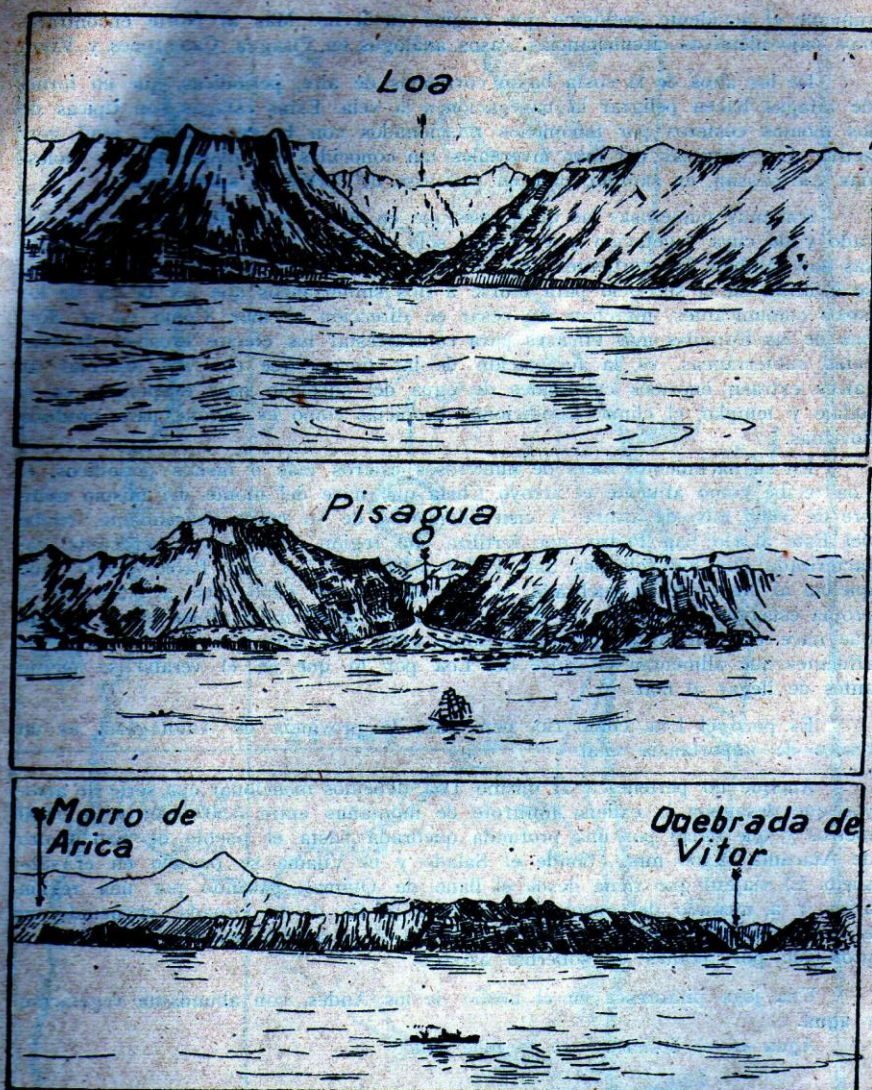


Fig. 25 — Las profundas quebradas del Loa, Pisagua, Vitor y muchas otras son muy parecidas y atestiguan el mismo origen así como su prolongación submarina.

con las que explican sencillamente las cosas, mezcladas con credos cristianos y que atestiguan una inteligencia muy superior a la que casualmente se les atribuye. Son ellos los que conocen cada manantial, y cuando el viajante logra conquistar su confianza, relatan sus pensamientos. ¡Qué suelen ser asombrosos!

Las quebradas suelen tener agua que baja del macizo cordillerano y que luego se pierde en el subsuelo de la pampa. Reaparece en Pica, desde donde el agua va por tuberías hasta Iquique.

En numerosos puntos del Tamarugal crecen árboles que reciben brevajes del subsuelo. Oasis en el desierto, con manantiales subterráneos. Quebradas en la costa, como la del Loa, la de Pisagua, Camarones y Vitor denuncian las fracturas de la tierra y de los ríos perdidos en arenas milenarias. (Fig. 25).

No conocemos su historia.

## 25.° RIO CAMARONES

Desemboca a los 19° 10' de Lat. Sur. Ya el Loa queda al Norte del trópico de Capricornio. El Camarones tampoco alcanza a llegar al mar, de modo que su desembocadura, marcada en la quebrada, es absolutamente teórica. Sus aguas son fácilmente represadas y por el estancamiento local son foco de fiebres terciarias, por lo cual el empleo del elemento líquido y aún de los camarones que le dan el nombre, requiere cuidados especiales. Es decir higiene.

Dice de este río el ya citado capitán don J. F. Chaigneau, en 1895, (Instrucciones Náuticas):

«La quebrada de Camarones se interna desde esta caleta (Cuya) entre cerros elevados i por su centro corre el río del mismo nombre, cuyas aguas son salobres i no alcanza a llegar al mar pues toda ella se aprovecha en el riego de las haciendas que están más arriba».

«En la quebrada existen varias haciendas donde se produce la alfalfa, el maíz i las legumbres que se espenden en las oficinas salitreras de Tarapacá».

En la parte alta llamada Ajatama, con poblados en la quebrada principal, hay bastante agua y se producen hortalizas, frutas, pasto y maíz.

La quebrada de Vitor, o Apanza, (18° 43' de Lat. S.), 20 Kms. más al Norte es muy extensa y larga, pero sin agua en el bajo. En el alto produce uvas, frutas y legumbres. Aguas periódicas.

Dice Chaigneau, en el «Derrotero de la Costa de Chile»:

«Quebrada de Vitor.—El agua que trae esta quebrada en ciertos meses del año, de Noviembre a Abril, es de mejor calidad que la de Camarones, pero debido al consumo que se hace de ella en los lugares del interior no alcanza a llegar al mar, pues la poca que arrastra es absorbida por el terreno arenoso antes de llegar a la costa; de modo que el agua que consumen los pescadores i jente de la caleta la obtienen de pozos abiertos cerca de la playa».

Es decir, son aguas subterráneas que corren incesantemente al mar.

El pueblo de Codpa (2.109 mts. de altura) que tiene agua en abundancia la recibe de la quebrada de Sivitaya que pudiéramos designar como afluente del Vitor. El agua que derrochamos por torrentes en los ríos del Sur, aquí se aprecia por litros y demuestra cuánta maravilla de producción puede obtenerse mediante una sabia administración. (Por la fuerza de las circunstancias).

Más al Norte la quebrada de Higuera que llega hasta Arica, por el Norte de la pampa de Chaca, tiene agua en distintas aguadas, pero en trechos ésta desaparece en el subsuelo.

La quebrada de Azapa en la que desagua el «río» Tignamar es notable por su fertilidad y sus olivares, cuyos productos alcanzan hasta la capital. De Azapa va el agua potable a Arica.

## 26.º RIO LLUTA

Desemboca a los 18° 25' de Lat. Sur. Esta desembocadura también es puramente teórica, pues con toda su importancia local, el Lluta tampoco llega al mar y gran parte de su caudal desaparece por desagües subterráneos. El cauce de este río es indudablemente una grieta de carácter sísmico que con sus accidentes geológicos de la quebrada de Vitor, que está bordeada por altos cerros ha sido escenario de sismos de gravísima consecuencia (1868), con destrucción completa de Arica y salidas de mar. La curva que forma el litoral en dirección Noroeste probablemente ha contribuido a maremotos por derrumbes en la terraza o zócalo submarino.

El Lluta nace de una serie de quebradas entre montañas sobre 5.000 metros de altura, donde como en Paucaramo se producen continuos temporales eléctricos. En Aguas Calientes, del Tacora, hay actividad volcánica periódica, con frecuentes erupciones. De aquí el río corre hacia el Sur y a 70 Kms. de su curso recibe al Putre, como afluente, cerca de Socoroma y cambiando rumbo al Oeste termina en un cauce de aproximadamente 160 Kms. de longitud.

El ferrocarril que sigue la quebrada del Lluta pasa al Este de la sierra de Guailillas, en cuyas laderas, avestruces, llamas y vicuñas se alimentan, como las mulas domésticas, de la hierba llamada coirón, que los caballos de las dotaciones de carabineros universalmente rechazan. Aquí el animal del viajante es la mula que con su tino tan característico, no tan sólo «pasa», sino que tienta y escoge su suelo entre las tembladeras, salvando con sus sentidos especializados al jinete, cuyo criterio queda por debajo del sagaz animal.

Aquí, en el extremo Norte de la República, carabineros montan guardia y han contribuido con su vigilancia constante, en la exploración y estudio de un territorio que el resto de Chile ignora.

Por perdido que aparezca un punto lejano, batido por la tormenta, abrasado por un sol implacable, olvidado en los extremos confines de la tierra de nadie, pasa el Carabinero de Chile jugándose la vida y ejerciendo la tutela invisible, a cuyo amparo reposa confiado el resto de la Nación.

Gran parte de las observaciones detalladas de estas regiones la debemos a nuestro distinguido amigo, Comandante Gavino Cavieres, que montó guardia con su tropa en momentos tremendamente difíciles en que Chile y el Perú definían un plebiscito complejo que debía estabilizar las relaciones amistosas que ambos pueblos necesitamos.

El Norte extremo de Chile es un rincón enmarañado de montes y quebradas, con gente de razas milenarias que apenas conocemos.

En este territorio se encuentra el valle ininterrumpido por donde baja el río Lluta, muy escaso, casi pobre, apenas estero, pero que con el servicio de riego que presta a la región merece de sobra el calificativo de río. Es el abrevadero de tierras tan valiosas como sedientas y que devuelven las aguas que beben, en forma de frutos de óptima calidad.

De la importancia de las aguas en estas tierras nortinas, la población del Centro y Sur de Chile, por regla general, no se da cuenta. Ni sabe tampoco que aquí la ganancia de una hectárea de suelo regado corresponde a la de vastos llanos sureños donde el elemento líquido se derrocha sin el menor dejo de preocupación.

Sólo así comprendemos el tenor de un estudio realizado por la Caja de Colonización Agrícola, manifestado al Ministerio de Tierras y Colonización (El Diario Ilustrado, 9-II-1947), en que se informa que en el valle de Azapa los cultivos se hacen en terrenos regados con aguas de temporadas. (Es decir periódicas). Dice que por la calidad, de sus suelos y aguas y las condiciones privi-

legiadas de su clima, es capaz de producir, durante gran parte del año toda clase de las más variadas hortalizas y productos de chacarería, con rendimientos y calidades admirables.

Agrega que el Departamento de Riego de la Dir. Gen. de O. P. inició en el último año las obras que permitirán la traida hasta el valle, de 1.500 litros de agua por segundo. Actualmente el riego se hace por «elevación» de las aguas subterráneas.

En el valle de Azapa es posible iniciar en el presente año el cultivo de 20 a 25 —veinte a veinticinco hectáreas de hortalizas.

*«Si el año se presenta favorable, se dispondrá de «quince hectáreas», cuyos productos comenzarán a lanzarse al mercado en el mes de abril próximo».*

Es difícil que el lector medite cuidadosamente sobre el vasto alcance de esta información. Aquí, en el Norte extremo, el agua escasa de esteros agonizantes se aprecia por litros y rinde frutos maravillosos dejando imaginar de lo que fuera ese Norte, con los torrentes de aguas que más al sur vician tierra y mar y que los habitantes de esta copia feliz del Edén malogran con un gesto de completa despreocupación de uno de nuestros problemas nacionales más importantes.

Y llegados al Norte extremo de la República, volvemos la cara al Sur, encontrando una demostración palpable de cómo nuestros ríos, nuestra tierra y nuestro porvenir, —de Norte a Sur—, dependen de algo que jamás habíamos tomado en cuenta y que las pasadas generaciones lograron destruir casi radicalmente: ¡bosques!

## CONCLUSIONES:

El objetivo de catalogar someramente los ríos de Chile, no es el de contribuir con un aporte modestísimo al estudio de la geografía nacional, sino que al considerar los defectos de nuestro sistema fluvial queremos ante todo buscar medios correctivos que nos permitan, durante las próximas generaciones, remediar el pecado mortal del abandono al que hemos expuesto al suelo nacional ya desde tiempos prehistóricos.

Dejamos al criterio del distinguido lector el juicio respecto a la vialidad de nuestro proyecto correctivo, que como conclusión de lo dicho, respecto a las zonas fluviales, anunciamos a continuación:

## LOS PELIGROS:

1.º—La deforestación de las tierras y en especial de los cerros y quebradas deja al suelo sin defensa contra los efectos de la lluvia, el sol, los vientos, etc., produciéndose en consecuencia la erosión irrefrenada.

2.º—Las aguas que alimentan a los ríos, corriendo «hacia abajo», deslavan sus cauces y producen desmoronamientos de las riberas. El cienago y arena son depositados en los lechos, desembocaduras y costa. Donde los sedimentos aluviales se acumulan, las aguas penetran hasta los fondos impermeables y escapan por conductos subterráneos.

3.º—Las corrientes de aguas subterráneas minan el subsuelo, producen cavernas y arrastran sedimentos hacia el mar por conductos submarinos, cuyos efectos desconocemos. Se presume lógicamente que interrumpen la cohesión del zócalo o terraza submarina delante de la costa, creando condiciones para su derrumbe y consiguientes salidas de mar. Por derrumbes debemos entender todos

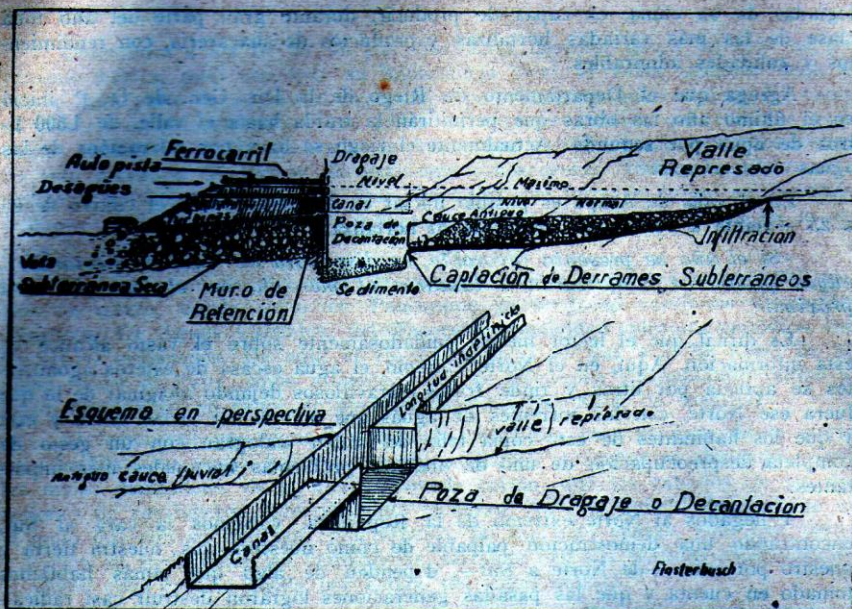


Fig. 26 — El objetivo primordial de las pozas de decantación en el sistema de canales es el de captar los sedimentos y los derrames subterráneos en los cauces fluviales.

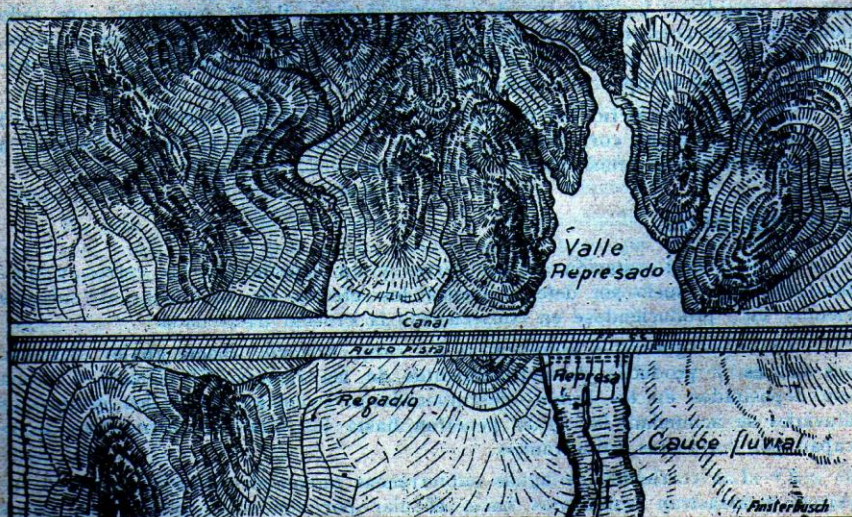


Fig. 27 — El gran canal mediterráneo tiene la finalidad de retardar la velocidad de los ríos rápidos además de formar una vía de comunicación casi invulnerable.

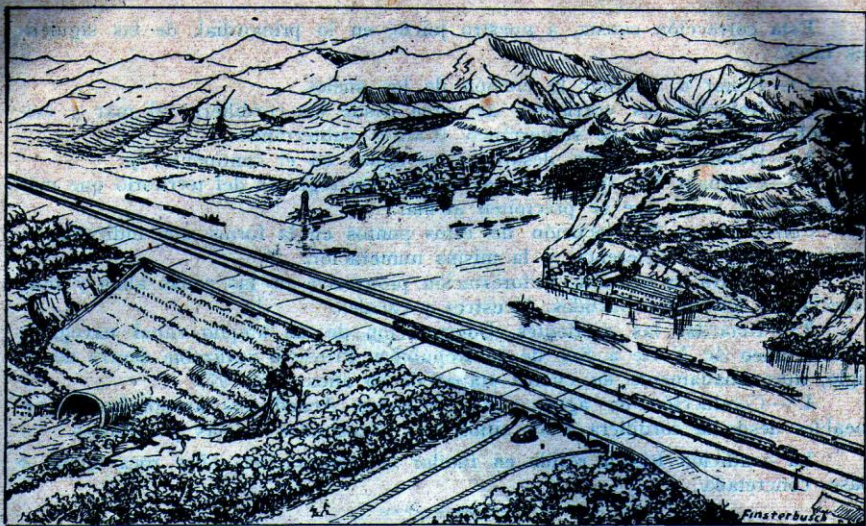


Fig. 28 — Las represas en los valles fluviales, atravesados por el canal mediterráneo forman grandes pozas para la decantación continental. Remedio radical de nuestro problema arenario.

los movimientos deslizantes de la tierra sobre su base sólida. El agua subterránea actúa como dislocante y lubricante.

4.º—Todos los fenómenos relativos a la arenación de ríos y costas, por decantación de los sedimentos y sus consecuencias, —la erosión, la infertilidad, etc.—, son fenómenos que visiblemente se agravan de año en año, como lo atestiguan hechos irrefutables.

5.º—Estos hechos consisten, en lo principal, en el embancamiento de las vías fluviales; formación de barras y dunas; aplastamiento de los viveros de peces, moluscos y plankton marítimo; disminución alarmante de la capa fértil de tierra vegetal y finalmente la arenación progresiva de nuestro litoral. (Desierto marítimo).

6.º—La constante disminución del caudal de nuestros ríos, que en el extremo Norte de la República, ha llegado probablemente a su límite minimal, y que en el Sur progresa y se agrava, como consecuencia de la devastación irrefrenada de nuestros bosques, es una probable confirmación que grandes masas de agua de las precipitaciones en zonas cordilleranas, buscan y encuentran un escape subterráneo (sub-aluvial) que paulatinamente **prepara** deslizamientos y derrumbes catastróficos.

7.º—Los cauces fluviales, con pocas excepciones, corresponden a valles producidos por fracturas continentales, a veces con evidentes desniveles (bajos y altos) de los estratos subterráneos, demostrando que son **cauces preformados**; es decir, de origen sísmico. Nuestros ríos, por su gradiente corrental y consiguiente violencia, están royendo los lechos, **especialmente en el subsuelo** a profundidades imposibles de calcular. Con consecuencias desconocidas.

Estos fenómenos, cuyo agravamiento se viene produciendo con suficiente lentitud como para pasar inadvertidos por la población, requieren naturalmente un correctivo oportuno, antes que el territorio sufra un deterioro irreparable.

Esta corrección consta, a nuestro juicio, en lo primordial, de las siguientes fases:

- 1.º Evitar o retardar la erosión de los suelos.
- 2.º Retardar las corrientes de agua desde las cordilleras al mar, y evitar, sobre todo, su escape subterráneo. (Cauce subterráneos).
- 3.º Decantar, es decir, desmenuar las aguas en el continente; y
- 4.º Conducir los excedentes de agua a las regiones del territorio que más las necesitan, antes que se precipiten al mar.

Consideramos la ejecución de estos puntos en la forma que indicamos a continuación y con referencia a la misma numeración.

1.º—Contra la erosión. Reforestación progresiva de las zonas altas y muy especial de los valles fluviales, lacustres y canales.

2.º—Retardar las corrientes. Construcción de un amplio canal navegable Mediterráneo de Norte a Sur de la República. Proyecto realizable dentro de un siglo, aproximadamente en cuatro etapas de 25 años. (Fig. 27).

4.º—Conducción de agua a los desiertos. Acueductos apropiados impermeables desde la cordillera a los sitios más necesitados o más promisoros.

La condición básica reside en fundar la canalización sobre roca sólida o base concretada.

El estudio de los problemas nacionales de la índole descrita en las líneas que anteceden, se encarga, por razones administrativas y políticas, a comisiones de profesionales capacitados para tal fin, sin consideraciones del costo eventual.

La trascendencia del problema justifica el expendio.

Con lo antedicho presentamos este estudio, o proyecto, como nuestra contribución de gracias a la Madre Tierra.

# La LIGA MARITIMA DE CHILE

cumple sus fines por intermedio de

## **sus Juntas Locales**

que representan las ramificaciones administrativas cuya función es acoger, organizar, coordinar y orientar las iniciativas de núcleos de personas que, en cualquier punto del país, se reúnan para realizar manifestaciones destinadas a crear la conciencia marítima nacional.

## **su Museo de Mar «Héctor Vigil»**

instalado en la ciudad de Valparaíso, para exhibir la infinita variedad de riquezas del Mar de Chile en sus aspectos histórico, económico, comercial, industrial, científico y artístico; la institución acoge, con profunda gratitud, toda donación que se haga para esta entidad nacional, o noticia que se le proporcione para adquirir elementos, reliquias, cartas náuticas, objetos de todo orden, adecuados a los fines del Museo del Mar Chileno.

## **su Instituto Oceanográfico de Valparaíso**

organismo especializado en materias hidrográficas, oceanográficas y pesqueras, en frecuente correspondencia con instituciones similares y de otros campos científicos afines, de Norte y Sud América y de Europa; su propósito es constituir bases para fundar la oceanografía chilena.

## **su Instituto Náutico de Chile**

que impulsa las aspiraciones del deporte náutico, en todos sus aspectos, para elevarlo en la vertical de las entidades útilmente organizadas, que procuran recreaciones sanas al cuerpo y al espíritu a la vez que conducen a los habitantes del país hacia el conocimiento de las bellezas y posibilidades económicas del mar chileno.

## **su Departamento de publicaciones**

que con su revista «Mar»; el Boletín informativo y la edición periódica de diversos folletos especiales, difunde el conocimiento y los acontecimientos del mar y su extenso litoral, en toda la variedad de sus relaciones con los hechos y aspiraciones económico-sociales del país.

