

tración de empresas. Tal posición es fútil e indeseable. Los cursos universitarios de administración de empresa están ya establecidos. Lo que sugiero es que algo se debe hacer para alterar su sustancia y dirección.

En primer lugar, debe reconocerse por todos los científicos sociales que la conducta industrial debe estudiarse como un todo, si se quiere entender con propiedad cada una de sus partes. Reconocido esto, debe darse prioridad a la investigación de estudios compara-

tivos en gran escala, objetivamente conducidos e impulsados por un genuino deseo de comprensión y explicación. Los resultados de tal investigación serían, sin duda, valiosos para la administración de empresa, así como para los sindicatos, si alguno desea usarlos. Eventualmente, podría surgir una sociología de la industria que podría sostener por sí misma el derecho de una disciplina académica y que podría ser enseñada abierta, honesta y útilmente en nuestras universidades.

TATIO Y LARDERELLO: COMPARACION GEOLOGICA Y PROGRAMA DE ESTUDIO

por el prof. Dr. GIOVANNI CECIONI

El autor no puede tratar sobre la utilización y transporte de una posible energía que pudiera encontrarse en el Tatio, porque no es de su competencia. Esta tarea tendría que ser entregada a ingenieros, industriales y políticos, los cuales, después de haber llegado a una conclusión, puedan tener la autoridad y los medios con el fin de llevar a cabo los estudios para la búsqueda de una eventual fuente de energía, en el caso que pudieran concluir que, si semejante energía existiera, podría ser utilizada.

El que suscribe, considerando la pobreza de Chile en producción de energía y el despertar en este último tiempo de un cierto movimiento industrial, opina que las manifestaciones del Tatio tendrían que ser estudiadas, aunque los ensayos para la segunda fase de la investigación, es decir las perforaciones, no se efectúen inmediatamente.

De vez en cuando el problema del Tatio vuelve a aparecer como el ave fénix y entonces se envían apresuradamente geólogos sin que éstos hayan tenido antes la necesaria preparación específica sobre la geología regional (Zeil, 1959) y sin saber nada o muy poco de lo que ha sido encontrado en campos ya en explotación como Larderello; éste es tomado como óptimo ejemplo de comparación, aunque semejante energía se explote también en Alaska, California, Java, Nueva Zelandia, etc. (Filipponi, 1960).

De la literatura geológica sobre el área del Tatio se desprende que los geólogos que fueron allá no conocían la geología regional como para formular hipótesis de trabajo y programa de investigación.

El que suscribe no conoce la zona del Tatio, empero sí

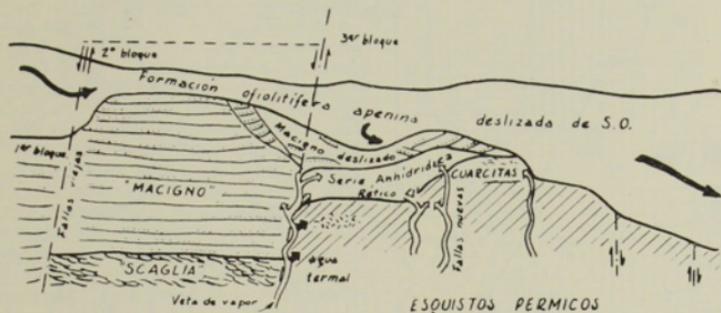
la geología regional de aquella área por haber efectuado levantamientos geológicos por tres años en el Norte Grande, por tres años en el Norte argentino, habiendo además tenido la oportunidad de reconocer parte de Bolivia y Perú.

Por haber levantado en varios años y en distintas oportunidades áreas del Apenino Septentrional y haber visitado en algunas ocasiones los campos productivos de Larderello, el autor puede animarse a hacer una comparación geológica y trazar un programa de estudio más eficiente de lo que podría hacer otro geólogo con experiencia en una sola de estas dos regiones.

El autor, en tres oportunidades desde 1934, pudo visitar y observar la geología de la región de Larderello, empero la última vez fue en 1939. Las interpretaciones que entonces se daban para los "soffioni", la interpretación sobre la posible constitución geológica del subsuelo fueron, con el tiempo y con muchos más datos de subsuperficie, ampliamente modificadas, también por lo que el autor ha podido constatar de la literatura.

Las manifestaciones superficiales de las fuerzas endógenas de Larderello, antes de que el livornés Francisco Larderell empezara a perforar, en 1856, de una manera rudimentaria y a explotarlas, eran bastante miserables, empero posiblemente más vistosas que la del Tatio. Estas manifestaciones son postvolcánicas o marginales y sus causas no tienen importancia económica inmediata. Sabemos que la primera manifestación volcánica en el Tirreno comenzó en el Mioceno y todavía está en actividad en Italia Meridional e islas adyacentes

Fig 1



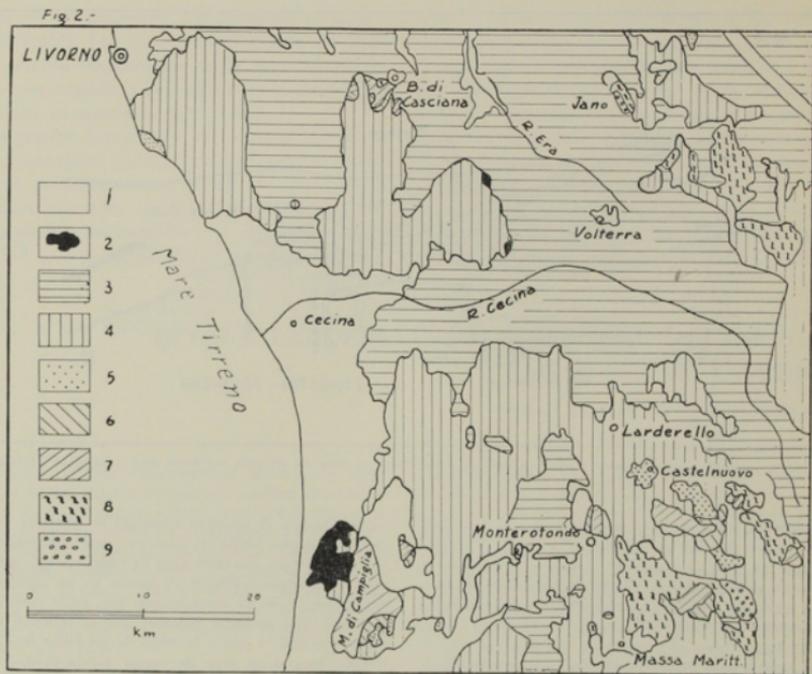
Perfil geológico basado también en datos de subsuperficie; se pone en evidencia por donde sube el vapor en Larderello

(Stefanini, 1936); la más septentrional y la más antigua se verificó en las colinas de Livorno, y exactamente en "Poggio Caprone", donde se encuentra un granito (o felsoliparita) miocénico perforando sedimentos retorcidos arcillosos calcáreos titónico-neocomianos, infestados por rocas básicas, entre las cuales el *gabbro* cuyo lugar típico, el poblado de "Gabbro", se encuentra justo a unos pocos kilómetros al naciente de Livorno (Merla, 1933; Cecioni, 1939). Al *gabbro* se asocian rocas bastante parecidas como diabasa, serpentina, eufofida, etc.; hoy sabemos que estas rocas, así como los sedimentos que las embanan, no son autóctonas sino alóctonas, habiéndose desplazado desde el Oeste hacia el Este, posiblemente por gravedad.

Estas son las rocas que afloran a la superficie también en Larderello y que se comprenden bajo el nombre de "formación ofiolitífera apennina". Esta formación titónico-neocomiana, caótica, una verdadera "basura tectónica", como decía C. I. Migorini, descansa sobre el "macigno" que es una arenisca sucia, synorogénica y redepositada; su edad es generalmente del Oligoceno (Cecioni, 1946), entonces mucho más joven que la formación ofiolitífera y su permeabilidad prácticamente cero. Este mismo tipo de arenisca constituye la base de la formación ofiolitífera en el área SW de Larderello; mientras que en la parte central y NE esta misma formación se apoya sobre una inmensa brecha de "macigno" arrancado y transportado por la formación más alta, así como por cuarcitas y esquistos; a veces entre

los esquistos y el macigno brechado se intercala una serie anhidrítica rética, la cual en parte hinchándose por pasar a yeso, tomando agua de condensación, mantiene el macigno brechado de arriba en un continuo movimiento lento de asentamiento que, entre otras cosas, tiene que producir bolsones que se rellenan del vapor que sube y sólo a lo largo de las fallas más recientes. Esta es el área de mayor productividad, la cual alcanza a un total anual de más o menos 2.000 millones de KWH, correspondiente a la energía que se puede obtener desintegramiento 90 Kgs. de Uranio (Morelli, 1954).

Examinamos más detenidamente la serie estratigráfica y la estructura de Larderello, como ha sido puesta en evidencia con las últimas perforaciones. Debajo del "macigno" se encuentra la "Scaglia" que es una caliza del Cretáceo más alto, laminada tectónicamente y prácticamente impermeable. Los esquistos y cuarcitas son impermeables; sin embargo, es a lo largo de las fallas recientes que sube el vapor. El "macigno" es impermeable y el único elemento estratigráfico que presenta permeabilidad es la serie anhidrítica rética y el "macigno" brechado o milonita de "macigno". Esta permeabilidad está ligada exclusivamente a la tectónica y no a las características originarias de las rocas sedimentarias; y como la deformación elástica no ha sido la misma a lo largo de la estructura tectónica, la permeabilidad varía de lugar en lugar caprichosamente;



Mapa geológico regional del área de Larderello. 1. Cuaternario; 2. granitos terciarios; 3. Mioceno superior hasta Calabriano, con prevalencia de arcillas; 4. formación ofiolitífera apenina; 5. arenisca "macigno"; 6. "scaglia" y "brecciate" numulíticas cretáceas y oligocénicas; 7. caliza masiva jurásico-cretácea con jaspe; 8. caliza con oquedades y Serie Anhidridica Triásica; 9. esquistos permocarboníferos

la cantidad de vapor que sale de cada perforación es sumamente variable y con aquella hay variaciones en la temperatura, presión y composición.

Las manifestaciones endógenas de la región de Larderello se pueden reunir en tres fajas más o menos N-S y siguen exactamente las direcciones de las líneas tectónicas de la región y cada faja tiene aproximadamente la misma composición química y la misma relación entre gas y vapor, si la naturaleza de los terrenos atravesados no es muy distinta (Ginori-Conti, 1923).

Concluyendo, los vapores y gases en Larderello se acumulan en rocas que tienen permeabilidad secundaria, las cuales en general están cubiertas por el colchón de material arcilloso, impermeable, de la "formación ofiolitífera apenina"; ésta impide que se produzcan excesivas manifestaciones superficiales.

Al perforar este colchón impermeable, la producción, la cualidad y la presión son prácticamente al azar, debido a la excesiva variación de permeabilidad. Esta característica plantea problemas de carácter técnico y de seguridad personal muy difíciles y costosos de solucionar. La Fig. 1 presenta esquemáticamente las condiciones geológicas de Larderello, interpretadas por Mazzoni (1953). La Fig. 2 es un plano geológico generalizado de la región, efectuado por Merla (1952).

Los "soffioni" de Larderello ("sopladores") no son la misma cosa que las fumarolas, surgentes termales y geysers del Tatio. El ingeniero Tocchi, de la compañía Larderello, estableció que los vapores de origen profundo, al atravesar un estrato acuífero alimentado por los cercanos nevados, calientan estas aguas

vadasas y se producen los clásicos geysers (Ginori-Conti, 1923).

Las manifestaciones superficiales de las fuerzas endógenas del Tatio tienen por substrato la formación Altos de Pica (Galli, 1957) o Liparítica (Brüggen; Hoffstetter *et al.*, 1957, p. 193); más hacia el sur, entre Tocoanao y Láscar, esta formación está constituida por unos bancos arenosos y dacíticos en el techo; debajo hay una serie arcillosa azul, impermeable. Espesor visible 100 metros. En el área de San Pedro la formación Altos de Pica tiene bancos de sal y anhídrita (Formación Salina de San Pedro o Conglomerados de Tambores, los cuales tienen tobas dacíticas). La anhídrita pasando a yeso aumentó su volumen (del 60% según Macar, 1958), produciendo un clásico domo salino (Cordillera de la Sal) que antes de septiembre de 1958 había sido interpretado como debido a movimientos orogénicos.

No se puede predecir qué espesor tenga en el área del Tatio la formación Altos de Pica; podría tener varios cientos de metros. Algunas areniscas de esta formación son muy permeables.

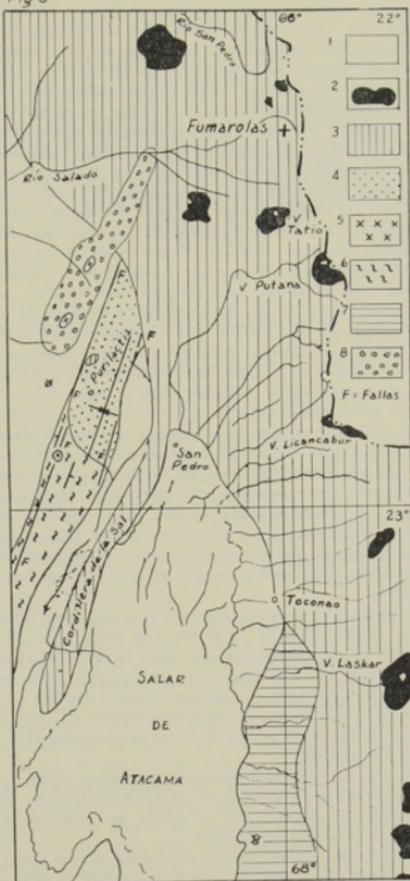
Esta se apoya discordantemente en el área del Salar de Atacama, sobre esquistos en parte ordoevicos en parte tal vez más antiguos y —eso es importante— sobre una serie conglomerádica (Conglomerados de Purilactis) arenosa y limolítica, doblada en sinclinal y que tiene más de 1.000 m. de espesor. Varios bancos arenoso-conglomerádicos de esta formación neocomiana (si la correlacionamos a la formación Caleta Coloso) presentan características que pueden hacer pensar en buena permeabilidad. No fueron efectuados estudios y mediciones al respecto.

La serie estratigráfica en el lugar típico de la formación Conglomerados de Purilactis empieza con conglomerados posiblemente basales, a los cuales siguen hacia arriba areniscas verdes que pasan a areniscas pardas con rodados de granito rosado (Cerro La Mesa) de porfiritas y de rocas calcáreas y arcillosas jurásicas. La estratificación inter cruzada indica sedimentación desde Este hacia Oeste, y el "graded bedding" su posición normal de sedimentación.

Según la nueva interpretación del autor, los Conglomerados Atacaña, Caleta Coloso, Purilactis, de Chile, corresponden a las Areniscas Inferiores del Norte argentino o a las formaciones arenosas de Toro Toro o Huanacán, de Bolivia y Perú. La litología y la paleontología apoyan ampliamente esta correlación. Más detalles serán publicados en un trabajo que el autor está escribiendo sobre la geología del Desierto de Chile y su relación con las áreas limítrofes.

Es posible entonces que la formación arenosa-conglomerádica de Purilactis se extienda bastante bajo la formación Altos de Pica, si la primera es muy desarrollada en superficie y potencia en el norte argentino.

Fig 3-



Bosquejo geológico del área norte del Salar de Atacama, según el autor, basado en el levantamiento efectuado por el Sr. Fioral García, geólogo de ENAP, y parcialmente publicado por el Instituto de Investigaciones Geológicas. 1: Cuaternario superior con sedimentos continentales y salinos; 2: volcanitas del Cuaternario superior y recientes; 3: formación Altos de Pica (Cuaternario inferior); 4: Conglomerados de Purilactis (Neocomiano inferior); 5: Diorita Andina; 6: formación Salina de Purilactis, continental, posterior a la regresión marina del Jurásico alto y anterior a la Orogénesis Nevadiana; 7: Ordoevico (correlación litológica); 8: Paleozoico o/y Proterozoico (7)

La formación Conglomerados de Purilactis descansa muy posiblemente, con discordancia angular sobre la

formación Salina de Purilactis, constituida por areniscas rojas basales, con nódulos, de 250 m. de espesor; sus "ripple marks" son E-W y la estratificación intercruzada así como la asimetría de los "ripple marks" indican que esta formación se depositó desde el Norte hacia el Sur (¡bien distinto entonces de los Conglomerados Purilactis!). Arriba hay un espesor indiscernible de areniscas rojas y verdes con mucho yeso y poca caliza amarillenta en hojas. El autor buscó con el colega F. García, en septiembre de 1958, por un tiempo, el *Pucalithus* que Brüggén había comunicado haber encontrado en esta serie, que este autor sincronizó con las Margas Multicolores de Argentina, las cuales descansan sobre el Calcáreo Dolomítico y Areniscas Inferiores. El ejemplar fotografiado y considerado por *Pucalithus* para Brüggén (1950, p. 115) se conserva en el Museo del Instituto de Geología de la Universidad de Chile, y muy amablemente el prof. Jorge Muñoz Cristi lo mostró al autor. No tiene nada en común con el *Pucalithus* y tiene mucho parecido a la *Helminthopsis* (Seilacher, 1958, p. 1069). Son rasgos problemáticos sobre la superficie plana (y no esférica) de un banco arcilloso arriba de un banco de yeso. La formación Salina de Purilactis corresponde más bien a la serie continental del Cerro Morado en Antofagasta y al grupo Chacarilla (formación Huatacondo + formación Majala), lacustre, depositada después de la regresión marina jurásica y antes del plegamiento nevadiano. Sin embargo, el sentido de la regresión es hacia el W en Tarapacá y hacia el Sur en Purilactis.

Concluyendo, la estratigrafía del área del Tatío pone en evidencia que la formación más joven (Altos de Pica) puede representar una serie impermeable por lo menos en su parte alta; en su base hay areniscas que podrían tener alta permeabilidad y también podrían existir bancos de anhídrita, la cual al pasar a yeso puede haber producido zonas de alta permeabilidad secundaria.

Más abajo hay, probablemente en muchas partes, la formación de Conglomerados de Purilactis, que con su espesor de más de 1.000 m. tendrá que tener algún banco de alta permeabilidad.

Todavía más abajo podríamos encontrar la muy extensa formación Salina de Purilactis que por la misma transformación anhídrita-yeso puede producir localmente, y hacia arriba, bolsones de alta permeabilidad. Sólo esta última formación ha sido atravesada por la Diorita Andina.

Desde luego que en el área limitada del Tatío podríamos encontrar, debajo de la formación de Altos de Pica, esquistos más o menos antiguos, los cuales podrían tener permeabilidad por grietas.

Lo más probable es que la faja de los Conglomerados Purilactis pasen por debajo de las manifestaciones en-

dógenas del Tatío, considerando que sus afloramientos tienen rumbo N20°E, y están limitados por fallas de importancia regional (Figs. 3 y 4).

Comparando ahora con más conocimientos el Tatío y Larderello, se observa que en ambos hay, o puede haber, tres unidades estratigráficas muy parecidas: 1° areniscas-conglomerado-macigno; 2° anhídrita-yeso; 3° esquistos. Además hay una formación impermeable de cobertura en ambos: formación ofiolítica arenina y formación Altos de Pica, localmente, en su porción apical.

En ambas regiones la transformación de anhídrita a yeso tiene notable importancia para la producción de permeabilidades secundarias de gran envergadura.

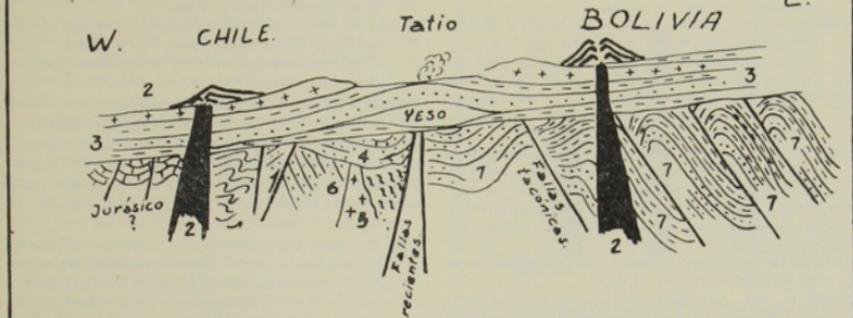
Las formaciones impermeables de cobertura en ambas regiones, sin embargo, no tienen las mismas características: la "formación ofiolítica arenina" es sumamente heterogénea y tectonizada y deja escapar mucho vapor y gas de las rocas permeables inferiores; la "formación Altos de Pica" no presenta notable agrietamiento, mas sólo una muy débil diaclasación. El que suscribe descarta por completo que esta formación pueda pertenecer al Mioceno, por su morfología y está de acuerdo con Groeber en considerarla del Cuaternario (Hoffstetter *et al.*, 1957, p. 193).

Contrariamente a cuanto pasa en Larderello, donde las capas arenosas del "macigno" son constantemente impermeables, la formación arenosa más nueva que se encuentra en el área del Tatío tiene bancos muy permeables. Debajo de esta formación es posible que se presente otra formación, arenosa conglomerádica (la de Purilactis) que puede presentar bancos con permeabilidad primaria bastante buena. Posiblemente presente permeabilidad secundaria debido a las transformaciones química y volumétrica, que se desarrollaron en la más baja formación Salina de Purilactis.

La presencia de muchos bancos con permeabilidad primaria bastante buena, podría ser la causa probable por la cual en el Tatío las manifestaciones superficiales no alcanzan a la intensidad de los "soffioni" de Larderello. El vapor se condensa en los bancos permeables y el agua de condensación unidamente a la vadosa, fluye hacia el W debajo del Salar de Atacama o del Llano Central siguiendo la pendiente de la Formación Altos de Pica.

Las expuestas consideraciones sobre la permeabilidad nos permiten afirmar que, si debajo de la formación Altos de Pica, o si en su parte inferior, la actividad endógena del Tatío es grande y se apaga contra un techo impermeable, entonces las condiciones de explotación serán en el Tatío mucho mejores que en el Larderello, donde la caprichosa permeabilidad secundaria tectónica obliga a ubicar las perforaciones demasiado al azar. Si así fuera, en el Tatío se podría tener una producción constante al nivel deseado, con-

Fig. 4.-



Perfil geológico idealizado del área del Tatio. Por los números, confrontar la explicación a la Fig. 3. Los aparatos volcánicos orientales son más recientes de los occidentales, según Zeil, 1959

dición que más desea la industria extractiva. Por otro lado, si el Tatio llegara a ser un campo productivo, las perforaciones en busca de vapores y gases calientes estarían dificultadas en la tarea de eliminar por cementación los numerosos niveles posibles de agua vasdosa, tarea que haría subir el valor del metro perforado.

Con estos antecedentes se puede ahora bosquejar un programa de estudio con el fin de poder establecer las zonas más favorables para la ubicación de perforaciones explorativas.

Entre las primeras faenas tendrán que ser ubicadas, en un plan, las distintas manifestaciones superficiales divididas por categorías (geysers, fumarolas, etc.); de cada una de éstas sacar muestras con el fin de tener las características químicas. Estudiar si es que hay una relación entre alineación y parentesco químico.

Ubicar el mayor número de manantiales de agua al N, al W y al S del Tatio, con el fin de establecer por cada una el caudal y su contenido químico.

Levantar la serie estratigráfica presente en el área, de una manera especial de la formación Altos de Pica. Un estudio de las diaclasas sería sumamente útil: tendrían que ponerse en evidencia las características geométricas y la frecuencia de éstas.

Levantamiento más detenido de la serie estratigráfica de la formación Conglomerados de Purilactis y estudio muy detallado del contacto de esta formación con la de Altos de Pica, inmediatamente al W del Tatio. Es posible que el Tatio s. I, represente una zona donde se crucen dos sistemas de fallas: el sistema N-S an-

dino, clásico y el sistema que podríamos llamar de la Cordillera Domeyko, alineado N20°E aproximadamente y que interesa al Llano Central y parte de la pendiente occidental de la Cordillera de los Andes, desde Quillagua hasta el Salar de Pedernales. Al parecer ninguno de los dos sistemas de fallas corta localmente la formación Altos de Pica y esto representa un notable obstáculo para la interpretación tectónica de la región del Tatio.

Que efectivamente bajo la formación Altos de Pica las rocas fundamentales de la región presentan líneas de fracturas que se cruzan de distinta manera, ha sido puesto en evidencia recientemente por el Dr. L. Casertano, que reconoció líneas de volcanes con la dirección fundamental N-S, como la línea Putana-Lincaur, otras NNW-SSE al sur del Láscar; no faltan líneas de volcanes con dirección aproximada E-W. Todas estas líneas de volcanes reflejan líneas indudables de fracturas y se amoldan sobre las líneas tectónicas que han sido puestas en evidencia en los afloramientos del Desierto de Chile por el colega F. García y el autor, en los trabajos de levantamiento geológico efectuados por la Empresa Nacional del Petróleo.

BIBLIOGRAFIA

- BROGGEN, J., 1950, Fundamentos de la Geología de Chile, Instituto Geográfico Militar, Santiago.
 CASERTANO L., Caratteristiche generali del vulcanismo chileno e riassunto dell'attività negli ultimi secoli, Petermann Geographische Mitteilungen, Gotha (en curso de prensa).
 CASERTANO L., y BAROZZI R., Informe sobre el sistema vol-

- cánico del Lascar, Anales Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (en curso de prensa).
- CECCIONI G., 1939, L'ordine Tettonico dei Monti di Livorno, Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. P. V. vol. xvii, N° 4, Pisa.
- 1946, Considerazioni su alcuni foraminiferi fossili del Livornese, Atti. Soc. Tosc. Sc. Nat., vol. lli. N.os 3-5, Pisa.
- FILIPPONI A., 1960, Electrificación del Norte con energía geotérmica del Tatio chileno, Bol. Univ. de Chile, N.os 16-17-18, Santiago de Chile.
- GALLI C., 1957, Las formaciones en el borde occidental de la Puna de Atacama, sector de Pica, Tarapacá, Minerale, Rev. Ing. de Minas, Año xii, N° 56, Santiago.
- GINORI-CONTI P., 1923, La utilisation industrielle delle manifestazioni termiche-terrestri, Atti Soc. Ital. Progress. Sc., xii Rium, Catania.
- HOFFSTETTER et al., 1957, "Chile" — Lexique Stratigraphique International, vol. V, fasc. 7, Paris.
- MACAR P., 1958, Les déformations péne-contemporaines de la sédimentation, Revue des Questions scientifiques, v. ser. T. xix, Paris.
- MAZZIONI A., 1953, L'utilizzazione del calore interno delle Terra, Scienza e Lavoro, Brescia.
- MERLA G., 1933, I graniti delle formazioni ofiolitiformi appenninica, Boll. R. Uff. Geol. d'Italia, vol. 58, Roma.
- 1952, Geologia dell'Appennino settentrionale, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. lxx, lám. 1, Pisa.
- MORELLI C., 1954, Contributi della geofisica alla economia nazionale, Rivoluzione Industriale N.os 7-8, Milano.
- SEILACHER A., 1958, Zur Ökologischen Charakteristik von Flysch und Molasse, Eclogae Geol. Helvetiae, vol. 51, N° 3, Basel.
- STEFANINI G., 1936, Aperçu Général sur les volcans "Tyrrhéniques", Rev. Geogr. Phys. et de Géol., Dynam., vol. ix, fasc. 1, Paris, 1936.
- ZEIL W., 1959, Das Fumarolen- und Gysir-Feld westlich der Vulkangruppe des Tatio (Provinz Antofagasta, Chile), Abh. Bayer Akad. Wies. Math. Nat. Kl. N. F. 86, München.
- 1959a, Junger Vulkanismus in der Hochkordillere der Provinz Antofagasta (Chile), Geol. Rundsch., Bd. 48, p. 218-232, Stuttgart.

E L PROBLEMA DEL CANCER

por el prof. Dr. MED., Dr. MED H. C., Dr. JUR. H. C. KARL HEINRICH BAUER
Director de la Clínica Quirúrgica de la Universidad de Heidelberg

(II y final)

3 Causas del cáncer

Existen tres y sólo tres causas posibles del cáncer: la condicionada por la herencia, la provocada por daños de origen externo o la que es producto de disposición natural y factores del medio ambiente.

a) Cáncer y herencia. La enfermedad cancerosa como tal no es hereditaria. Una disposición natural específica hereditaria del cáncer no existe, ni en los hombres, ni en los animales. En el hombre, en cuanto ha podido comprobarse con seguridad la presencia de predisposición hereditaria activa entre las causas del cáncer, se ha tratado en total de algunas pocas taras que condicionan anomalías en los tejidos como enfermedades precancerosas. Pero siempre ha de añadirse aquí la acción externa para que los tejidos reaccionen con la degeneración del cáncer. Una predisposición general hereditaria es en el cáncer algo tan inexistente como la herencia de la enfermedad misma.

En cuanto es posible comprobar influencias hereditarias en los experimentos con animales, sólo ocurre en casos de rigurosa selección y por recurso a extrema endogamia, por la cruz entre hermano y hermana, por ejemplo, a través de generaciones, es decir, en con-

diciones de experimento sobre herencia y reproducción diametralmente opuestas a las humanas.

Verdadera "herencia del cáncer" es algo que, en el hombre, sencillamente no existe. Y esta tesis dispone de concluyentes y numerosos argumentos. ¿Cómo explicar, por ejemplo, el fuerte aumento del cáncer bronquial desde comienzos de siglo por influencias hereditarias? ¿Qué hipotéticas predisposiciones hereditarias para el cáncer pulmonar podrían haberse más que duplicado desde 1900?

¿O podría explicarse por influencias hereditarias que en todos los órganos de estructura y función idénticas el cáncer se presente con frecuencia completamente distinta en los dos sexos, por ejemplo: el cáncer al esófago con frecuencia siete veces mayor, el cáncer bronquial diez veces mayor y el cáncer a la laringe veinte veces mayor en el hombre que en la mujer? También el hecho de que en órganos dobles (glándulas del pecho, riñones, glándulas suprarrenales, etc.) en un 99% de los casos el cáncer se presente solamente en uno de los lados, siendo de idéntica constitución hereditaria estos órganos en ambos lados, es algo inconciliable con presuntos "factores hereditarios del cáncer".

El gran experimento natural de los mellizos tiene el valor demostrativo de un experimento científico en el