

araña cabalga en la espalda de su madre los primeros días de su existencia; pero pronto se espasme y se dispersa, pues se trata de criaturas voraces y avaras. Hasta que no llegan a la madurez, no vuelven a acercarse unas a otras, si no es con intención hostil.

En la mayoría de las especies el huevo o capullo va adherido al arcnidio de la araña hembra, pero la hembra del *Pisaura mirabilis* lo lleva en sus quijadas. Cuando la cría está próxima a aparecer, ella fija el huevo al extremo de una ramita y queda de guardia a su lado.

El capullo es parecido a una esfera más bien achatada, con una línea ecuatorial alrededor, que da el efecto de dos válvulas. Se construye primero un cojín circular de seda, en cuyo centro la araña deposita los huevos. Luego recoge los bordes del cojín y los lanza por encima de los huevos, y la bolsa así formada es protegida con una capa externa de seda en una de las dos mitades de la esfera, dejando una juntura a la izquierda del ecuador, para la salida eventual de las crías.

La araña madre resiste fuertemente cualquier cambio de capullo, y después que se lo han llevado lo busca por todos lados. Aunque a sus víctimas las caza gracias a su vista, la araña-lobo madre reconoce su huevo por el tacto, con un apéndice sensorial conocido por *pedipalpo*. El huevo de otra araña, aun de diferente especie, es aceptado con satisfacción, siempre que no haya gran diferencia de tamaño.

Una araña observada aceptó aun un capullo dentro del cual se había alojado una bala de plomo, aumentando así varias veces su peso original. Difícilmente marchaba con su carga, pero la soportaba con nobleza, y cuando fracasó en varios intentos para ponerlo en seguridad en su arcnidio, lo llevó ayudándose con su mandíbula y su tercer par de patas. La inteligencia de las arañas es sin duda muy limitada, pero sus poderosos instintos satisfacen sus requerimientos ordinarios. Sus limitaciones aparecen generalmente sólo cuando el hombre interfiere en sus vidas.

MÉTODOS DE GEOGRAFÍA APLICADA EN LA BARRA DEL RÍO MAULE

por el prof. REYNALDO BÖRGEI
Del Instituto de Geografía

Ya es tradicional, tanto en la literatura de la ingeniería en Chile como en obras públicas, y en las instituciones de actividad privada, las ideas, buenas o erradas, que acerca de la solución de este viejo problema se han dado. Algunas de estas ideas han sido llevadas a la práctica, pero hasta ahora nada ha puesto remedio al despeje de la barra de arenas que encierra la desembocadura del río Maule, tras la cual se desarrolla una potente hoya hidrográfica que cubre más de 20,000 kms² de superficie, extendida de E. a W. desde el límite con Argentina al mar y entre los 35 y 36,15° lat. Sur.

El interés que, tanto organizaciones privadas como públicas han demostrado, respecto de la eliminación de esta barra, es de obvia consideración, ya que las

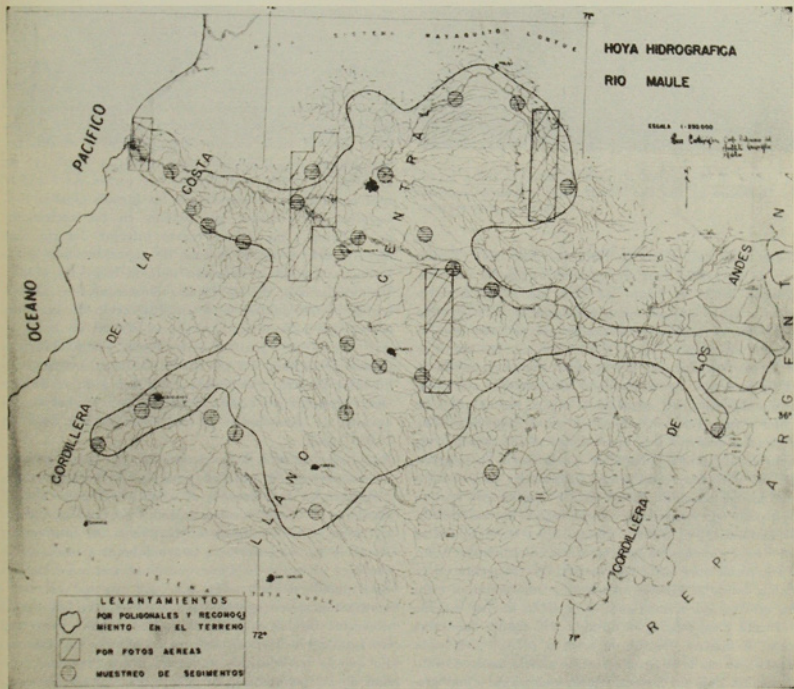
necesidades de un buen puerto marítimo o fluvial que dé salida a la producción de la zona que va desde Curicó a Linares, es imperiosa. No es concebible que el extenso litoral comprendido entre San Antonio y Talcahuano padezca de falta de buenos puertos, con la consiguiente estagnación de las actividades productoras derivadas de los altos costos de los transportes a los puertos de salida.

Si bien es cierto que eliminar una acumulación de arenas en la desembocadura de un río y habilitar un puerto marítimo o fluvial, son ambos un problema de ingeniería, no lo es menos que, sólo una completa documentación de los procesos morfogenéticos y de las actividades antrópicas de "toda la hoya del río" podrá decir al ingeniero en qué momento las obras

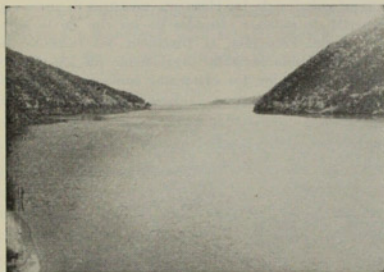
a construir podrán realizarse luego de poner bajo control algunos procesos de erosión y sedimentación, desbocados o acelerados en su desarrollo, en parte por intervención de agentes naturales, pero en grado no despreciable por una equivocada acción humana. No es del caso recordar el colmataje anticipado de un embalse por arenas, la ruptura de un canal de riego por la corrosión lateral del río alimentador, la inundación de una ciudad (recuérdese el caso de la ciudad de Los Angeles, a comienzos del otoño de 1959), puentes que quedan con sus estructuras en el aire por huida de los terraplenes arrastrados por una avenida torrencial; todos ellos son algunos de los ejemplos que en cualquier parte ocurren, por ausencia de documentación adecuada y completa acerca de los procesos elementales y complejos de la morfogénesis regional.

Cuarenta días de trabajo en el terreno, permitieron recoger en el terreno los materiales indispensables para cartografiar el estado actual de los procesos que se ejercen en la hoya del Maule. Un detallado examen de los actuales procesos de erosión y sedimentación en el río principal y sus afluentes, como así también en los interfluvios, ha permitido develar con seguridad las causas de la formación de la barra de arenas en la desembocadura del Maule.

Además del trabajo de terreno, los meses de abril adelante han estado dedicados al análisis morfosκόpicó y morfométrico de las cincuenta muestras de arenas y material de rodados extraídos de los ríos de la hoya del Maule. Para ello, la Dirección del Instituto de Geografía había montado previamente un laboratorio dotado con todos los elementos indispensables para



poder hacer separaciones granulométricas por series de tamises, procesos de lavado y puesta en seco de sedimentos. Una vez realizadas estas operaciones previas, sobre estos granos limpios y secos se efectuaron mediciones, con el auxilio de una cibra micrométrica puesta en el interior de un microscopio estereoscópico; sobre cada grano se midieron sus ejes mayores y menores, grosor y los radios de sus esquinas de desgaste; las notaciones obtenidas permiten calcular los índices de aplastamiento, desgaste mayor y menor,



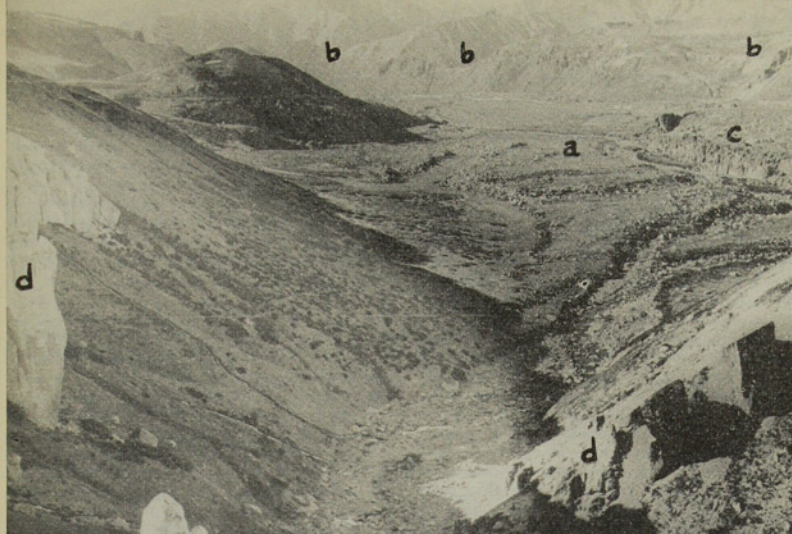
Los efectos del hundimiento del sector cordillerano litoral, pueden apreciarse en esta foto tomada desde el puente ferroviario hacia la desembocadura

mediante la aplicación de fórmulas especiales. Terminada la operación morfométrica, estos granos son examinados desde el punto de vista de la micropetrografía, estableciéndose como corolario de esta segunda operación al microscopio, tablas porcentuales de los ingredientes mineralógicos contenidos en las muestras de arenas; finalmente, los mismos granos sometidos a las operaciones antedichas, son examinados morfológicamente, esto es, estudiados según sus estados de forma y superficie de acuerdo a tablas especiales. Los resultados de estas tres operaciones al microscopio revelan los siguientes hechos: la morfometría en relación con los porcentajes de arena acumulados sobre cierta medida del tamiz, da cuenta de las condiciones en que un agente de transporte determinado ha movilizó los materiales; el estudio mineralógico revelará cuáles son los componentes petrográficos dominantes (esto se relaciona más tarde con la litología aflorante en la región donde se hizo el muestreo); finalmente, el estudio morfológico, mediante el análisis de los estados de forma y superficie, ha de ubicar el agente del transporte, si marino, fluvial, lacustre o eólico, pues cada fuerza que en la naturaleza actúa erosionando o sedimentando, deja en las estructuras más simples, un gra-

no de arena, por ejemplo, las mismas huellas que en el pasado geológico dejaron los microorganismos en las actuales capas sedimentarias de la tierra. Los estados de forma y superficie, no son otra cosa que las improntas dejadas en el grano de arena durante el transporte, esto es, un fósil.

En el convencimiento personal de que los elementos de juicio que se están utilizando en la geomorfología pura, para la reconstrucción del paisaje, sirven para revelar la intensidad del impacto de los procesos morfogenéticos, esto es, erosión y sedimentación actuales, creo poder demostrar que, en el caso de la barra del río Maule, hay un desencadenamiento de fenómenos naturales acelerados por la intervención no controlada del hombre dentro de la hoya hidrográfica del río. No sería este trabajo una gran contribución a la solución del problema, si solamente nos contentáramos con mostrar cuáles son los agentes que colaboran en la actualidad al embancamiento de la desembocadura del río; la misma cosa han hecho, agrónomos, ingenieros forestales e hidrólogos. He querido ir un poco más lejos, esto es cuantificar los procesos morfogenéticos de la hoya y localizar aquellas áreas que ahora, en este mismo momento, están entregando materiales en suspensión a la carga aluvial del Maule. Todos estos hechos, están siendo cartografiados a escalas generalizadas de 1:250.000 para toda la hoya y de 1:100.000, 1:50.000 y 1:25.000. Las cartas de 1:25.000 representarán la cartografía de las formas elementales, aquellas microformas que actúan en las cercanías de la barra y en todo el curso inferior del río. Las otras cartas, servirán de base de representación a las formas complejas y cubrirán toda la hoya del Maule. La delimitación de las formas elementales se ha obtenido con el auxilio de la interpretación de las fotos aéreas que cubren sectores claves dentro de la hoya. Así concebidas y realizadas, las cartas geomorfológicas dentro de la hoya del río Maule serán un instrumento de valor práctico puesto que equivalen a un verdadero censo respecto del estado actual en la actividad de los agentes de denudación y transporte en un área de 20.000 kms².

En otros aspectos de este estudio se han de señalar informaciones de utilidad para los hidrólogos, especialmente en lo referente al cálculo del gasto fluvial mediante el auxilio de las nociones de centil, pendiente, carga aluvial y ancho de la llanura de inundación fluvial y no de acuerdo a la tradicional medida de la cantidad métrica de agua que pasa por una sección determinada del curso del río, que aunque útil matemáticamente, no corresponde a la efectividad de la dinámica fluvial actuante. Para los futuros proyectos de forestación será de interés considerar la cartografía que se ha realizado en torno al grado de estabilidad de las pendientes, en cuanto a su estado de equi-



a) Valle artesa, donde se observa la acción ordenadora de materiales por aguas de ríos infraglaciarés; b) valles suspendidos; c) remanentes de plataforma basáltica; d) umbral de glaciar y ruptura de lavas basálticas

librio; el estudio y cartografía de pendientes cóncavas, convexas y variadas combinaciones de éstas y su relación con la litología de rocas coherentes y no coherentes, será de utilidad para el caso de considerar el trazado de nuevas carreteras, canales de riego, etc. La geomorfología aplicada, que tan valiosas contribuciones al desarrollo de regiones subdesarrolladas o afectadas por recientes catástrofes, está produciendo en Rusia y Francia, tiene un excelente laboratorio natural en nuestro país.

Ya se habla de incorporar el Norte Grande, en un proceso de planificación regional a la economía nacional. Nos preguntamos: si sería posible tal incorporación sin conocer la naturaleza íntima de los agentes naturales que ahí están actuando en este momento: fenómenos tan importantes como son las avenidas estivales del desierto, son conocidos en cuanto a su mecanismo teórico, pero no se ha medido nunca su intensidad, ni tampoco se ha cartografiado su extensión areal. Y como éste hay varias decenas de micro fenómenos que sólo una buena carta geomorfológica puede representar y hacer evidentes. En Chile central, la incorporación de los extensos pedregales de las cajas

de los ríos al aprovechamiento agrícola, es una tarea que ha de emprenderse a corto plazo, previa corrección del lecho de aquéllos y control de su régimen de escurrimiento.

En el caso de la barra del río Maule, la cartografía de los procesos elementales y complejos de la morfogénesis regional y el estudio de sedimentos gruesos y finos, a semejanza de los trabajos de los soviéticos en la Siberia septentrional, de los franceses en Nigeria, Senegal y en los valles de Ubaye y Queyras en los Alpes franco-italianos, han de permitir la rehabilitación de toda una región mediante el control de algunos procesos que han escapado a su ritmo natural. Antes de emprender cualquier obra de arte, para la habilitación del puerto de Constitución, se han de emprender tareas previas de control sobre los cuadros vegetacionales de la hoya, especialmente aquellas laderas que aún no han alcanzado su perfil de equilibrio; en segundo término se ha de enderezar la llegada del Maule al mar, de tal modo que la corriente del río y el ataque de las olas se verifique en un ángulo no inferior a 25° —en la actualidad el ángulo que los separa es de 90° — en tercer y último término, será necesario desviar la desembocadura del estero Quivol-

go, haciéndolo perderse en las dunas del mismo nombre. Otras medidas de control secundario se refieren a evitar en las aguas de los ríos, la ganga de los minerales con fuerte contenido de hierro, realizar el filtraje de las aguas de regadío cuando éstas vuelven al sistema hidrográfico, pues la carga de limo aparece excesiva con relación a la litología subyacente en los análisis sedimentológicos, etc.

Es muy importante considerar que, como conclusión preliminar, los estudios petrográficos y de morfoscopia y morfometría de las arenas de la desembocadura

del río Maule muestran que la barra es marítima, pero las acciones modificatorias del paisaje interior de la hoya, sobre todo antrópicas, tienden a disminuir la capacidad de transporte de las aguas fluviales y otorgar identidad a un nuevo factor de sedimentación. Creemos que los esfuerzos realizados al practicar los métodos de la geografía aplicada en el caso de la barra del Maule, están ampliamente recompensados al poner al servicio de la Universidad, a través de uno de sus institutos de investigación, una herramienta de directo uso en la rehabilitación de regiones subdesarrolladas.

ACERCA DEL ESTUDIO DE LAS MATEMÁTICAS

por el Dr. KURT LEGRADY

Del Instituto de Física y Matemáticas

En nuestra época de industrialización y de "sociedad de consumo", la Universidad está convirtiéndose rápidamente en una mera escuela de especialidades. Tal desarrollo significa un peligro, más aún, es un descenso en el plano inclinado de la decadencia. Pues, en otros tiempos, la investigación y la contemplación tenían en las aulas universitarias el carácter de auto-suficientes, guiándose a lo sumo por un ideal desinteresado y esotérico, un ideal de formación humanista. Aquellas generaciones podían permitirse el lujo de "pensar", sin necesidad apremiante. Hoy en día la Universidad no logra cerrarse ante las exigencias de la "sociedad" en que vivimos, experimentando una transformación de sus fines que redundará, eventualmente, en una servidumbre de la investigación al servicio del desarrollo material del ambiente. Ya a fines del siglo pasado se fundaban las primeras escuelas universitarias de especialidades, dándose extraordinario relieve a lo dicho por Hobbes de que: "saber es poder", expresión a la cual la tecnificación ha dado un sabor muy particular. Recordaremos también enunciados como este: Cuánto más completa sea la educación especializada, tanto más útil será para la comunidad y para el egoísmo individual. Es cierto que los enormes gastos fiscales, que demanda por ejemplo un proyecto de investigación tecnológica justificada, ante los ojos de la opinión pública, la tutela y las exigencias de servicio interesado, pero mientras no se llegue a la debida diferenciación de tal exigencia, no podrá esperarse que ella resulte adecuada a la realidad.

La evolución ética, por un lado y el progreso técnico de la humanidad, por el otro, ostentan una discrepan-

cia tan manifiesta, que no podemos sino inquietarnos profundamente, preguntándonos si no es éste un punto en que la Universidad tiene una tarea imperativa, ya que no sólo le corresponde suministrar el saber cualificado indispensable a la sociedad actual para que ella pueda subsistir, sino que tiene, más allá de la función de "escuela", la de un crisol en que podría concretizarse la formación de la personalidad. Sólo cultivando valores personales puede la Universidad alcanzar la congruencia total con la actualidad, y así e insistiendo en su misión primitiva de servir a la enseñanza, a la investigación y a la formación de la personalidad, corresponderá ampliamente a cuánto se le exige, claro es que en un sentido profundizado y acendrado.

Si bien es verdad que las matemáticas tienen aplicaciones, no podremos negar que la mayor parte de sus teorías no se prestan a inmediatas utilidades tal como las hemos caracterizado antes. Recordemos el prejuicio muy difundido de que las matemáticas consisten en calcular numéricamente o en considerar figuras geométricas, prejuicio que sólo representa una forma cándida de la opinión según la cual las matemáticas coinciden virtualmente con sus aplicaciones; por las cuales, por lo demás se justificarían. Habrá que decir que la aplicabilidad en un sentido tan específico, no debería ser criterio de evaluación; por lo demás, no puede preverse hasta qué grado las teorías matemáticas existentes serán relacionadas en el futuro con lo que capta intuitivamente por ejemplo el físico, dando así a conceptos vagos un sentido concreto y lógico. De esto hay muchos ejemplos.