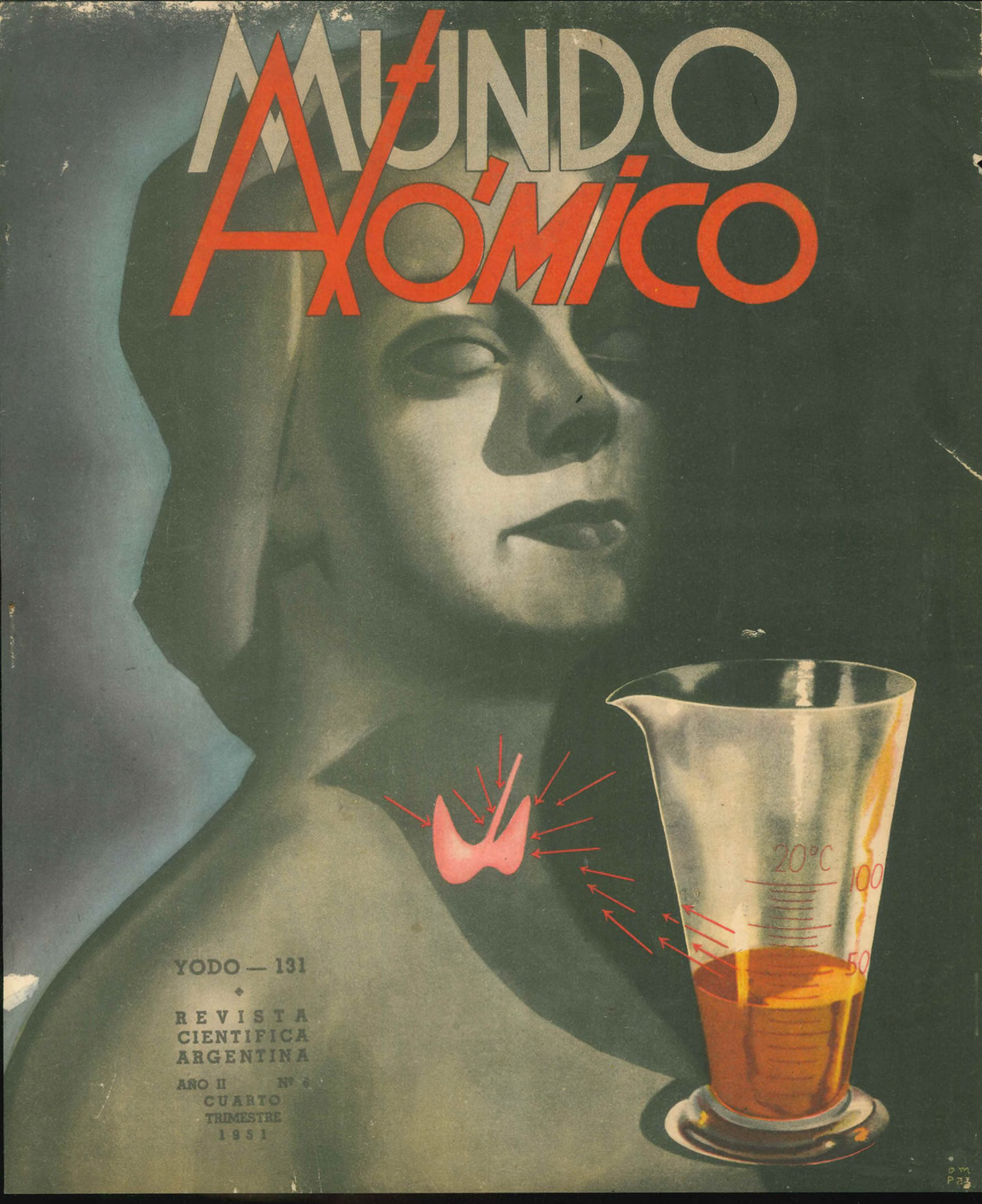
MUNDO ATÓMICO



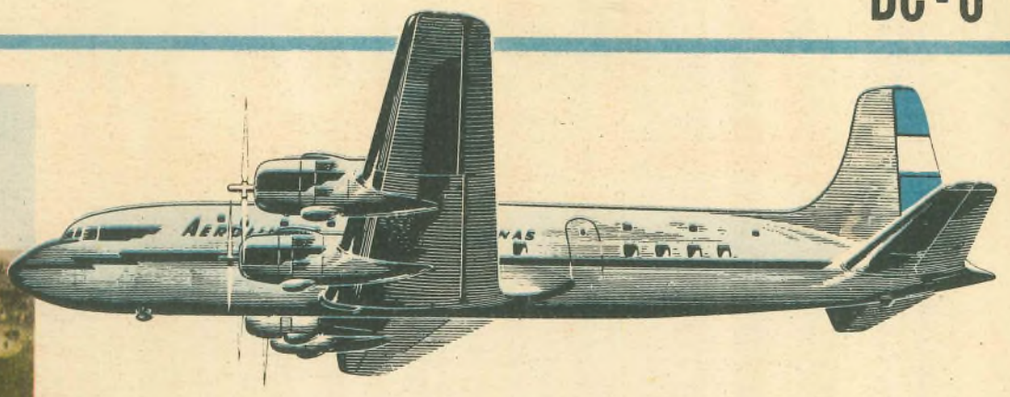
YODO — 131

◆

REVISTA
CIENTIFICA
ARGENTINA

AÑO II Nº 6
CUARTO
TRIMESTRE
1951

VIAJE A EUROPA EN MODERNOS Y CONFORTABLES DC-6





Arco de Triunfo de PARIS



La Torre Puente de LONDRES



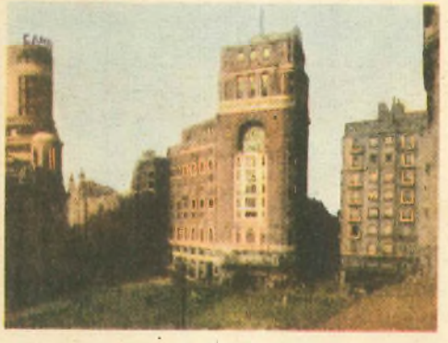
Basílica de San Pedro en ROMA



Edificios característicos de AMSTERDAM



Vista parcial de la ciudad de LISBOA



Plaza del Callao y Palacio de la Prensa en MADRID



Una de las calles comerciales de FRANCFORT

Hasta las grandes ciudades de Europa llegan los modernos y confortables DC-6 de Aerolíneas Argentinas, como un exponente del pujante progreso de nuestro país. La exquisita atención que se brinda al pasajero durante las travesías hacen de este servicio el preferido de los viajeros exigentes.

AEROLINEAS ARGENTINAS

PERU 22 (Edificio del Viajero) INFORMES: T. E. 30-2061 RESERVAS: 30-2316 y 34-5005 *Y EN SU AGENCIA DE VIAJES*



AÑO II BUENOS AIRES — CUARTO TRIMESTRE — REVISTA CIENTIFICA ARGENTINA Nº 6

INDICE

- La base General San Martín, por el teniente Luis R. Fontana 4
- La Energía Atómica en el Momento Político Internacional (Editorial) 10
- Dos Nuevas Pilas de Uranio en construcción, por el doctor H. Freimuth 11
- Cronología Radiactiva, por el doctor Neda Marinesco 15
- Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", por Fernando J. Veronelli 18
- Las Máquinas Matemáticas, por el doctor Emilio A. M. Machado .. 28
- Las Moléculas de Proteínas y su Significación en la Biología, por el doctor Ruediger Boeheim 31
- La Radiación Solar y la Atmósfera, por el doctor Federico J. Prohaska 38
- Un Notable Enterratorio, por Oscar J. Dreideme (SJ) 40
- La Biblioteca del Congreso, por Adolfo Agromayor 45
- Primer Salón Nacional de Dibujo y Grabado, por M. Guezúraga .. 48
- El Bocio Endémico, por el doctor Héctor Perinetti 51
- Filosofía y Física de los Corpúsculos, por el R. P. Juan A. Bussolini 55
- Aborígenes Americanos y Esquimales, por María Fernanda Casas 57
- Yodo Radiactivo y Tiroides, por el doctor Ernesto A. Adam 61
- La Barrera Andina y las Regiones Arida y Semiárida Argentina, por Enrique Stieben 66
- "La Universidad y la Revolución", por Andrés E. Salemme 70
- Del Sistema Periódico Atómico al Sistema Periódico Nuclear, por el doctor Wolfang Ehrenberg 72
- "Biología Atómica", por Rafael .. 78
- El Tulipán "General San Martín", por Rubí M. Rubens 79
- Las Investigaciones Ionosféricas, por S. I. N. 85
- Para sonreír, por Rafael Martínez 91

Dirección, redacción y administración: Río de Janeiro 300, T. E. (60) 1021 al 1029. Oficina de avisos, en la diag. Pres. Roque Sáenz Peña 655. T. E. (33) 5515 al 5519. Precio del ejemplar, 5 pesos. Suscripción: Capital, interior, toda América y España: 1 año (4 números), $ 20.— m/n.; seis meses (2 números), $ 10.— m/n. Demás países: 1 año, $ 30.— m/arg.; seis meses, $ 15.— m/arg. — Nota: Las suscripciones se anotan en la fecha que se reciba su importe y únicamente por los períodos indicados en la presente tarifa. Registro Nac. de la Propiedad Intelectual 338.742. Correo argentino. Franqueo a pagar, cuenta 818. Tarifa reducida en trámite.

La Base GENERAL SAN MARTIN

★

La Avanzada más Austral de Nuestra Soberanía

POR EL TENIENTE LUIS R. FONTANA

EL Poder Ejecutivo encomendó al Ministerio de Asuntos Técnicos la organización y envío de una expedición científica a la Antártida Continental Argentina, con el objeto de "Refirmar ante el mundo su inalienable soberanía en el sector que por derecho le corresponde y cumplir con la misión expresa de: a) Efectuar el conocimiento y reconocimiento de detalles de las zonas polares correspondientes, según instrucciones que oportunamente se le impartieron, y b) Establecer la primera base científica experimental argentina al sur del Círculo Polar Antártico, que concurra al desarrollo de las actividades científicas que se realizan y de acuerdo con los programas que a tal efecto se preparen."

El Ministerio de Asuntos Técnicos delegó tan honrosa y difícil misión al coronel Hernán Pujato, quien dirigió al personal, especialmente seleccionado, en las tareas de organización, salvando los innumerables inconvenientes que generalmente se presentan en empresas de esta índole, con patriótica dedicación, efectuando una labor agotadora, pero proficua, que a la postre rindió sus frutos.

En primer lugar se procedió a la selección del personal, dándose preferencia a aquellos cuyos conocimientos de nuestra zona montañosa les permitieran desempeñarse con cierta eficiencia en tan inhóspita región como lo es el Continente Antártico.

La mayor parte de los integrantes de la comisión han vivido y actuado durante años en lugares cordilleranos; otros de sus miembros han participado con anterioridad en el relevo de las islas Orcadas, permaneciendo un año en la zona antártica.

Ya integrada la comisión y reunido el personal en Buenos Aires, se practicó el examen psicofísico a fin de determinar con certeza su capacitación y establecer quiénes integrarían el personal de patrulla y el personal fijo que permanecería en la base; por supuesto, en el terreno esto podía sufrir variaciones, y el entrenamiento gradual aconsejaría en definitiva quiénes integrarían uno y otro grupo.

Sólo el 15 de noviembre de 1950 se iniciaron los trabajos en conjunto; a cada integrante se le fijaron tareas particulares y generales, que debía cumplir indefectiblemente al término del día.

Se adoptó como norma, debido al escaso tiempo que se contaría para prever todos los detalles, que tratándose, como en este caso especial, de una empresa de gran magnitud, muchos son los problemas y dificultades que surgen a cada instante y debía tenerse muy en cuenta que la fecha de partida de la expedición no podía extenderse más allá del 15 de febrero, es decir, al tiempo había que sacarle el mayor provecho y multiplicar el esfuerzo personal, afianzando el éxito de la empresa dentro de lo humanamente previsible.

Para el mejor desarrollo de los trabajos, se establecieron distintas secciones:

a) Sección Trámites: Encargada de diligenciar todos los expedientes, organizar, clasificar la documentación y fijar las tareas a cumplir. b) Sección Administración: Encargada de adquirir todos los elementos y materiales que llevaría la expedición. c) Sección Técnica: Encargada de asesorar y consultar sobre materiales, equipos, vivienda, alimentación, material sanitario, instrumental, etc. d) Sección Depósitos: Encargada de almacenar los materiales y elementos adquiridos y luego distribuirlos en cajones especialmente construídos. En esta sección se establecieron, para un minucioso contralor, lugares de recepción, control, fichaje, almacenamiento, distribución, embalaje, numeración y expedición.

En modo esquemático, éste es el detalle del planteamiento y la forma de trabajo que se cumplió para organizar y equipar la expedición.

EN el cúmulo de dificultades, el problema serio lo constituía el tipo de vivienda a construir; se necesitaba una casa que, ocupando el menor espacio posible, brindara la mayor comodidad, y con características especiales como para soportar el riguroso clima polar, con temperaturas en extremo frígidas y vientos con velocidades que superan en mucho cuanto podamos imaginar.

Se construyeron dos viviendas análogas, prefabricadas, de madera, con aislación especial de corcho y algodón de vidrio, una como casa-habitación y la otra de reserva, como depósito, y en previsión a posibles incendios.

Es interesante hacer resaltar este peligro, muy común en las zonas frías, donde permanentemente debe mantenerse el sistema de calefacción, y no obstante la atención y el cuidado que puedan tenerse, no debemos tampoco desechar la posibilidad de un riesgo en tal sentido.

Se adoptó el tipo de construcción de dos plantas, que permitiría la instalación de la casa en una reducida superficie plana. Sin embargo, el inconveniente de su altura, algo exagerada para una zona de vientos extraordinariamente violentos, fué solucionada construyéndose refuerzos especiales en su estructura, a fin de asegurar su solidez y resistencia.

Técnicos de la firma constructora dirigieron a los veinticinco soldados conscriptos voluntarios seleccionados como especialistas carpinteros, para que adquirieran la práctica necesaria en el montaje de las casas y depósitos, capacitándolos para actuar con rapidez y seguridad en la zona antártica.

Durante un mes se realizó el adiestramiento diario de este personal, que luego rindiera en

forma extraordinaria en los trabajos de instalación de la Base, cumpliendo su cometido a conciencia.

LA ALIMENTACION

Problema de extraordinaria importancia fué el de la alimentación, al cual se le dió en todo momento el valor y el lugar que correspondía. Fué estudiado y dosificadas sus dietas por el Instituto Nacional de la Nutrición. Las raciones alimenticias se prepararon en forma tal de adecuarse a las exigencias calóricas del organismo, conteniendo las grasas, proteínas e hidratos de carbono necesarios y vitaminas en cantidad suficiente; es decir, desempeñando su acción energética, plástica y reguladora.

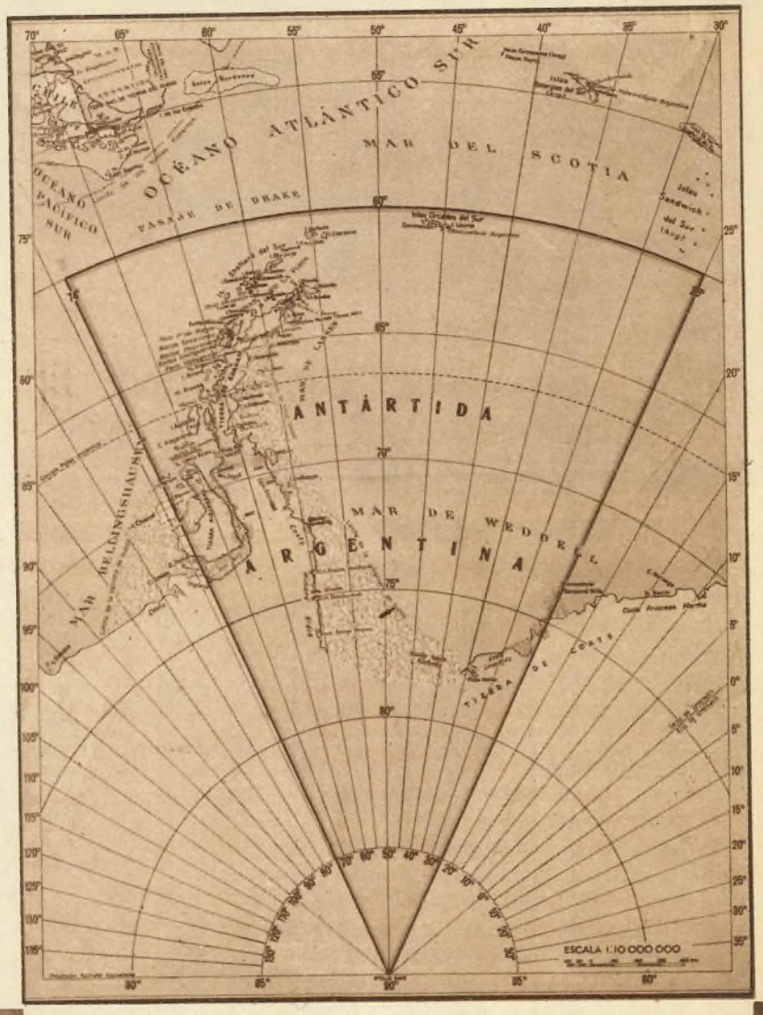
Se establecieron dos tipos de raciones: de campamento y de patrulla. La primera, con veinte listas de comidas diarias diferentes, con un peso de 2.000 gramos y un valor calórico aproximado de 5.000 a 5.100 calorías, cubriendo las necesidades plásticas, minerales y vitamínicas. En cuanto a la segunda, menos variada, interesa sobremanera por su valor calórico, sujeto a aumentos o disminuciones de acuerdo con las exigencias del trabajo realizado por el organismo.

El peso de la ración es de 990 gramos, y el valor calórico, de 4.900.

Ahora bien, si la actividad de la patrulla demandara un gasto calórico elevado, superior a las 4.900 calorías, se repondrá el mismo aumentando los gramos de la ración polar hasta adecuarla a las necesidades corporales.

Como refuerzo vitamínico, a cada integrante de la expedición diariamente se le suministra, bajo forma de comprimidos, vitaminas C y D.

El Instituto Nacional de la Nutrición, con gran entusiasmo y probada eficacia, en un trabajo completo y detallado, solucionó en todos sus aspectos el problema del avituallamiento, brindando desinteresadamente su aporte científico a la expedición.



Arriba: Sector argentino en la Antártida.
Abajo: Personal en pleno trabajo.





ciente. El acervo de medicamentos contempla todas las exigencias y probabilidades de empleo. Preferentemente se tuvieron en cuenta las afecciones provocadas por la acción general del frío sobre el organismo: enfriamientos y congelaciones.

También se previeron las intoxicaciones con monóxido de carbono, constante peligro que acosa a los individuos. Aun-

UNA BASE

que las reacciones fisiológicas son las mismas que en las zonas templadas, en la Antártida existen mayores probabilidades de exposición, debido al uso permanente de los equipos de calefacción en locales cerrados.

Se prepararon botiquines con destino al personal de patrulla, con elementos de primeros auxilios, medicación anticongelante, soluciones de heparina, acetilcolina, pomadas y colirios especiales; efedrina, bencedrina, coramina, corticosterona; instrumental quirúrgico y odontológico.

El material odontológico túvose muy en cuenta, pues es importante poseer los elementos fundamentales para extracciones y cuidado de caries. No debe olvidarse que el frío es implacable en este sentido.

Se llevaron tubos de oxígeno medicinal y carógeno, equipo de ondas cortas, específicos, sulfamidas y antibióticos.

Se organizó el servicio sanatorio, con enfermería, farmacia y laboratorios de análisis clínicos y bromatológicos, contando con aparatos y materiales para experiencias.

VESTUARIO Y EQUIPO

El vestuario fué confeccionado en distintos tipos y calidades, según el empleo a darle. Se establecieron tres categorías fundamentales: la primera, común, como indumentaria de a bordo; la segunda, para emplear en la base, y la tercera, especial para la patrulla. Además, una provisión destinada exclusivamente para el período de descarga y trabajos generales en el campamento.

Se tuvieron muy en cuenta todos los detalles técnicos y exigencias desde el punto de vista higiénico en su confección, para condicionarlos en forma tal que el poder de abrigo resultara adecuado y eficaz, como para soportar temperaturas inferiores a los 40º bajo cero y dar protección suficiente en condiciones extremas de vientos, que, por otra parte, son característicos en la zona antártica.

Ropas amplias que permitieran considerable libertad de movimientos y mantuvieran el calor necesario en las distintas capas de tejidos usados en la vestimenta. Se eliminaron los cierres delicados, cremalleras, botones, cordones o lacitos que no pueden ser ajustados con las manos enguantadas.

Si bien a todo el vestuario se le dedicó atención cuidadosa, no obstante en forma especialísima se confeccionaron guantes, medias, pasamontañas, máscaras, mitones, plantillas de fieltro; es decir, se trató de proteger al máximo las zonas hipersensibles y más fáciles de ser vulneradas por el frío: cabeza, manos y pies.

Para el vestuario se utilizaron las de seda, lana, nylon, pieles de reno, foca, "mutton", zorro, nutria, perro, gato y plumón de ganso.

Con respecto al calzado, se seleccionaron los tipos y modelos más prácticos de botines de montaña, además se creó uno especial, denominado "Modelo Antártida", que ofrece las mayores garantías en la protección de las extremidades inferiores.

Trajes lapones, bolsas-camas, carpas, colchones neumáticos en cantidades suficientes, constituyen parte de los elementos a utilizar por el personal en los itinerarios de la patrulla.

Se adquirieron los mejores equipos de fabricación nacional y extranjera, no siendo aventurado afirmar en este sentido que constituyen la última palabra en calidad en el mundo.

EL MATERIAL SANITARIO

Luego de un prolijo estudio se determinó instalar en la Base una enfermería completa, con moderno instrumental, en el sentido de asegurar la labor del cirujano, llevando un equipo quirúrgico efi-



La central radiofónica de la base más austral de nuestro país.

LA MOVILIDAD

Para la movilidad del personal afectado a la Base se enviaron esquíes y trineos de diversos tipos de fabricación nacional y extranjera, ramplones y raquetas. Durante el lapso en que el mar se hiela, tales medios son importantísimos. Lanchas equipadas con motores de 12 HP, durante el verano, en las épocas más favorables de febrero-marzo, hacen posible su empleo para el desplazamiento en la adyacencias del islote.

Además cuenta la Base con equipos motorizados con modificaciones especiales para la zona: tractores, "weasel" y "carrier" a oruga.

Los perros son los auxiliares mas eficaces del hombre en las regiones polares, pues gracias a ellos los exploradores pueden desplazarse en trineos sobre los glaciares y el mar helado. Los canes sufren los inconvenientes del clima polar tanto como los hombres, y durante los viajes comparten su sufrimiento con heroismo.

Todo el material utilizado por

fectamente el problema meteorológico, y en tal sentido trató de reunir el material más útil y de mejor calidad e incorporar nuevos, para satisfacer el plan de experiencias.

El estudio meteorológico tiene gran importancia, pues aun no se ha profundizado totalmente en las condiciones atmosféricas del Continente Antártico. Una red de estaciones

que hicieran observaciones sincronizadas darían posibilidades para pronosticar con bastante exactitud las condiciones del tiempo en el hemisferio.

LAS COMUNICACIONES

El Ministerio de Ejército, desde la iniciación de las tareas, apoyó la empresa decididamente y sin limitaciones; puso a disposición del jefe de la expedición todos sus medios. Con la extraordinaria ayuda de las Direcciones Generales, que cedieron personal, material e instalaciones, fué posible la organización, en sólo tres meses, de una empresa tan compleja, donde el menor detalle desechado podía acarrear graves consecuencias.

CIENTIFICA EXPERIMENTAL AL SUR DEL CIRCULO POLAR

los perros, arneses, tiros, zapatos protectores, etc., son de industria nacional.

La alimentación para los canes, especialmente estudiada, con alto poder calórico, se preparó en los frigoríficos del país.

Igualmente la medicación y elementos de veterinaria fueron preparados como para actuar con rapidez y eficiencia, consultándose al respecto las necesidades especiales de la zona antártida. La mayor parte de los perros fueron adquiridos en Alaska. Llegados al país, se los remitió a una zona de Neuquén, donde uno de los miembros de la expedición dedicaba sus tareas al cuidado y entrenamiento de los mismos.

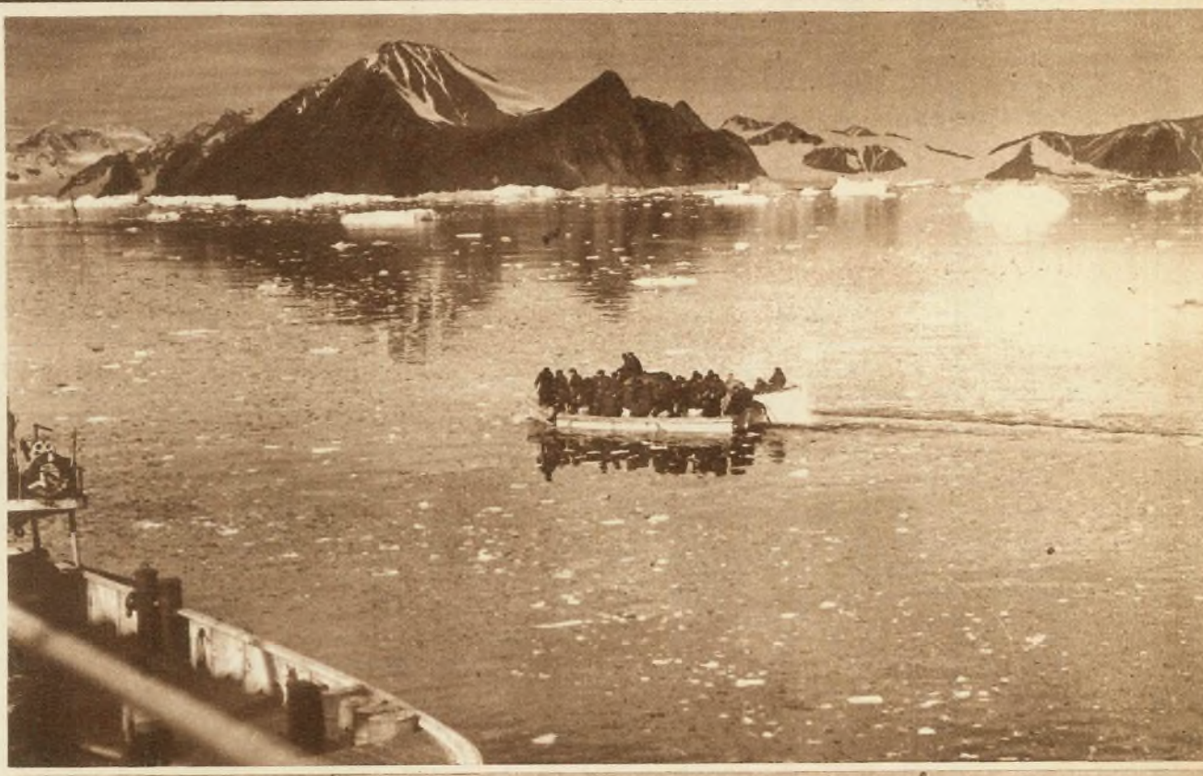
SECCION DE METEOROLOGIA

La Dirección del Servicio Meteorológico Nacional y el Observatorio San Miguel colaboraron con su asesoramiento en todo sentido, facilitando los medios y el personal técnico que se encargaría de efectuar las observaciones y experiencias en la zona austral.

Es preciso hacer notar que tantas veces como fué requerido el apoyo de estas instituciones, siempre respondieron con el más franco y decidido espíritu de cooperación, proporcionando el instrumental y fijando normas para la realización de trabajos de innegable valor científico.

Por otra parte, el meteorólogo de la expedición, con la experiencia recogida luego de haber permanecido un año en las islas Orcadas, conocía per-

★





Magníficas fotografías de la bahía Margarita, en la Antártida.

En 10 Días de Trabajo un Puñado de Voluntades Criollas Instaló la Base más Austral

La Dirección General del Material, entre tantos equipos, proveyó una potente radioestación, del tipo Hallicrafter, con un radio de acción elevado como para poder comunicarse directamente con cualquier lugar del territorio nacional, y, además, equipos pequeños de menor autonomía, de fácil transporte en los trineos, para ser utilizados por la patrulla, que merced a ello se mantiene en contacto con el campamento principal.

El segundo jefe de la expedición fué designado por el Ministerio de Comunicaciones jefe de la Oficina de Correos y Telecomunicaciones, por supuesto, la más austral del mundo. La enorme cantidad de correspondencia llevada a la zona antártida y reexpedida con el matasellos de la Base evidenció el interés de los filatelistas.

Como dato ilustrativo, es interesante consignar que en la actualidad la base General San Martín mantiene diariamente contacto radiotelegráfico con la Capital Federal, y semanalmente, por radiotelefonía, los familiares y amigos pueden hablar y efectuar radioconversaciones con los expedicionarios.

En bases como la General San Martín, los combustibles constituyen uno de los artículos de mayor consumo. Se calcularon las necesidades para tres años, a fin de proporcionar reservas suficientes contra todas las eventualidades y situaciones adversas que pudieran presentarse.

La energía eléctrica es suministrada por grupos electrógenos de 110 y 220 V.; además, se proveyó de un generador eólico, con numerosos acumuladores.

En el delicado aspecto de los suministros se incluyó también una biblioteca, y cada miembro de la expedición seleccionó los libros técnicos, bibliografía antártica y de cultura general que a su criterio llenarían las finalidades de consulta y que aumentaran el acervo cultural.

En modo idéntico se procedió para la formación de la discoteca. Es oportuno hacer resaltar el rasgo del Presidente de la Nación, quien hizo llegar un importante obsequio personal al jefe y miembros de la comisión, contribuyendo a enriquecer la biblioteca, discoteca y juegos para solaz del personal.

En modo muy somero se ha pasado en revista los detalles de la organización de la empresa, reflejando una idea aproximada de cómo y en qué forma se desarrollaron las actividades consecuentes a obtener el mejor y total equipamiento de la expedición.

Desde el punto de vista logístico, se plantearon todos los problemas, y, en forma fácil y dificultosa, la mayor parte de las veces fueron solucionándose los inconvenientes e imperfecciones; en este sentido, nada se dejó librado al azar, se trabajó sobre la base de previsiones.

Todo el abastecimiento fué calculado para un período de tres años, dando así un margen de seguridad suficiente como para subsistir sin mayores premuras, aun en la desagradable eventualidad de permanecer el "pack" cerrado y que no permitiera la entrada de los relevos, no obstante conocerse los informes y experiencias de Rymill en este sentido, para quien "la bahía Margarita, en la mayor parte de los años es navegable a fines de febrero y durante todo el mes de marzo".

Los problemas desde el punto de vista aeronáutico y marítimo fueron estudiados por los respectivos Departamentos de Estado.

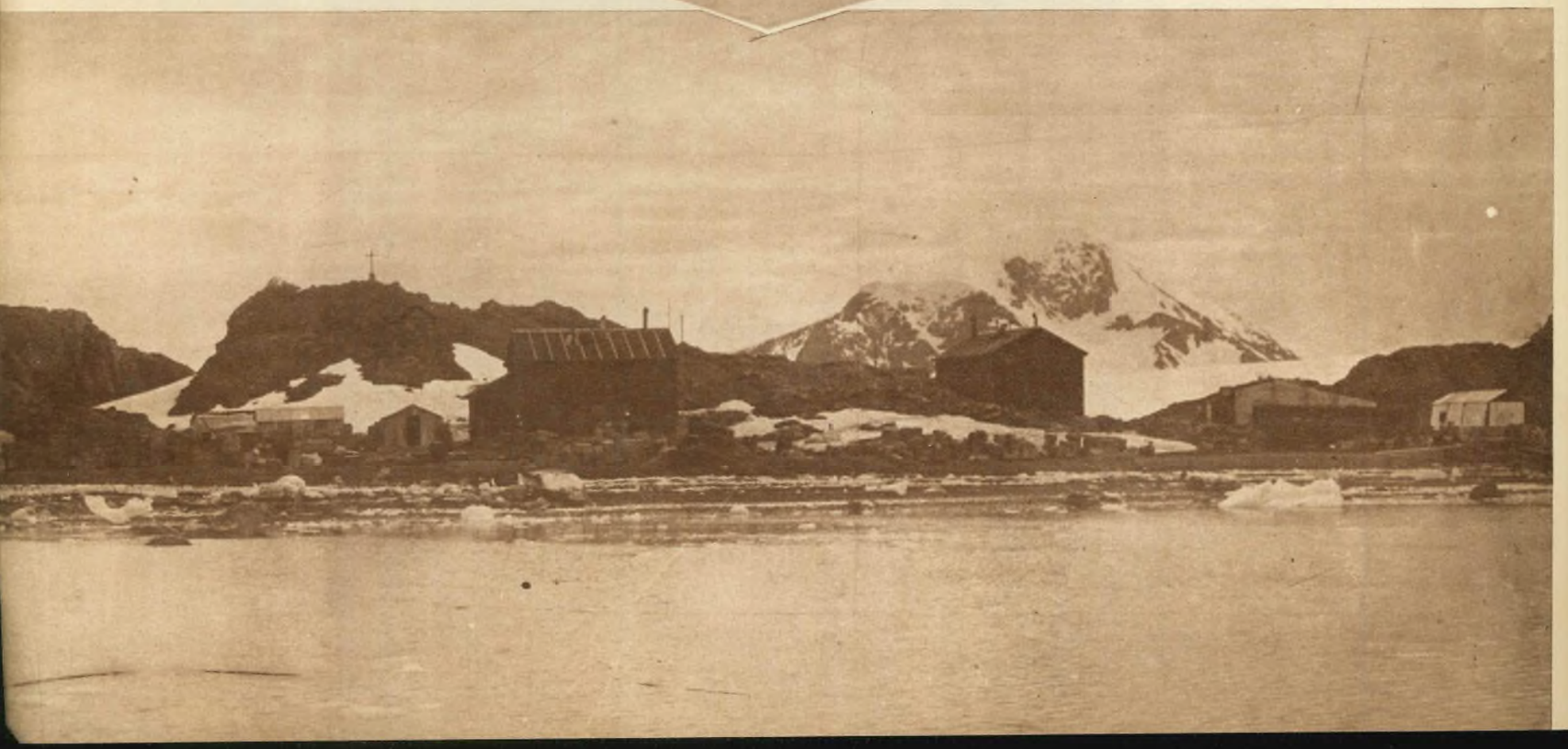
ELECCION DEL BUQUE

Se necesitaba un barco cuyas bodegas permitieran transportar el enorme y variado material de la expedición. Para efectuar el viaje, cuyo resultado era incierto, se eligió al carguero patagónico "Santa Micaela", de la Compañía Naviera y Comercial Pérez Companc.

Fué preparado especialmente; para ello, la empresa propietaria planeó y dirigió los trabajos de reforzamiento del casco, defensas en las hélices, instalación de radar, cámaras frigoríficas, camarotes adicionales, etc.

Febrilmente, técnicos y obreros durante un mes y medio trabajaron día y noche para dejar el barco en condiciones de

Instalaciones de la base, vistas desde la bahía Margarita.





afrontar la lucha en esos mares.

La responsabilidad del comando de la nave en este viaje se confió al capitán Santiago Ignacio Farrell, capacitado marino, de vasta experiencia. La tripulación fué seleccionada entre personal voluntario, y el barco, equipado con provisiones y combustibles para un año.

Los señores Roberto Guillen y Luis Vecchione, fotógrafo y cameraman de la Subsecretaría de Informaciones, fueron adscriptos a la expedición, para que registraran todas las actividades, desde la partida hasta la instalación de la Base.

El 12 de febrero, la expedición estaba lista para zarpar, preparada física y espiritualmente para cualesquiera dificultades y riesgos de la difícil empresa.

El Viaje

En el itinerario normal de los cargueros patagónicos, hasta llegar a la rada Picton, al sur de Tierra del Fuego, no hubo dificultades. La incógnita se presentaba en el cruce del temido estrecho de Drake. Para los entendidos en la materia, un barco del tipo elegido no soportaría un temporal en zona tan peligrosa; sin embargo la divina Providencia protegió el pasaje del mar más tormentoso del planeta.

El 28 de febrero se inició la travesía, y el 4 de marzo, próximos a Melchior, el remolcador "Sanaviron", de la marina

(Continúa en la pág. 92)



El coronel Hernán Pujato iza el pabellón nacional.

MUNDO ATÓMICO
BUENOS AIRES

La Energía Atómica en el Momento Político Internacional

La cuestión atómica ha constituído, desde hace una década, uno de los temas más apasionantes de la humanidad en general y del mundo científico en particular. Lo que fué anteriormente privativo de unos pocos, desde el punto de vista del laboratorio, constituye hoy el objetivo obligado de investigación en los institutos que presumen ser las avanzadas del saber humano. Esto es justo, laudable y de sana preocupación cuando los estudios nucleares configuren posibilidades insospechadas para el progreso de las ciencias y, consiguientemente, su aplicación al diario vivir, soluciones felices a los múltiples problemas que la inteligencia humana aborda en la búsqueda de un futuro mejor.

Pero, lamentablemente, en nuestro mundo de hoy ello no es así. Nos encontramos ante el hecho de que la mayor parte del pensamiento creador y esfuerzo científico de las naciones se ha concentrado en preparativos no precisamente pacíficos. Y la verdad es que jamás los sabios han visto peor desvirtuadas sus energías intelectuales como en el momento en que nos ha sido dado vivir. Trabajando "cómodamente" entre alambradas y guardia permanentemente, y ante la prédica política de la libertad de la que ellos gozarían si fueran libres, no han de ignorar, sin embargo, los titulares de los diarios de creciente inquietud y estupefacción para sus espíritus completamente al margen de las aspiraciones políticas, sociales y económicas de unos pocos.

Porque si bien es verdad, como se dice, que "el atribuir a la bomba atómica misma un significado moral es tan ridículo como afirmar que una ecuación matemática es simpática o triste", no lo es menos que el sembrar entre los pueblos, consciente y alevosamente, la inquietud y desconcierto, es la peor de las barbaries. Desde los días de Hiroshima y Nagasaki nunca ha faltado en la prensa internacional la dosis sensacionalista atemorizante o espectacular. Que una tercera guerra con armas atómicas haría retroceder la civilización a la Edad Media..., que el alto costo de los experimentos puede justificarse con las grandes ventajas militares..., que las bombas reclaman prioridad total sobre todo otro interés o compromiso..., que aeroplanos, submarinos, tanques, superartillería y portaaviones a propulsión atómica..., que, en fin, se busca justificativo al despilfarro y pulverización de miles de millones de dólares inhumados en aras de una guerra cuyo desencadenamiento alborozaría sólo a aquellos pocos calculadores internacionales, en manos de quienes se encuentran también las soluciones honestas que hagan de la humanidad un oasis de paz y de trabajo.

Argentina, gracias a Dios, ocupa, en esta atmósfera de agitada política suicida, un lugar de privilegio entre las pocas naciones decididas a participar en la carrera por el uso de la energía atómica para fines industriales y pacíficos. Ello en sí es meritorio y signo de soberanía. Que de no haberse dado con la aplicación pragmática que sirviera los aviesos fines de determinados núcleos o consorcios internacionales (léase: petróleo, carbón, electricidad), a buen seguro que los estudios atómicos aún no habrían rebasado los límites de los laboratorios.

Ojalá que nuestro pensamiento fuera avieso. No quisiéramos dudar de la sinceridad de los hombres; pero esto es inevitable si examinamos las bases de sustentación de la fragilidad humana. La aplicación racional de la energía atómica realizada de buena fe es y será, como dijo nuestro "Descartes" de la libertad de prensa e información, una de las más grandes conquistas de la humanidad civilizada, pero practicada de mala fe, uno de sus peores azotes.

Toca, pues, a los jefes y dirigentes políticos responsables de los Estados no malograr lo que para el mundo sabio constituye una suerte de epopeya con ribetes de apoteosis; que si éstos, con la fuerza de su inteligencia, lograron vencer los enigmas atesorados en la intimidad de la materia, que aquéllos, con la sabiduría en la conducción de los pueblos, les sepan hacer gozar la bondad de su victoria.

Dos Nuevas PILAS ATOMICAS de URANIO en Construcción

En el artículo intitulado "La pila atómica", publicado en MUNDO ATOMICO Nº 1, hemos tratado la parte cualitativa del problema. En este artículo se presentan algunos datos cuantitativos sobre diferentes tipos de pilas atómicas.

ADEMAS del reactor argentino denominado termotrón, cuyos datos para la publicación son todavía secretos, se distinguen tres tipos diferentes de pilas atómicas a base de uranio, a saber:

Tipo Nº 1. Con el moderador de grafito.

Tipo Nº 2. Con el moderador de agua pesada.

Tipo Nº 3. Con el "alma" de uranio, denominado: la pila atómica tipo "caldera de agua".

¿QUE OCURRE EN UNA PILA ATOMICA DE URANIO?

En la pila de uranio se produce la fisión en gran escala de los núcleos del átomo de uranio-235, si ellos son bombardeados con neutrones lentos. Con este proceso se produce la energía y se liberan neutrones rápidos. A los neutrones rápidos se los obliga chocar con los núcleos de los átomos livianos, que son el grafito o agua pesada generalmente, llamados "moderadores", que los frenan; luego los neutrones lentos chocan con los núcleos de uranio-235 y los fisionan.

SECRETOS ABOLIDOS

Estados Unidos, Inglaterra y Canadá han resuelto hace poco abrir las puertas de los secretos de las pilas de uranio. Lo que se sigue manteniendo en secreto son aquellos datos sobre las pilas de alta potencia o los que podrían ser usados para la producción de la bomba atómica, —que para la Argentina no tiene ningún interés.

LA PILA ATOMICA, TIPO Nº 1, CON MODERADOR DE GRAFITO

He aquí un resumen de los primeros datos detallados de la pila de uranio norteamericana, con moderador de grafito.

Esta pila atómica por fuera se parece a un inmenso cubo de hormigón de 9 x 10 m de arista y 6.5 m. de altura, con un pequeño laboratorio sobre el techo. Las paredes de hormigón son de 1.5 m. y rodean un moderador de bloques de grafito de 6.1 x 6.6 m. de arista y 5.6 m. de altura. Los bloques de grafito son generalmente de 10 x 10 x 40 cm.

En el moderador están colocados pequeños cilindros de uranio o de óxido de uranio, de 3 kilogramos aproximadamente cada uno. Hay 3200 cilindros de uranio puro, colocados en la parte interior del núcleo del moderador, mientras que 14.500 cilindros de óxido de uranio están fuera del núcleo. Todo está rodeado con grafito, para reflejar los neutrones hacia adentro. De esta manera hay en total: 50 toneladas aproximadamente de uranio y 500 toneladas aproximadamente de grafito en una pila atómica moderna con moderador de grafito.

Horizontalmente a través de la pila corren 8 barras de seguridad o reguladores del funcionamiento de la pila. Estas barras son de bronce, con una envoltura de cadmio que absorbe los neutrones.

El techo está construído de madera y cubierto con 15 cm. de plomo para protegerlo contra la radiación. A través de esta protección pasa una "columna térmica" de grafito de un metro aproximadamente de arista. Por esta columna pasan los neutrones con una velocidad que, por la colisión con los núcleos del grafito, se ha disminuído hasta algunos kilómetros por segundo; una velocidad insignificante en comparación con su velocidad inicial de 20.000 Km./seg., aproximadamente.

LAS PILAS DE BAJA POTENCIA

Como se puede apreciar en los datos presentados, la pila atómica —tipo Nº 1— necesita una enorme cantidad de uranio y grafito, y por consiguiente existe poca probabilidad que una Universidad disponga de medios para construir una pila de este tipo.

Por el profesor doctor H. FREIMUTH
(Del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales y Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia", anexo.)

A este respecto se da un resumen de los primeros datos detallados de los dos tipos de pilas de baja potencia (Nº 2 y Nº 3), de algunas decenas o centenares de kilovatios, apropiadas para la enseñanza e investigación.

La pila de baja potencia podrá ser usada para tres fines esenciales:

1. — Se podría realizar una serie de experimentos científicos y producir isótopos estables y radiactivos.

2. — Se aprende a manejar una pila atómica.

3. — Se pueden probar todos los materiales que resultasen actuales, para usarlos en una pila atómica de alta potencia.

LA PILA ATOMICA, TIPO Nº 2, CON MODERADOR DE AGUA PESADA. LA PILA ATOMICA SUECA

En la pila atómica sueca se utilizara el agua pesada, como moderador. La pila se compone de un tanque de alumnio, conteniendo 6.5 toneladas de agua pesada, en donde se colocan 120 trozos de uranio en forma de bastones, de 150 cm. de largo y 3 cm de diámetro, distribuídos con intervalos iguales de 15 cm. en toda la masa del agua pesada (véase figuras en MUNDO ATOMICO Nº 1, págs. 22 y 24). Los extremos de los bastones de uranio salen a través de la tapa del tanque, de modo que pueden ser cambiados fácilmente.

El tanque está rodeado de grafito de 60 cm. de espesor, destinado para reflejar los neutrones.

Como protección exterior se aplica 10 cm. de plomo ligado con el cadmio y un muro de hormigón con paredes de 2.5 metros.

Por encima de la superficie del agua pesada, en el tanque, hay helio, que circula hasta un enfriador, alejando al mismo tiempo los productos gaseosos de fisión y el oxígeno e hidrógeno formados (gas explosivo)

por la descomposición del agua pesada, por electrólisis.

En los muros exteriores hay 11 aberturas, destinadas para introducir material que va a ser radiado por los neutrones, o para colocar aparatos de medición. Para poder sacar rápidamente del interior de la pila el material radiado, se ha construído el correo neumático, utilizando el helio comprimido, en lugar del aire.

El agua pesada se enfría con agua común o aire, por intermedio de un sistema de bombas de una capacidad de 15 litros por segundo, de manera que las temperaturas de salida y entrada del agua pesada en la pila son de 35 y 31° C, respectivamente.

La potencia de la pila sería de 300 kilovatios.

El tipo de la pila sueca es el mismo que poseen los franceses en Fort de Châtillon (Francia) y los noruegos en Kjeller (Noruega.)

Nosotros sabemos ya ahora, dice el doctor Sigvard Eklund, Jefe de investigación de la energía atómica sueca, que esta pila de experimentación no va a satisfacer las exigencias suecas para largo tiempo, pero hay que avanzar paso a paso. Para el futuro los suecos tienen en vista construir una pila con potencia más elevada, como los canadienses, por ejemplo, que poseen una de este tipo, de 10.000 kilovatios.

La primera pila sueca de uranio se instalará en una roca, bajo tierra, en Drottning Kristina väg, en Lilljanskogen, donde el Centro de Investigación Atómica ya tiene sus locales; de esta manera estará situada cerca de la Universidad Técnica y no lejos de los investigadores de la Academia Sueca de Ciencias.

LA PILA ATOMICA, TIPO Nº 3, CON EL "ALMA DE URANIO", DENOMINADA: PILA ATOMICA, TIPO "CALDERA DE AGUA"

La pila atómica, tipo "caldera de agua", es, sin duda, la de mayor interés para los ingenieros-constructores que tratan de utilizar la energía atómica para la propulsión de los barcos o aviones. El espacioso y pesado muro de protección alrededor de la pila atómica puede ser eliminado en gran parte si se coloca la pila en un extremo de un submarino, por ejemplo.

Se podría utilizar la pila atómica, tipo "caldera de agua", para la propulsión de los barcos, submarinos y aviones

Comisión de la Energía Atómica (AEC) de EE. UU. y la "Consolidated University of North Carolina" anunciaron conjuntamente, el 29 de octubre de 1950, que la primera pila atómica en EE. UU., construída y manejada no por la AEC, se instalaría en el laboratorio del "North Carolina State College", en Raleigh. Este colegio representa la Sección Técnica (agricultura, arquitectura, ingeniería y textil) de la "Consolidated University of North Carolina". Varias secciones de ingeniería instituyeron recientemente programas del doctorado en la rama atómica, y programas de trabajos en equipos de investigación han sido estimulados. Un curso de pregraduados de cuatro años y un programa llevando a la obtención del grado de "Master of Science in Nuclear Engineering" fueron establecidos en la Universidad. Se matricularon sesenta estudiantes, entre ellos veintitrés oficiales de las Fuerzas Aéreas.

La pila atómica es considerada como un instrumento, del mismo modo que el ciclotrón, que se está utilizando por esta Universidad, como una parte integrante de su inventario de laboratorio.

La pila atómica será construída y manejada completamente bajo el control y la dirección de la Universidad y financiada con los fondos de la Universidad. La "Burlington Mills Foundation", una organización de la industria textil, donó 200.000 dólares, o sea 3 millones de pesos, para ese fin.

Nos es grato presentar a continuación los primeros datos sobre dicho proyecto, cuyo autor es el Doctor Clifford K. Beck.

Descripción de la pila. — La pila atómica (1) de la Universidad (Fig. 3) es del tipo "caldera de agua" de uranio, diseñado para el mayor poder de 10 kw. Una pila de este tipo fué construída por primera vez por los miembros del personal del Laboratorio Científico de Los Alamos, en el cual tales pilas se están manejando desde el año 1944.

La "caldera de agua" es, en este caso, un recipiente de forma cilíndrica de 30 cm. de

LA "caldera de agua" es una pequeña bola metálica de 30 cm. de diámetro aproximadamente, que contiene el uranio, rico en isótopo-235, disuelto en agua (Fig. 1).

Como se sabe, el uranio natural comprende tres isótopos: 99.3 % de masa 238; 0.7 % de masa 235 y 0.006 % de masa 234; es decir, que del uranio-235 hay en proporción 1 : 140 aprox. en el uranio natural.

En la "caldera de agua" se utiliza el uranio rico en isótopo-235, en una proporción 1 : 6, lo que influye para que la "caldera de agua" del reactor pueda hacerse relativamente pequeña, del tamaño de una pelota de fútbol.

El centro de la bola está atravesado por un tubo-enfriador en forma de espiral. La bola está rodeada de berilio y grafito (Fig. 2), lo que refleja una gran parte de los neutrones radiados por el uranio, disminuyendo así la pérdida de los neutrones.

El muro de hormigón alrededor de la pila está reemplazado de un lado (al costado del observador en el dibujo) por grafito, que permite pasar a los neutrones, pero al mismo tiempo frena la velocidad de los mismos.

A través de la pila corre una hojalata de cadmio de seguridad o regulador del funcionamiento de la pila.

Para los investigadores atómicos, la pila tipo "caldera de agua" tiene gran importancia, ya que ésta, en proporción a su tamaño y potencia, produce gran flujo de neutrones, 10^{12} por cm^2 y segundo, aproximadamente. Es decir, que **cada milímetro cuadrado dentro de la "caldera de agua", durante una milésima parte de segundo, es atravesado por 10 millones de neutrones, aproximadamente.**

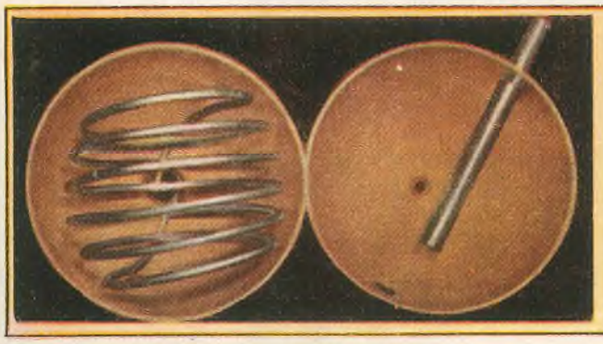
EL PROYECTO DE LA PILA NUCLEAR DE LA UNIVERSIDAD DE CAROLINA DEL NORTE (U. S. A.)

Se puso en evidencia una creciente demanda por la Comisión de la Energía Atómica (AEC), así como también fuera de la misma, de personal adecuadamente preparado en las cuestiones atómicas y en su tecnología.

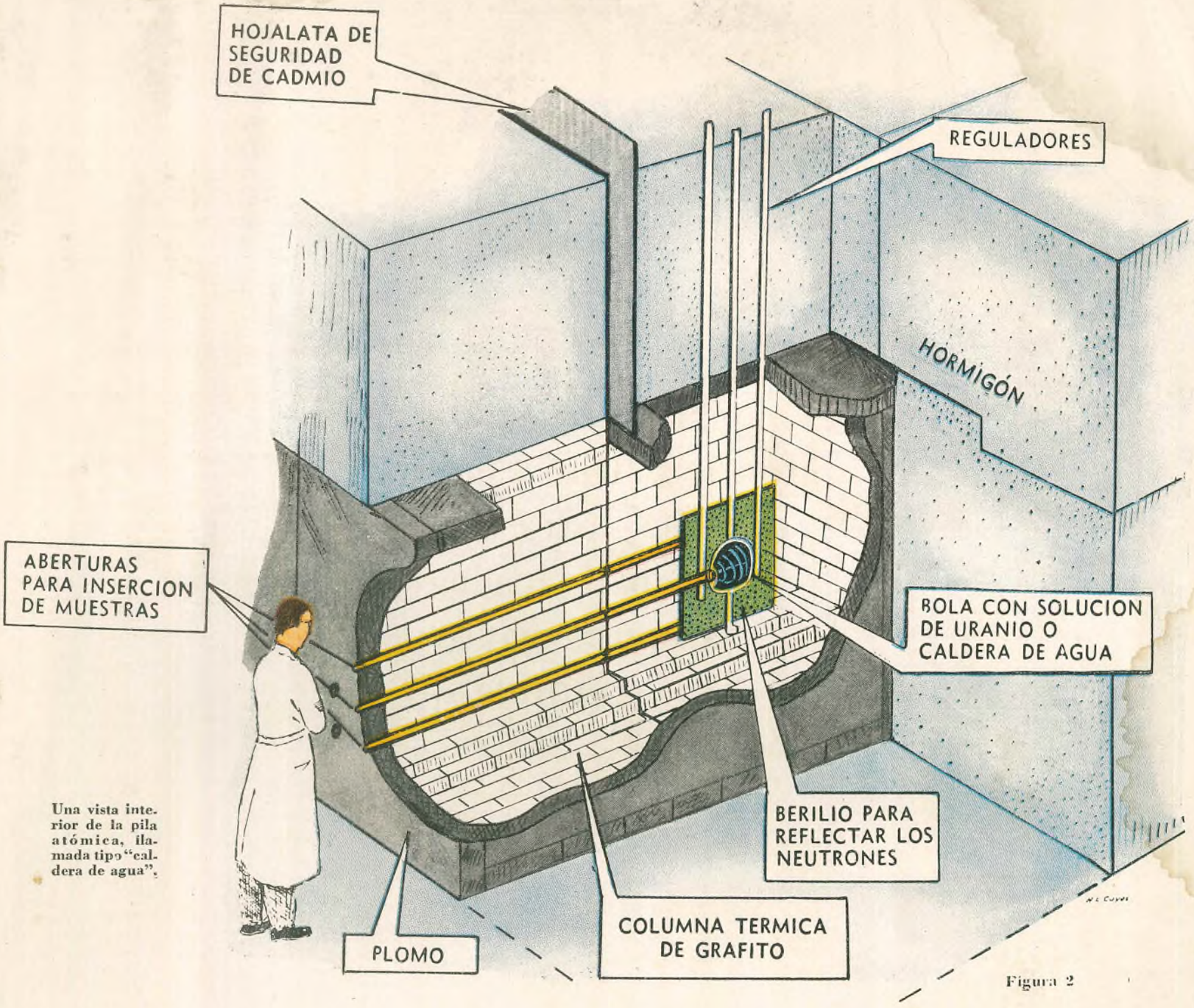
Por el número deficiente de personal adecuado, la Universidad de Carolina del Norte concluyó resolver esta cuestión:

Tras muchos meses de negociaciones, la

Figura 1



Bola metálica con una solución de uranio o "caldera de agua". El centro de la bola está atravesado por un tubo enfriador, en forma de espiral. El tubo cilíndrico soldado en su correspondiente lugar sirve para introducir las muestras en el flujo de neutrones.



Una vista interior de la pila atómica, ilamada tipo "caldera de agua".

Figura 2

acero inoxidable, conteniendo aproximadamente un kilogramo de uranio, rico en U-235, en forma de sulfato de uranio, disuelto en agua. Como reflector y frenador de neutrones se utiliza el grafito (2).

La capa protectora alrededor de la pila (3) estará constituída principalmente de capas de plomo y hormigón de 1,2 hasta 1,8 metros de espesor y será octogonal en la sección horizontal. El conjunto tendrá un diámetro de 5 m. y un alto de 3 m., aproximadamente.

Canales y aberturas en la capa protectora (4), que permitirán la salida de los útiles rayos de radiación y la inserción de muestras en la pila para la radiación; serán de 10 cm. y se extenderán horizontal y radialmente desde la caldera, a través del hormigón, hasta cada una de las faces octogonales de la capa proctetora, como se puede apreciar en la figura 3.

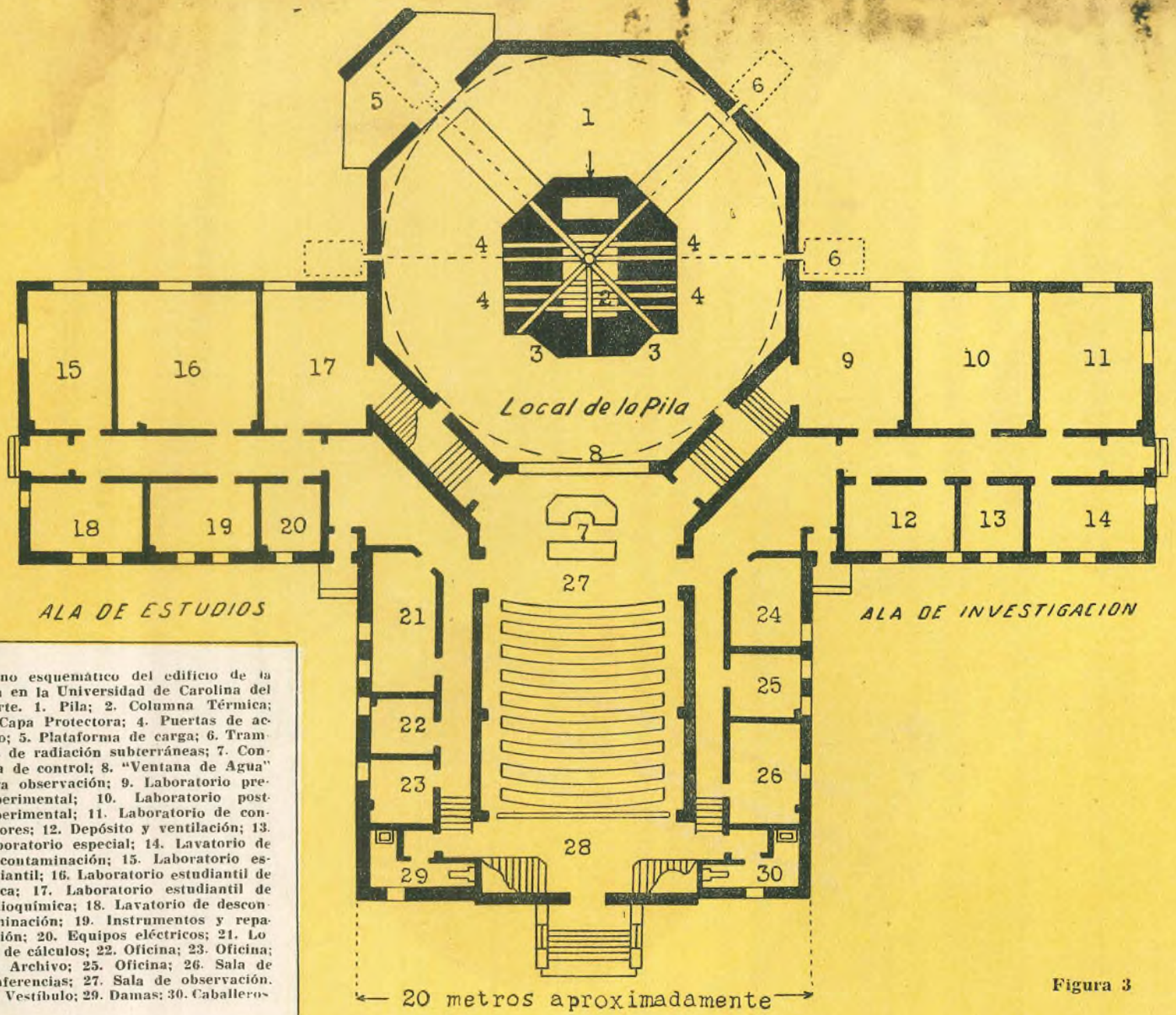
Para alojar la pila y los laboratorios asociados a la misma, se construirá un edificio especial. La figura 3 muestra un diagrama esquemático de los componentes de ese edificio.

El conjunto de la pila estará colocado en un "local de la pila", siendo el espacio mínimo entre la caldera y la pared más proxima del edificio igual a 9 metros. El nivel del piso del local y el fondo del conjunto de la pila será de 1,8 m. bajo el nivel del suelo. Los rayos de radiación horizontal que emerjan de la pila pasarán por las estrechas aberturas de las paredes del edificio, para ser captados por las trampas de radiación subterráneas (6), situadas fuera de aquél. Entre el local de la pila y la sala de observación (27) y control, se colocará una "ventana de agua" de 5 metros de ancho (8).

La consola de control (7) de la pila estará ubicada en una pieza adyacente. Uno de los instrumentos correrá desde las instalaciones de medición y control en el interior de la pila hacia abajo, hasta un punto por debajo del conjunto y luego, debajo del suelo, hasta la consola.

Se construirá un ala de investigación a un lado del local de la pila, en la que se colocarán laboratorios dedicados al tratamiento de las muestras, antes y después de su exposición a la acción de los rayos, según lo prevean los proyectos de investigación (9-14).

Otra ala de estudios, adyacente al lado opuesto del local de la pila, estará equipada para la enseñanza y entrenamiento de



Plano esquemático del edificio de la pila en la Universidad de Carolina del Norte. 1. Pila; 2. Columna Térmica; 3. Capa Protectora; 4. Puertas de acceso; 5. Plataforma de carga; 6. Trampas de radiación subterráneas; 7. Consola de control; 8. "Ventana de Agua" para observación; 9. Laboratorio pre-experimental; 10. Laboratorio post-experimental; 11. Laboratorio de contadores; 12. Depósito y ventilación; 13. Laboratorio especial; 14. Lavatorio de descontaminación; 15. Laboratorio estudiantil; 16. Laboratorio estudiantil de física; 17. Laboratorio estudiantil de radioquímica; 18. Lavatorio de descontaminación; 19. Instrumentos y reparación; 20. Equipos eléctricos; 21. Local de cálculos; 22. Oficina; 23. Oficina; 24. Archivo; 25. Oficina; 26. Sala de conferencias; 27. Sala de observación. 28 Vestíbulo; 29. Damas; 30. Caballeros

Figura 3

los estudiantes en las cuestiones de la técnica nuclear (15-20).

Una tercera ala, contigua con el local de la pila, amparará el tablero de control (7), el local de cálculos (21), el archivo (24), una sala de conferencias (26), una sala de observación (27) y oficinas (22, 23, 25) para el personal de la pila atómica.

A través de la ancha "ventana de agua" (8), es decir, de dos placas de vidrio con una capa de agua entre ellas, que protegerá al observador de la radiación desde el local de la pila, se podrá observar la operación y el uso de ésta. En la sala de observación (27) cabrán 75 personas.

El tipo de pila "caldera de agua" fué elegido por la Universidad debido a numerosas razones:

1º) tras varios años de experiencias, la pila de Los Alamos fué encontrada la más adaptable, económica y segura en la operación;

2º) prácticamente todas las características y todos los componentes de ese tipo de pila pertenecen a la categoría no secreta;

3º) la "caldera de agua" del tipo escogido está libre de todo riesgo de una explosión, inclusive en el caso de que fallen todos los elementos del control normal o de emergencia;

4º) esa pila es pequeña y compacta y proporciona una irradiación relativamente intensa.

Cuando la "caldera de agua" se halla en funcionamiento, es necesario tratar tres productos resultantes, que son:

1. — Calor; en la presente pila se eliminará por circulación del agua a través de las espirales en la solución del combustible.

2. — Radiación; en este caso es un producto deseable, y se la utilizará para irradiar las muestras dentro de la pila o en forma de rayos emergentes de los orificios de la puerta (4). La parte no utilizada de la radiación se absorberá por la capa protectora (3).

3. — Gases extraños; son de dos tipos.

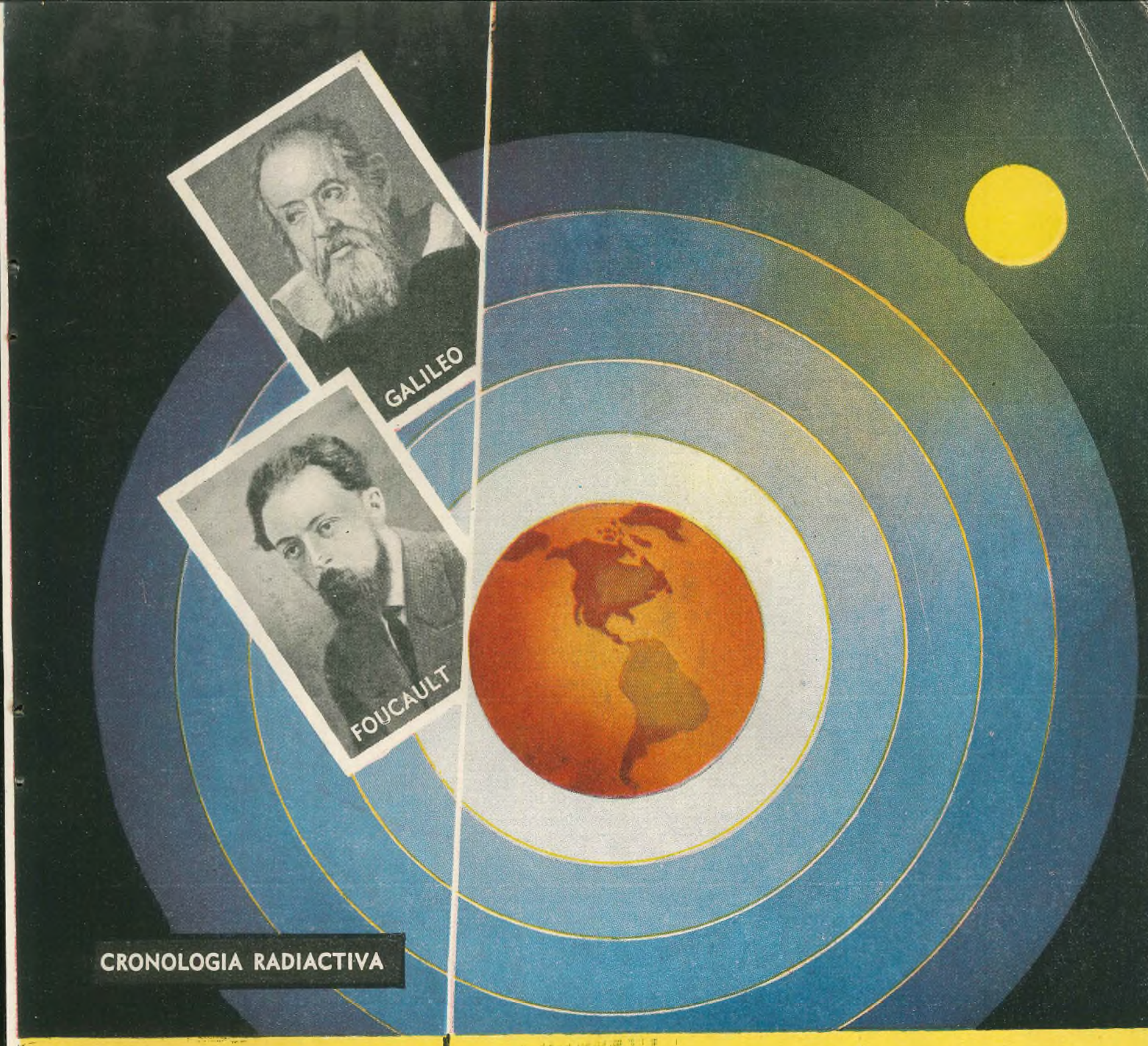
a) productos gaseosos de fisión del volumen sumamente reducido pero de naturaleza muy radiactiva;

b) productos gaseosos resultantes de la descomposición por radiación del líquido en el combustible. Son en primer lugar, el hidrógeno y el oxígeno que por sí mismos no tienen una radiactividad apreciable, pero son contaminados por los productos gaseosos de fisión, altamente radiactivos. Por lo tanto resulta necesaria una unidad para eliminar los gases.

Se estima que la construcción puede ser realizada con 250.000 dólares o menos, es decir, 5 millones de pesos aproximadamente, sin contar el combustible de uranio, un kilogramo aproximadamente, que sería suministrado por la Comisión de la Energía Atómica de EE. UU.

Una estimación optimista puede indicar el 1º de enero de 1952 como la fecha de terminación de toda la unidad.

La era atómica se encuentra todavía en sus comienzos más primitivos. Si bien las primeras máquinas y pilas eléctricas fueron construídas en el siglo XVIII, hubieron de pasar cien años antes que la electricidad obtuviera una mayor importancia práctica. Sin embargo, esperamos que los investigadores atómicos logren los resultados prácticos en un tiempo más reducido que el que emplearon nuestros antepasados en utilizar el fuego para el funcionamiento de las máquinas a vapor y motores a reacción.



CRONOLOGIA RADIACTIVA

EDAD *de la* TIERRA *y de* EPOCAS PREHISTORICAS

Por el doctor
NEDA MARINESCO
(Profesor de Física de la Universidad Nacional de Córdoba)

SEGUN las escrituras, leyendas y mitologías, desde los tiempos más remotos se ocuparon los sabios y filósofos del pasado y futuro de la Tierra. Hasta 1650 todas las opiniones formuladas sobre este argumento fueron infantiles y sencillas. Con el impulso dado al pensamiento por el Renacimiento, las ciencias volviéronse exactas, abordando entonces el problema, pero encuadrado en la doctrina cartesiana, según la cual nada debe afirmarse o aceptar sin haber sufrido un riguroso control experimental.

Con **Galileo** empezó en aquella época el estudio sistemático de la Tierra; es bien sabido que tropezó con innumerables dificultades antes de implantar su doctrina, y, a pesar de ello, su idea evolucionó. Actualmente conocemos con gran precisión el mecanismo y la física de nuestro planeta; con los recientes descubrimientos en geofísica y astrofísica podemos determinar con métodos precisos la edad de nuestra Tierra, prever su futuro y, si es necesario, describir detalladamente su fin.

En nuestra época, la ciencia puede

realizar asombrosas demostraciones, como las de Hiroshima y Bikini. En ellas los nuevos descubrimientos fueron empleados para producir fuego y destrucción; generalmente el público ignora que en los laboratorios y cátedras de física se realizan experimentos importantes, impresionantes y de alto alcance intelectual, que, sin ser ruidosos, constituyen verdaderas obras maestras de la conquista científica. Citaremos tres, correspondientes al tema abordado, que permiten determinar las constantes físicas de la Tierra.

1) Primeramente la balanza de **Cavendish,** humilde, vieja y fiel servidora de la física, permite durante una hora de observación de un haz luminoso **pesar la masa total de la Tierra,** es decir, todo su contenido, desde la estratosfera hasta su centro, todas las medidas nos dan: 6.000.000.000.000.000.000.000 = 6.10^{21} toneladas. Añadiremos que esta masa no es constante; a cada momento llegan a la Tierra del espacio intersideral estrellas fugaces, meteoritos de todos tipos y polvos cósmicos. Por este hecho la masa aumenta a razón de una tonelada diaria como promedio.

Considerando que son radiactivos todos los minerales y rocas, existe una pérdida de masa por destrucción radiactiva que es 50 veces más importante que la aportada por los meteoritos, polvos cósmicos, etc. El contenido en Radio es aproximadamente 10^{-12} gramos y en Uranio del orden 10^{-6} gramos por gramo de materia terrestre. La temperatura de la Tierra aumenta aproximadamente un grado cada 100.000 años por esta causa.

2) El péndulo de **Foucault** posee la simplicidad de un nido de paloma, o sea dos pajas y algunos trozos de ramas secas; es también la expresión de uno de los más grandes genios de la Física. Está constituído por una bola pesada, atada a un hilo de por lo menos 6 metros de largo; pone en evidencia de una manera impresionante la rotación de la Tierra, mide muy exactamente su velocidad de rotación. Dicho péndulo conserva invariable su plano de oscilación con relación al espacio absoluto, no obstante el giro sobre sí mismo del planeta en 24 horas.

Exactamente en el polo Norte el plano de oscilación describe un círculo en un día sideral, y lo realiza en el sentido de las agujas del reloj; en el polo Sur, la rotación se efectúa en sentido contrario. En cierta latitud φ, el período T del péndulo de Foucault es dado por la relación del día sideral terrestre dividido por el seno de φ. Así en Córdoba ($\varphi = 31°25'$) dicho plano gira aproximadamente ocho grados por hora, efectuando un círculo en 45 horas y 50 minutos. En el ecuador sen $\varphi = 0$, el período de rotación del péndulo de Foucault es invariable y el plano de oscilación lo es también con relación al meridiano.

Existen otros métodos que demuestran la rotación de la Tierra (giróscopo de Foucault, caída de los cuerpos hacia el Este, etc.); pero ninguno posee la simpleza y la exactitud del péndulo de Foucault. Es así que, gracias al genio de este físico, le fué rendida justicia a **Galileo,** y esto a tres siglos de su muerte.

3) Con un trozo de mineral de las Sierras de Córdoba, que contenga Uranio y Plomo, podemos con un **Geiger-Müller** escuchar, contar y registrar los dos mil millones de años de la edad de la Tierra. La relación entre las cantidades de Uranio y Plomo de dicho mineral constituye un cronómetro de gran precisión; registra fielmente el tiempo transcurrido desde la formación de la corteza terrestre, o sea 2.10^9 años (dos mil millones).

El contador **Geiger-Müller** (conocido del público) puede ser reemplazado por una cámara de ionización, una cámara de **Wilson** o un electrómetro de **Wulf,** o cualquier otro instrumento que pueda medir exactamente la radiactividad.

Estas tres experiencias: determinación de la masa terrestre, movimiento de rotación y la de su edad, son las más bellas e impresionantes; tienen lugar en una atmósfera solemne igual a la de las grandes ceremonias.

En los cursos de Física y particularmente en los de Geofísica, la masa y el movimiento de nuestro planeta están bien tratados; en cuanto a la determinación de su edad, la técnica es relativamente reciente, por esa razón la expondré brevemente.

Desintegración radiactiva: La destrucción espontánea del Uranio, del Radio y de cualquier otro elemento radiactivo es independiente de la temperatura, presión y del estado físicoquímico.

Si dQ es el número de átomos radiactivos que explotan en el tiempo dt, escribimos:

$$1)\quad dQ = -Q\,\lambda\,dt$$

Siendo Q el número de átomos presentes y λ una constante específica correspondiente a cada tipo de átomos; separando las variables e integrando entre $t = 0$ y t, y Q_0 y Q, se obtiene la ecuación general:

$$2)\quad Q = Q_0 e^{-\lambda t}$$

donde Q es la cantidad destruída por la explosión espontánea en el tiempo t y Q_0 la cantidad inicial de átomos activos. Se define el período Θ de un elemento radiactivo como el tiempo necesario para que una cantidad Q se reduzca por mitad, o sea:

$$3)\quad \frac{Q}{2} = Qe^{-\lambda\Theta}$$

de lo cual deducimos:

$$3')\ e^{\lambda\Theta} = 2,\ \text{o bien}\ 4)\ \lambda = \frac{\text{Log}_e 2}{\Theta} = \frac{0{,}693}{\Theta}$$

Se ha determinado λ y Θ en el laboratorio según las ecuaciones 2) y 4); estas constantes son exactamente conocidas para toda clase de materia radiactiva. De este modo encontramos para el Uranio 238 $\Theta = 4{,}77.10^9$ años, para el Radio 226 $\Theta = 1580$ años, para el Radón 222 $\Theta = 3{,}85$ días. Una cantidad dada de Uranio se destruye por mitad en $4{,}77.10^9$ años con una regularidad perfecta; ningún agente físico o químico puede acelerar o retardar esta desintegración.

De esta forma es posible concebir un cronómetro absoluto, basado en los fenómenos radiactivos. La idea de tal instrumento data ya de 1905 con **Strutt** (más tarde **Lord Rayleigh**); él realizó un curioso reloj a Radio según la figura (1). En un recipiente V en el que se ha hecho el vacío, se ha fijado un soporte S y un pequeño receptáculo de cristal muy fino A, conteniendo milésimas de Radio; previamente se metaliza el recipiente por un bombardeo catódico a fin de hacerlo conductor. En su extremo inferior se hallan fijas dos hojuelas de oro, f_1 y f_2, formando electroscopio. El radio de A se halla en equilibrio con todos los productos de desintegración; emite por lo tanto partículas α^{++} y β^-. Pues las partículas α poco penetrantes no pueden salir del recipiente A, el que poco a poco se carga positivamente. Sin embargo los

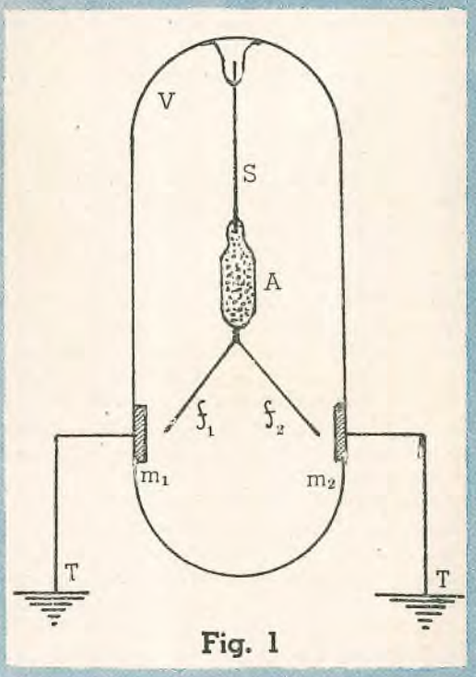


Fig. 1

electrones β^- emitidos con una velocidad del orden de 100.000 Km. seg., de penetración superior, son dirigidos al interior del vaso V, recogidos por los electrodos m_1 y m_2 y conducidos a Tierra T.

En función del tiempo, la carga positiva de A aumenta regularmente y las hojas f_1 y f_2 se alejan cada vez más, hasta llegar un momento que tocan las armaduras m_1 y m_2; en este instante el electroscopio se descarga a la Tierra y las hojuelas vuelven a la posición cero. Pero con la emisión radiactiva, la carga comienza nuevamente y las hojas sufren un desplazamiento con movimiento rítmico de perfecta regularidad. De esta forma el aparato construído por **Lord Rayleigh** funciona desde hace 46 años sin pararse y de un modo perfecto. Este instrumento ha sido convenientemente perfeccionado y completado con registrador fotoeléctrico; él constituye uno de los mejores guardatiempo.

EDAD DE LA TIERRA

Lord Rayleigh trató de establecer la edad de la Tierra, considerando el tiempo de enfriamiento desde su separación del Sol; este cálculo daba una edad muy corta (del orden de 100.000.000 de años), insuficiente para explicar la formación de capas geológicas.

Varios autores han buscado el tiempo necesario para que las aguas de los océanos lleguen a tener el grado de salinidad actual; el cloruro no puede llegar más que de las aguas de los ríos, son éstos los únicos que aportan sales minerales, de manera que la concentración de los océanos aumenta continuamente. Si tenemos en cuenta el caudal mundial de todos los días, se calcula el tiempo necesario para llegar a la concentración actual; pero la edad determinada es insuficiente.

Ultimamente las teorías relativas del hiperespacio dan un valor más exacto. Según **Einstein, Eddington, Lemaître** y **De Sitter,** el universo Rimaniano no es estable, debe dilatarse. Esta conclusión teórica fué inmediatamente verificada por el astrónomo **Huble** en el observatorio de **Monte Wilson.** Estudiando los espectros de emisión de un gran número de nebulosas espirales, el nombrado astrónomo observó que casi todas presentaban un efecto **Doppler-Fizeau** de retroceso. Todos los Universos Islas se alejan rápidamente de nuestra propia Vía Láctea, con una velocidad del orden de 100.000 Km. seg.; por otra parte, nuestro sistema solar igualmente se encuentra en momento de fuga en relación con otras nebulosas. Esta comprobación de **Huble** confirmó de manera irrevocable la teoría del Universo en expansión. Según la teoría de **De Sitter,** el hiperespacio es de tipo cicloidal; su radio ρ en función del tiempo pasa periódicamente por máximas y mínimas casi iguales a cero. En este último estado toda la materia se halla en estado superdegenerado. Son arrancados los electrones, los átomos son reducidos a su propio núcleo, siendo eliminado el vacío intraatómico; se reduce el Universo a un volumen prácticamente nulo (más exactamente al volumen de nuestro sistema solar, limitado por la órbita de Plutón).

Gracias a los trabajos de **Eddington** y de **Huble** conocemos el radio actual del Universo; podemos así calcular el tiempo que ha transcurrido desde el último pasaje por el punto cero hasta la época actual. Dicho **tiempo de 2.10^9 años** parece ser la verdadera edad del sistema solar y por consiguiente de la Tierra. La misma edad la encontraremos con un método todavía más directo.

La radiactividad nos da el reloj más precioso que posee la física para determinar la edad de nuestro planeta; fué todavía **Lord Rayleigh** el que indicó el principio de este método. Sabemos que en la serie natural del Radio, el padre de familia es el Uranio 238, quien pierde en el transcurso del tiempo 8 partículas α, o sea, 32 unidades de peso atómico, transformándose finalmente en un cuerpo inactivo y perfectamente estable, el Radio G (Ra G de **Madame Curie),** o según la nomenclatura moderna en Plomo ligero Pb 206.

Lord Rayleigh partía del siguiente principio: "un gramo de Uranio se destruye por mitad en 4770 millones de años, produciendo cuerpos eternamente estables, como el Helio y el Plomo":

$$5)\ 1\ \text{gr. } U_{92}^{238} \text{ en } 4.770 \text{ millones años} = 0{,}5\ \text{gr. } U_{92}^{238} + 0{,}0674\ \text{gr. } He_{2}^{4} + 0{,}4326\ \text{gr. } Pb_{82}^{206}$$

es la ecuación de base del super-reloj radiactivo. El Uranio 232 se destruye a un ritmo muy regular, tan uniforme como lento, perfectamente indiferente a todos los cataclismos térmicos, tectónicos y químicos, que hubiese podido recibir en el transcurso de las épocas.

Los productos de descomposición nuclear poseen vidas relativamente cortas (Ra — Rn — Po) quedando finalmente nada más que cenizas inactivas y de vida eternas como el Helio y el Plomo.

Para establecer la relación **cronométrica-radiactiva,** partiremos de la ley de acumulación del producto Pb206, partiendo del Uranio 238. La fórmula exacta debe tener presente que la cantidad inicial del Uranio varía en función del tiempo; emplearemos las notaciones siguientes:

N_o = número inicial de átomos de Uranio en el tiempo $t = 0$;

N_p = número de átomos de Plomo en el tiempo actual t;

N_a = número actual de átomos de Uranio;

λ = constante radiactiva de U_{92}^{238}, dada por la relación (4), fué rigurosamente determinada en los laboratorios por varios autores y diversos métodos. Según la ley (2) de la desintegración espontánea, escribimos que el número de átomos presente es igual al número de átomos de Uranio al origen del tiempo, menos el número de átomos destruído por radiactividad y transformado en plomo hasta nuestros días, o sea:

$$6)\ N_p = N_o - N_o e^{-\lambda t}\ ;\quad 7)\ N_p = N_o\left(1 - e^{-\lambda t}\right)$$

Pero por otra parte, ya que el Uranio se destruye en función del tiempo, tenemos

$$8)\ N_a = N_o e^{-\lambda t},\ \text{o sea}\ 9)\ N_o = N_a e^{\lambda t},$$

que da con la fórmula (7)

$$10)\ N_p = N_a e^{\lambda t}\left(1 - e^{-\lambda t}\right) = N_a\left(e^{\lambda t} - 1\right)$$

de donde se deduce 11) $\dfrac{N_a}{N_p + N_a} = e^{-\lambda t}$

Desarrollando en serie el segundo término de esta relación, obtenemos:

$$12)\ e^{-\lambda t} = 1 - \lambda t + \frac{\lambda^2 t^2}{!\,2} - \frac{\lambda^3 t^3}{!\,3} + \frac{\lambda^4 t^4}{!\,4} - \ldots$$

Con una aproximación muy suficiente guardaremos solamente el 1° y 2° miembro de (12), de manera que (11) se escribe

$$13)\quad \frac{N_a}{N_p + N_a} = 1 - \lambda t$$

de donde finalmente se deduce:

$$14)\quad t = \frac{1}{\lambda} \cdot \frac{N_p}{N_p + N_a}$$

Expresando los números de átomos en función de pesos gravimétricos de los elementos respectivos, o sea:

$$\text{Nro. de átomos} = \frac{\text{Peso - metal}}{\text{Peso Atómico}} .61.10^{22},$$

la relación (14) podemos escribirla definitivamente así:

$$15)\quad t = \frac{1}{\lambda} \cdot \frac{Pb}{Pb + \frac{206}{238} U_a}$$

siendo respectivamente, Pb y Ua, los pesos en gramos de Plomo 206 y Uranio 238, presentes en un mineral natural, en el tiempo **t,** que se ha desarrollado desde su formación. Según toda verosimilitud (y los datos actuales de la Física Nuclear), los primeros elementos que aparecieron en la formación de nuestro sistema solar tuvieron que ser necesariamente del tipo pesado. El Uranio se encuentra entre ellos; el Plomo ligero Pb206 no es más que un producto de descomposición radiactiva. La relación actual entre estos dos metales nos da la edad de nuestro planeta, según la regla cronométrica (15).

Fué de esta manera que varios discípulos y colaboradores de **Lord Rayleigh (Paneth, Evans** y otros) abordaron el problema y mostraron que la formación del Uranio sobre la Tierra debió tener lugar hace 2.10^9 a $2{,}8.10^9$ años.

Más tarde la doctora **Gleditsch** en el laboratorio de **Madame Curie** estudió el mismo problema examinando un gran número de minerales, considerando su contenido en Plomo y Uranio; todas sus determinaciones conducen al valor medio de $t = 2.10^9$ anos.

En la hora presente es muy fácil establecer correctamente la edad de la Tierra determinándola en el contador **Geiger-Müller** (o bien a la cámara de ionización), la radiactividad de un mineral de Uranio. Una relación un poco más completa que (15) permite eliminar la radiactividad, debido al producto intermedio entre el Uranio y el Plomo (Ra — Rm — Po etc.) basta con hacer un dosaje gravimétrico del Plomo, para obtener t segun (15). Para esta clase de trabajos se necesita escoger minerales del tipo pegmatítico, que no haya sufrido transformaciones secundarias y que no hayan llegado al estado granítico; si no, debemos te-

(Continúa en la pág. 90)

Función del INSTITUTO NACIONAL *de* INVESTIGACIONES *de las* CIENCIAS NATURALES

Por FERNANDO J. VERONELLI

COMO en todo instituto organizado, se han preparado, en éste que hoy nos ocupa, las futuras realizaciones, imbuído su personal por la mística de planificar para realizar con método. Nada dejóse librado al azar. Cumplido satisfactoriamente el de la primera etapa —de su creación al presente—, sus hombres, al ritmo del momento, ya prepararon los planes para los próximos años.

Es interesante escuchar a los hombres que forman el magnífico equipo donde no hay disonancias; donde todos trabajan con un ritmo febril, intenso y mantenido, "sin pausa", y donde todo ha sido previsto por el espíritu de organización del Dr. Riggi, que ha inyectado sus características al instituto que plasmó y que cada día, bajo su dirección, va tomando cohesión y personalidad científica, al punto de constituir, ya, uno de los centros de investigación más prestigiado del mundo y donde sus hombres — verdaderas autoridades en la materia — hallan el ambiente ideal para dedicarse a la investigación exhaustiva, en una entrega total de sus capacidades puestas al servicio de la Argentina.

Hay, entre sus distinguidos sabios, hombres que llegaron



Doctor Agustín E. Riggi

EN el centro geográfico de la ciudad, rodeado del verdor que presta el parque Centenario, levanta su moderna edificación el Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". En su interior, numerosas piezas de incalculable valor hablan de la preocupación de las autoridades por llevar al Museo al lugar de importancia que ocupa entre las entidades similares del mundo entero. Pero, por creación del actual gobierno, junto a la idea de estática que da la misma palabra museo, se agregó una realización más: el Instituto Nacional de Investigaciones de las Ciencias Naturales, ya en pleno funcionamiento y que ha dado espléndidos frutos.

Si su nombre no bastara, el mismo Presidente de la Nación ha expuesto la función del instituto, y es lema entre los sabios y estudiosos que viven entre sus paredes, en sus laboratorios plenos de luz



RIVADAVIA"

de paso a nuestro país y se afincaron definitivamente, y otros que fueron contratados por las autoridades de la materia, porque vamos entendiendo la responsabilidad de la Argentina ante el mundo; porque sabemos que pasaron las horas de la improvisación; porque el Presidente mismo está interesado en impregnar de

y dotados de los últimos adelantos de la ciencia: "Trabajo silencioso y honorable con la finalidad de poner en función el potencial económico y espiritual de la Nación."

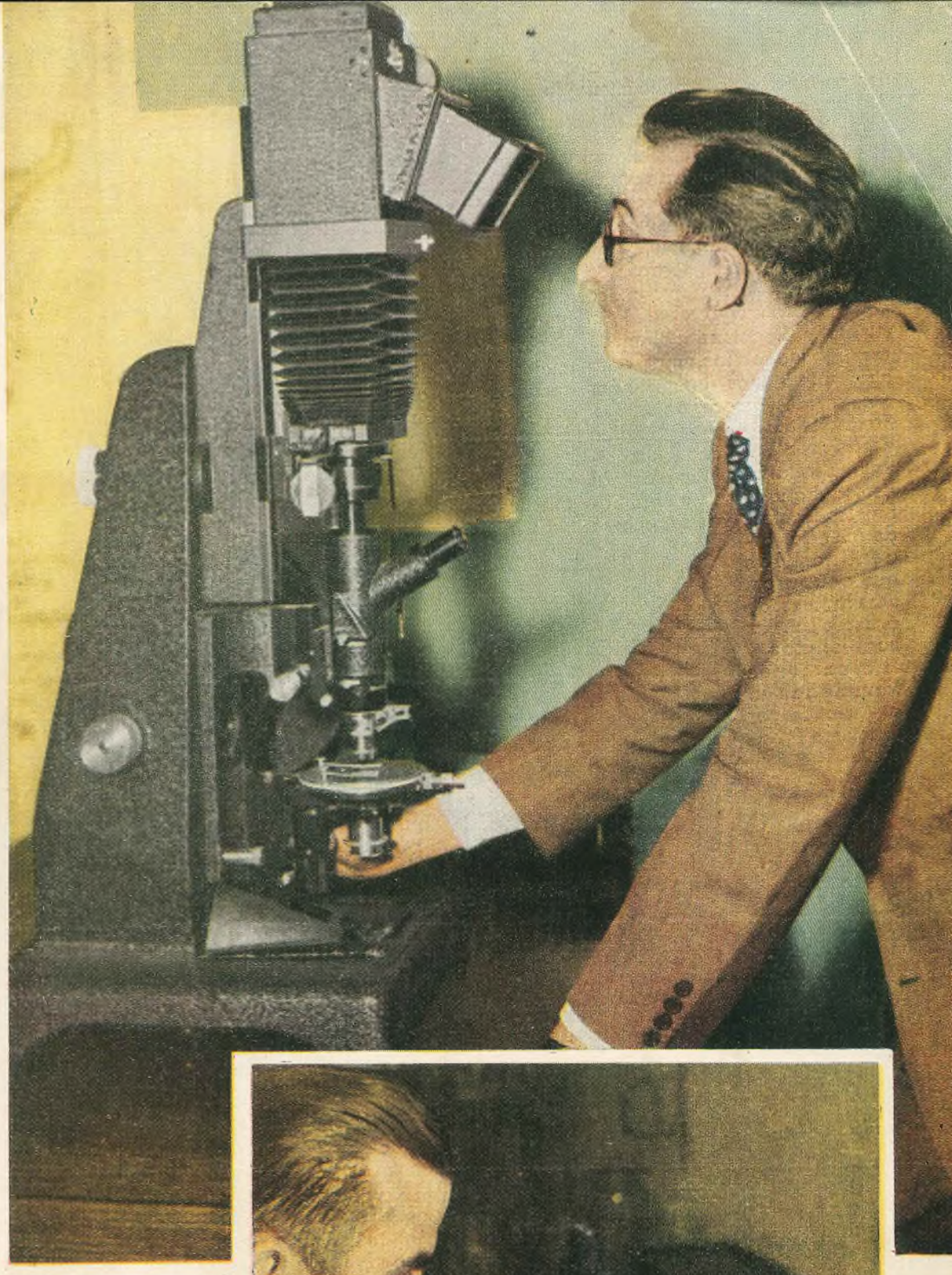
El instituto y el museo anexo han sido creados para el estudio —en otras palabras— de los problemas vinculados con los recursos naturales, agotables y renovables, del suelo, del subsuelo y de las aguas, así como de las reservas existentes y de las posibilidades de su aprovechamiento económico. Al decir de su director, el doctor Agustín Eduardo Riggi "contribuye a establecer con qué elementos naturales cuenta el Estado en el presente y con cuáles dispondrá en lo por venir".

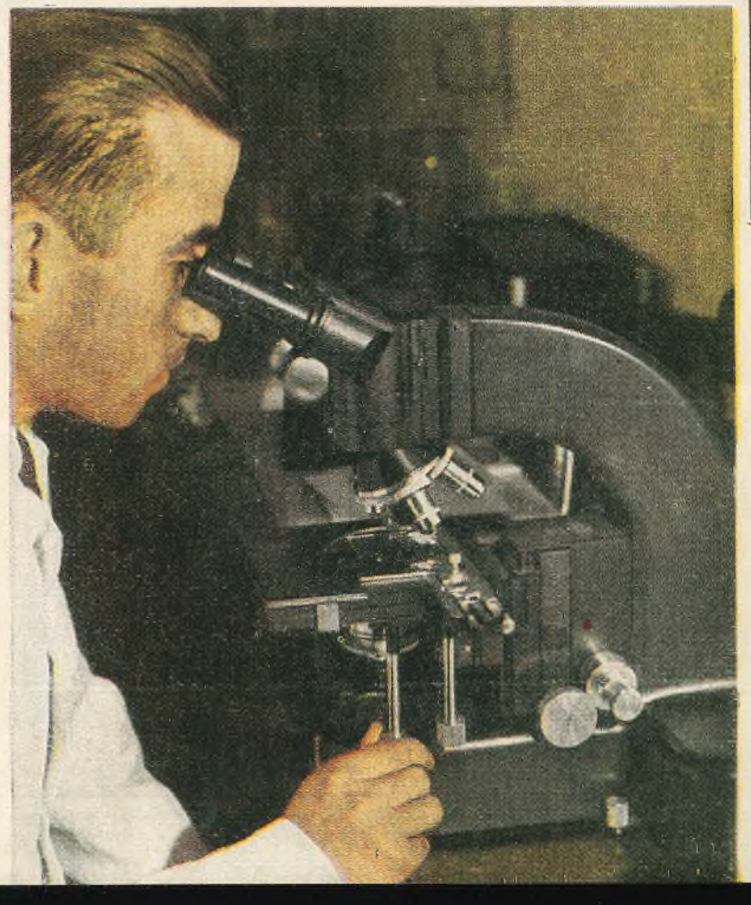
su patriotismo y de su tesón a todos cuantos "sirven" a sus órdenes y, porque en el Instituto, ese espíritu impera y orienta a todos los hombres de su dotación.

Si fuéramos a extendernos en los planes para el próximo período, tendríamos que dar a conocer proyectos que no nos pertenecen porque aún no han sido dados a publicidad. Pero, por eso, preferimos hablar de lo que hemos visto en marcha y con un sentido muy nuestro.

OBJETIVOS DEL INSTITUTO

El primordial objetivo del Instituto Nacional de Investiga-





Mientras se dedica a su tarea específica, vemos al doctor Mario E. Taruggi en el microscopio petrográfico "Panphot", aparato que permite la observación, la microfotografía, la proyección y aun los estudios por calcografía.

◆

En su laboratorio de Ictiología, del Instituto de Investigaciones de las Ciencias Naturales del Museo "Bernardino Rivadavia", aparece en esta fotografía el licenciado Camilo Daneri, que, como todos, cumple gran labor.

ciones de las Ciencias Naturales es obtener los conocimientos básicos de los recursos naturales del país, de las reservas existentes y de la posibilidad de movilizar la riqueza natural de la Argentina con vistas a la intensificación de la producción. Subsiguientemente, y en orden de prelación, se trata de "hacer escuela". El magnífico equipo científico con que se cuenta en la actualidad, puede ser requerido mañana para otras tareas más urgentes. Por eso, para no carecer en un mañana que puede estar próximo del elemento humano capacitado, se trata de "formar" al personal que lo substituirá. Serán los técnicos y los hombres de ciencia argentinos los que ocuparán esos lugares, de acuerdo con las sugerencias e indicaciones formuladas en ese sentido por el mismo Presidente.

Por eso, mientras se concreta la organización definitiva del Instituto, se deja siempre el resquicio para que sucesivas ampliaciones formen —en cualquier momento de su vida— el todo orgánico y estable, perfectible sí, pero inmejorable en cada uno de los momentos en que se lo observe.

Otro de los objetivos del Instituto es el de asesorar en la explotación, identificación y mejor aprovechamiento de los recursos naturales, y parte de sus planes están enderezados a hacerlo de la mejor manera, tendiendo, los puntos enunciados, a favorecer su cumplimiento.

Si bien hay algunos aspec-



Con el equipo de fluorescencia, que permite efectuar la observación microscópica con radiaciones ultravioletas, vemos aquí al doctor Jorge M. de Carlo. Los tejidos o substancias con fluorescencia se hacen visibles tomando coloraciones particulares que permiten el diagnóstico.

TRADUCEN AL ALEMAN TRABAJOS REALIZADOS EN EL INSTITUTO

LA revista científica alemana "Sonder-Abdruk aus der Kolloid-Zaitschrift" ha traducido al alemán el trabajo científico de los profesores doctor Marcos Tschapek y licenciado geólogo Roberto E. Ruhstalles, pertenecientes al personal científico-técnico del Instituto, y que fué publicado en "Comunicaciones", tomo I, Nº 3, del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales, con el título de "Nuevo método para determinar el potencial electrocinético de los coloides". Hay que destacar que es la primera vez que tan importante revista traduce un trabajo científico realizado en Sud y Centroamérica.

Otro trabajo realizado por el doctor Lothar Szidat en este Instituto ha sido publicado por el "Zeischrift für Parasitenkunde".



El doctor José J. Monteverde y su ayudante, señorita Caria, juntamente con el doctor Garbers (centro) en un momento de sus trabajos en el laboratorio de microbiología.



El jefe del laboratorio de fitoquímica, doctor Roberto L. Huste, y su ayudante Guillermo A. Iacobucci, en un momento de su tarea.

tos de las investigaciones que deben permanecer ignorados durante cierto tiempo, por razones obvias, la divulgación de la obra que se realiza está contemplada por las autoridades. Se establece, en forma permanente y dentro de la habitual discreción de los medios científicos, un intercambio de conocimientos que los altos centros de estudio aprovechan mutuamente y que, en su momento, llegarán al conocimiento de la Nación, cuyos integrantes se favorecerán con la obra, "honorable y silenciosa" de este grupo de sabios caracterizados por la modestia con que se desenvuelven, se superan y trabajan, por norma, convencimiento y principios éticos que nunca pueden olvidar porque entraron, en su momento, en su formación científica y espiritual,

LOS DEPARTAMENTOS Y SUS FINALIDADES: SECCIONES Y LABORATORIOS

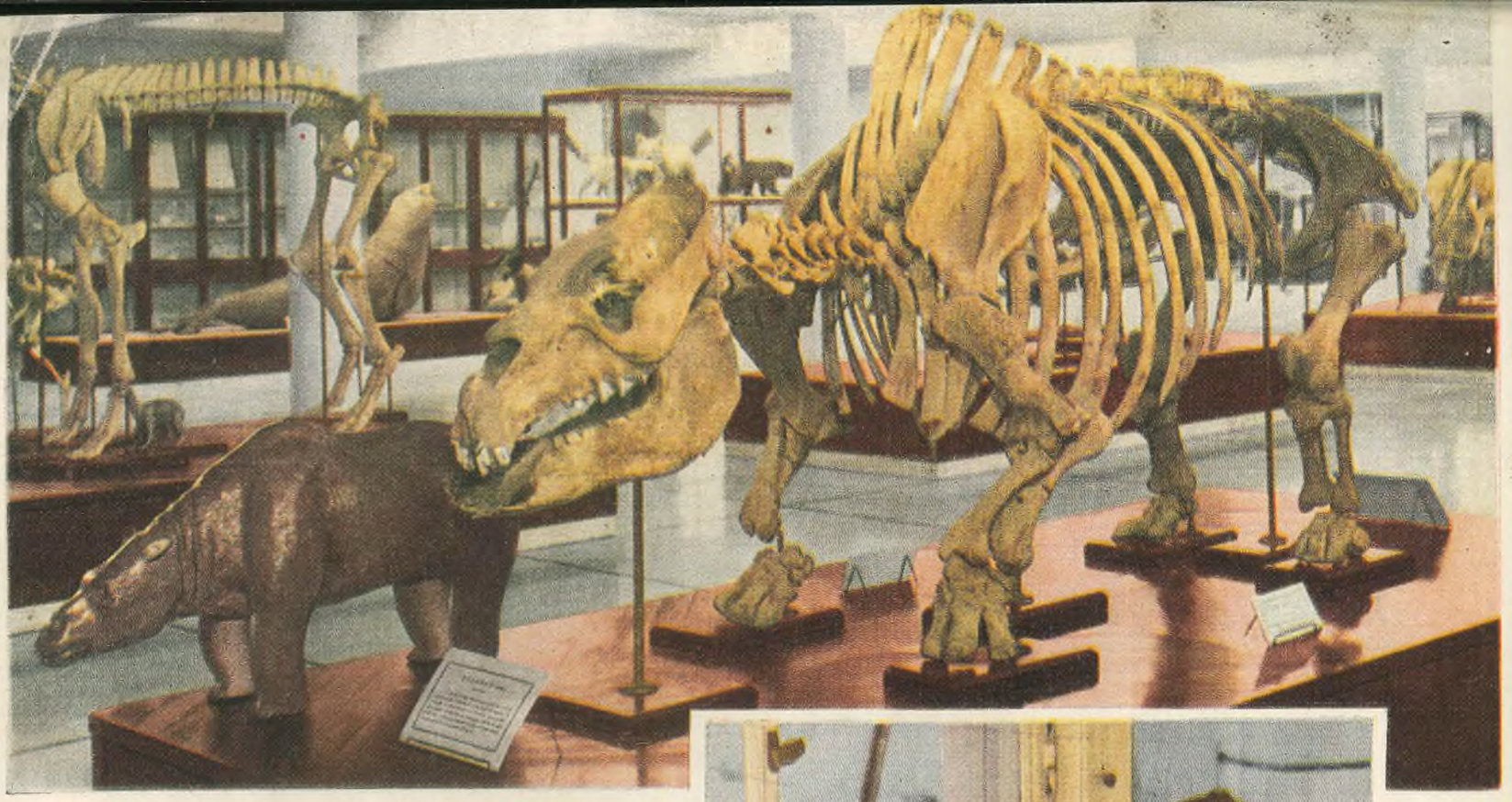
La finalidad del departamento de Ciencias Geológicas es la de contribuir en el menor tiempo posible, al conocimiento de las condiciones geológicas de los territorios del país, con el objeto de identificar y valuar los recursos inherentes al suelo y subsuelo: minerales, rocas, corrientes de agua superficiales y subterráneas, glaciares, etcétera.

Cuenta, para su desenvolvimiento, con las siguientes secciones: mineralogía, química mineral, física y microestructura, cristalografía, petrología, geografía física, geomorfología, climatología, glaciología, oceanografía física, geología cronológica, yacimientos mineros genética y minería, geología militar: minerales de guerra; geología aplicada, geocdafología, geología estructural y geofísica.

El departamento de Ciencias



Micrótomo de guía "Spencer", para piezas incluídas en parafina o celoidina, en el laboratorio de citología e histología animal. Se pueden obtener cortes histológicos de 1 a 40 micrones. La platina levanta automáticamente el número de micrones deseados.



Esqueleto de "toxodon platensis", un mamífero notoungulado que habitó nuestro país en lo que hoy es la Capital Federal, provincia de Buenos Aires, etc., durante la formación pampeana. Como puede apreciarse en la reconstrucción, este animal tenía el aspecto y el tamaño aproximados de un hipopótamo. Era de hábitos anfibios y de régimen alimenticio herbívoro. Su antigüedad se calcula en unos veinte mil años.

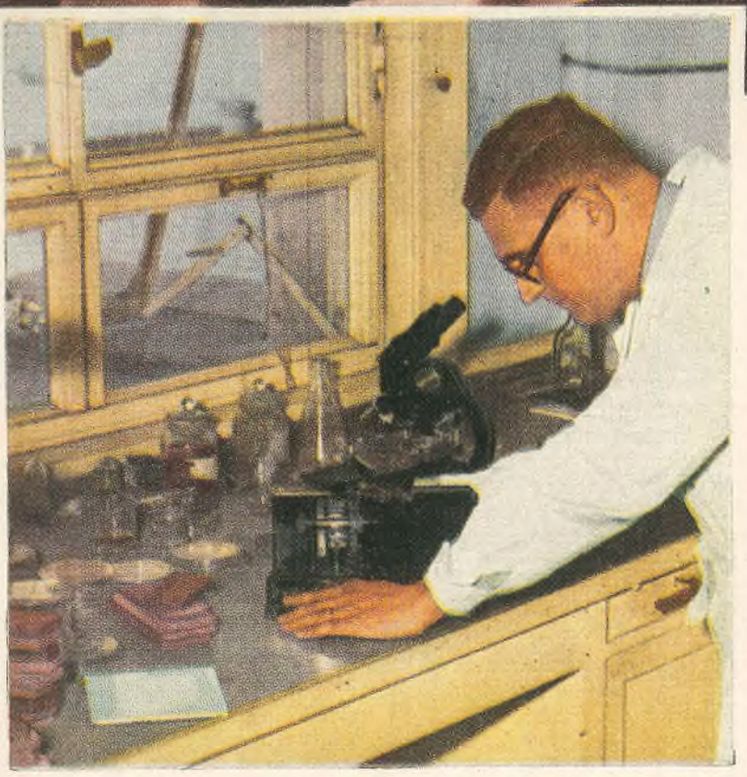
Botánicas persigue el conocimiento de los recursos vegetales del suelo, de las aguas continentales y del mar, en sus distintos aspectos científicos y de aplicación. Este departamento tiene a su servicio las siguientes secciones: citología y genética; anatomía y embriología; xilología, fisiología vegetal, fitoquímica, bacteriología, ficología, micología y liquenología; briología, pteridología, gimnospermas y monocotiledóneas; archiclamídeas, metaclamídeas; fitogeografía y ecología vegetal; paleobotánica y jardín botánico experimental.

En lo que se refiere al departamento de Ciencias Zoológicas, estudia la sistemática y biología de los animales que son, o podrían ser, objeto de explotación; las especies que son reservorios de virus o gérmenes de enfermedades transmisibles al hombre, y la oceanografía física y biológica del mar epicontinental, altamar y zonas antárticas, y aun las posibilidades de explotación y valorización de los recursos biológicos marinos, en lo que a su fauna se refiere.

Este departamento está secundado por la labor que separadamente realizan las siguientes secciones: citología y genética; anatomía y fisiología; embriología, protozoología, invertebrados marinos, malacología, helmintología, carcinología, entomología en sus distintos aspectos: médica, veterinaria y agrícola. Siguen luego estas secciones: insectarios, ictiología, piscicultura, acuarios, herpetología, aviarios, ornitología aplicada, mastozoología, animales pilíferos, caza marítima, vivarios, zooecología, antropología, antropogeografía, antropoecología, antropología somática, paleozoología, invertebrados fósiles, vertebrados fósiles y paleoantropología.

TAREA QUE SE CUMPLE

En nuestra visita tuvimos oportunidad de observar el trabajo en las secciones y laboratorios con que el Instituto está dotado. Son en total 28, algunos de los cuales mostramos en esta nota, y cuya actividad y finalidades pasamos a reseñar sucintamente:



Estudiando al microscopio la formación celular de las maderas vemos al ingeniero agrónomo Cozzo, de la sección xilología.

Para estudiar las algas de la Argentina, en sus aspectos taxonómicos, ecológicos y de aplicación práctica, se creó en 1947 la sección Ficología. En el laboratorio de la sección fitoquímica observamos cómo se realizan análisis químicos de vegetales argentinos y, en particular, el estudio de los compuestos en ellos contenidos y que presentan un interés especial, tales como alcaloides, esencias, colorantes, venenos, etc. De esa manera se contribuye al conocimiento químico de nuestra flora, rica en plantas aún poco estudiadas y en muchos casos completamente desconocidas desde ese aspecto.

Ocupándose de las relaciones de suelos y agua con respecto a la agricultura, en el laboratorio de Geoedafología y Aguas, para el aprovechamiento intensivo de los suelos, vimos a los técnicos aplicar los



conocimientos de la ciencia moderna, ampliados por medios propios de investigación, en la realización de los análisis y exámenes químicos, físicoquímicos y físicos, que son necesarios para resolver estas tareas de elevado interés nacional.

Dedicados al estudio de los microorganismos desde el punto de vista de la ciencia pura, y considerando también aspectos de la microbiología aplicada, vimos al jefe de esa sección y al personal afectado a ella.

En el laboratorio de micropaleontología observamos el trabajo con una colección de la especialidad. Los portafósiles contienen caparazones de foraminíferos, organismos marinos pertenecientes a los protozoos. Esos caparazones se encuentran en grandes cantidades tanto en los mares actuales como en los sedimentos de los antiguos, y a cada época geológica corresponden distintas formas características. Esta circunstancia permite valerse ellos como de un indicio seguro para determinar la edad y el rumbo de los estratos, lo que, a su vez, es imprescindible para la solución de los problemas de la geología aplicada ("económica") que involucra petróleo, aguas subterráneas, etc.

Mientras analizaban los minerales metalíferos o no, llegamos al laboratorio de química analítica, que también facilita informes con referencia al cubicaje de yacimientos minerales, que facilitan la solución de problemas de génesis de minerales y rocas desde el punto de vista químico. También para asegurar la producción de materiales refractarios, metales y aleaciones, se estudian las materias primas empleadas en metalurgia y cerámica, y, finalmente, para extraer conclusiones biológicas, hidrogeológicas y agronómicas, que permitan conocer claramente las riquezas del país, se estudian las aguas de las lagunas del país.

Para determinar la microestructura de los minerales, compuestos químicos y aún para conocer la estructura cristalográfica, se está terminando la instalación del laboratorio de los Rayos X de Difracción. El aparato es uno de los últimos modelos perfeccionados, y permite utilizar un elevado amperaje, disminuyendo la duración de la exposición. Con el mismo se pueden obtener dos fotografías de difracción, simultáneamente, de dos minerales distintos, si fuera necesario. Cada prueba puede bascularse por su propio motor. También hemos visto trabajar al

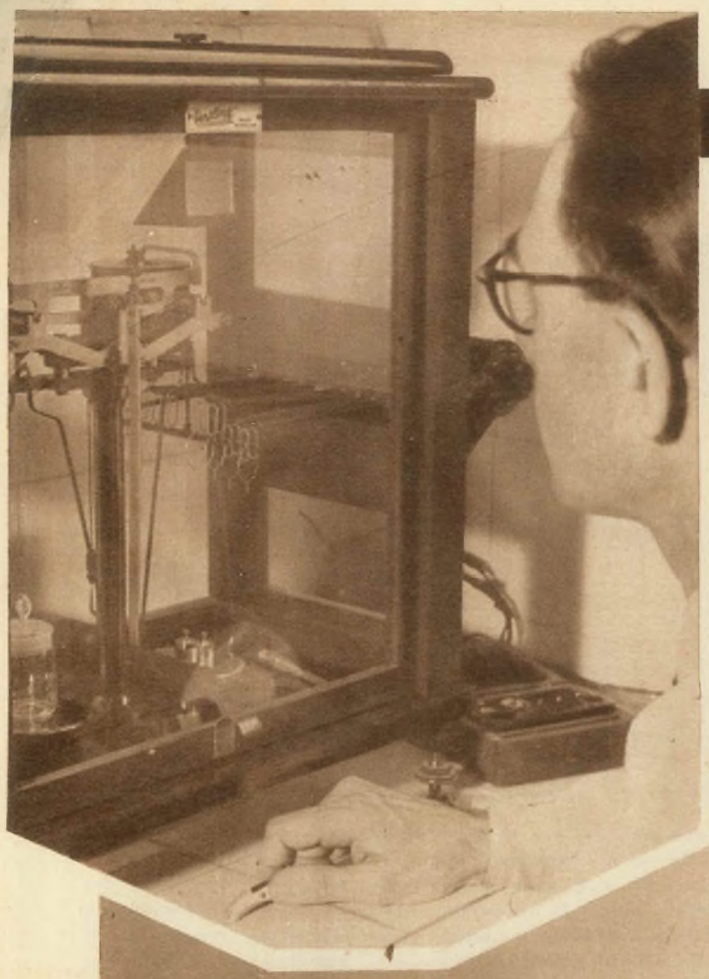
BECAN A PERSONAL DEL INSTITUTO

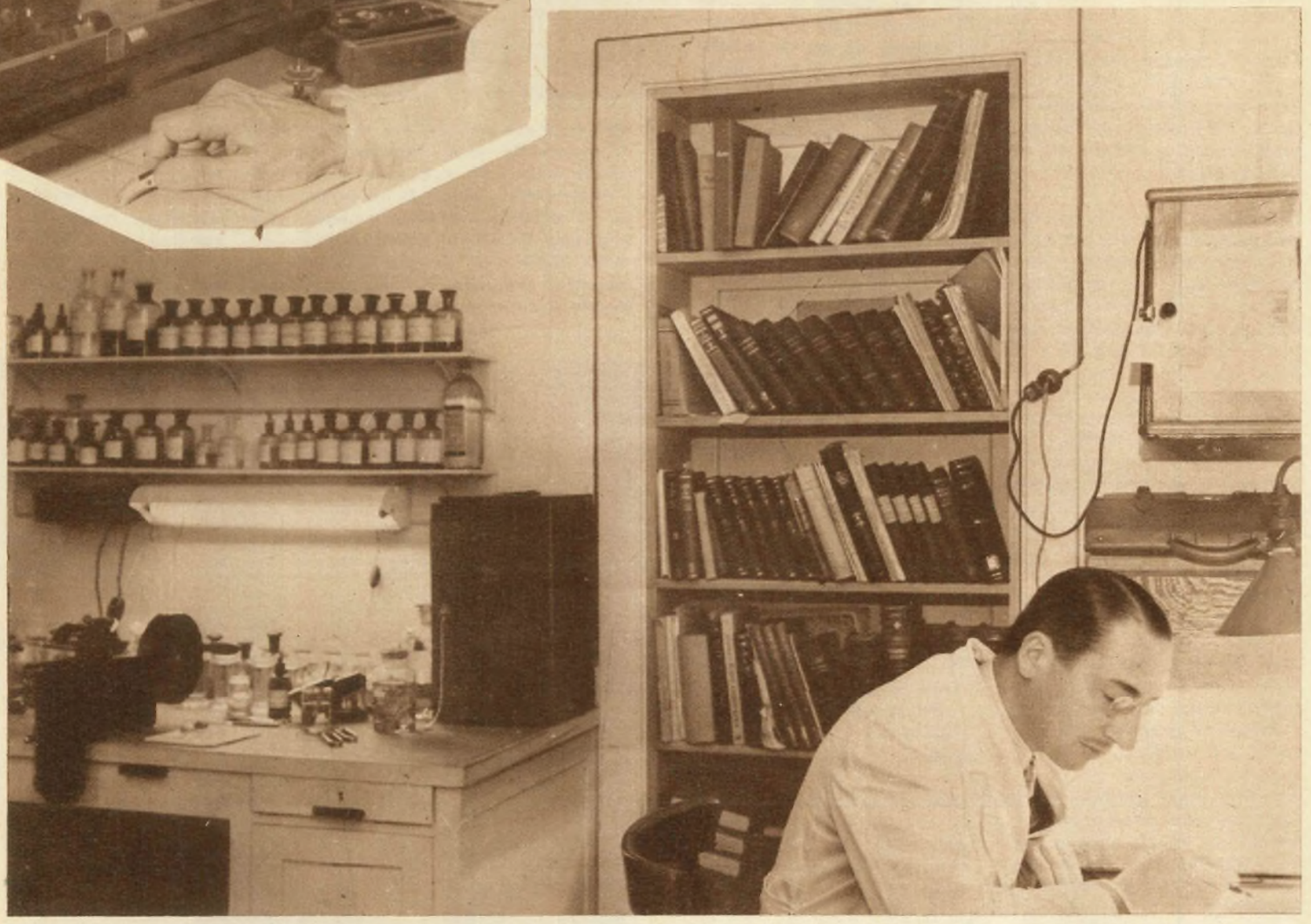
COMO reconocimiento a las condiciones puestas al servicio de su especialidad, la "Guggenheim Memorial Foundation" ha becado al Prof. Dr. Marcos Tschapek y al Ing. Agr. Domingo Cozzo, del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales para realizar estudios en los Estados Unidos de América, (Nueva York), y la Comisión Nacional de Investigaciones Científicas de España (por su parte) becó al licenciado geólogo Roberto E. Ruhstaller, miembro también del personal científico del mismo Instituto.

ABAJO: Aquí podemos ver el micrótomo de congelación en el momento en que el médico moja la pieza. El agua se congelará a su alrededor debido a la expansión brusca del anhidrido carbónico conectado con la platina. Permite la rápida obtención de cortes histológicos, ya que los tejidos no necesitan tratamientos especiales como cuando se incluyen en parafina.

Observando el polarógrafo, según Heyrovsky, para determinación de los compuestos químicos en soluciones, vemos aquí al estudioso en el laboratorio de rayos de difracción, que está terminándose de instalar.







PONDERABLE LABOR DEL

polarógrafo según Heyrovsky, para la determinación de los compuestos químicos en soluciones. El laboratorio tiene, además, el goniómetro según Weissemberg.

Y, en la parte final de nuestra recorrida observamos cómo se revela, en forma progresiva, la riqueza maderera del país. La sección Xicología es la única de la Argentina que realiza investigaciones científica sobre la anatomía de las especies leñosas de su flora y cuenta con una de las xilotecas más nutridas y mejor ordenadas.

PLANES CUMPLIDOS SILENCIOSAMENTE

No olvidemos que para poner en función el potencial económico del país, que es lo que anhelan las autoridades, es condición básica conocer los recursos naturales potenciales, minerales y biológicos, conocimientos que se obtienen por exploraciones e investigacoines sistemáticas y contínuas o permanentes en todos los puntos del país.

Es deseo de los gobernantes —y necesidad imperiosa a la vez— tener a su disposición los datos concretos acerca del patrimonio nacional, para poder planificar la explotación de los recursos y organizar el acrecentamiento progresivo de la industria. Estamos trabajando, en todos los órdenes —y con mayor razón hay que hacerlo en el científico—, con planes bien delineados y que tienen a su servicio todo el poderío de que dispone el Estado cuando está orientado a fin de obtener de sus hombres, material y elementos naturales el máximo de provecho en beneficio general.

Los aspectos científico y técnico serán intensificados con ese lineamiento general y no se reparará en la provisión de medios para que todos puedan cumplir con su misión, porque el ya amplio edificio del parque Centenario está resultando

ARRIBA, mientras observa una pesada, tenemos al doctor Esteba Kuhn en el laboratorio de Geoedafología y Aguas del Departamento de Ciencias Biológicas. ABAJO: Estudiando las estructuras vegetales y el ordenamiento de los tejidos en las distintas especies, puede verse al doctor Roberto A. Capurro, en el laboratorio de anatomía y embriología vegetal del Departamento de Ciencias Botánicas.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES

estrecho para contener las capacidades y elementos con que cuenta y cuyos especialistas —reconocidos como tales mundialmente— trabajan en forma permanente en favor del país.

Podemos asegurar, después de esta visita —no es el caso de dar nombres, porque a ello se oponen la natural modestia y la reserva que ellos mismos se han impuesto— que el equipo técnico y científico del Instituto Nacional de Investigaciones de las Ciencias Naturales es algo que hay que considerar con profundo respeto por su valía. Desde su director, el doctor Riggi, hasta el más humilde de los ayudantes, todos creen que es mejor trabajar silenciosamente. Las conclusiones a que arriban y los trabajos que realizan demuestran bien a las claras en qué forma se ha encarado la labor, plena de amor por el instituto, de deseos de su engrandecimiento, porque por todos lados, y por encima, está el norte hacia el cual ellos se dirigen: el bien y el engrandecimiento del país.

Todos sabemos que es preocupación del actual gobierno la provisión de materiales para que todos los laboratorios puedan trabajar sin detenciones ni inconvenientes; la instalación de los que sean necesarios; la posibilidad de incorporar nuevos investigadores y personal. Por eso se lo ve al director hacer todas las tareas, visitar todos los gabinetes, resolver todos los problemas e ir con sus sugestiones —que siempre son es-



El doctor Walter Sander observa una pieza con el microscopio petrográfico con platina de Fedoroff. Puede verse también el mismo aparato con platina integradora.

Dedicado a revelar en forma progresiva la riqueza maderera del país, que es el único que realiza investigaciones sobre la anatomía de las especies de su flora, aparece el ingeniero agrónomo Domingo Cozzo.



El doctor Esteban Boltovskoy trabajando con una colección micropaleontológica, donde hay innumerables caparazones de foraminíferos, cuyas distintas formas corresponden a distintas épocas geológicas.



cuchadas— a las autoridades, en cuyos despachos, verdaderos laboratorios, se está gestando el trabajo de todos estos sabios cuya presencia, que pasa inadvertida la más de las veces, honra a nuestra ciudad, que cada día crece más vertiginosamente.

Por eso, al asegurarse, desde las altas esferas, la vida misma del Instituto, se está asegurando su éxito y su contribución a la grandeza nacional, en un futuro que prevemos muy inmediato. En ese momento será cuando todos conoceremos en detalle la gigantesca obra que se está realizando silenciosamente y sin pausas. Como a ellos les agrada y como el país lo necesita.



En el laboratorio de ficología del departamento de Ciencias Botánicas, el doctor Sebastián Guarrera realiza la centrifugación de una muestra de agua de una laguna de la provincia de Buenos Aires



El ayudante botánico señor Vicente Perrone en momentos en que ordena y clasifica las plantas coleccionadas en distintas regiones del país, en la División Fanerógamas del departamento de Botánica del Instituto. Esta sección, cuya jefatura ejerce el doctor Pérez Moreau, tiene a su cargo la custodia del Herbario Nacional.



Un momento de la labor en el laboratorio de química analítica mineralógica del departamento de ciencias Geológicas a cargo del doctor e ingeniero Víctor Schwarz.



El doctor Romeo Croce identifica minerales fluorescentes con el auxilio de lámparas de rayos ultravioletas de distintas longitudes de ondas. Los minerales toman colores característicos.

EL TRABAJO PARA ENRIQUECER EL HERBARIO NACIONAL

A cargo de la división fanerógamas está la custodia del Herbario Fanerogámico Nacional. Allí se ordenan y clasifican las plantas coleccionadas en las distintas comarcas del país, estando representadas en su acervo todas las provincias y territorios. A la llegada de los ejemplares al museo se procede a envenenarlas con bicloruro de mercurio y luego se las pasa al papel de herbario, donde se les provee de su correspondiente etiqueta, donde están consignados todos los datos de recolección: lugar de procedencia, características del mismo, fecha, nombre del colector, nombre vulgar de la planta, color de los pétalos, etcétera, y en la cual figura el número de identificación.

Luego se la intercala en el herbario, siguiendo el orden sistemático que figura en el catálogo Dalla Torre et Harms "Enumeratio Familiarum Siphonogamarum".

Para una más rápida visualización hay carpetas de varios colores convencionales, correspondiendo a los géneros de plantas argentinas, las de color verde; rosado a las de las especies; y azul y amarillo, respectivamente, a las de géneros y especies foráneos.

Las Máquinas Matemáticas

Por el doctor EMILIO A. M. MACHADO

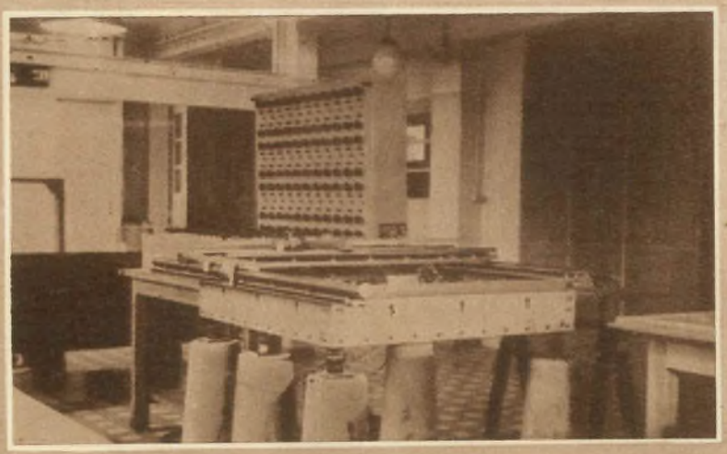


Figura Nº 1. — Cuba electrolítica con su correspondiente "chasiot".

RESPECTO de máquinas matemáticas existen dos concepciones fundamentalmente diferentes y que pueden asimilarse a los métodos aritmético y geométrico con que es habitual solucionar los problemas. En el primer método, el matemático cuenta con todos los recursos del cálculo algebraico, las operaciones mentales y también con la máquina de calcular. Dicho método no conoce límite alguno en su aplicación, a excepción del impuesto por la paciencia de los operadores y su entrenamiento. Su grado de precisión se puede fijar a priori. La posibilidad de equivocación puede ser importante, y los errores suelen ser difíciles de descubrir.

Conforme al segundo método, los valores y relaciones del problema se transforman en un enunciado de geometría analítica. Si el problema es interpretable, su solución es inmediata. En caso contrario, la solución puede hallarse por una construcción gráfica de precisión lógicamente limitada. Ofrece este método el atractivo de ser muchas veces de aplicación fácil, así como de inmediata interpretación.

Entremos ya a las máquinas matemáticas: las máquinas que responden a la primera concepción, y que llamaremos máquinas artméticas, no "saben" en realidad más que sumar, operación a la cual se reducen todas las demás.

Actúan a velocidad extraordinaria y efectúan un número considerable de operaciones en brevísimo espacio de tiempo. Efectúan estas máquinas todos los movimientos mentales y físicos de un calculista: suman, hallan cocientes, ponen las comas, recuerdan valores obtenidos de otras cuentas para su incorporación oportuna, etc. Como ocurre con todo calculista, debe imponerse a esta máquina un programa de cálculo **preparado de antemano por el hombre y sólo por él.** Para desarrollar su cometido, la máquina posee órganos capaces de registrar complejos programas de cálculo y ponerlos en práctica; además posee órganos de memoria.



Figura Nº 2. — Cuba electrolítica; detrás bloc-potenciométrico.

Entre las máquinas fundamentales de este tipo tenemos la MARK I, que comenzó a funcionar en 1944 en Harvard. Emplea 0,3 segundos para hacer una suma o una resta de dos números de 23 cifras; 6 segundos para una multiplicación y menos de 12 segundos para una división; calcula logaritmos y la función seno, ya que posee órganos con los cuales puede hacer estas determinaciones. Su aplicación fundamental está en el tabulado de funciones especiales; se comenzó por las de Bessel, cuyas tablas impresas con los valores obtenidos por la Universidad de Harvard son imprescindibles en un laboratorio de cálculos.

Los constructores de la MARK I han realizado, bajo la dirección del profesor Eckert, la "calculadora electrotécnica con selección de secuencia" MARK III. Esta unidad tiene, aproximadamente, 250 veces la capacidad productiva de la MARK I. Su memoria permite almacenar 400.000 dígitos. Lee los datos a razón de 140.000 dígitos por minuto y los resultados se imprimen a una velocidad de 24.000 dígitos por minuto.

En el cálculo la máquina actúa efectuando 3.500 sumas o restas de 19 dígitos por minuto; 50 multiplicaciones de dos números de 14 cifras por minuto; 20 divisiones de igual magnitud en el mismo tiempo.
En su interior hay 12.500 válvulas electrónicas y 21.400 relevadores.

Su velocidad de trabajo es tal, que un problema cuya fórmula fundamental la máquina resuelve en siete minutos, ocuparía un libro de 300 páginas si hubiera que imprimirla.

MUCHO se ha dicho y repetido por la prensa acerca de las grandes máquinas de calcular, que operan a velocidades fantásticas y que realizan cálculos que ningún cerebro humano sería capaz de efectuar, no por incapacidad intelectual, desde luego, sino por su magnitud. Al pasar revista a tales máquinas queremos describir en sus líneas esenciales los diferentes tipos y enunciar los principios, también diversos, en que basan su funcionamiento. Incluiremos entre ellos, asimismo, una técnica muy vieja, pero poco usada en nuestro país y de gran utilidad práctica en muchos problemas importantes; vale decir, el "cálculo experimental analógico".

Otra de las máquinas matemáticas más conocida es la ENIAC, diseñada por los doctores Eckert y Manchly. Su velocidad es extraordinaria. Emplea 0,0003 segundos para efectuar una suma, 0,003 para la multiplicación. Es interesante citar la experiencia personal del profesor Hartree referente a la integración de un sistema de tres ecuaciones diferenciales no lineales con condiciones de contorno y que contiene un parámetro, para el cual calculó 250 valores intermedios del intervalo de integración. El proceso íntegro hasta la obtención del resultado final, con los 250 valores intermedios, inscriptos en una ficha perforada, tomó 4 minutos para cada valor del parámetro. La ENIAC presenta, sin embargo, algunos inconvenientes. El principal es su poca capacidad de memoria, así como su gran sensibilidad a los cambios de temperatura.

En Francia, el profesor Couffignal ha terminado la construcción de la máquina piloto del Instituto Blas Pascal y ha comenzado la de la gran máquina para el mismo instituto. En esta máquina se reemplaza el sistema de fichas perforadas como medio de incorporación de datos por registros fotográficos, lo que permitirá una velocidad aun mayor.

Entre las realizaciones europeas de grandes máquinas podemos citar: La Universidad de Londres ha construído dos; el Instituto Federal Suizo de Tecnología, la calculadora "Z4"; el Laboratorio Nacional de Física inglés, un modelo piloto; la Universidad de Bruselas, una pequeña máquina; el Royal Aircraft Establishment (inglés), una en construcción; la Universidad de Manchester, tres máquinas en funcionamiento; finalmente, en Suecia, tenemos la BARK y otra en construcción.

Las máquinas de la segunda concepción, que llamaremos máquinas analógicas, han sido realizadas gracias a la moderna noción de sermovamecanismos, y consisten en definir el estado de equilibrio instantáneo de un sistema en movimiento, en función de la diferencia de dos grandores. El estado de equilibrio, a partir de un estado cualquiera, se obtiene por una sucesión de tanteos cuya duración puede llegar a ser extremadamente escasa si el conjunto del servomecanismo está constituído por elementos electrónicos. Estas máquinas permiten resolver los problemas que se les planteen **sin interpretaciones previas y sin la intromisión inteligente del hombre.** Por ejemplo, si queremos resolver, pongamos por caso, un sistema de 10 ecuaciones lineales con 10 incógnitas, el operador sólo tendrá que afichar los coeficientes del sistema y la máquina le dará la solución aproximada, en general al 1 %, con simples manipulaciones tendientes a lograr el estado de equilibrio en el servomecanismo de la misma. La solución se logrará en forma gráfica sobre un tubo de rayos catódicos o inscriptos sobre papel. Estas máquinas no dan valores numéricos sino gráficos, que se miden mediante la determinación de una escala con una sinusoide. Su utilización es inmensa en la resolución de ecuaciones algebraicas de grado elevado, cocientes de polinomios complejos, ecuaciones diferenciales, convoluciones particulares, funciones de autocorrelación, sistemas de ecuaciones diferenciales a coeficientes constantes o variables, etc. Entre sus realizaciones tenemos: la máquina de Goldberg y Brown, de la R. C. A., laboratorios en Princeton; la de Gutenmacher y Gradshtein para la Academia de las Ciencias de Moscú; la de Reeves y Philbrick en Estados Unidos; las máquinas matemáticas S. E. A. en Francia.

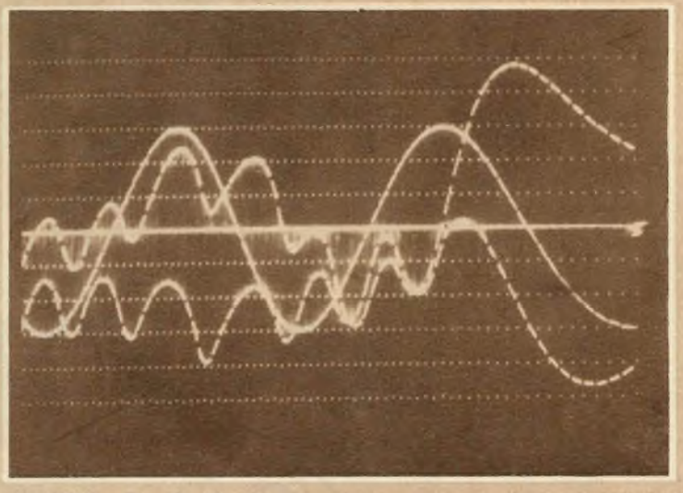


Fig. Nº 4.—Resolución de un problema en una máquina analógica.

Las máquinas analógicas son en la hora actual imprescindibles en todo centro de estudios técnicos en el cual se presenten problemas matemáticos. El método operacional es sumamente sencillo y los resultados obtenidos hacen posible la solución de problemas de grandes dificultades materiales para los calculistas. Son sumamente interesantes para la búsqueda de soluciones particulares y soluciones singulares.

Pasemos, para terminar, a la técnica experimental analógica. Su principio es el siguiente: Toda función φ (x, y, Z) que satisface a una ecuación potencial con condiciones de contorno puede ser identificada al potencial eléctrico V (x, y, Z) en un modelo conductor de formas convenientes. Esta representación eléctrica dará una "imagen" de la función buscada y la determinación del potencial eléctrico en tantos puntos del campo como sea necesario constituirá la solución numérica del problema propuesto. Las realizaciones más corrientes se efectúan en "cubas electrolíticas" llenas de un electrolito, en general agua, que materializa el conductor; en esta cuba se deposita un modelo a escala del perfil a estudiar (por ejemplo, corte de un ala de avión). Su aplicación es importante en problemas de la naturaleza siguiente:

Matemáticos: Representación conforme, ecuaciones armónicas y biarmónicas, ecuaciones algebraicas, etc.

Mecánica de los flúidos: Escurrimiento alrededor de perfiles de alas; cálculo de alas

y hélices; problemas de cavitación; escurrimientos en terrenos permeables, etc.

Calor: Temperatura de un disco de turbina; flujo calorífico, etc.

Elasticidad: Problemas de torsión, etc.

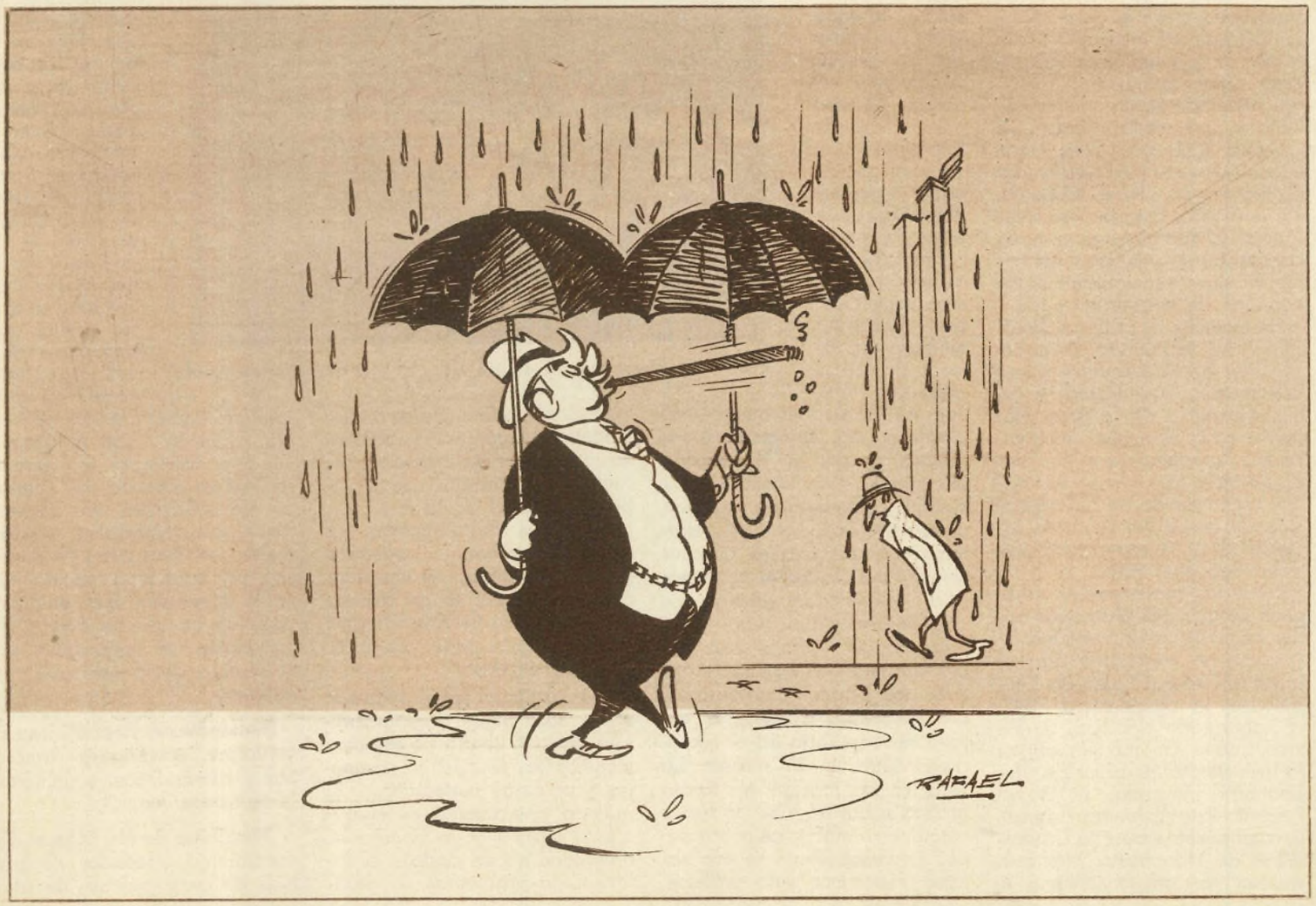
Electricidad: Determinación de campos electrostáticos y magnéticos, medidas de capacidades mutuas, trazado automático de trayectorias electrónicas, etc.

Esta técnica analógica ha logrado un gran desarrollo en Francia en los laboratorios del Centre National de la Recherche Scientifique y de la Office National d'Etudes et de Recherches Aeronautiques.

Hemos querido mostrar rápidamente el panorama actual de las máquinas matemáticas, elementos de valor inapreciable en las modernas investigaciones técnicocientíficas.



Figura Nº 3. — Calculadora electrónica con selección de secuencia.



Las Moléculas de PROTEINAS y su Significación en la BIOLOGIA

Por RUEDIGER BOEHEIM

LA alimentación más conveniente para el hombre sano es la comida llamada mixta, vale decir, la constituída por substancias alimenticias animales y vegetales. Dicha alimentación se compone principalmente de las siguientes materias nutritivas: proteínas, hidratos de carbono, grasas, vitaminas, sales y agua. Nuestra alimentación de origen animal se compone esencialmente de proteínas y grasa; la de origen vegetal, preponderantemente de hidratos de carbono, vitaminas y sales. Las proteínas constituyen la parte más importante de toda célula viva, y son indispensables para los organismos humano, animal y vegetal. Puede afirmarse que sin proteínas no existiría ninguna vida.

Las plantas, sin excepción, pueden producir su proteína de materias inertes, pero el ser humano y el animal, no. Estos se alimentan directa o indirectamente de proteína vegetal y animal. La molécula de proteína de especie animal y vegetal tiene forma específica, lo cual implica decir que el hombre ha de transformar en su cuerpo estas proteínas vegetales y animales ingeridas con los alimentos en otras que son sus propias proteínas específicas. De ahí que hablemos de proteínas "propias de la especie" o "propias del cuerpo".

EL PROCESO QUIMICO EN EL ORGANISMO

PARA que el proceso evolucione, las proteínas ingeridas deben desintegrarse primero en sus partes. La albúmina muscular (carne) y la albúmina vegetal se digieren al ser desintegradas en el medio ácido estomacal (pH 1—2), por el termento pepsina, en sus primeros fragmentos llamados peptonas. (Los termentos son catalizadores de naturaleza orgánica, porque aceleran procesos químicos, especialmente procesos de fermentación, sin tomar parte activa en los mismos; es decir, que no entran en combinaciones, pero las favorecen.) Interviene luego un conjunto de enzimas proteolíticas que actúan en el jugo intestinal alcalino (pH cercano a 8). Cada una de ellas tiene actividad específica, ya sea sobre las proteínas no atacadas en el proceso estomacal o sobre sus derivados de menor peso molecular. Como resultado de la acción de este sistema enzimático, se alcanza el desdoblamiento hasta aminoácidos, los cuales son absorbidos por la mucosa intestinal, para después constituir, por síntesis, las proteínas de la especie. Los aminoácidos que la sangre recibe del intestino representan, por lo tanto, los materiales de construcción para la síntesis de la proteína propia del cuerpo en las células.

Mientras que las grasas y el hidrato de carbono pueden llamarse materiales de combustión para el cuerpo, porque generan calor, las proteínas sirven, en primer término, como material de construcción. Tienen las funciones de sustituir las proteínas del cuerpo consumidas en el metabolismo y de aumentar la substancia en el organismo en crecimiento. La duración de las substancias proteicas en el cuerpo viviente es relativamente corta, pues están realizándose una desintegración y síntesis continuas de estas substancias, aun independientemente de la administración de alimentos. La desintegración de proteínas en el organismo origina residuos nitrogenados del metabolismo, que son segregados por los riñones. Como ejemplo, mencionemos la urea y el ácido úrico. En oposición a las grasas y la mayoría de los azúcares, las substancias proteicas contienen nitrógeno, y algunas también escasas cantidades de azufre.

FORMACION DE AMINOACIDOS EN LA NATURALEZA

Los aminoácidos se originan en la naturaleza. Las proteínas de los vegetales se componen casi exclusivamente de ellos. Para su formación es menester el nitrógeno. A pesar de existir el nitrógeno elemental en abundancia en la atmósfera, la mayoría de las plantas no están en condiciones de aprovecharlo. En la mayoría de los casos las plantas pueden ingerir el nitrógeno, pero solamente en forma combinada mineral, es decir, como amoníaco o nitrato sódico.

LOS POLIPEPTIDOS

Llámanse polipéptidos a los primeros productos intermedios que se obtienen en la formación y que se componen de

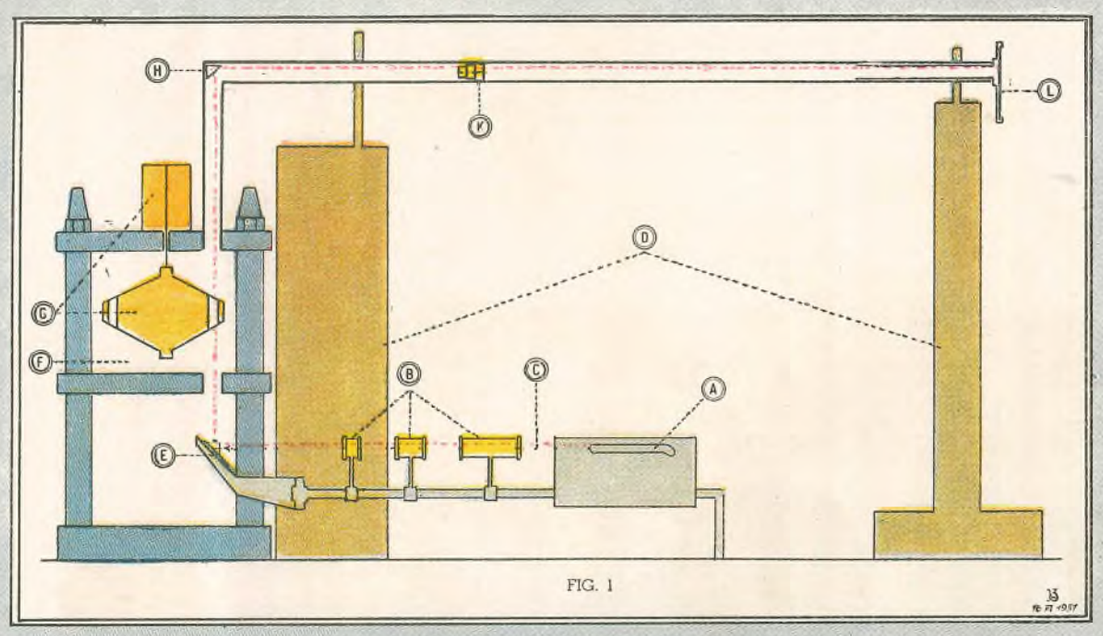


FIG. 1

CORTE TRANSVERSAL DE UNA ULTRACENTRIFUGA. — A, lámpara de cuarzo; B, filtro de luz; C, rayo de luz ultravioleta; D, dispositivo de sostén y protección; E, prisma de cristal de cuarzo; F, vacío; G, centrífuga; H, espejo de aluminio; K, lentes fotográficos absorbentes de luz; L, placa fotográfica.

varios aminoácidos. En los polipépticos y en las proteínas se encuentra el principio de la combinación continuada, también llamada condensación. Los aminoácidos, uniéndose, forman el dipéptido, cuya característica de aminoácido es un grupo de amino (NH^2) y otro carboxílico (COOH), el que, por ello, puede en ambos extremos de la molécula entrar en otras combinaciones con aminoácidos, pasando por los tripéptidos, tetrapéptidos y polipéptidos, hasta llegar a las moléculas gigantes de los albuminoides.

Emilio Fischer realizó el trabajo propulsor fundamental en el campo de la química moderna de las proteínas. Fué él quien, primero, logró el aislamiento de varios dipéptidos de las proteínas y halló varios caminos conducentes a la síntesis de polipeptidos. Logró también producir hasta un polipéptido sintético con 18 moléculas de aminoácido. Este producto sintético mostró ya cierta similitud con las peptonas, primeros fragmentos de los albuminoides en el organismo viviente, y que se deben al fermento pepsina. Emilio Fischer, en sus trabajos fundamentales, tuvo en cuenta una estructura en forma de cadena de las moléculas de albúmina. (Las cadenas de los polipéptidos.)

LA ESTRUCTURA QUIMICA DE LOS AMINOACIDOS

Los aminoácidos tienen siempre simultáneamente un grupo amino y otro carboxílico. Substituyendo el alquilo de un ácido en sus átomos H por el grupo amino monovalente, se llega a los aminoácidos. Así se puede derivar del ácido acético el aminoácido más simple:

$$CH_3COOH \rightarrow CH_2\ NH_2\ COOH \rightarrow$$

ácido monoamino acético

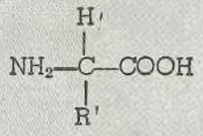
$$\rightarrow CH\ (NH_2)_2\ COOH \rightarrow$$

ácido diamino acético

$$\rightarrow C\ (NH_2)_3\ COOH$$

ácido triamino acético

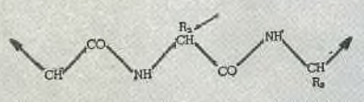
Esta fórmula podría representarse también del modo siguiente:



CORTE TRANSVERSAL DEL ROTOR DE UNA ULTRACENTRIFUGA CON DISPOSITIVO DE SUSPENSION Y TURBINA

A, rotor de duraluminio; B, perforaciones cilíndricas para cargar la sustancia a investigar; C, rayo de luz ultravioleta; D, pantalla protectora contra aceite; E, almohadilla de esponja de goma; F, boca de entrada de aceite; G, aire comprimido (para la producción de un colchón de aire); H, cuerda en función de eje; K, colchón de aire; L, turbina en suspenso sobre el colchón de aire; M, medidor de revoluciones; N, boca de entrada de aire impulsor de la turbina; O, boca de salida de aceite.

En esta clase de representación, "R" significa cierto "radical" monovalente, esto es, que el complejo restante dispone todavía de una valencia libre que debe ser saturada en este punto de la estructura molecular. Entre la abundancia enorme de aminoácidos posibles, tan sólo una cantidad relativamente pequeña (aproximadamente 30) parece participar de la síntesis de la substancias proteicas. Se distinguen por diferentes radicales (R). Si desdoblamos de cada aminoácido una molécula de H_2O, se forman restos bivalentes de aminoácidos que pueden unirse entre sí en forma de cadena:



Tenemos aquí el esquema de las así llamadas moléculas en cadena. Esta forma de cadena la encontramos en la fibroína de la seda, que se compone de no menos de 2.592 restos de aminoácidos. Una cadena de este tipo es la más simple, pero no la única posi-

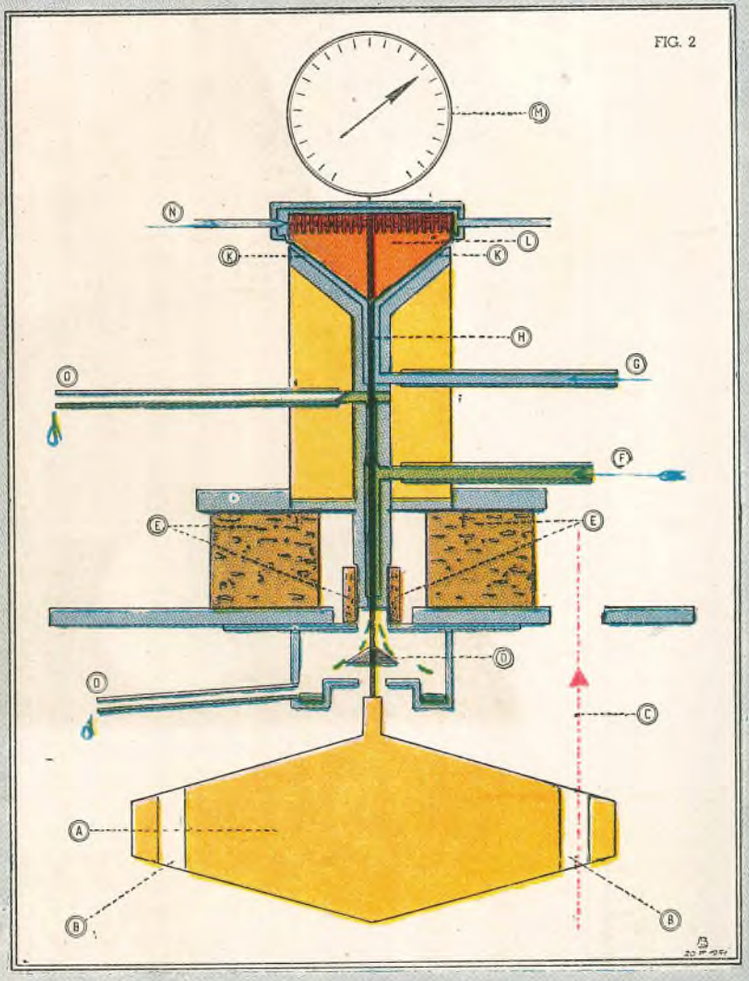
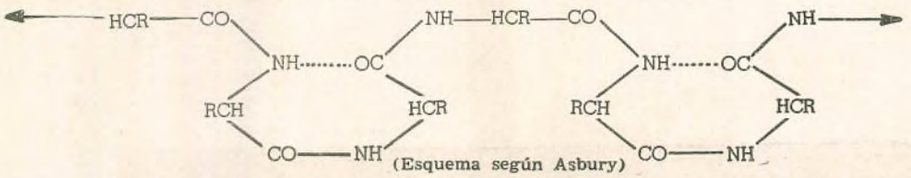


FIG. 2

ble. Las queratinas (substancias córneas, plumas, lana, etc.) muestran, por ejemplo, una forma de cadena muy reducida y casi diríase plegada:

Observando los dos últimos esquemas cabe pensar que puedan existir otras variantes, por ejemplo, la posibilidad de que cadenas paralelas puedan



(Esquema según Asbury)

Roentgendiagrama de un cristal de insulina, según Crowfoot.

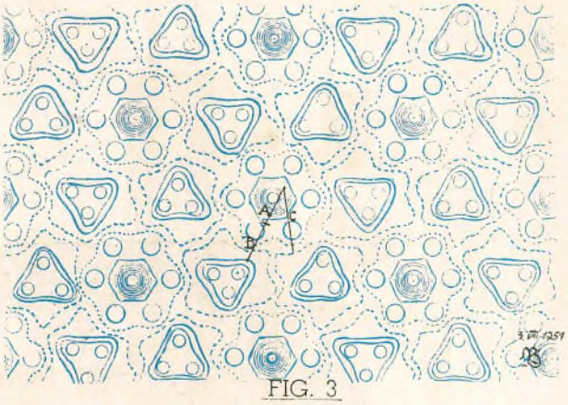
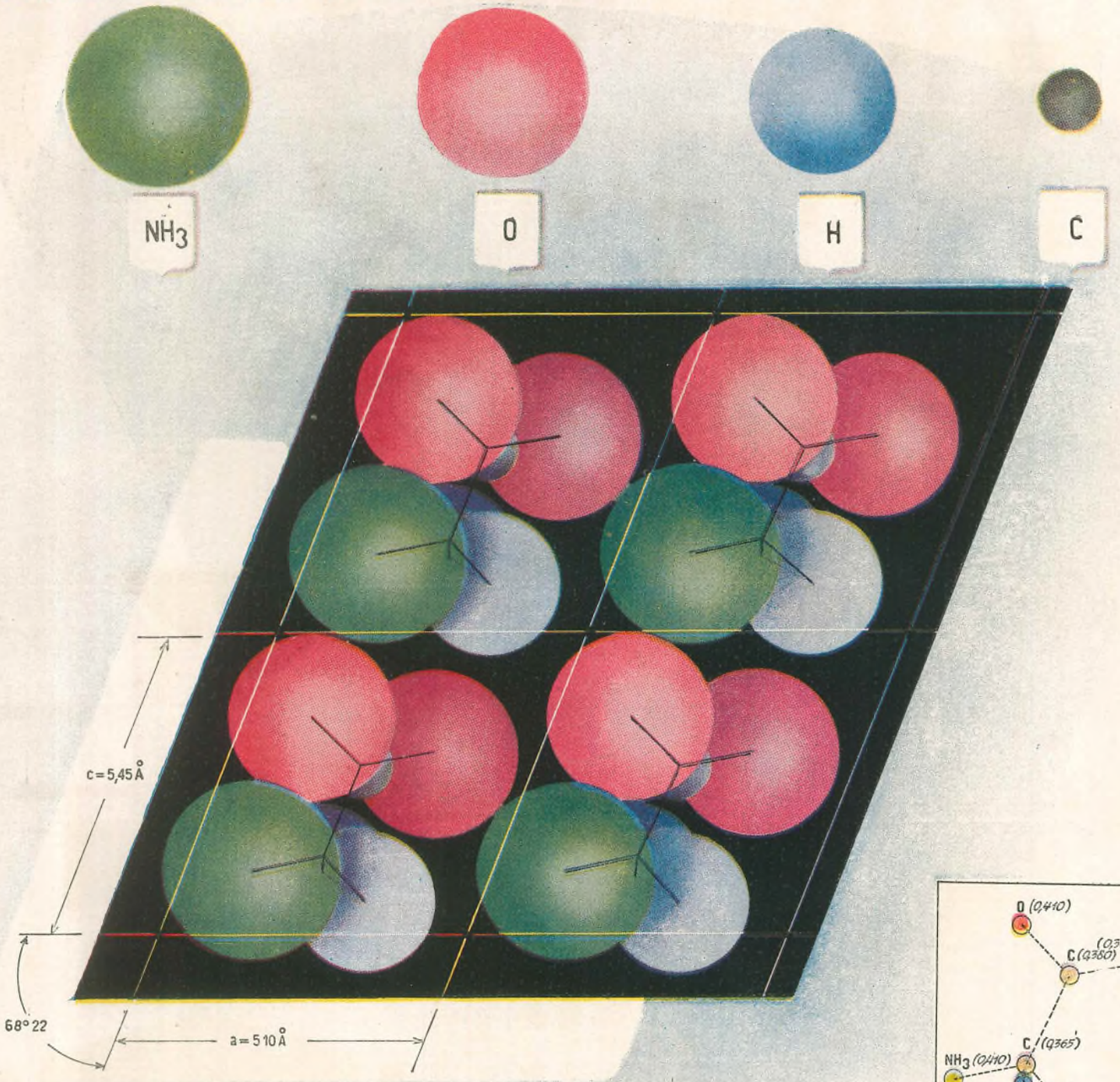


FIG. 3

RED DE CRISTAL DE LA GLICOCOLA CON RADIO DE ACCION DE VAN DER WAAL A BASE DE LAS MEDICIONES RADIOLOGICAS DE COREY



$CH_2 \cdot NH_2 \cdot COOH$

FIG. 4

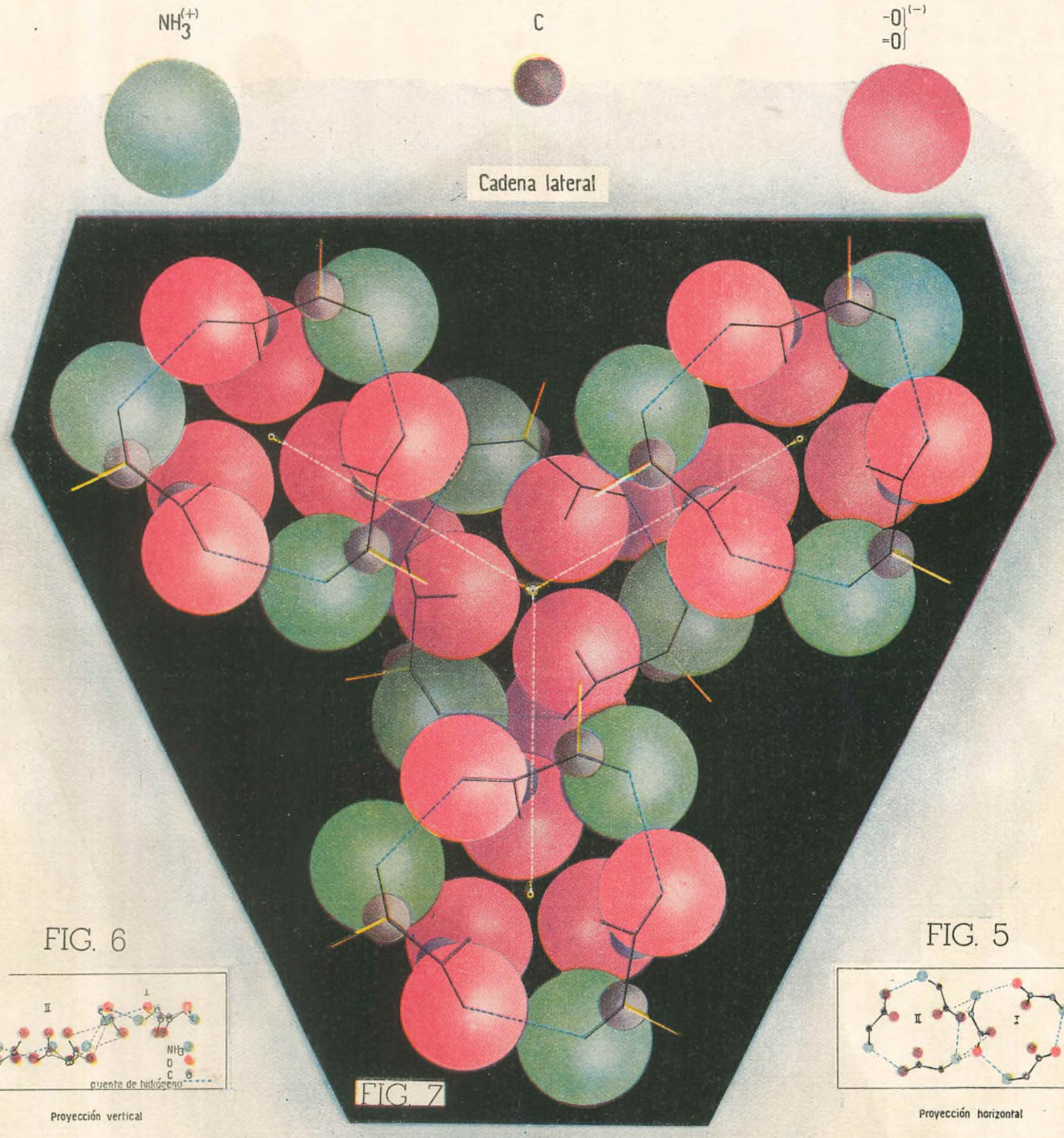


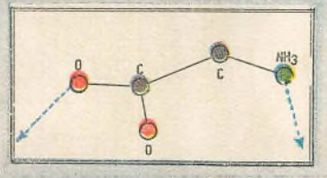
FIG. 6

Proyección vertical

FIG. 5

Proyección horizontal

AGREGADO PERIFERICO DE TRES GRUPOS DE DIPOLOS DE ANIMOACIDO A UN GRUPO CENTRAL



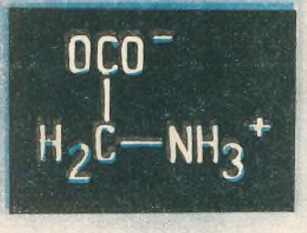


FIG. 5 y 6

PROYECCION HORIZONTAL Y PROYECCION VERTICAL

Combinación de dos grupos trimoleculares de dipolos de aminoácidos mediante puentes de hidrógeno (calculado por L. Camerer siguiendo las indicaciones de G. Scheibe)

FIG. 7

Agrupación de tres grupos trimoleculares en posición I con un grupo trimolecular en posición II

CONSTRUCCION DE UNA LAMINA DE 72 AMINO-ACIDOS ORDE-NADOS EN 25 ANILLOS TRIMO-LECULARES.

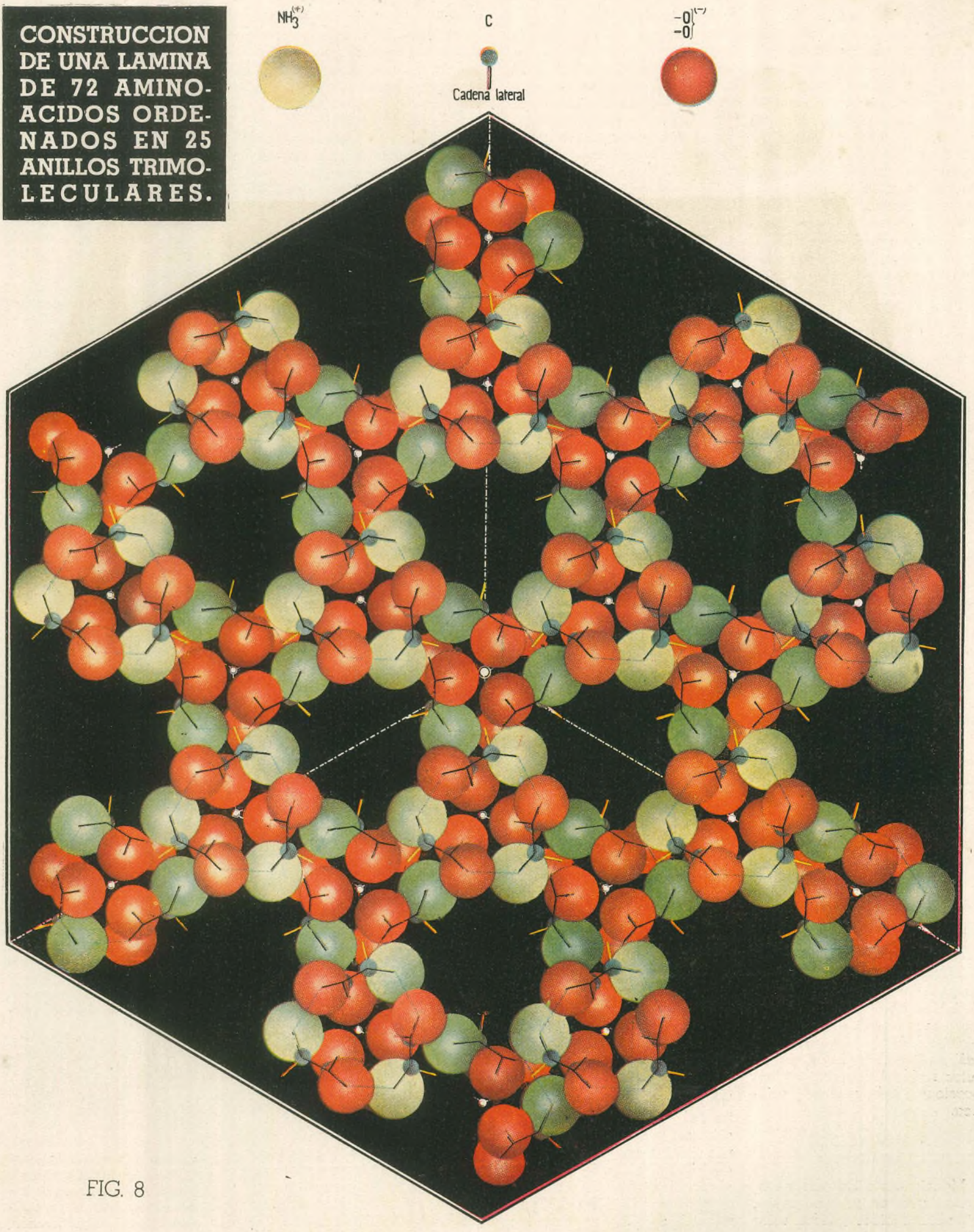


FIG. 8

unirse en los puntos de los radicales R_1, R_2, etc., formando una "rejilla de polipéptidos", según se suele llamar a esta estructura. Estas rejillas podrán a su vez colocarse una encima de otra, formando un haz de cadenas o micela. Sobre la base de las muchas posibilidades de combinación, por una parte, y la longitud teóricamente infinita de las moléculas en cadena, por otra, puede admitirse fácilmente la existencia de moléculas gigantes de substancias proteicas. Digamos todavía que, respecto de los detalles de las condiciones de estructura, existen aún las más variadas posibilidades, y que la ciencia todavía se halla muy lejos de poder contestar todas las preguntas que se formulen. La estructura interna de las moléculas de proteínas aun no ha sido determinada en su mayor parte.

EXISTENCIA DE DISTINTAS CLASES DE PROTEINAS EN LA NATURALEZA

Las substancias proteicas se distinguen primeramente por las cantidades relativas de los distintos aminoácidos. Además, podemos dividir las proteínas según su comportamiento macroscópico, en proteínas fibrosas insolubles y proteínas globulares solubles. Entre las primeras contamos principalmente el pelo, el cuerno, el marfil y la seda; entre las últimas, la caseína y la albúmina del huevo. Un análisis elemental de las substancias proteicas más simples da el resultado siguiente: 50-55 % de C; 21-24 % de O; 0,15-18 % de N; 6,5-7,3 % de H, y 0-2,4 % de S. A esto se agregan siempre cantidades escasas de componentes minerales.

En oposición a las moléculas en cadena, las substancias proteicas de los líquidos del cuerpo tienen moléculas bien definidas, con un peso molecular uniforme. A menudo se habla también de las proteínas esféricas, porque la forma de estas moléculas puede ser, en ocasiones, más o menos esférica.

ALBUMINOIDES COMPUESTOS

Mencionemos todavía brevemente que, en muchos casos, los albuminoides pueden estar unidos también con otros grupos, fuera de los aminoácidos, como ocurre, por ejemplo, con los fermentos. Pertenece a este grupo la caseína de la leche, que contiene ácido fosfórico ligado. La hemoglobina de la sangre es la unión de un grupo de substancias colorantes de la serie de las porfirinas con una proteína. Las mucinas animales, como, por ejemplo, la saliva, el moco de los caracoles, los huevos de rana, etc., son uniones de albúmina con ciertas clases de azúcar.

METODOS FISICOS DE INVESTIGACION DE LA NATURALEZA MOLECULAR DE LAS ALBUMINAS

A fin de establecer la estructura química y la composición de una substancia química, se recurre (aparte de las pruebas previas para la determinación de los distintos elementos) al análisis elemental; a la determinación del peso molecular, y, luego, a la determinación de la estructura.

Existen varios métodos para determinar el peso molecular, pero ninguno de ellos puede aplicarse a combinaciones con un peso molecular muy alto; entre éstos se encuentran las substancias proteicas. De ahí que fuera menester buscar otro medio para llenar esta laguna en el análisis de las substancias químicas.

Para poder realizar la determinación del peso molecular de los albuminoides, se han construído últimamente centrífugas especiales de alto número de revoluciones. La ventaja de estas ultracentrífugas reside en que la gran fuerza centrífuga permite una determinación exacta del peso molecular de substancias que tienen pesos moleculares muy elevados. Existen varios modelos ideados por distintos investigadores. El famoso sabio sueco Svedberg construyó el modelo más conocido, con una capacidad máxima de rendimiento. Hoy día, esta centrífuga es uno de los instrumentos más valiosos de investigación en proteínas. Un problema constructivo de estas ultracentrífugas no era solamente el alcanzar cifras muy altas de revoluciones (20.000-155.000 por minuto), sino llegar a un funcionamiento, en lo posible, sin vibraciones. El planteo se complicó más todavía, por la exigencia de mantener bajo observación óptica continua, durante su rotación, el recipiente con la solución a investigar. Además, dicho recipiente no debía producir ni acumular calor, a fin de no destruir la solución. Era, asimismo, esencial poder separar los distintos elementos de una mezcla de diversas soluciones con pesos moleculares relativamente poco diferentes.

En términos generales se puede decir que Svedberg y sus alumnos, en sus minuciosos y largos trabajos de investigación, lograron comprobar en gran cantidad de substancias proteicas la existencia de un peso molecular uniforme. Para completar el cuadro, se indican algunos pesos moleculares, determinados según el método mencionado: la albúmina de huevo, aproximadamente 34.000; seroalbúmina, 103.800; legumina, 208.000. A fin de poder comparar se consignan los pesos moleculares de algunas substancias químicas más conocidas: agua, H_2O, 18,016; alcohol, C_2H_5OH, 46,05; sal común, NaCl, 58,46; ácido acético, CH_3COOH, 60,03; bicarbonato de sodio, $NaHCO_3$, 84,01; mentol, $C_{10}OH_{19}OH$, 156,2; dextrosa, $C_6H_{12}O_6$, 180,1

ESTRUCTURA ESTEREOQUIMICA DE LA MOLECULA DE ALBUMINA

Para obtener una visión más exacta de la estructura de estas moléculas gigantes, que se componen hasta de 100.000 átomos individuales, se sometieron al análisis radiológico algunas de las proteínas globulares, en forma de cristal. Sin embargo, también estas investigaciones laboriosas y minuciosas suministran sólo datos insuficientes, debido, en primer término, al límite de rendimiento de los métodos con rayos X. La insulina es uno de los cuerpos proteicos globulares que más se han investigado. Se compone de 10 aminoácidos distintos con diversas cadenas laterales, formando un total de 288 aminoácidos. El diagrama radiológico muestra una estructura interior completamente regular y maravillosa. (Véase Fig. 3.)

Los dibujos IV-VIII ilustran la posición estereoquímica de los átomos y de las moléculas, respectivamente.

MODELOS ESPECIALES

La Fig. 4 muestra una red de cristal de glicocola (el aminoácido más sencillo que conocemos).

Ante todo, nótanse cuatro moléculas iguales, unidas entre sí. Las moléculas se sitúan como dipolos, es decir, que llevan en un extremo la carga positiva (NH_3 — globo verde) y en el otro la carga negativa (O — globo rojo). Los globos, también llamados "calotas de átomos", no demuestran solamente la dirección de su unión, sino también la distancia entre los átomos y sus volúmes, que denominamos "radio de acción". La posición de cada molécula en la red está determinada por fuerzas de atracción (fuerzas de van der Waal). Estas fuerzas sostienen una molécula unida a la otra. Puesto que en este ejemplo conservan cierta posición entre sí, llamémoslas "fuerza de red".

Pero también en una molécula existen fuerzas — fuerzas atómicas — que unen a los átomos entre sí, siendo más poderosas las fuerzas atómicas que las moleculares. Por eso, la distancia entre los átomos es siempre más reducida que el espacio entre las moléculas. En realidad, los átomos no son rígidos, sino que oscilan y vibran. Imaginémonos las líneas de unión dibujadas en negro como resortes elásticos con libertad de acción tanto a lo largo como a lo ancho. Las moléculas tampoco se encuentran en posición rígida en el cristal, sino que están oscilando alrededor de la posición de equilibrio. La amplitud de estas oscilaciones depende de la temperatura, y así, calentando un cristal el movimiento de los átomos aumenta en tal forma que la construcción ordenada del cristal se derrumba: el cristal se derrite.

Los datos relativos a las distancias a y c, expresados en unidades Angström ($1 Å = 10^{-8}$ cm = 1/100.000.000 cm), dan una idea del tamaño molecular. Además, nótase que las uniones de un átomo con otro de carbono tienden a formar un ángulo casi parecido al de un tetraedro. A veces estos ángulos se vuelven más agudos, resultando cierta tensión,

cuya fuerza está en relación con la capacidad de reacción de los hidratos de carbono.

Esta manera de representación sólo es posible respecto de la glicocola, ya que en este caso los átomos de hidrógeno exigen poco espacio. En todos los demás casos de aminoácidos, existen cadenas laterales más o menos largas. Exigiendo más lugar las cadenas laterales, es menester buscar otra posibilidad de representación laminar, a la cual se llegaría uniendo, por ejemplo, tres dipolos de aminoácidos en forma de anillo. Estos anillos pueden enlazarse entre sí.

Para mayor compresión se expresa este principio en proyección horizontal y vertical (Figs. 5 y 6).

En la proyección horizontal, reconocemos en primer término los tres dipolos de aminoácidos en cada anillo, figurando un puente de hidrógeno que siempre une una molécula con otra, mediante un grupo de CO_2 (—) y otro de $NH^{'}$ (+). Se han tomado estas distancias de la red de glicocola, que podrían formar también en aquélla un puente de hidrógeno, debido a sus ángulos de valencia. La unión entre los anillos se realiza por fuerzas electrostáticas entre un átomo de O (con carga negativa) de un anillo y el átomo de $NH^{"}$ (con carga positiva) de otro.

La proyección vertical nos demuestra primeramente la distinta altura entre los dos anillos unidos. Asimismo vemos que el anillo II no es otra cosa que el anillo I girado en 180 grados.

La lámina siguiente se compone de tres anillos trimoleculares, en posición I, unidos con otro en posición II; es decir, que entre tres anillos iguales periféricos se encuentra un anillo céntrico. Resulta así una lámina con 12 moléculas. Las cadenas laterales, marcadas con rayas amarillas, se repiten en la lámina en cierto orden, pero desconocemos aún sus posiciones y extensiones estereoquímicas. Fig. 7

Este esquema de unión de aminoácidos entre sí podría ampliarse infinitamente, introduciendo variadas combinaciones en la construcción.

En último término, presentamos una lámina cuyo centro es idéntico al centro de un anillo, siendo la construcción de los demás anillos en forma hexagonal, lo cual tiene por resultado un dibujo de alvéolos que se apoyan entre sí. Fig. 8.

Dicha lámina se compone de 72 dipolos fundamentales de aminoácidos, ordenados en 25 anillos. A fin de representar esta construcción, limitada a 72 aminoácidos, es preciso suponer que algunos anillos sean incompletos. (Esta suposición se refiere al tipo de construcción que aquí se representa y no a la limitación a 72 aminoácidos). Por otra parte, mediciones y comprobaciones prácticas han demostrado que esta clase de estructura muy bien podría existir en realidad.

Colocando una sobre otra, estas 4 láminas de dipolos fundamentales de aminoácidos permiten observar una estructura de 72 por 4 = 288 aminoácidos. En tales casos se repiten ciertas distancias, que en la práctica lograron medirse con singular precisión en el diagrama de la insulina. (Véase el röntgendiagrama de un cristal de insulina).

Como ya lo hemos dicho, es precisamente la insulina la proteína que mejor se ha estudiado hasta ahora. Sabemos, entre otras cosas, que se compone de 10 diferentes aminoácidos, que forman en la molécula un total de 288. Siguiendo este razonamiento, no nos resultaría difícil, entonces, imaginarnos la construcción elemental de una molécula de insulina.

Lo que sin duda no deja de llamar la atención respecto de los esquemas presentados es el ordenamiento simétrico de su construcción. Si bien hasta ahora se ignoran los pormenores de la estructura de las albúminas —como sucede incluso, verbigracia, con la insulina, en la cual la ubicación de los 10 diferentes aminoácidos y la posición de sus cadenas laterales no se han precisado hasta la fecha— parecería lógico suponer que hasta las combinaciones químicas más complicadas se hallarían sometidas a un ordenamiento estructrural realmente estético

LA MOLECULA DE PROTEINA COMO PRINCIPIO VITAL DE LA CELULA

Ya al comenzar esta exposición subrayamos la gran importancia de los cuerpos proteicos como substancias básicas de la vida. Cada ser viviente se compone de células y el contenido de cada célula, el protoplasma, no es otra cosa que una mezcla muy complicada de cuerpos proteicos, entre los cuales se encuentra a su vez el núcleo celular como asiento de la masa hereditaria. Observando el reino de los seres vivientes, desde los superiores hasta los inferiores, comprobamos que las propiedades típicas de todos ellos se simplifican en relación directa con su inferioridad en la escala.

Podemos reconocer todavía claramente a las bacterias como seres vivientes, pues poseen todas las propiedades características de los mismos, como, por ejemplo, la respiración, el metabolismo y la capacidad de reproducción. En cambio, el virus ya no tiene respiración; tampoco existe en él el metabolismo como factor independiente, pero se reconoce todavía la característica de la reproducción. Expresado en forma más precisa, se puede decir que en el virus las dos propiedades características de toda vida superior, esto es, el metabolismo y la reproducción, se han unido en una sola propiedad inseparable. En el virus, el proceso del metabolismo consiste solamente en la ingestión de substancia protéica por el organismo huésped El virus aprovecha dicha substancia tan sólo para transformarla en una substancia igual a la propia, y la emplea luego para la reproducción. Hablamos en este caso de una reproducción autocatalítica. De ello surge que aquí el metabolismo reducido a su forma original es idéntico con el proceso de reproducción. Al hacer estas reflexiones nos preguntamos: ¿Cómo debemos clasificar al virus? ¿Pertenece todavía a los seres vivientes o es ya la materia anorgánica? Hasta la fecha, este punto todavía no se ha dilucidado del todo. Habría que ponerse de acuerdo, ante todo, en lo que debe definirse científicamente por vida. Y así, si consideramos en primer término la característica de la respiración, el virus ya no es ser viviente. Si consideramos la capacidad de reproducción como propiedad primordial, entonces sí pertenece a los seres vivientes.

EL VIRUS COMO CRISTAL DE PROTEINA

En lo concerniente a la naturaleza del virus, Stanley y Wyckhoff lograron en sus laboriosas investigaciones un descubrimiento de vasto alcance. Obtuvieron una representación pura del virus en forma de una substancia homogénea cristalizable de la naturaleza de las proteínas. Con ello se solucionó repentinamente el problema de la estructura interna del virus, pues se comprobó con claridad que el virus no es otra cosa que una sola molécula, y que es de la naturaleza de las proteínas. Se trata por cierto de una molécula grande, que contiene centenares de miles de átomos de carbono, nitrógeno y otros. Pudo comprobarse que el peso molecular del virus del mosaico del tabaco es de 17.000.000. Simultáneamente se pudo vaticinar con este descubrimiento, que el virus debe estar sujeto a las leyes microfísicas, y no a las macrofísicas, lo que más tarde fué comprobado experimentalmente por investigaciones alemanas en el mismo virus del mosaico de tabaco. Se debe al invento del microscopio electrónico la visualización del virus y la posibilidad de fotografiar las moléculas particulares.

MUTACIONES EN LA MOLECULA DEL VIRUS, PRODUCIDAS POR PROCESOS MICROFISICOS

Tratóse entonces de aplicar a los virus los llamados quantos de luz. Esta serie de experimentos arrojó la comprobación interesante de que la molécula del virus demuestra mutaciones llamadas sencillamente mutaciones de virus, ya que responden plenamente a las mutaciones de los genes, conocidas en la teoría de la herencia. No se pudo comprobar irrecusablemente que un virus tuviera vida ni tampoco que tuviera un núcleo celular, pero la aplicación de los quantos de luz demostró claramente que el virus, en su estructura molecular, tiene un punto sensible donde se puede provocar una mutación en forma similar a la producida en determinado punto del gen. (Nos remitimos al trabajo "Algunos aspectos sobre la significación de la física de los quantos en la biología" del Dr. J. Koch, publicado en el Nº 5 de esta revista). Las posibilidades resultantes de esta mutación del virus son casi inagotables para la investigación.

(Continúa en la pág. 84)

LA RADIACION SOLAR Y LA

SIN atmósfera la radiación solar llegaría a la superficie terrestre con la intensidad y composición en que la emite el mismo Sol. En este caso la vida orgánica, como la conocemos nosotros, sería imposible. La gran intensidad de los rayos solares y su composición original quemarían a los seres orgánicos y los grandes contrastes de la temperatura entre día y noche serían además insoportables.

Es la atmósfera el medio que equilibra los grandes contrastes y nos protege de radiaciones perjudiciales. Interesa saber, por lo tanto, en qué forma la atmósfera actúa como filtro de radiación, debilitando y seleccionando los rayos solares.

Al hablar de radiación solar nos limitaremos a tratar en este breve artículo solo acerca de la RADIACION ONDULATORIA, y no discutiremos esa especie de radiación solar que en forma de pequeñas partículas se manifiesta también visiblemente en la atmósfera como fenómeno de las auroras polares, sobre todo en las latitudes altas de la Tierra.

LA atmósfera terrestre debilita la intensidad de la radiación solar y modifica su composición mediante dos procesos: la absorción y la difusión.

Por absorción se entiende el proceso en que una parte de la energía radiante es absorbida por los distintos elementos que componen la atmósfera. Entre ellos son eficaces sobre todo el vapor de agua el ácido carbónico, el ozono y las partículas sólidas y líquidas (polvo, diminutas gotas de agua, etc.). Por eso, esta energía, transformada en calor, se pierde como radiación para las capas atmosféricas más bajas y, en consecuencia, para la superficie terrestre. Sin embargo, contribuye al calentamiento de la atmósfera.

Otra parte de la radiación solar cambia en su paso por la atmósfera sólo su dirección a causa de la difusión, vale decir, lor procesos de reflexión, polarización, refracción y difracción. Esta parte de la radiación llega a la superficie terrestre, aun modificada y debilitada, en forma de radiación difusa del cielo.

Estos procesos de absorción y difusión, o de extinción, como se llama al conjunto de ambos procesos, son tanto más pronunciados cuanto más denso es el aire y cuanto más largo es el camino que deben recorrer los rayos solares a través de la atmósfera. En otras palabras, la intensidad de la radiación solar directa depende de la altura sobre el nivel del mar (presión atmosférica) y de la altura del Sol sobre el horizonte. Por eso podemos observar que los rayos solares son más débiles y más variados en su composición por la mañana que a mediodía, más en el invierno que en el verano, más en latitudes altas que en latitudes bajas, y más en la superficie terrestre que en la atmósfera libre o en las altas montañas.

Para estudiar esta influencia del poder de extinción de la atmósfera para la radiación solar es necesario saber, por un lado, lo que el sol irradia verdaderamente y por eso llega también hasta el límite superior de nuestra atmósfera, si suponemos que las ondas atraviesan el espacio interplanetario sin modificación, y por otro lado, en qué forma y con qué intensidad la radiación llega finalmente hasta la superficie terrestre. No discutiremos aquí los métodos de medición, sino que abordaremos en forma breve los resultados y conclusiones.

Con el término **radiación solar extraterrestre** consignamos la radiación solar no influída todavía por la atmósfera terrestre. Tiene una intensidad media aproximada de 2 cal/cm²min., o en una unidad más conocida por la electrotecnia, de 0,14 Wat/cm². Por convenio internacional se llama a este valor **constante solar.** Aunque no es común hablar del **promedio** de una constante, hemos de hacerlo, sin embargo, por dos razones. Es sabido que la distancia entre el Sol y la Tierra varía durante el año, ya que la órbita de la Tierra no traza un círculo en torno del Sol, sino una elipse. La Tierra está en el verano del hemisferio Sur en la posición más próxima al Sol (perihelio) y en el verano del hemisferio Norte en la más distante (afelio). La diferencia de intensidad de la radiación solar entre el perihelio y el afelio se calcula en un 7 % en el límite de la atmósfera, correspondiente a una variación de la distancia Sol-Tierra de 5,4 mill. Km. Por lo tanto, el valor numérico de la constante solar se refiere a la distancia media. La otra cuestión de si existe o no una variación en la intensidad de la misma radiación solar, y qué importancia tienen las oscilaciones observadas, no se ha aclarado lo suficiente hasta hoy en día.

Importa saber cómo la energía de la constante solar se distribuye en las distintas zonas espectrales. Necesitamos este dato para establecer en qué forma la atmósfera interviene en el proceso de extinción. Según su temperatura media de unos 6000° Kelvin, el Sol emite una radiación que se encuentra aproximadamente en una banda entre 0,2μ y 3μ de longitud de onda. (*) Contemplando sólo las tres zonas o bandas más importantes de este espectro solar, resulta que el 8 % de la intensidad es irradiado por el ultravioleta, el 36 % por el infrarrojo, y los restantes 56 % son irradiados por aquella zona especiral, que designamos al hablar de **luz,** porque es visible al ojo humano. Como cada color de la luz tiene su propia longitud de onda y como el color del cielo y las distintas iluminaciones (por ejemplo, del crepúsculo) dependen de las longitudes absorbidas y difundidas por la atmósfera, es útil remitirnos al Cuadro I, donde se señalan los distintos colores con sus correspondientes longitudes de onda.

De esta tabla se desprende también que la energía emitida se concentra sobre todo en una pequeña franja espectral que abarca las longitudes entre unos 0,4μ y 0,8μ y que tiene el máximo de intensidad en el azul (0,47μ), zona ésta que es sólo una fracción de la extensión del espectro total, pero que irradia, no obstante, más de la mitad de la energía solar. No es probable que sea pura casualidad el que el ojo humano tenga su máxima sensibilidad visual en esta zona del espectro, sino que sería un proceso de adaptación de este órgano para aprovechar todo lo posible la fuente primordial de nuestra existencia.

Aunque la parte más importante de la radiación sea la luz visible, no se debe caer en el otro extremo, como ocurre generalmente, y equiparar la energía de la luz visible a la totalidad de la energía emitida por el Sol. Es siempre necesario en todas las cuestiones en que interviene el balance de radiación, que en sí es sin duda uno de los problemas principales de la actinometría, tomar en cuenta todas las corrientes de radiación Nunca debe olvidarse que casi la mitad de la energía solar es invisible para el ojo humano, pero que, no obstante, ejerce una importante acción calorífica y química y por eso también interviene esencialmente en los procesos orgánicos e inorgánicos de la Tierra.

Es interesante saber lo que de esta radiación extrarrestre llega hasta el fondo de la atmósfera, vale decir, hasta la superficie terrestre. Sólo sabiendolo podemos apreciar lo que queda en la atmósfera misma. En la Fig. 1 es donde mejor se ve la influencia atmosférica.

(*) Longitud de onda significa la distancia entre dos crestas o dos senos. Como esta distancia es pequeñísima, se utilizan unidades de longitud menores que el milímetro. En general, los cálculos se realizan con la unidad Micron (μ), que tiene una longitud de 1/1000 mm. Expresado en milímetros, el espectro solar se encuentra entre los límites de 0,003 mm. y 0,0002 mm.

ATMOSFERA

POR EL DOCTOR FEDERICO J. PROHASKA

El espectro energético de la radiación extraterrestre se representa en la curva I, y en la curva II el de la radiación en la superficie terrestre con una altura solar de 35º. (Esta altura corresponde a la altura solar a mediodía, en el invierno, en Buenos Aires.) Se advierte no sólo una fuerte debilitación, sino también un desplazamiento del máximo de la intensidad hacia mayores longitudes de onda, no hallándose más en el azul, sino entre amarillo y verde. Además, podemos notar que la curva ya no es suave, sino dentada. Como el proceso de extinción no debilita todas las longitudes de onda de la misma manera, no se observa una debilitación general de la radiación, sino una debilitación selectiva. Pero la selección depende, a su vez, del contenido de los componentes del aire que extinguen la radiación. De ahí que sea necesario saber cuáles son los elementos que producen, ante todo, este debilitamiento. Son, en primer término, las mismas moléculas de aire puro y el polvo hasta en sus dimensiones microscópicas, y en segundo término, el vapor de agua. Cada uno de estos tres factores absorbe o difunde distintas longitudes de ondas bien determinadas y conocidas, por lo cual es posible analizar, por medio de mediciones de la radiación solar, el estado de la atmósfera en el momento de la observación, según la intensidad de los dientes de la curva.

Estos tres elementos principales tienen una notable variación con la altura, la que está representada en la Fig. 2.

Este gráfico muestra que en menos de 6 km. de altura se ha sobrepasado la mitad de la atmósfera; ya a los 2 km. quedó atrás la mitad del vapor de agua, y el 50 % de las impurezas en el aire (polvo) quedaron en el primer kilómetro. En consecuencia, varía la composición de la radiación solar con la altura según la intensidad con que estos tres factores actúan, y concordantemente varían también el color del cielo y la intensidad de los rayos solares.

Las moléculas del aire reflejan la parte azul y ultravioleta de la luz solar, ocasionando el azul del cielo. Como este color depende de la cantidad de moléculas, el cielo se obscurece a medida que las moléculas disminuyen, lo que pasa con el aumento de la altura. El vapor de agua absorbe sobre todo la parte roja e infrarroja del espectro y es causa del magnífico espectáculo de los arreboles y la coloración rojiza del Sol y de la Luna cerca del horizonte. El polvo, por su parte, tiene eficacia absorbente, sobre todo en la parte de ondas cortas del espectro, de manera que la eficacia química de los rayos solares depende en primer término de la ausencia de estas partículas. Por ejemplo, el cutis se tuesta tanto más cuanto más libre de polvo está el aire, como en las montañas o en la costa del mar. El contenido de polvo influye, también, en la intensidad de los rayos infrarrojos.

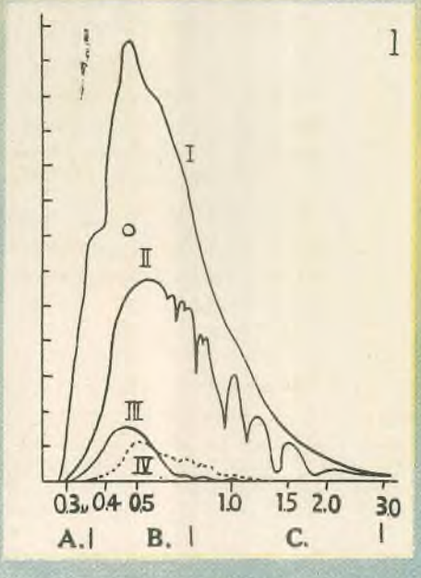
Tomando en cuenta la radiación solar extraterrestre, su distribución e intensidad en las distintas longitudes de onda de la superficie terrestre, y la variación con la altura de los factores que producen la extinción selectiva de la misma, se puede calcular el grado de radiación en las distintas alturas de la atmósfera. Los resultados se exponen esquemáticamente en la Fig. 3.

Esta figura representa la intensidad de la radiación en cal/cm.² min. para alturas de hasta 10 km. sobre el nivel del mar y alturas del Sol entre 5º y 65º. Se nota claramente el aumento regular de la radiación con la altura y el hecho significativo de que las variaciones de la intensidad son muy marcadas en los primeros kilómetros y con baja altura del Sol (Fig. 3 abajo, a la derecha), mientras que en las capas más altas de la troposfera hay una radiación intensa aun con bajas alturas del Sol.

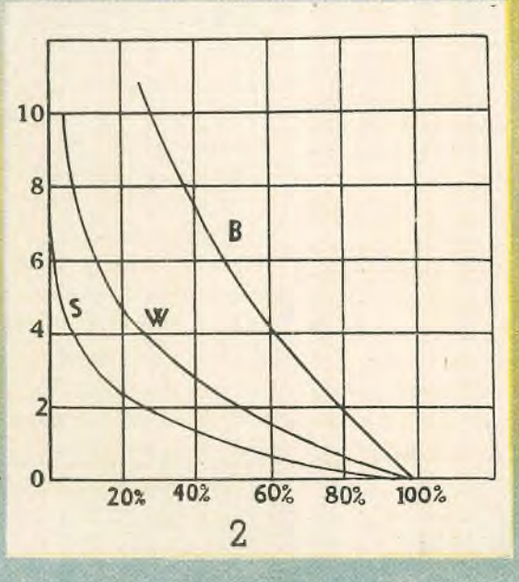
La explicación teórica de la distribución de la radiación en la atmósfera libre es relativamente sencilla, pero no resulta tanto al pasar a la práctica. Hasta ahora sólo se han hecho muy pocas investigaciones al respecto. Pero ya de estas escasas mediciones efectuadas desde aviones puede verse que en ningún caso, sobre todo en las capas bajas,

(Continúa en la página 97.)

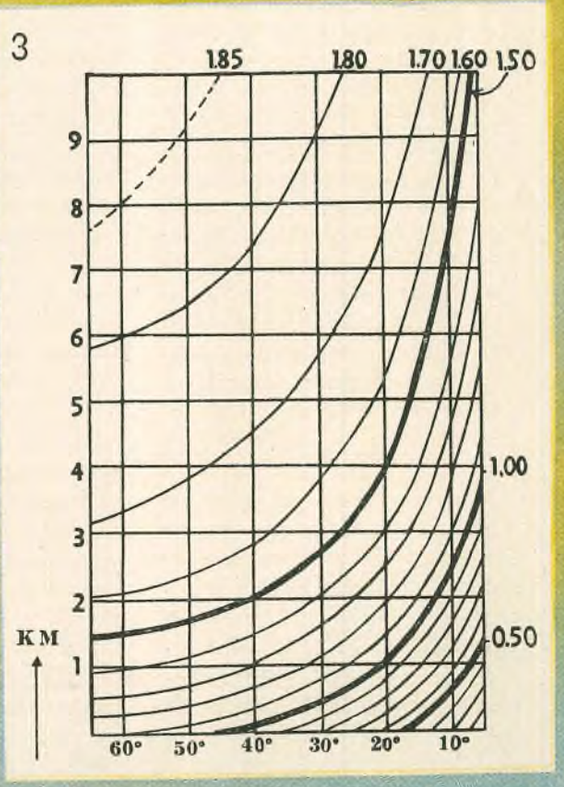
Espectro de la radiación. I: Radiación extraterrestre. II: Radiación solar en la superficie terrestre (altura del sol 35º). III: Radiación difusa del cielo despejado (sin Sol). IV: Radiación difusa del cielo que se epcuentra completamente cubierto de nubes. A: ultravioleta; B: visible; C: Infrarrojo.



Disminución media vertical que sufre la masa de aire (B), el vapor de agua (W) y la cantidad de polvo (s). Estos elementos tienen gran variación con la altura.



Isopletas de la intensidad de la radiación solar en cal/cm² min. para alturas de hasta 10 Km. sobre el nivel del mar y alturas del sol entre 5 y 65º.







Izquierda: Vista EO., al comienzo de las excavaciones. Arriba: En la tumba número 2 empieza el palco.

INVESTIGACIONES ARQUEOLOGICAS EN ISTATACO

Un Notable Enterratorio

Por OSCAR J. DREIDEMIE (S.J.)

(Director de los Museos Nacionales de Jesús María y Sinsacate (Córdoba). Delegado de la Comisión Nacional de Museos y Lugares Históricos en las provincias del Centro, Norte y Oeste.)

LA región estudiada está comprendida entre los 67° y 68° de longitud W. G. y los 27° y 28° de lat. S. Se trata de una zona de inmensas posibilidades para los estudios arqueológicos, en parte conocida y completamente inexplorada en otras por lo que respecta a estos estudios. Pudimos realizar diversas y repetidas excursiones a toda la región; localizar enterratorios, paraderos, fundiciones y viviendas, en un área de dispersión muy extensa, con gran cantidad y tipos de cerámica en estratos superficiales o de muy poca profundidad: Guanchín, Saujil, Agua del Médano, Nacimientos, Palo Blanco, Medanitos e **Istataco.** Desde el primer momento me atrajo el sitio denominado **Istataco,** y en realidad ahí fué donde intensificamos las investigaciones. Se trata de un lugar por demás ingrato, entre médanos muy densos, parte fijados ya naturalmente, parte en continuo e inestable movimiento por la acción de los vientos, particularmente del temido "Zonda". Es región hoy desértica, o semidesértica, aunque acercándose al río Abaucán, naturalmente, aparece la vegetación y los pastos y bañados. Toda la región debió ser sumamente fértil y abundante de aguas en tiempos anteriores a la conquista, a juzgar por los restos y a juzgar también por la abundancia de habitaciones, paraderos y enterratorios indígenas.

El sitio propiamente llamado **Istataco** se encuentra en los 67° 35' de long. W. G. y los 27° 25' 40" de lat. S.

Aunque superficialmente aparecen restos abundantes de cerámica (Barreal, Belén y Angualasto), sin embargo las excavaciones son difíciles por la gran cantidad de arena que invade y oculta los vestigios y deposita de un día para otro gruesas capas que modifican la estructura externa.

La estratigrafía no ha presentado ningún problema en este enterratorio. Es un diminuto valle, en voluble movimiento de arenas, rodeado de pequeños cerros, que son en realidad médanos fijados por la acción del tiempo. La tierra gredosa es sumamente dura. En excavaciones piloto, hechas con gran trabajo hasta 2 m., no aparece absolutamente ninguna muestra de cultura ni modificación de ninguna especie. La ubicación de cada sepultura en particular es relativamente fácil una vez quitada la extensa y gruesa capa arenosa de hasta 80 cm. de espesor. Tampoco presenta problema **estratigráfico** la tumba propiamente dicha, pues se trata de la misma tierra removida, endurecida por la acción del tiempo sólo en su capa superficial. Nada de cerámica, nada de elementos líticos; en fin, ningún vestigio de cultura hasta llegar a los 2 m. de profundidad, en que aparecen las primeras piedras grandes, que en número variable de 25 a 35 cubren la entrada de la sepultura propiamente dicha. Esas piedras provienen o del lecho del río Abaucán, distante unos 500 m. del enterratorio, o de los cerros que se extienden a mayor distancia, hacia el O.

Da la impresión, en alguna de las tumbas, de que la tierra ha sido cernida antes de volverse a colocar, tapando la sepultura; de ahí la carencia absoluta de vestigios estratigráficos. Las piedras que cubren la entrada de que acabo de hacer mención, están unidas con barro y muy bien trabadas entre sí.

*

El enterratorio por nosotros investigado ocupa un área de 90 m. de Sur a Norte y 68 m. de E. a O. En los





Izquierda: Vista EO., al comienzo de las excavaciones. Arriba: En la tumba número 2 empieza el paleo.

INVESTIGACIONES ARQUEOLOGICAS EN ISTATACO

Un Notable Enterratorio

Por OSCAR J. DREIDEMIE (S.J.)

(Director de los Museos Nacionales de Jesús María y Sinsacate (Córdoba). Delegado de la Comisión Nacional de Museos y Lugares Históricos en las provincias del Centro, Norte y Oeste.)

LA región estudiada está comprendida entre los 67° y 68° de longitud W. G. y los 27° y 28° de lat. S. Se trata de una zona de inmensas posibilidades para los estudios arqueológicos, en parte conocida y completamente inexplorada en otras por lo que respecta a estos estudios. Pudimos realizar diversas y repetidas excursiones a toda la región; localizar enterratorios, paraderos, fundiciones y viviendas, en un área de dispersión muy extensa, con gran cantidad y tipos de cerámica en estratos superficiales o de muy poca profundidad: Guanchín, Saujil, Agua del Médano, Nacimientos, Palo Blanco, Medanitos e **Istataco.** Desde el primer momento me atrajo el sitio denominado **Istataco,** y en realidad ahí fué donde intensificamos las investigaciones. Se trata de un lugar por demás ingrato, entre médanos muy densos, parte fijados ya naturalmente, parte en continuo e inestable movimiento por la acción de los vientos, particularmente del temido "Zonda". Es región hoy desértica, o semidesértica, aunque acercándose al río Abaucán, naturalmente, aparece la vegetación y los pastos y bañados. Toda la región debió ser sumamente fértil y abundante de aguas en tiempos anteriores a la conquista, a juzgar por los restos y a juzgar también por la abundancia de habitaciones, paraderos y enterratorios indígenas.

El sitio propiamente llamado **Istataco** se encuentra en los 67° 35' de long. W. G. y los 27° 25' 40" de lat. S.

Aunque superficialmente aparecen restos abundantes de cerámica (Barreal, Belén y Angualasto), sin embargo las excavaciones son difíciles por la gran cantidad de arena que invade y oculta los vestigios y deposita de un día para otro gruesas capas que modifican la estructura externa.

La estratigrafía no ha presentado ningún problema en este enterratorio. Es un diminuto valle, en voluble movimiento de arenas, rodeado de pequeños cerros, que son en realidad médanos fijados por la acción del tiempo. La tierra gredosa es sumamente dura. En excavaciones piloto, hechas con gran trabajo hasta 2 m., no aparece absolutamente ninguna muestra de cultura ni modificación de ninguna especie. La ubicación de cada sepultura en particular es relativamente fácil una vez quitada la extensa y gruesa capa arenosa de hasta 80 cm. de espesor. Tampoco presenta problema **estratigráfico** la tumba propiamente dicha, pues se trata de la misma tierra removida, endurecida por la acción del tiempo sólo en su capa superficial. Nada de cerámica, nada de elementos líticos; en fin, ningún vestigio de cultura hasta llegar a los 2 m. de profundidad, en que aparecen las primeras piedras grandes, que en número variable de 25 a 35 cubren la entrada de la sepultura propiamente dicha. Esas piedras provienen o del lecho del río Abaucán, distante unos 500 m. del enterratorio, o de los cerros que se extienden a mayor distancia, hacia el O.

Da la impresión, en alguna de las tumbas, de que la tierra ha sido cernida antes de volverse a colocar, tapando la sepultura; de ahí la carencia absoluta de vestigios estratigráficos. Las piedras que cubren la entrada de que acabo de hacer mención, están unidas con barro y muy bien trabadas entre sí.

*

El enterratorio por nosotros investigado ocupa un área de 90 m. de Sur a Norte y 68 m. de E. a O. En los



LAS primeras noticias sobre posibles yacimientos arqueológicos en la localidad de Medanitos y sus alrededores, me llegaron en mayo de 1949. Ya para julio del mismo año podía yo realizar la primera gira con miembros del Museo de Jesús María (Córdoba) y hacer las primeras investigaciones con un resultado sumamente halagüeño. A esta primera expedición han ido siguiendo otras durante estos dos años en un total de siete giras: 1ª) del 11 al 30 de julio de 1949; 2ª) del 1º al 15 de septiembre del mismo año; 3ª) del 15 de enero al 5 de febrero de 1950; 4ª) del 1º al 16 de junio 1950; 5ª) del 20 de agosto al 5 de septiembre de 1950; 6ª) del 20 al 30 de octubre de 1950, y 7ª) del 1º al 30 de julio de 1951. El material obtenido se ha depositado, parte, en el Museo de Jesús María, parte en el laboratorio arqueológico anexo al Observatorio de Física Cósmica de San Miguel, donde se estudian en estos momentos. Las conclusiones a que podrá arribarse se publicarán próximamente en la serie correspondiente a publicaciones étnicas-arqueológicas de los citados laboratorios. En esta reseña he de contentarme con la noticia y somera descripción del enterratorio.



Otro aspecto de las excavaciones realizadas en Istataco, departamento de Tinogasta, Catamarca.

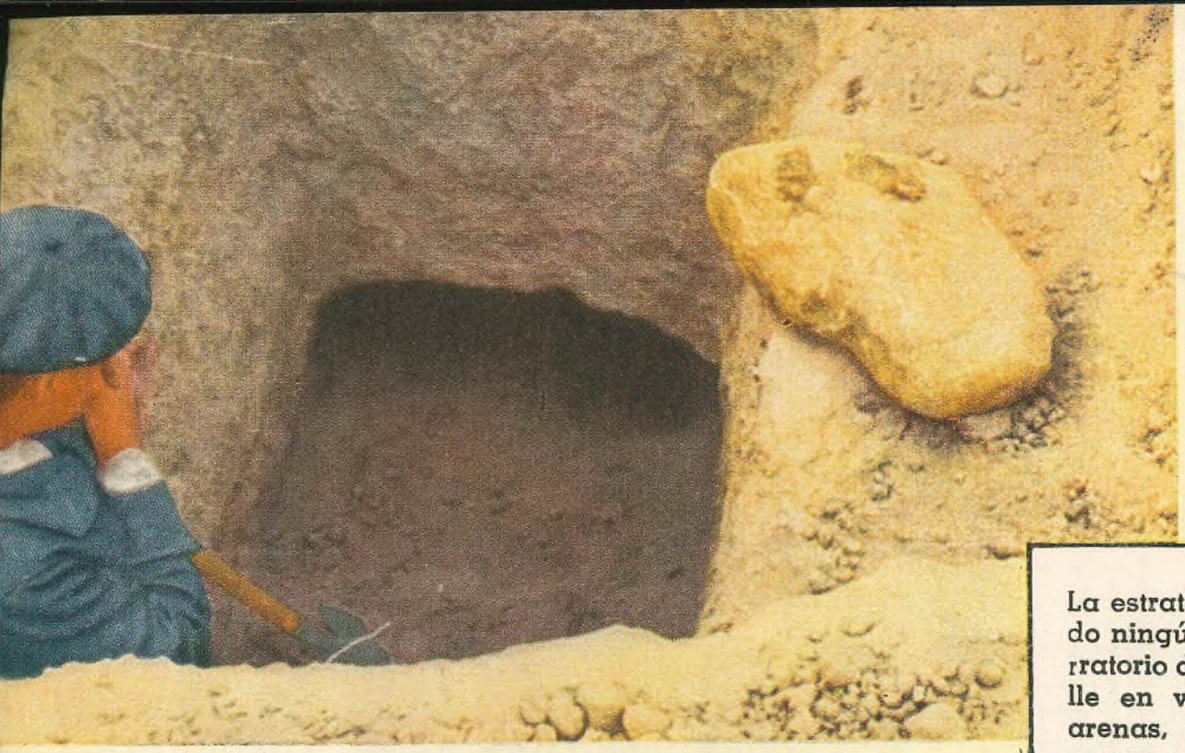
◆

En esta fotografía, que también es del autor del presente trabajo, se aprecia el primer escalón (del lado Oeste) y la abertura del hipogeo.

ángulos NE. y NO. del campo, se levantan dos cerrillos con alguna vegetación. En el centro, y hacia el extremo S., se levantan también tres cerrillos de arena fijada naturalmente. Algunos viejos algarrobos (que dan el nombre al sitio) y plantas de retama completan el árido paisaje.

Dentro de ese campo se han abierto hasta hoy 39 tumbas, de las cuales sólo 16 hemos investigado nosotros. Las restantes han sido excavadas por la gente del lugar en nuestra ausencia y en su afán de **"enriquecerse"** con los **"tesoros"** que pensaban encontrar. Han sido, sin quererlo, los grandes enemigos de estas investigaciones, que sin esa contradicción podrían haber sido modelo en su género. Es el mal común de todas las excavaciones verificadas en territorio patrio, donde la ley de amparo al patrimonio nacional arqueológico está en desuso y, por ende, el subsuelo arqueológico a merced de logreros y especuladores que favorecen los apetitos exóticos de quienes desean ostentar en sus mesas, salas o bibliotecas alguna urna funeraria o alguna "curiosidad" arqueológica. Esas 16 tumbas investigadas han sido las marcadas con los números 2, 3, 4, 6, 7, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 y 24. Las señaladas con las letras A, B, C, D y E, fueron excavaciones-piloto para determinar, en los sitios es-





Despejada de piedras, puede verse la entrada al hipogeo.

tratégicos, los fenómenos estratigráficos, con el resultado que se ha dicho.

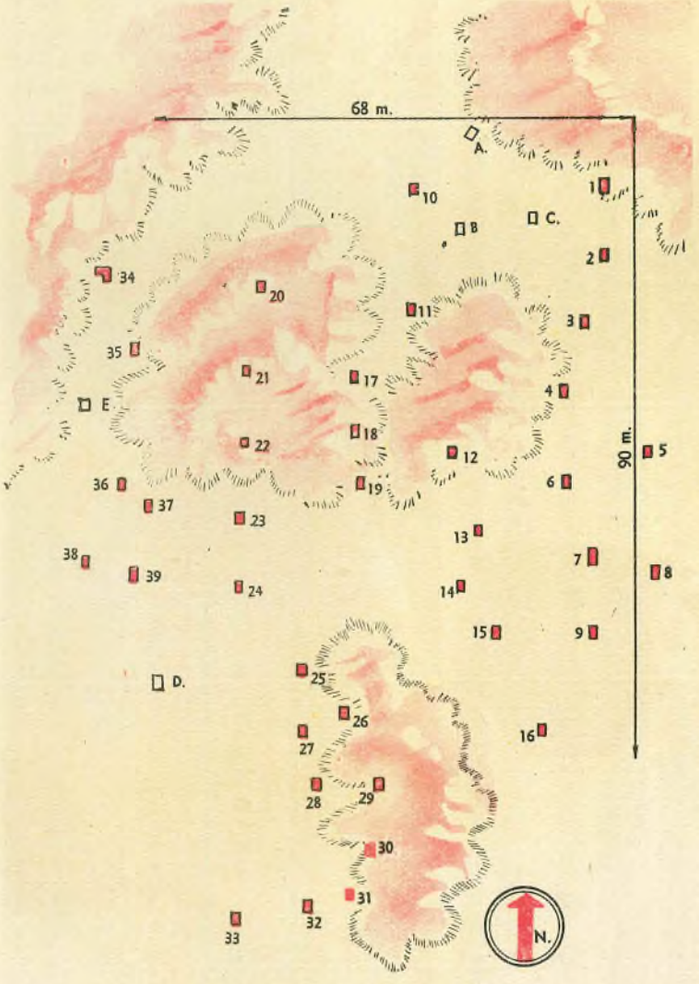
De las tumbas excavadas por extraños, de mal modo, sin método y sólo con fines de obtención de material para la venta, he podido lograr muchas piezas que en nada modifican las conclusiones a que hemos de arribar con el material obtenido en forma sistemática, pues se trata de repeticiones no sólo en la presentación general de la tumba, sino también de su contenido antropológico y arqueológico. Hoy el campo aparece con fragmentos esparcidos en cantidad, restos de huesos, todo ello producto de la destrucción del material que los excavadores improvisados juzgaron sin importancia para sus fines.

En realidad, no hay ningún orden de alineación en la disposición general de las tumbas, aunque sí cierta tendencia a la recta, tanto en la dirección NS. como en la de EO.

Ha sido variable la profundidad de cada tumba y variables también las dimensiones superficiales de la boca de las mismas. Sin embargo, el término medio de las estudiadas sistemáticamente nos da un cuadrilátero de planta con 1,80 m. de largo en dirección NS. y 1,50 m. de ancho (dirección EO). La profundidad media ha sido de 2,20 m. en total y de 2,60 m. de diámetro el sepulcro propiamente dicho.

Señales externas visibles no existían, no sólo por el denso manto de arena que cubría el campo, sino del mismo suelo una vez quitado dicho manto de arena. La búsqueda con el clásico bastón de hierro determinó en cada caso la ubicación exacta por la diferencia de resistencia de la tierra sin necesidad de apelar a la búsqueda sistemática por medio de zanjas en sentidos transversales.

La estratigrafía no ha presentado ningún problema en el enterratorio de Istataco, diminuto valle en voluble movimiento de arenas, rodeado de pequeños cerros, que son en realidad médanos fijados por la acción del tiempo.



Emprendida la excavación en cada caso, fuera de la dificultad que en tales búsquedas representan las masas de arena, el trabajo se hacía fácil, pues los cortes primitivos permanecen aún intactos en su dureza; presentan aún el movimiento de los instrumentos cortantes que hicieron la primitiva excavación indígena. El problema actual, por lo tanto, se reduce a vaciar nuevamente hoy la tierra depositada en esas perforaciones primarias, tierra removida y sin vestigios dignos de mención, como dejé indicado.

*

Cada tumba en particular nos trajo halagadores resultados.

Se trata de verdaderos hipogeos; cámaras subterráneas donde descansó el cadáver siempre en la misma invariable posición: cabeza al S. y vuelta ligeramente la mirada al E.; los dones funerarios de urnas, canastos, alimentos, etc., siempre también al E. de la cabeza.

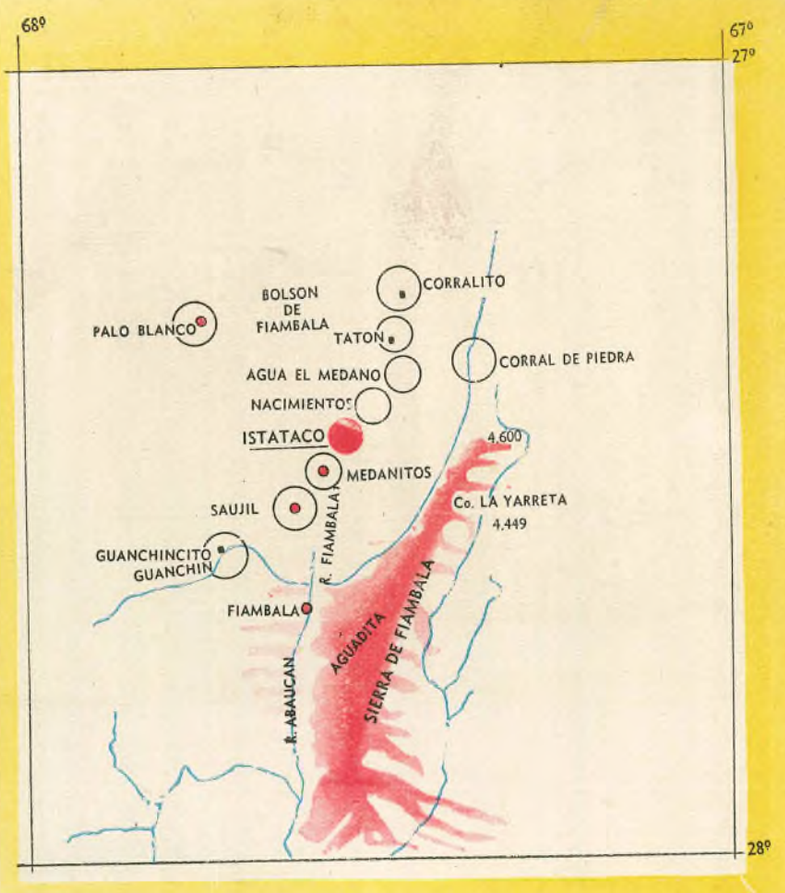
Como dejé indicado y según puede apreciarse en las

fotografías y en los esquemas adjuntos, la **entrada** al hipogeo es un cuadrilátero de un término medio de 1,80 por 1,50 m. Al metro o metro y medio de iniciada la excavación se da con un escalón a ambos lados que vienen a angostar la perforación. Estos escalones laterales corren solamente en sentido longitudinal en el eje principal NS. Sin embargo, en las tumbas números 11, 13 y 19 no existían los tales escalones, pero hay que advertir que también las medidas del cuadrilátero eran otras, pues se trataba de cuadrados perfectos de 1,30 m. por lado. En la tumba 23 había escalón también en el lado N. (además de los comunes al E. y O.).

Prosiguiendo la excavación, y a poco de iniciada esa segunda etapa, aparecen piedras en número variable entre 25 y 35. Se trata de cantos rodados grandes que bloquean la entrada del hipogeo. Las dichas piedras se presentan trabadas entre sí y con barro, dando así gran resistencia y dificultando la continuación de la perforación. Entre las piedras del plano inferior aparecen frecuentes fragmentos líticos de hachas o flechas marradas y algún que otro pedazo de alfarería, siempre del tipo Belén.

La característica en la colocación de esas piedras es que están colocadas en forma de talud, cuya parte superior bloquea (al S.) la entrada del hipogeo y desciende hacia el N., de tal manera trabadas que hay que comenzar la extracción precisamente por la parte inferior del dicho talud de piedras y salen así fácilmente una a una.

Retirada la última piedra, queda al descubierto la entrada al hipogeo, en este caso un hornillo de hasta casi tres metros de diámetro en su base





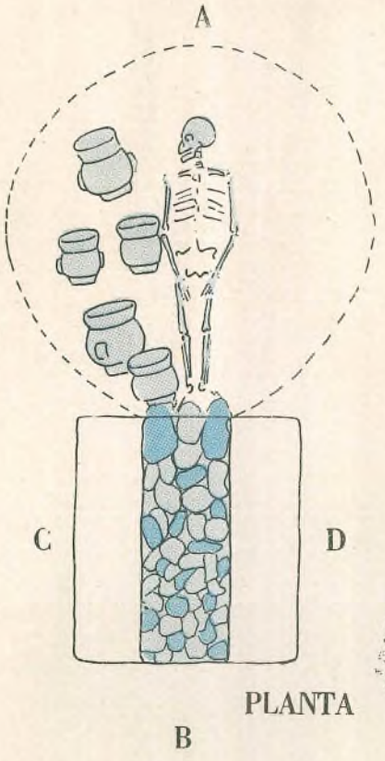
pero de muy escasa altura (0,60 m.). Junto mismo a la boca y al frente mismo aparecen los pies del esqueleto, y hacia la izquierda, los dones funerarios.

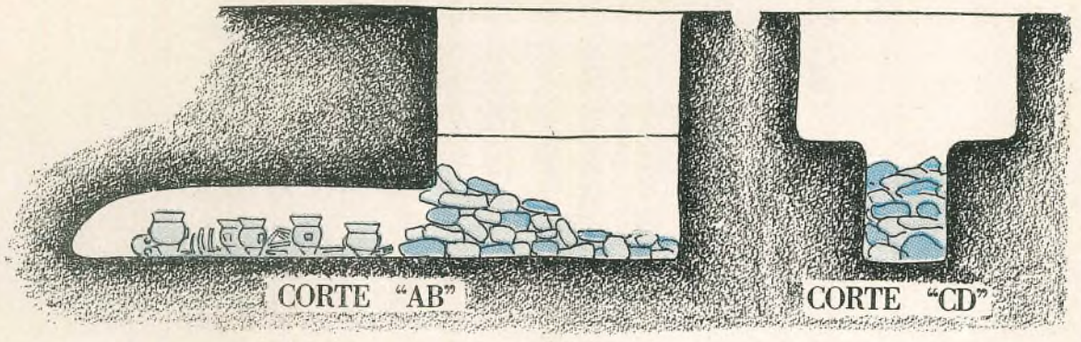
La única variante en esta descripción que acabo de hacer la tienen las tumbas 12 y 18, que presentaron, además del hornillo al S., otro al lado del O., y las tumbas 31 y 32 no excavadas por mí, como dejé dicho, en las que pude observar un hornillo en cada extremo del eje principal, es decir, al N. y al S.

Otra variante de interés es que las tumbas 3, 20 y 21, a pesar de presentar los caracteres comunes a las demás en su terminación perfecta, no contenían, sin embargo, absolutamente nada; y advierto que no presentaban ningún indicio de haber sido violadas en ningún tiempo. Me refirieron los excavadores improvisados que en ausencia mía entre una gira y otra realizaron búsquedas, según dije antes, que fueron va-

Material logrado en la tumba número 2 (civilización tipo Belén).

La Construcción Funeraria de Istataco Presenta una Estructura Distinta





rias las tumbas en las que nada encontraron.

En cambio, en las otras la riqueza arqueológica ha sido abundante. Tumbas hubo de las que se exhumaron hasta nueve urnas o vasos funerarios; las hubo con siete, seis, cinco, cuatro y una urnas.

Como puede observarse por los esquemas adjuntos, y según indiqué más arriba, la posición, así del esqueleto como de los ceramios, fué siempre la misma.

Además de los diversos obron canastillos, o mejor dicho, jetos de alfarería, se encontrafragmentos de canastillos perdidos por la acción del tiempo, porongos labrados (fragmentos también) alimentos, semillas de zapallo, maíz, etc.

Por demás curioso es el dato de no haber encontrado ninguna flecha ni hacha, tan abundantes en otros enterratorios.

En alguna de las tumbas (las 6, 11, 22) aparecieron también fragmentos de collares de serpentina verde, típicos de los enterratorios de los valles calchaquíes.

En la tumba 22 aparecieron también fragmentos de cobre muy oxidado.

Las piezas de cerámica logradas, por regla general, se conservan en perfecto estado, y después de tratadas en el laboratorio han recobrado su brillo primitivo característico y sus colores indelebles.

Varios **colorantes minerales** (óxido de hierro, etc.) se encontraban también dentro de las urnas.

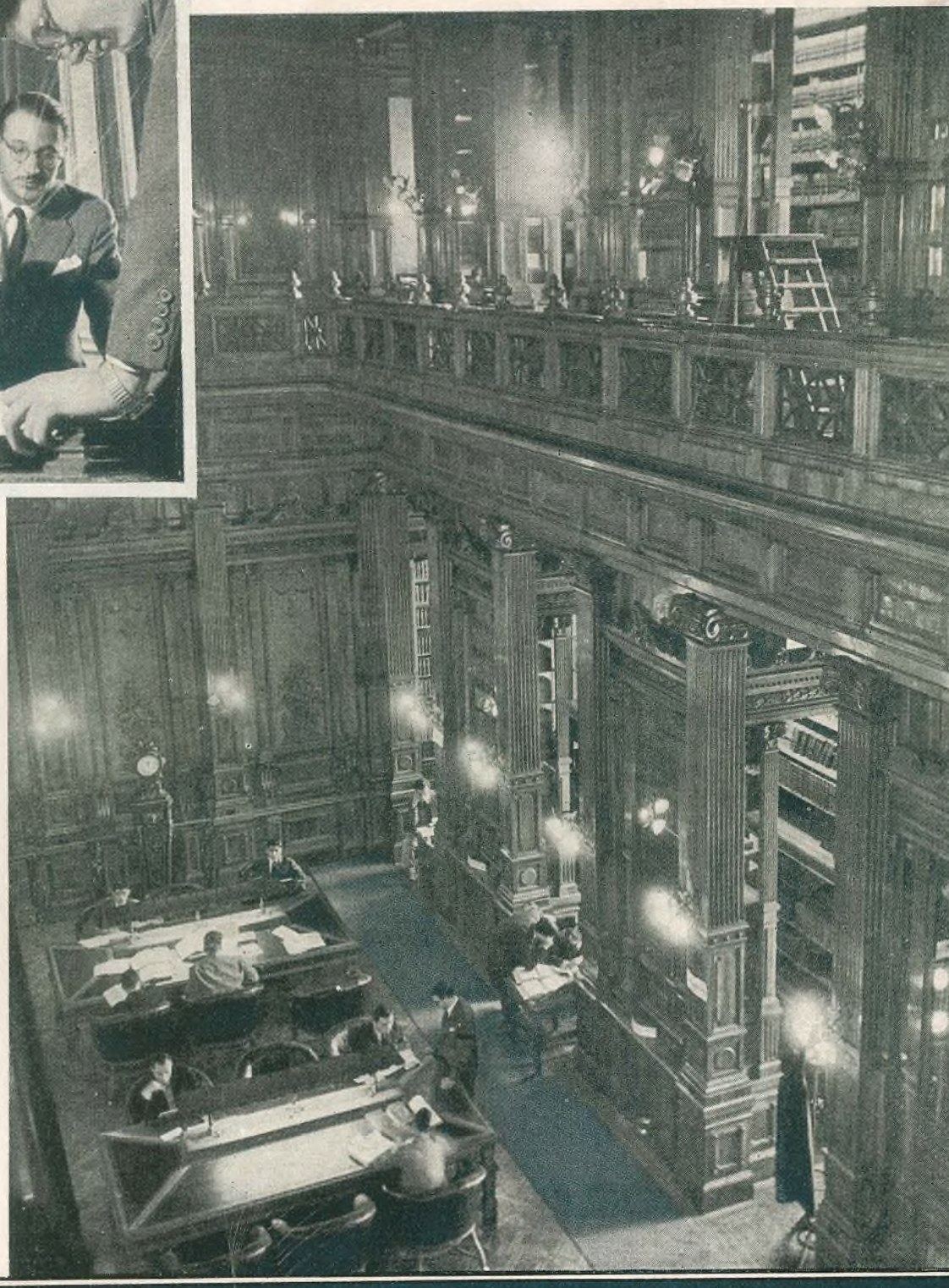
*

Así pues, el material arqueológico encontrado ha sido en realidad abundante y de importancia. Cierto que se trata, en general, de piezas ya perfectamente estudiadas como típicas de las culturas Belén en su mayor parte y también Barreal y Angualasto. Lo interesante es la **convivencia** de las tres culturas.

El estudio de esa cerámica habrá de ser el objeto de otras publicaciones, como también el análisis de los alimentos y las características de los otros objetos arqueológicos sumariamente numerados. Aquí sólo pretendía dar a conocer el tipo tan notable de construcción funeraria, tanto más notable cuanto que, en los otros enterratorios que he investigado en los alrededores de **Istataco**. la construcción funeraria presenta una estructura completamente distinta, como por ejemplo el uso de la viga de algarrobo labrado como sostén del techo y otras variantes de interés, objeto de futuras publicaciones.

Terminado esta sumaria descripción no me queda sino una mención de estricta justicia. El Sr. Ingeniero D. Carlos J. Alonso, Administrador Gral. de Vialidad Nacional, con notable desinterés y decidida colaboración, hizo posible algunos de los viajes; lo mismo se diga del Jefe del distrito Córdoba de la Vialidad Nacional, Ingeniero D. Rosendo Gil Montero. Colaboraron con su acción directa en las excavaciones los señores empleados del Museo de Jesús María (Córdoba), señores Valentín Torres, Carlos Alberto Brusasca y Rodolfo Stampone. La familia de D. Eliseo Paulón, de la localidad de Medanitos, colaboró desinteresadamente e hizo posibles las excavaciones con su apoyo decidido. Como también el Sr. Máximo Bracamonte, maestro de la escuela de Medanitos, asiduo colaborador y entusiasta animador de las excavaciones. Los obreros Eugenio Uzqueda y Manuel Reales pusieron su esforzado empeño en el trabajo material, como también lo hicieron en varias ocasiones. Salateo y Eleuterio Uzqueda. A todos ellos mi agradecimiento.





LA BIBLIOTECA DEL CONGRESO

UN ORGANISMO DE CULTURA

LA Biblioteca del Congreso se ha convertido en una verdadera institución de cultura. Parece lógico que su evolución constante haya conducido al organismo parlamentario a desempeñar un papel de preponderante significación en la cultura general, puesto que es el órgano de consulta, de asesoramiento y de estudio del Poder Legislativo. Es decir: el auxiliar inestimable en toda la vasta, decisiva y compleja tarea de elaborar leyes. Así, pues, no es meramente la Biblioteca del Congreso un instituto de cometido y alcance simplemente legislativo, sino que su acción se expande en el campo de la cultura popular. Quienes han asumido la responsabilidad de gobernar este organismo se ha preocupado en los últimos años es justo decirlo, en acentuar ese carácter de la Biblioteca del Congreso y la irradiación generosa de su cometido cultural. No se conformaron con perfeccionar los servicios de la Biblioteca para beneficio de los legisladores, sino que trataron de que su vasto caudal bibliográfico estuviera a disposición del pueblo. Y así, hoy, la Biblioteca del Congreso, abierta desde las primeras horas del día hasta las últimas horas de la noche, desarrolla con proyecciones promisorias y con afán constructivo —también se crea desde el plano de la cultura, material y espiritualmente— una tarea fecunda, como cumple al nuevo sentido con que se encaran los problemas de la educación popular.

También la Biblioteca del Congreso tiene su historia, aunque no ha podido reconstruírsela cabalmente desde sus definidos orígenes Se afirma que nació, en rigor, con las primeras asambleas legislati-





Un Acervo de 200.000 Volúmenes

vas argentinas, como es lógico imaginarlo, porque los fervientes constructores de la nacionalidad eran hombres disciplinados en el estudio y evidenciaron, a través de sus obras y sus escritos, una extraordinaria cultura. Se sabe que en 1826 el Congreso Constituyente disponía ya de una pequeña biblioteca.

En el Congreso General Constituyente de Santa Fe, de 1853, dispusieron los congresales de un conjunto de obras especializadas que por su número y su índole merecían la denominación genérica de biblioteca. Campeaban en el conjunto de los textos, laboriosamente reunidos, las obras especializadas en derecho público, en filosofía política, en ciencias económicas, según el desarrollo de la época. Puede estimarse que este conjunto bibliográfico fué la base de la futura Biblioteca del Congreso. De aquel primer núcleo histórico de obras de consulta se conservan aún algunas piezas en la Biblioteca. El Congreso de la Confederación, con sede en Paraná, contó con una biblioteca legislativa.

A partir de 1868 encaró resueltamente el Congreso la formación de una Biblioteca para servicio de sus dos Cámaras, es decir, de los miembros del Senado y la Cámara de Diputados. Casi anualmente, a partir de aquella fecha, se votaban partidas para adquisición de libros en el país y en el extranjero.

En 1886 la Biblioteca del Congreso publicó su primer catálogo impreso. En este tiempo el acervo bibliográfico se había enriquecido considerablemente, aunque es justo consignar que fué en los últimos años — singularmente a partir de 1947 — en que ese patrimonio adquiere verdadero relieve, cualitativo y cuantitativo.

Al finalizar 1905 comenzó la mudanza de la Biblioteca, desde el viejo edificio de plaza de Mayo, donde funcionó el Poder Legislativo hasta 1906, hasta el actual Palacio del Congreso, donde la Biblioteca ocupa cuatro plantas de su ala izquierda, en lo que podríamos considerar geográficamente el sector nordeste del edificio. Las distintas dependencias de la Biblioteca quedaron formalmente instaladas en el nuevo local en agosto de 1906. Las existencias bibliográficas de la institución entraban holgadadamente en el espacio que les había sido destinado. Hoy, el crecimiento magnífico, extraordinario, de la Biblioteca, torna totalmente inadecuado, prácticamente insuficiente, el espacio de que dispone la Biblioteca del Congreso, que reclama angustiosamente "expansión vital", puesto que sus notables colecciones de obras de carácter universal — no es una biblioteca de estricta especialización — no encuentran ya anaqueles donde conservarse. Como es natural, el problema ha sido contemplado por los legisladores, que han presentado proyectos de ley tendientes a crear la nueva Biblioteca del Congreso en el edificio propio que guarde consonancia arquitectónica con el del Congreso Nacional. Tal como la Biblioteca del Congreso de Wáshington.

En 1917 se dictó la ley que estructuró la nueva organización administrativa de la Biblioteca del Congreso, confiada en una comisión bicameral de senadores y diputados — comisión interparlamentaria permanente —, que desde entonces rige el gobierno de la casa.

Vamos a enumerar someramente algunos aspectos esenciales de la organización técnica y administrativa de la Biblioteca del Congreso, al tiempo que ofreceremos algunos datos y cifras que servirán para estimular su valor bibliográfico, su realidad funcional, la organización de sus servicios la amplitud de su cometido.

La existencia en publicaciones — libros, diarios y revistas —, se calculaba en el año actual, aunque no se ha realizado un inventario absolutamente actualizado, en cerca de los 200.000 volúmenes. Se han confeccionado unas 250.000 fichas en el fichero de autores, y en los ficheros temáticos más de 490.000. Estúdiase ahora la implantación del sistema decimal. Existe en la Biblioteca del Congreso la Biblioteca y Archivo — que contiene un epistolario de alto valor histórico, inédito en su mayoría — que perteneció a Juan María Gutiérrez, el ilustre hombre público argentino, con 18.000 fichas debidamente clasificadas.

La Biblioteca está suscripta a 350 publicaciones, de distinto carácter, nacionales y extranjeras. La tarea de encuadernación es constante: actualmente se organiza la instalación de un taller de encuadernación propio, aspiración práctica para cuya definitiva solución será menester conjurar el único mal existente hoy: la falta de espacio. La Biblioteca, siempre en el plan de mejorar y modernizar sus servicios, ha invertido hace poco 70.000 pesos en la adquisición de un "microfilm". Por lo demás, sus pertenencias bibliográficas han acrecido últimamente con la adquisición de la importante hemeroteca del Club del Progreso. Conviene señalar que por imperio de la ley 11.723, de propiedad intelectual, la Biblio-







teca del Congreso recibe un ejemplar de cada publicación que se efectúe en el país. Esta prescripción legal, oportuna y valiosa, ha permitido al organismo legislativo enriquecer notablemente sus existencias.

Pero no se constriñe a esa recepción metódica y permanente el papel de la Biblioteca: adquiere constantemente libros —en 1950 el presupuesto le asignaba para compra de libros y encuadernación 260.000 pesos— en forma constante, racional y sistematizada. La Biblioteca del Congreso compra libros fuera y dentro del país, sin desestimar ninguna de las manifestaciones impresas de la cultura, aunque su notoria y necesaria especialización la obligue a singularizarse por las obras de derecho, economía y ciencias políticas y sociales.

Funcionan en la Biblioteca

(Continúa en la página 88)

Primer Salón Nacional de Dibujo y Grabado

POR MARGOT GUEZURAGA

DEBIDO a una resolución plausible emanada de la Dirección General de Cultura, dependiente del Ministerio de Educación, ha tenido el público porteño oportunidad de apreciar, por primera vez, un conjunto de estimables valores artísticos y estéticos a través de las artes del dibujo y el grabado. Nunca nos ha parecido más fecunda y valiosa la obra de nuestros grabadores, que en el primer salón inaugurado en los salones de su sede de la calle Posadas, con el fin de reunir los frutos y los afanes de muchos años y muchas horas de labor, en forma de poderlos gustar y apreciar en su expresión aislada.



"LOS CUATRO JINETES DEL APOCALIPSIS" (aguafuerte) de Ana María Moncalvo, "Gran Premio Presidente de la Nación".

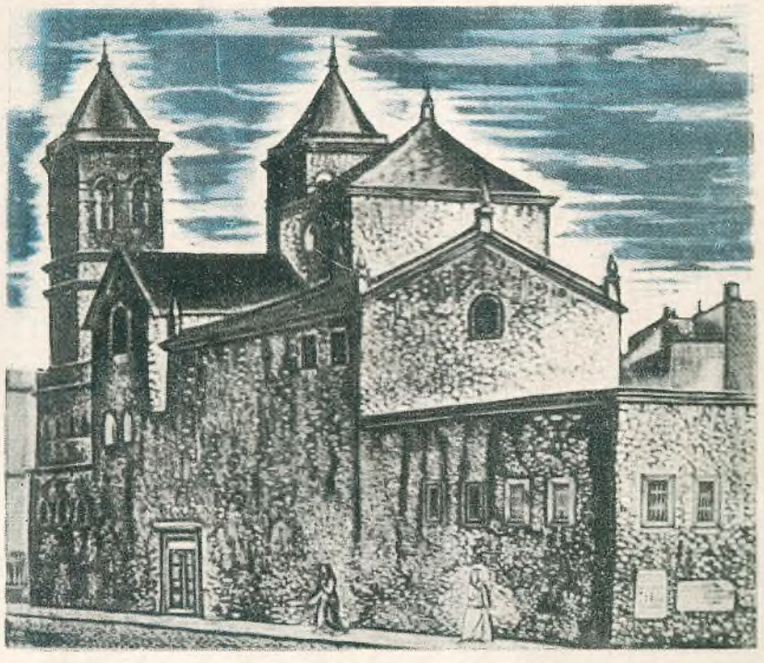
Ha sido una gran idea. Acostumbrados, en los salones anuales de pintura, a recorrerlos después de haber mareado nuestra retina con los colores rutilantes de los óleos, barnices y empastes, grabados, aguafuertes, dibujos, xilografías, monocopias, linóleos, pasaban a ser las cenicientas de las artes. De hecho, entraña un factor psicológico. La visión del color no sólo percute en la retina como un espectro sensible, sino que repercute, igual que el eco, en la memoria mecánica de la percepción sensitiva, y así como hay una memoria del tacto, del olfato y de los otros sentidos, hay también una memoria visual cuya impresión perdura, y su influencia psicológica se hace sentir hasta en las mentalidades más disciplinadas.

Es verdad que todos los años se realizan exposiciones de dibujo y grabado. Tenemos de estos salones un recuerdo casi ingrato. No porque se note la ausencia de nombres y valores; no porque el entusiasmo mengüe y el público no colme las salas, sino porque salta a la vista el criterio selectivo de los organizadores. Es una abundancia que perjudica a los mismos artistas, que por contar con facilidades, sortean toda clase de riesgos. No ocurre tal cosa en el presente salón. Todo está armoniosamente dispuesto: obras y autores, proporciones equilibradas, buena iluminación.

Hemos observado, y preferimos decirlo, que es casi rara la ocasión en que se da el caso de haber colocado un cuadro encima de otro; y la vez que así se ha hecho —ya que ha sido imposible evitarlo— se han tenido en

Abajo: "CATEDRAL DE CORDOBA" (xilografía) de Alberto Nicasio.





cuenta detalles que tratan de no afectar la estética del conjunto.

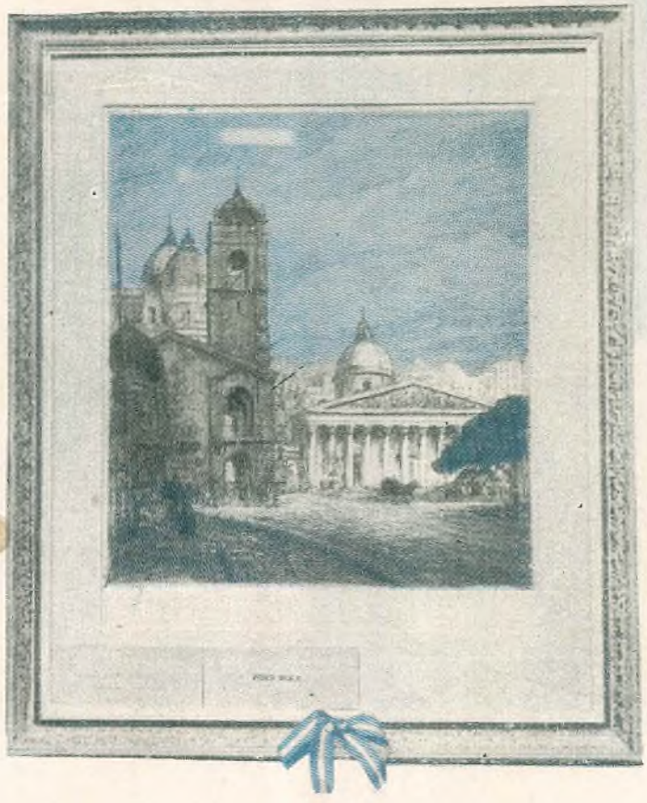
La muestra ostenta el sello de los valores nuestros y perdurables. En ella están registrados todas las latitudes y todos los climas, y el alma que anima a cada ser y cada cosa está saturada de aquella esencia que el artista extrae de lo más hondo de su inspiración y lo más cálido de su sangre, verdadero milagro que sólo puede darse cuando se vive el tema, que brota, sin esfuerzo, de la entraña telúrica; tal es el caso de "El juez de paz" de Jorge Hugo Román, merecedor del "Gran Premio Presidente de la Nación"; "Santiagueña" de Luis Pellegrini, que obtuvo el premio "Museo Grabados Argentinos", aguafuerte de bien ajustados valores, y "Figura" (Tilcara), de bello colorido, perteneciente a José C. Arcidiácono, ganador del premio único a la mejor monocopia.

El amor a nuestro acervo arquitectónico, tan loable si se tiene en cuenta el nexo representativo de nuestra cultura hispánica a través de los módulos jesuíticos, se condensa en la litografía de Alberto Nicasio "Catedral de Córdoba", con cuyo trabajo se hizo acreedor al "Gran Premio de Honor Ministerio de Educación"; luego lo sigue en línea consanguínea el aguafuerte de José Miguel Bordino titulado "Reliquias porteñas", que ha merecido el primer premio con toda justicia.

El paisaje es uno de los motivos que ha inspirado a muchos de los exponentes a este primer salón del dibujo y el grabado. La montaña lejana, la selva y el mar. Nicanor Polo, autor de una litografía de noble cuño, obtiene un segundo premio por su envío "Paisaje del Iguazú", y Miguel Angel Elcarte, un tercero por su aguafuerte "Cortando leña", donde se registra el esfuerzo del hombre en su tesón de ganar el corazón del bosque, aspiración atávica a la que el artista añade acentos de renovados afanes.

Tampoco ha sido olvidado el sedimento foráneo en el cauce primitivo y vital de las corrientes litorales: ahí está la "Figura", plena de vigor y de gracia, con su mano mutilada por la crítica, que lo pregona a la generación presente. Su autor es Aarón S. Lipietz, que mereció el "Gran Premio de Honor Ministerio de Educación"





"EL JUEZ DE PAZ" (lápiz grafito) de Jorge Hugo Román, "Gran Premio Presidente de la Nación"

"RELIQUIAS PORTEÑAS" (aguafuerte) de José Miguel Bordino.



"SANTIAGUEÑA" (aguafuerte) de Luis Pellegrini.



"FIGURA" (lápiz) de Aarón S. Lipietz.

Hubo también el galardón consagratorio para la creación pura. Se trata de "Los cuatro jinetes del Apocalipsis" de Ana María Moncalvo, ganadora del "Gran Premio Presidente de la Nación". Es un hermoso aguafuerte, limpio, puro, expresión de la más refinada técnica; digno reverso en su significación simbólica y contenido emocional del ejecutado por el admirable maestro de todos los tiempos: Alberto Durero.

Además de los premiados, son muchos los envíos de mérito, y algunos aquilatan verdadera jerarquía en este arte del grabado, casi tan antiguo como el hombre mismo. Mencionamos los nombres y las obras a continuación:

W. Melgarejo Muñoz, "Mesa humilde", aguatinta en colores. Julia E. Vigil Monteverde "Rancho en el Correntoso", aguafuerte y aguada. Remigio del Mestre, "Capricho floral", estrías y manchas difusas, monocopia. Liberato Spisso, "El nieto", changuito con cabrito, aguafuerte. Magda de Pamphilis, "El triunfo de la tierra" (cosechando), aguafuerte y aguada. Oscar Soldati, "Paisaje", bello conjunto de árboles desnudos, en rojo, negro y blanco, monocopia. Pedro Roca Marsall, "Pensando", aguafuerte. "Descanso" (escena campestre), monocopia; Eduardo Passnante, "Estampa de Humahuaca", aguafuerte. Julián C. González, "El farol a gas", aguafuerte. Enrique Policastro, "La yerra", dibujo coloreado. Juan Carlos Castagnino, "La paisana", acuarela. Lola de Lusarreta, "Vieja esquina", dibujo acuarelado. Tomás Ditaranto, "Runa humahuaqueña", carbón. Italo Botti, "Croquis de ciudad", lápiz. Juan Carlos Huergo, "Dársena Sud", temple. César Pugliese, "El Wilson" (Puente Alsina), dibujo coloreado. José Montero Lacasa, "Luz y penumbra", sobre yeso. Domingo Mazzone, "Mateando", lápiz. Elba Villafañe, "Dibujos del Norte", lápiz (premio único al mejor croquis).



"FIGURA" (Tilcara) (monocopia) de José C. Arcidiácono.

Fotografías de Juan E. Goñi.

El BOCIO Endémico

UTILIZACION DE ISOTOPOS EN LOS ESTUDIOS REALIZADOS EN MENDOZA

POR EL DOCTOR HECTOR PERINETTI

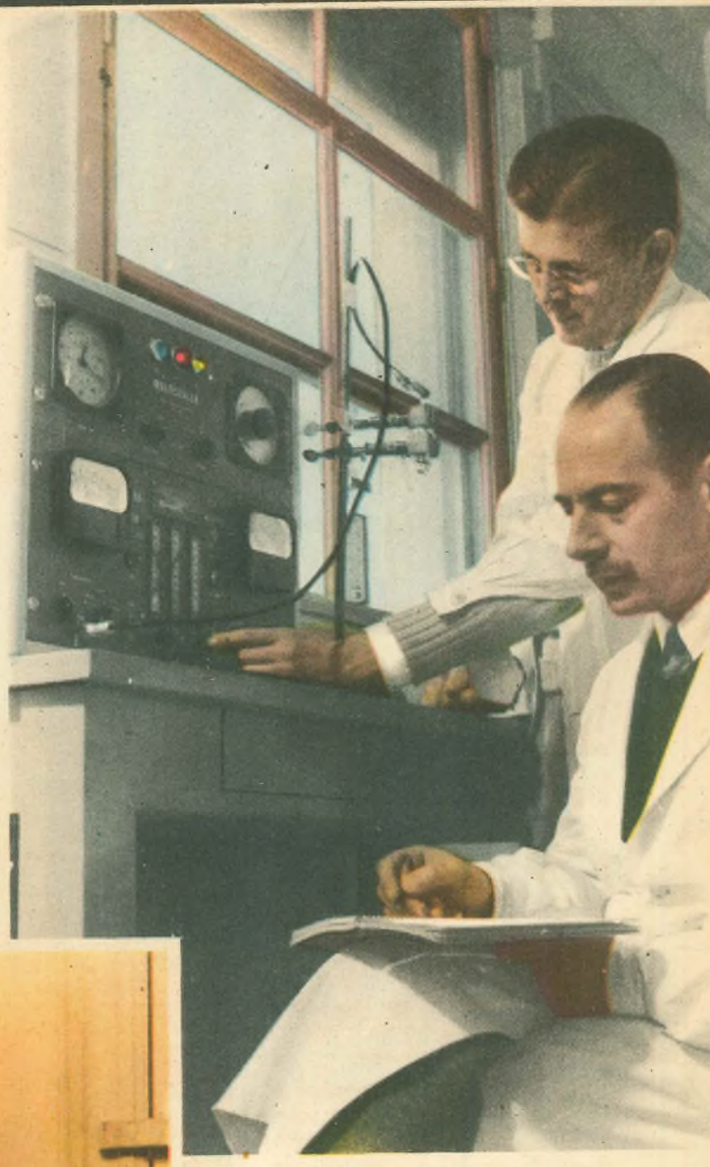
El doctor Héctor Perinetti, autor de este trabajo, es actualmente director del Instituto del Bocio de la Facultad de Ciencias Médicas "Dr. Tomás Perón" y director de la División Bocio del Ministerio de Salud Pública de Mendoza. Sobre su especialidad lleva hechas quince publicaciones. En 1950 visitó los centros de Tiroides del Hospital General Massachusetts en Boston, la Clínica Mayo en Rochester y el Gran Hospital de Chicago.

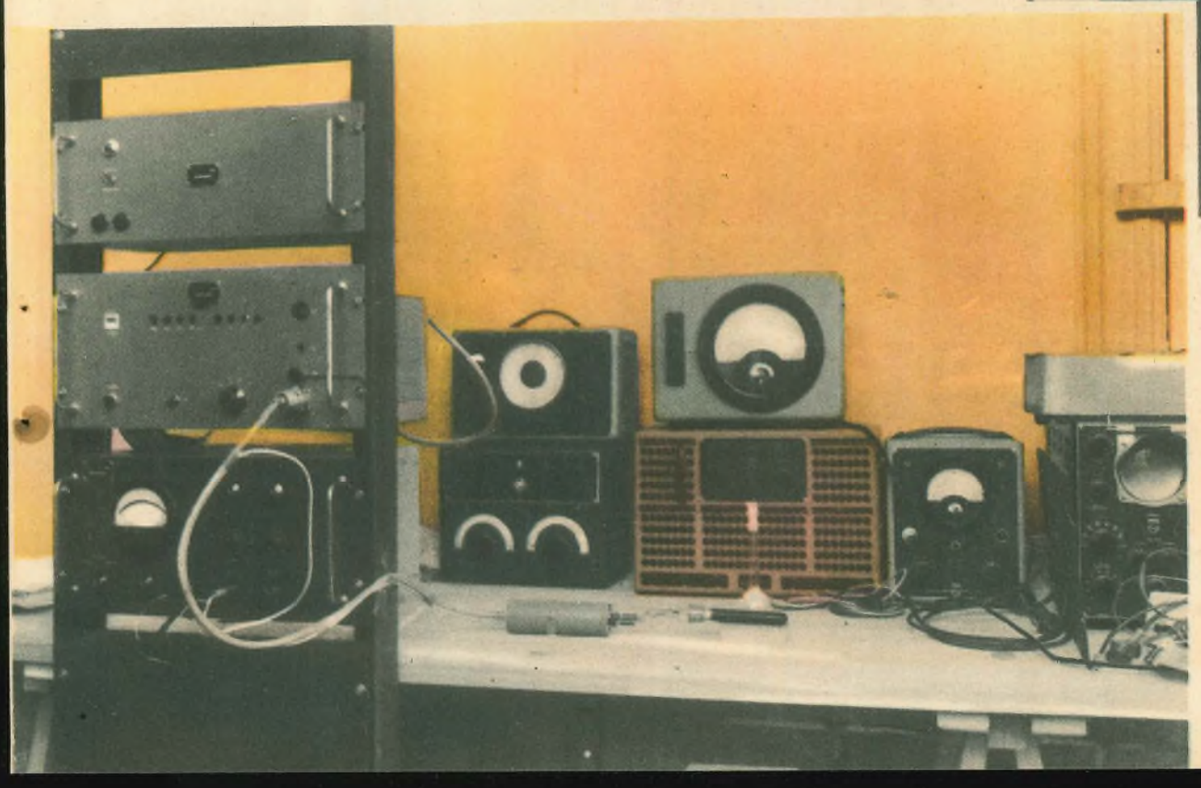
SE llama bocio a la hipertrofia e hiperplasia simple del tejido tiroideo, y podemos aceptar de una manera muy general que todo agrandamiento de la glándula tiroidea constituye un bocio.

Cuando el bocio se encuentra en forma aislada y en pequeño número de individuos de una colectividad se le da el nombre de "bocio esporádico", y se llama "bocio endémico" cuando una parte importante de la población, sean niños o adultos, padecen esta enfermedad. De manera que bocio endémico es un agrandamiento de la glándula tiroidea que afecta a un número grande de pobladores de una zona determinada.

La glándula tiroidea cumple una función muy importante en el desarrollo físico y psíquico del individuo. Cuando esta función está disminuída, la tiroides se agranda para compensar la deficiencia, de manera que el bocio endémico es siempre la expresión de una función tiroidea disminuída. Según sea el grado de esa insuficiencia y la época del desarrollo en que afecta al organismo, así serán las perturbaciones que provoca. Si la insuficiencia es marcada y toma al organismo desde su nacimiento, puede llegar a provocar un profundo trastorno, tanto en el aspecto físico como el psíquico, y encontramos así los idiotas y cretinos de las zonas endémicas; si, en cambio, la insuficiencia es menos marcada o bien afecta al individuo cuando ya ha cumplido un período normal de crecimiento, encontraremos los diferentes grados de déficit representados por: enanos, sordomudos, chicos retardados y aun pequeñas deficiencias que pasan por individuos normales, pero donde el estudio médico revela fácilmente las fallas.

Tanto el bocio esporádico como el endémico son afecciones muy difundidas en todo el uni-





Los doctores E. Trucco y A. Houssay (h.), en el contador Multiscaler, utilizado en el Instituto del Bocio para medir las radiaciones del I-131 en la sangre. Al costado, el registrador de radiaciones, construído en el Departamento de Investigaciones Científicas de la Universidad Nacional de Cuyo por técnicos especializados de la Comisión Nacional de Energía Atómica.

LABOR DE EQUIPO EN LAS EXPERIMENTACIONES DE MENDOZA

LA prensa en general, y en particular el diario "El Mundo" y las revistas "El Hogar" y "Mundo Argentino", destacaron en agosto último los trabajos realizados en el Instituto del Bocio de la Facultad de Medicina "Doctor Tomás Perón", dependiente de la Universidad Nacional de Cuyo. No obstante esa difusión de la silenciosa y eficaz labor de nuestros hombres de ciencia, cabe una vez más el elogio a los precitados organismos, a los entes provinciales y a la Comisión Nacional de la Energía Atómica, empeñada en demostrar que, en la Nueva Argentina, la ciencia atomística está al servicio de la paz, como lo ha proclamado solemnemente el presidente de la República, general Juan Perón.

Las aplicaciones del I-131 en el diagnóstico y la terapéutica de los bociosos ha sido un trabajo de buen éxito, dentro del limitado campo de las primeras experimentaciones. Pero, en general, el optimismo es firme y se ha llegado a predecir que con una acción conjunta, en la cual las armas preventivas jugarán un papel importantísimo, Mendoza dejará de ser una zona bocígena en un plazo no mayor de diez años.

El I-131, como lo demuestran en esta entrega los doctores Perinetti y Adams a través de su artículos, es tal vez la vía que habrá de llevarnos a la derrota total del "padre del cretinismo', que es también uno de los males que con mayor crudeza repercuten en la sociedad. Los trabajos continúan con un entusiasmo y una fe tan inquebrantables que hacen que compartamos el optimismo a que aludíamos.



verso; con la sola excepción del Japón, podemos decir que todos los países la padecen; pero llega a ser un problema social cuando su intensidad es marcada y afecta a un número importante de pobladores. En estas condiciones están ciertas zonas de: Suiza, Francia, Italia, España, Austria, Alemania, Norteamérica, Asia, Africa, México, Colombia, etc. En la Argentina existe el bocio endémico, llamado también la "endemia bocio-cretínica", en el Norte y Oeste, en Misiones, Neuquén y en Mendoza, donde ha sido motivo de estudio muy detenido, se conoce: su distribución en la provincia, sus formas clínicas, en algunos aspectos la intensidad, y actualmente conocemos la causa más importante que la determina: la falta de yodo.

En las diferentes zonas endémicas se le da nombres populares a esta enfermedad, en Mendoza se le conoce con el de "coto", y en forma un poco irónica se le llama "cotudo" al que la padece.

Sobre la existencia del bocio endémico en Mendoza tenemos datos que la certifican desde hace casi dos siglos. En 1783 el conde de Maule, don Nicolás de la Cruz y Bahamonde escribía entonces: "....en la posta de Corocorto (límite entre Mendoza y San Luis), el encargado de ella era una persona oriunda de Malta, casado, con tres hijos, y que todos, incluso su esposa, padecían de "coto" en la garganta, por beber agua salobre del riacho que corría en sus cercanías." (Río Desaguadero). En 1821 el viajero Peter Schmidmeyer, que pasó una temporada en Mendoza, le llamó poderosamente su atención la existencia de los bociosos y escribió en sus memorias: "En igual forma hombres que mujeres, y se dice que las cuatro quintas partes de la población de Mendoza vence, o bien con un tumor marcado de la glándula tiroides o bien con su cuello hipertrofiado."

En 1877 el médico mendocino Abraham Lemos hace su tesis del doctorado sobre la existencia y causas del bocio endémico en esta provincia.

Desde 1933, la Direción General de Escuelas de la Provincia, por intermedio de su cuerpo médico, inicia el estudio y la profiláxis del bocio en los escolares. En 1941 se publica un importante trabajo sobre estadística y formas de bocio en las escuelas; se examinan 52.548 chicos, entre 6 y 17 años de edad, y se demuestra que el bocio existe en los escolares de todos los departamentos, que su oscilación está entre el 30 y 70 %, con un promedio general para toda la provincia del 45 %.

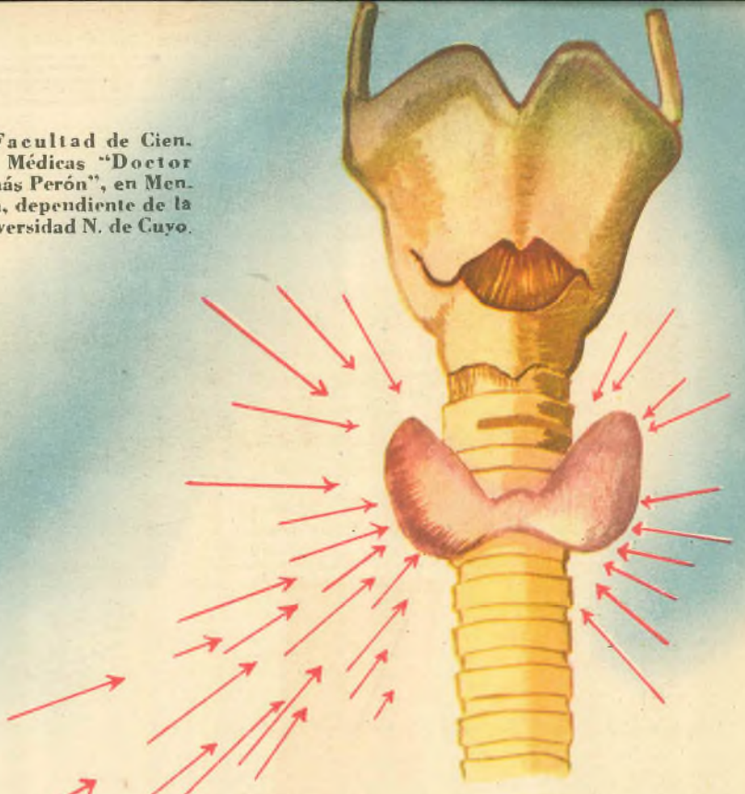
Los médicos de la Sanidad Militar han efectuado también el estudio de los bociosos en los reclutamientos y han encontrado: para 1940, sobre 5.552 reclutas había 778 bociosos, lo que representa el 14 %, y en el año 1941, para 3.360 reclutas, 426 bociosos, el 12,6 %.

En los últimos veinte años se han publicado numerosos trabajos de carácter médico, donde se demuestra la existencia de bocio en cantidades importantes de la población de Mendoza. Se han determinado los diferentes tipos de bocio, su distribución; se han realizado estudios experimentales que tendían a demostrar las causas que lo provocaban y se insistió sobre la necesidad y la importancia de establecer la profilaxis de este serio mal que afecta a nuestro país.

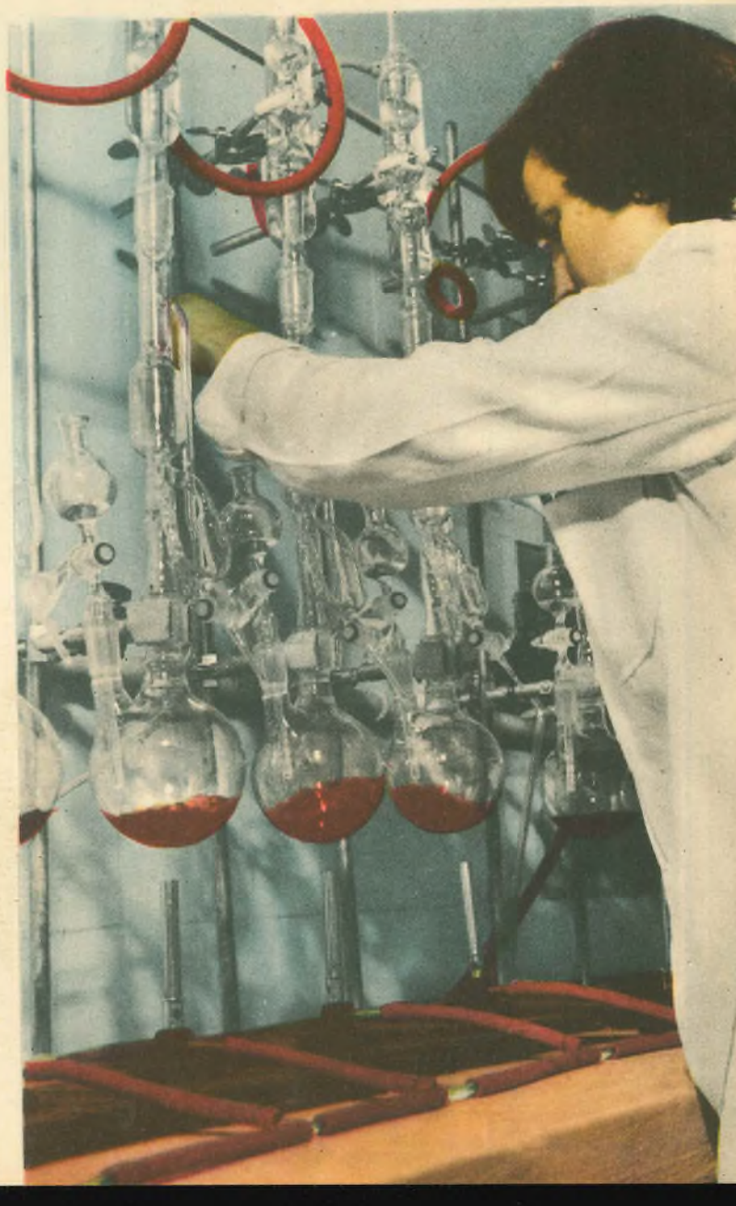
Desde hace también veinte años las autoridades han tratado de habilitar los medios de estudio y tratamiento de esta afección, ellos han sido siempre parciales; en el mes de abril del corriente año el Superior Gobierno de la Provincia ha creado en el Instituto de la Nutrición la **División Bocio** y la U. N. C. en su novel Facultad de Medicina ha creado el **Instituto del Bocio,** ambos organismos tendrán a su cargo todo lo referente al estudio, tratamiento y profilaxis de esta endemia y sus resultados, que ya se empiezan a conocer, serán de incalculables beneficios.



La Facultad de Ciencias Médicas "Doctor Tomás Perón", en Mendoza, dependiente de la Universidad N. de Cuyo.



Delicada y paciente es la labor de los bioquímicos en los laboratorios de dosaje de sangre y orina de los bociosos, a los cuales se les ha suministrado yodorradiactivo 131.



Llegamos así a preguntarnos: ¿cuál es la causa que provoca este mal? La respuesta no es única: las causas que provocan el bocio endémico son múltiples. Se trata de una enfermedad vinculada a la alimentación de la población; las deficiencias, sean en cantidad o calidad, en la falta de vitaminas o substancias minerales; las intoxicaciones, las infecciones crónicas, los factores hereditarios y la consanguinidad son todos elementos que favorecen la aparición del bocio endémico. Sobre todos estos factores hay uno que se destaca en forma evidente y es la falta de yodo, sea en los alimentos, el agua y todo el medio en que vive el individuo, y que si se suministra la cantidad de yodo necesaria se puede evitar la aparición del bocio endémico en una proporción muy grande.

En Mendoza se ha venido insistiendo y se ha realizado, aunque en forma parcial, el suministro de yodo a la población; hasta ahora sólo se ha dado a los escolares. Por la naturaleza de nuestro terreno, por la exigua cantidad de yodo en las aguas de consumo y por las características de nuestros bocios hemos sospechado siempre en la falta de yodo como factor causal de este mal.

La ciencia moderna, con el descubrimiento de los isótopos, el acontecimiento más extraordinario de este siglo, ha venido a demostrar en Mendoza que el bocio endémico es debido principalmente a una falta de yodo en el organismo de estos enfermos, como también la pobreza en yodo de nuestras aguas de consumo.

La palabra isótopos quiere decir: ISO (igual) y topos (lugar), siendo el nombre que se da a los elementos químicos que ocupan el mismo lugar en la escala periódica de Mendelejeff y que tienen diferente número de neutrones. En las reaciones químicas comunes participan solamente los electrones de los átomos, que giran en las órbitas más externas en torno a los correspondientes núcleos que no sufren modificaciones. En cambio, cuando hablamos de isótopos, la actividad y modificaciones dependen del núcleo del átomo; es, por lo tanto, la actividad nuclear que denominamos atómica generalmente.

En la mayor parte de los isótopos, el núcleo tiene tendencia a desintegrarse, y de allí que se los divida en estables e inestables o radiactivos. Los isótopos radiactivos se desintegran con una velocidad distinta para cada uno de ellos, emitiendo una radiación compuesta de partículas alfa o beta y de rayos gamma. El tiempo en que un isótopo pierde el 50 % de su actividad radiactiva se le llama VIDA MEDIA.

El yodo que ocupa el lugar número 53 en la escala de Mendelejeff y tiene un peso atómico de 127, tiene varios isótopos, uno de ellos de peso atómico 131, y es de gran utilidad en medicina, particularmente en el estudio y tratamiento de las enfermedades tiroideas; tiene el yodorradiactivo 131 una vida media de ocho días, lo que permite su utilización a grandes distancias del lugar donde se lo obtiene. Este isótopo es el que ha sido utilizado en Mendoza, trayéndolo desde Oak Ridge, Norteamérica.

El uso del yodorradiactivo

LOS ESTUDIOS EFECTUADOS DEMUESTRAN LA DEFICIENCIA DE YODO DEL BOCIOSO MENDOCINO



Una vez que el enfermo recibió la dosis de yodo 131, se coloca en el contador que registra las radiaciones.

131 en el enfermo es muy sencillo y está exento de peligros. El material que se emplea es una solución de yoduro de sodio que trae una cantidad conocida del isótopo. Se disuelve en agua la cantidad necesaria (completamente insípida) y se da a beber al enfermo, el cual no precisa guardar ninguna precaución especial. Una vez en el organismo, el yodo 131 pasa a la sangre como el yodo común, de donde lo toma y fija la glándula tiroidea (en este caso el bocio), y al cabo de 48 horas se examina el enfermo y la orina del mismo. Este producto no provoca ninguna alteración en la sangre ni otros tejidos del organismo, y al cabo de una semana el 98 a 99 % del mismo ha sido eliminado. Por la característica de emitir radiaciones, el yodo 131 es seguido durante todo su curso por el organismo, donde se comporta como si fuera el yodo común, dado que sus propiedades químicas son las mismas. Esto nos permite conocer la fisiología del yodo en relación con la glándula tiroidea, la sangre, el riñón y otros tejidos.

Los equipos electrónicos son los encargados de hacer las determinaciones y conocer el viaje que el yodo hace a través de todo el organismo.

Como decíamos, el estudio realizado en Mendoza ha demostrado en forma concluyente la gran deficiencia de yodo que tienen los bociosos de esta provincia. Conocido hoy, lo que hasta aquí sospecharamos está plenamente justificado y es preciso hacer la corrección de esa falla en la alimentación de los pobladores de esta zona.

El suministro del yodo en las zonas bocígenas está ampliamente extendido en algunos países. La forma de llevarlo a la práctica ha sido motivo de numerosos y pacientes estudios; actualmente hay acuerdo general que la forma más efectiva, sencila y económica es con el uso de la sal enriquecida con yodo. La sal común, que es un alimento que consumen todos los habitantes del planeta, se la enriquece con una pequeña cantidad de yodo (una parte de yodo por cada 100.000 partes de sal) y, calculando la cantidad de sal que cada individuo consume, se puede corregir la falta de éste en la alimentación y aguas de consumo. La sal yodada no es, por lo tanto, un medicamento, sino que se considera un alimento que completa la dieta normal de una población.

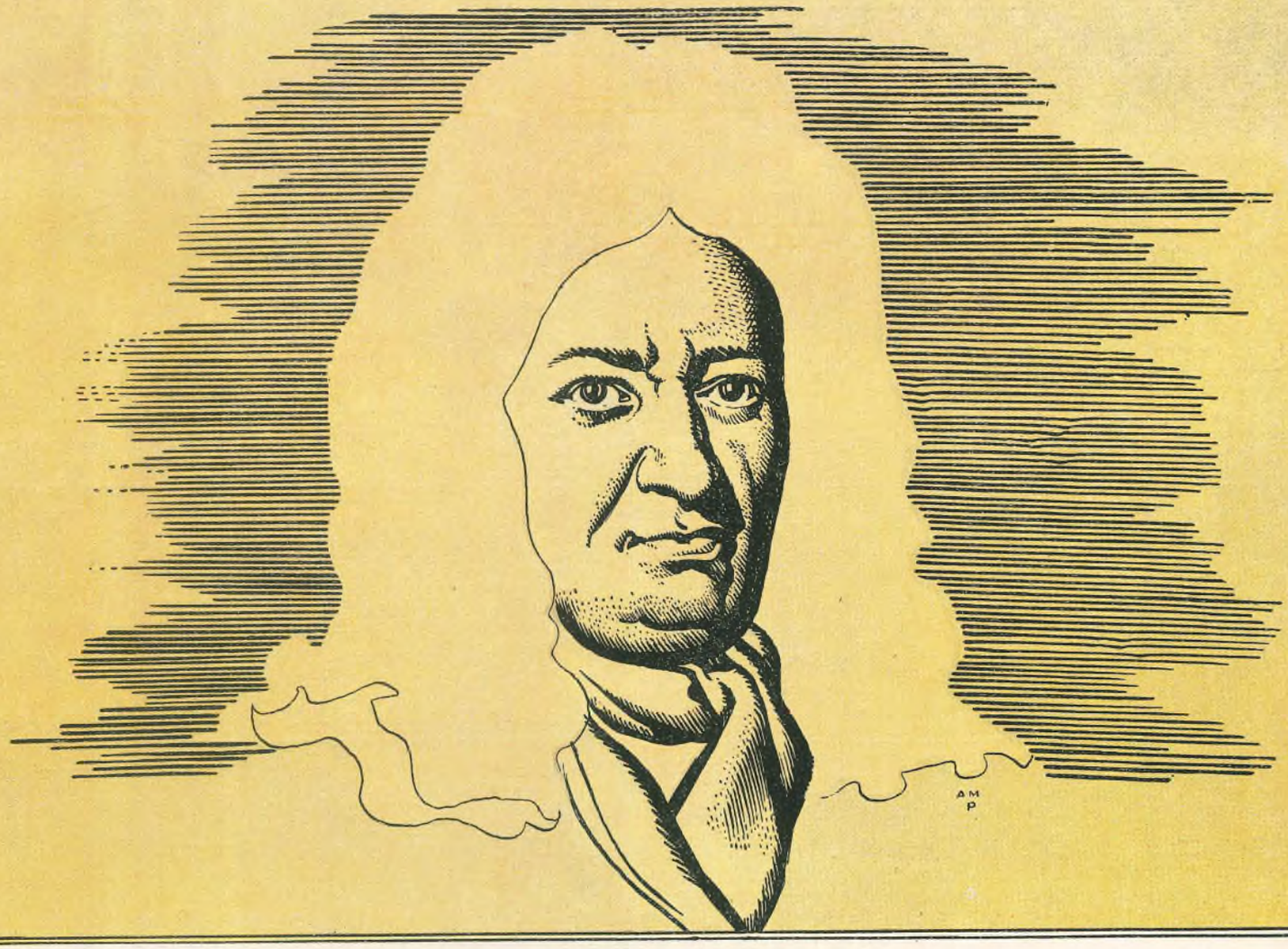
Hay países que consumen esta sal desde hace más de cincuenta años, y con su uso han visto desaparecer el bocio endémico en cantidades variables, llegando en algunos al 100 %; es precisamente en esas zonas donde la falta de yodo era la única causa que lo provocaba. A la par que este beneficio para combatir la endemia se ha podido demostrar que su uso en forma continua y por tantos años no ha provocado ningún trastorno en la salud de los núcleos de población que la consumen.

Mendoza, con la valiosa ayuda de los isótopos, ha podido establecer que su bocio se debe principalmente a la falta de yodo. Con la sospecha que ya se tenía de la deficiencia yodada, y como una consecuencia inmediata de estos estudios, el Ministerio de la Salud Pública de la Provincia tiene en estos momentos el estudio de una ley que haga obligatorio el uso de la sal yodada en todo el territorio de la provincia. También se ha abocado al estudio de

(Continúa en la pág. 84.)



Personal que tomó parte activa en las experimentaciones realizadas hace poco en la ciudad de Mendoza.
Fotos de J. M. Rivas Momsilla.



FILOSOFIA *y* FISICA *de los Corpúsculos*

Leibnitz

(1646 - 1716)

POR JUAN A. BUSSOLINI
(DIRECTOR DEL OBSERVATORIO DE SAN MIGUEL)

Decíamos (ver MUNDO ATOMICO Nº 5) que la solución clásica aristotélica al dilema de Parménides nos parecía ser por el momento la única que en el problema del CONTINUO podría conciliar la filosofía con la posición inexpugnable del matemático. Nos referimos entonces a las soluciones falsas propiciadas por los sistemas dinámicos cuyos representantes iniciales, matemáticos de nota al mismo tiempo que filósofos, parecían revivir nuevamente en las mentes de los pocos sabios científicos que hoy filosofan.

El pensamiento dinamista erigido por Leibnitz al rango de sistema cosmológico ha sufrido con el tiempo, especialmente en la pasada centuria, numerosas y profundas modificaciones; un enunciado común, resumen de las diversas formas en que se propugnara, podría ser el siguiente: no existen en el universo más elementos o grupo de elementos simples, realmente inextensos, en los que las fuerzas constituyen su única esencia; éstas, obrando a distancia, hacen que los fenómenos, cualquiera sea su especie, sean la resultante del conflicto de una interactividad recíproca, la que a su vez en definitiva no implicaría sino variación del movimiento.

Con el objeto de ilustrar a nuestros lectores, sintéticamente exponemos a continuación las diversas concepciones.

En su **"Monadología"** reacciona contra la física cartesiana. Descartes había identificado la extensión con la esencia de los cuerpos, considerando a éstos, además, como masas inertes, desprovistos de todo principio interno de actividad. El filósofo alemán comienza por establecer que los primeros elementos son sustancias simples, inextensas y por lo tanto indivisibles, a las que llama mónadas; para ello razona así: la extensión es la repetición o multiplicación de algo; pero lo que se multiplica es anterior al hecho de la multiplicación...; en otros términos el extenso es un compuesto de partes; pero éste presupone los componentes..., luego la división debe finalmente terminar en elementos simples e inextensos. En cuanto al principio interno de actividad, Leibnitz asevera que todos los seres son esencialmente activos; la simplicidad de los elementos, sin embargo, veta la recepción de influencias exteriores, dado que todo movimiento implica una modificación en el orden de las partes integrantes del cuerpo, de las que carecen las mónadas. En consecuencia y puesto que los seres están sometidos a continuos cambios, efectos que suponen una causa, el filósofo, fiel a sus principios, busca en la misma mónada la razón de estos cambios, considerándolas entonces como fuerzas simples, esen-

cialmente activas. Finalmente y dado que la inmanencia completa de toda actividad impide que los cuerpos actúen entre sí mutuamente, todo pasaría como si por una armonía preestablecida el orden de coordinación y subordinación entre los elementos fuera el resultado de interacciones reales.

Kant

(1724 - 1804)

En la **"Crítica del conocimiento"** dice que dos fuerzas constituyen la esencia del cuerpo natural, atractiva una y repulsiva la otra. Un cuerpo ocupa un espacio determinado, no por el simple hecho de su existencia, sino por una fuerza repulsiva que hace al espacio que ocupa (virtud esencialmente activa) impenetrable a todo elemento extraño. Por otro lado, como la fuerza repulsiva, por su razón de ser tendería a adquirir una extensión siempre creciente, el cuerpo con el que se identifica crecería hasta un volumen infinito de no encontrarse latente en el mismo una fuerza atractiva destinada a mantener en los justos límites su tendencia a la expansión. La unión de estas dos fuerzas, específicamente distintas, es indispensable para constituir un cuerpo, pues sin la primera, la segunda lo reduciría a un punto inatemático. Por lo demás, la naturaleza y modo de actuar de estas dos fuerzas, repartidas en todo el espacio ocupado por la materia y en cada una de sus partes, habrán de buscarse en el modo de conducirse internamente y en sus influencias recíprocas. Kant asevera que la fuerza repulsiva no actúa sino por contacto, pudiendo la atractiva hacerlo a distancia.

Boscovich

(1711 - 1787)

En la **"Teoría de la filosofía natural"** propugna que los elementos primordiales del cuerpo natural son simples e inextensos, absolutamente indivisibles y distantes los unos de los otros. Estos elementos están constituídos por fuerzas atractivas y repulsivas cuya actividad vese reglada por una ley perfectamente determinada. Entre estas fuerzas no hay razón para distinguirlas específicamente, en vista de que ellas no difieren una de la otra sino por la dirección en sus movimientos. Como el contacto inmediato es físicamente imposible, la acción tiene lugar siempre a distancia. Según Boscovich, la diversidad de los fenómenos proviene del modo variado según el que estas energías elementales se combinan entre sí y son influenciadas por los otros cuerpos. Y así, aunque la materia sea homogénea, los cuerpos se diferencian por el número de fuerzas asociadas, por el modo de actuar de los elementos y por sus relaciones con las energías que los circundan.

Carbonnelle

(1829 - 1883)

En **"Los confines de la ciencia y de la filosofía"** inspira sus ideas en Boscovich, de quien es entusiasta admirador. "Llama la atención —dice—, y apenas si se puede creer, que un hombre haya podido, en la mitad del siglo XVIII, elevarse a tanta altura; por otro lado, descorazona el pensar que en esa altura se haya detenido. Pues haciendo abstracción de la ley detallada, que él atribuye a las variaciones de la fuerza central que constituye la sede de cada uno de sus átomos, debemos reconocer en esta teoría uno de los principios esenciales más importantes que hoy están en boga en la ciencia." La modificación principal que Carbonnelle aporta a esta teoría, a los efectos de mejor adaptarla a las conquistas modernas, consiste en la distinción de dos clases de material: ponderable e imponderable. "El átomo ponderable —dice— situado en el seno del éter, condensa por atracción un cierto



número de átomos etéreos que luego forman alrededor del mismo como una atmósfera. Cuando dos átomos se encuentran en estas circunstancias entra en juego una fuerza, compuesta de su acción mutua, de atracciones que cada una ejerce sobre la atmósfera de la otra y de la mutua repulsión de las dos atmósferas. Si la distancia es tal que esta última fuerza sea inferior a la suma de las otras dos, ambos sistemas se aproximarán, pero llegará necesariamente un momento en que las dos atmósferas serán lo suficientemente vecinas como para que predomine la repulsión. A esta distancia los dos sistemas forman una figura de equilibrio". Los átomos primordiales de estas dos especies de materia son fuerzas simples, centros inextensos de acción. Sin pronunciarse abiertamente por la hipótesis que atribuye la formación de los átomos ponderables a la condensación progresiva de una materia homogénea, acuérdale, sin embargo, una probabilidad real. Admite también, como Boscovich, que el contacto interatómico es imposible y que en consecuencia todas las fuerzas actúan a distancia. Todos los fenómenos materiales se reducen en último análisis a movimientos mecánicos regidos por cierta ley.

Hirn

(1815 - 1890)

En su **"Análisis elemental del Universo"** expone un dinamismo con fisonomía propia. El célebre físico francés nos entrega fusionados en una sola teoría el dinamismo puro y el atomismo dinámico. Para Hirn los átomos químicos son pequeñas masas realmente extensas, dotadas de un volumen invariable pero carentes en absoluto de principio alguno activo. Además de estas unidades primitivas absolutamente inertes, existen en el mundo anorgánico cuatro especies de fuerzas: la gravedad, la luz, el calor y la electricidad. Sería un error creer que estas energías constituyen modalidades de la materia y que sólo encuentran en la misma su punto de apoyo natural. Al contrario, gozan de una existencia aislada independiente, por más que se las encuentre en toda la extensión del espacio infinito, aun donde no parecería existir la materia. Como principios intermediarios, estas fuerzas tienen por misión mantener las distancias interatómicas, determinar las relaciones que existen entre las diversas partes de un mismo cuerpo, presidir los fenómenos de atracción, repulsión, combinaciones químicas y, en fin, toda la rica colección de hechos a los que la mecánica celeste, la física mecánica y la química dedican sus actividades. Mas, con excepción de la gravedad, cada una de estas fuerzas es susceptible de un movimiento específico, que tiene lugar siempre que las mismas adquieren un nuevo estado de equilibrio. Cuando se verifica este movimiento entre dos cuerpos distintos, el uno revela la existencia del otro: tal el caso de la fotografía. Por eso, estas tres fuerzas suelen recibir el nombre de principios reveladores.

Con lo dicho queda suficientemente expuestos el conjunto de las principales arquitecturas atómicas que en un tiempo significaron la interpretación filosófica corriente de la época y que hoy las recordamos como base de las modernas concepciones. Tócanos en el siguiente número de MUNDO ATOMICO decir algo sobre el CONTINUO FISICO.

ABORIGENES AMERICANOS Y ESQUIMALES

EXTRAORDINARIA SIMILITUD ETNICA

UN REPORTAJE DE MARIA FERNANDA CASAS

A todos nos gustaría compartir nuestra vida con la aventura y el misterio. ¡Oh!, sí, se habla mucho del deseo de alcanzar la tranquilidad, la paz, una existencia sin preocupaciones; pero allí donde hay ambiciones, un corazón joven y la ilusión latente, el camino del destino siempre lleva más allá de las cuatro paredes del hogar, de los senderos que delinean las fronteras de un barrio, una nación y hasta un continente.

Esa es la base sobre la cual edificó su vida el profesor Christian Leden, conocido explorador, musicólogo y etnólogo noruego que realiza en estos momentos una visita de estudios a nuestro país.

El profesor Leden, que hizo varias expediciones a las regiones australes y convivió muchos años con los esquimales de Alaska, el Canadá Artico y Groenlandia, ha fusionado la aventura y el misterio de la investigación. Se ha propuesto demostrar que los esquimales y las distintas tribus americanas pertenecen a una sola raza, apoyándose para ello en los estudios realizados en sus exploraciones.

Tratando este tema, el profesor de la Universidad de Berlín, doctor E. M. v. Hornbostel, director del Archivo de Fonógrafos y una de las personas más destacadas de la materia, anota al respecto: "...La nueva antropología llegó a la conclusión que el modo de moverse, reconocible en especial en la danza y la música, no sólo es muy significativo, sino que es la más importante característica de una raza. Esta síntesis fué sugerida y apoyada por los resultados de la exploración del señor Leden. El había encontrado una sorprendente semejanza en la manera de cantar y en el modo de moverse habitualmente no solamente entre las diferentes tribus de los esquimales de Groenlandia y América, sino también entre éstos y los indios norteamericanos. Así se comprobó por primera vez, sin ninguna duda, el parentesco de estas razas entre sí..."

Ahora cabe preguntarnos: ¿Es que puede haber alguna relación racial entre un esquimal, un piel roja y un tehuelche o un ona? ¿De dónde ha sacado los fundamentos el profesor Leden?



LEDEN, a los 20 años, inició su vida aventurera yendo a Groenlandia, hasta la parte más austral donde habita el hombre. En 1910 fué al este del Canadá; en 1911 convivió con los indios canadienses, y en 1912 realizó un viaje al oeste del Canadá.

En realidad, fué James Cook quien inauguró la gran exploración antártica, en su segundo viaje del año 1772. Su objeto era comprobar los datos acumulados desde el siglo XVI relativos a la cuestión del supuesto continente austral. El viaje de Cook fué seguido por un período de calma de unos cuarenta y cinco años; sin embargo, se había iniciado lo que podía llamarse el ciclo de los balleneros y los cazadores de focas. Eran marinos ingleses y norteamericanos que comenzaron a frecuentar Georgia del Sur, en cuyas aguas abundaban entonces focas de magnífica piel. Después, siguieron otros descubrimientos, como el del marino inglés William Smith, que al huir del mal tiempo descubrió el archipiélago que llamó primero "New South Britain" y más tarde "South Shetland Islands", lo que constituyó la primera revelación de una verdadera tierra antártica. Dirk Sherritz, teniente Bransfield, N. Palmer, Powell, Pendleton, Weddell, Biscoe, Kemp: todos mostraron una audacia heroica, pero hay que reconocer que no los impulsaba otra cosa que no fuera el deseo de hallar nuevos lugares ricos en focas o en ballenas.

Hubo, sin embargo, en este período un viaje desinteresado: el del marino ruso F. G. de Bellingshausen, en cumplimiento de las órdenes del emperador Alejandro I. De 1819 a 1821 renovó la proeza de Cook, reduciendo en grado notable la extensión de la zona austral desconocida. En 1837 se produjo un nuevo esfuerzo científico a consecuencia de los trabajos del matemático alemán Gauss, que acababa de determinar, por el cálculo, la posición del polo magnético austral; para verificar la teoría con la práctica, se realizaron una serie de exploraciones que se prolongaron hasta el año 1843.

Durante el largo período que separa 1843 con 1892 no se registraron en los mares austra-

les más que algunos viajes a las islas subantárticas: a Kerguelen y a Saint Paul, en 1874, para la observación del paso de Venus; a Georgia del Sur en 1882-1883, en relación con el programa de observaciones meteorológicas internacionales propuesto por Weyprecht. Pero en 1874 el ballenero alemán "Dallmann" reconoció la Tierra de Graham con el primer buque de vapor que ha penetrado en la región antártica, y descubrió con el nombre de estrecho de Bismarck la entrada del canal de Gerlache.

Indudablemente, la principal exploración antártica de aquel período fué la rápida travesía del "Challenger", en febrero de 1874, y en la que este buque cruzó el círculo polar en las inmediaciones de la Tierra Terminación de Wilkes; midió, fotografió y dibujó multitud de icebergs; efectuó una media docena de sondeos, que demostraron la riqueza zoológica, no sospechada, del mar antártico, y, sobre todo, recogió de distintos fondos una variada colección de rocas que dieron nuevo aspecto a la discutida cuestión del continente.

Luego pasamos al gran esfuerzo de 1897 a 1905, que fué la época de la gran exploración científica. Se había despertado el interés y el mundo miraba hacia arriba. En estas expediciones los hombres de ciencia suecos se colocaron en uno de los puestos de vanguardia, entre los que podemos nombrar a Otto Nordenskjoed.

De enero de 1904 a marzo de 1905 el doctor J. B. Charcot, a bordo del "Français", invernó en la isla Wandel y prolongó notablemente la Tierra de Graham por el descubrimiento de las tierras Lauber y Falliéres; dedicóse particularmente a la hidrografía del litoral, al reconocimiento y levantamiento de mapas de ciertos puertos naturales, como Port Charcot y Port Lockroy, y al estudio de los recursos utilizables de la fauna marina.

Todas estas expediciones aportaron colecciones de gran valor a la ciencia, pero cada solución abría otro interrogante que llevaba hacia las regiones blancas a los hombres ávidos de aventura y deseos de descubrir los misterios del mundo.

El punto que interesó especialmente al profesor Leden fué el de encontrar la relación racial que existe entre todos los habitantes nativos de América. Cada una de sus expediciones le sirvió para corroborar su teoría, y actualmente, recorriendo regiones de América del Sur, completa sus estudios con demostraciones prácticas.

EL PROFESOR CHRISTIAN LEDEN COMPLETA SUS INVESTIGACIONES EN LA ARGENTINA



"El estudio comparativo del ritmo y de los cantos, el tono de las voces y las danzas...", nos afirmó.





"...permite establecer el grado de conexión racial que existe entre un jayán de Tierra del Fuego y un indio del norte de Canadá."



"Por eso digo que los esquimales son la selección de la mejor materia humana, y no creo equivocarme. Es la ley de su vida. ."



"¿Para qué iba yo a tratar de civilizarlos, si así son muy felices? Son la gente más feliz y más libre. Ellos viven como quieren..."

Nuestra entrevista con el profesor Christian Leden se inició viendo fotos que fueron obtenidas durante sus viajes, documentos y recortes de los diarios que hablaban sobre sus aportes a la ciencia. Nos relata sus peripecias; las dos veces que naufragó el barco en que viajaba; su vida entre los esquimales.

— Desde 1913 hasta 1916 viví entre los esquimales del norte del Canadá. Durante 42 meses, como único hombre blanco de la región. En esa oportunidad, mi encuentro con ellos no fué muy tranquilizador al principio. Ellos tienen una leyenda que asegura que los hombres blancos somos mitad hombres y mitad animales..., animales de formas humanas. Una de las tareas que se me había encomendado era la de encontrar a dos exploradores, cazadores de renos y osos, que habían desaparecido sin dejar rastros. Los esquimales me supieron dar datos, pero ya era demasiado tarde. Me confiaron que ellos los habían matado porque les tenían miedo; creyeron que yo venía a vengar esas muertes, porque ésa es la costumbre de ellos. Y les puedo asegurar que yo habría corrido la misma suerte si no fuera que tenía una gran ventaja, cual era la de poder hacerme entender, pues conocía el idioma de ellos.

"Es muy interesante hacer resaltar —continúa el profesor Leden— que el idioma de los esquimales es el mismo desde Groenlandia, norte del Canadá, hasta Alaska. Este idioma no ha sufrido influencias de otras lenguas, y eso se debe a que son pueblos apartados que no reciben el aporte de las masas migratorias. Y ese mismo aislamiento, que los mantiene unidos y fieles a sus costumbres, ha conservado puro el idioma a través de los siglos.

"Durante esos tres años y medio de convivencia, conocí a fondo a los esquimales. Su existencia es igual, con las mismas viviendas e idénticas costumbres de la Epoca Glacial Europea, hace 20.000 años. Pero mis investigaciones etnográficas tenían por finalidad la de identificar las tribus esquimales que viven al norte del Canadá y el estudio de sus migraciones, de sus dialectos y de su cultura. Estas poblaciones, que por largo tiempo fueron consideradas como de origen mongólico y procedentes de Asia, de donde pasaron a América por el estrecho de Behring, son, a mi parecer, de origen puramente americano. Los esquimales son descendientes de tribus indias del Canadá, lanzadas por guerras inmemoriales hacia las regiones árticas.

"Los esquimales son hombres esencialmente pacíficos. Las reglas que los rigen en la vida diaria son: no robar, no mentir, no luchar y ayudarse mutuamente. Entre ellos no existen las guerras, y si hay disidencias entablan luchas espirituales, un "contrapunto", como dirían ustedes aquí. Los contrincantes se enfrentan con canciones y chistes. ¡No estaría mal que los otros pueblos siguieran su ejemplo! Un hombre, si se siente ofendido, pide que se realice un "duelo". Son reuniones de lo más interesantes, en las cuales uno trata de poner en ridículo al otro mientras bailan y cantan. El que ha hecho reír más al público, ése es el ganador. No se puede negar que los esquimales tienen un gran sentido del humor.



"Pues bien, esta manera de tomar la vida es la que debe de haberlos llevado hasta el extremo norte del globo terráqueo. Aman la paz y huyendo a la guerra se vieron en la necesidad de alejarse cada vez más de los centros poblados por otras tribus. Hace muchos miles de años habitaron más al sur, pero fueron emigrando al norte, empujados por ese deseo de paz y de tranquilidad.

"Quizá les parezca demasiado avanzada mi afirmación de que los esquimales son los representantes del individuo per-





Tres generaciones de "las mujeres más felices del mundo". Una madre en el mimo tradicional de los esquimales: frotando las narices. Una anciana, con sus cabellos cubiertos de escarcha.

fecto. Pero ésa es mi opinión. Hombres fuertes, inteligentes, de una fuerte moral. Es que solamente así pueden sobrevivir a las grandes dificultades. Están obligados a ser inteligentes, enfrentados con la lucha por la vida. ¡El menos inteligente sucumbe! Y es esa lucha, del vencer o el sucumbir, la que implanta reglas morales que rigen sus vidas, no por leyes sino por simple naturaleza. Se dividen entre sí todo lo que tienen, no existe el egoísmo, no saben mentir, porque no entienden lo que es una mentira; siempre unidos. Esa es la ley de la vida que les implanta el medio en el que viven. Lo que es de uno, es de todos: y no es precisamente comunismo, porque el comunismo saca a la fuerza, y el esquimal jamás tomaría nada si no se le da. Por eso digo que los esquimales son la selección de la mejor materia humana, y no creo equivocarme.

"Además es gente de gran memoria. No saben escribir: lo único que tienen es la nieve, y se derrite. Por eso prefieren confiar en su memoria. Poseen hermosas leyendas y tradiciones que pasan de padres a hijos. Creen en "Nudliayók", o sea la "Gran Madre", la diosa a la cual han de ir después de la muerte: una mujer buena que no sabe de castigos y que les ha de recibir en su paraíso de calor.."

— ¡Un infierno idealizado!

— Es que después de tanto frío es comprensible que anhelan un poco de tibieza, y se convierte así en ideal lo que para otros representa un castigo.

"Cantan y componen canciones, que en ningún caso pueden llamarse primitivas. Yo estudié música en la Escuela Superior de Berlín, y mi opinión, basada en esos conocimientos, es que no tienen nada que envidiarle a nuestros compositores modernos."

— ¿Recopiló algunos datos de valor?

— ¿No es interesante acaso encontrar en esta época..., y en cualquier otra, gente que no lucha, que no miente?

— ¿No les enseñó usted algunos adelantos de la civilización, profesor?

El profesor Leden calla un momento, medita recordando esos tiempos, y nos responde con una sonrisa:

— ¿Para qué iba yo a tratar de civilizarlos si así son muy felices? Civilización es sinónimo de máquina y técnica, y eso, ¿para qué lo van a necesitar allí en el norte? ¿Acaso tenía que inculcarles la cultura? Beethoven, Bach, Rembrandt, Goya. ¿Para qué, si tienen el arte del corazón y del espíritu? Son la gente más feliz y más libre. Viven como quieren, sin hacer daño a nadie. Y las mujeres esquimales son las más dichosas del mundo: tienen todo lo que desean, trabajan mucho y les gusta trabajar. Además, no les queda tiempo para la melancolía o para hacer filosofía.

El profesor Leden vuelve al punto esencial de sus estudios.

— Durante mi estadía entre los esquimales hice grabaciones, que son las que me permiten demostrar mi conclusión. El estudio comparativo del ritmo, de los cantos, el tono de las voces y las danzas, permite establecer el grado de conexión racial que existe entre un jayán de Tierra del Fuego y un indio del norte del Canadá. Las características externas, como forma del cráneo, cuerpo, no tienen mayor importancia, porque varían con el tiempo y se ven supeditadas al ambiente en que viven, el clima. Lo mismo ocurre con el idioma, que recibe aportes de otras lenguas y va variando así poco a poco. Pero hay algo que no se pierde, que queda intacto: y ésa es la medida que sirve para identificar a las razas. El espíritu, el movimiento, el ritmo... y la sangre no cambian. Los indios y los esquimales "puros" poseen todos la sangre del grupo "O", y es la única vez que tanta gente tiene el mismo grupo de sangre. Por otra parte, los mongoles son de un grupo de sangre distinta, lo que demuestra que las teorías del cruce del estrecho de Behring estaban erradas. Durante mi estadía en la América del Sur, primero en Chile y ahora en la República Argentina, he recopilado un material valioso que me permitirá ampliar mis aseveraciones anteriores.

"Tuve una entrevista muy interesante con el musicólogo argentino Carlos de la Vega, que me hizo escuchar grabaciones recopiladas por él de los indios sudamericanos. Y en el ritmo se reconoce fácilmente el ritmo de los esquimales. Es claro, las melodías son distintas, pero el ritmo las identifica, y eso es lo importante.

"También es inconfundible el movimiento. La manera de moverse es característica de una raza y se traduce en la manera de caminar, de bailar.

"He venido aquí a recopilar canciones autóctonas indígenas y grabarlas para que vayan a aumentar el tesoro científico.

"La raza pura americana y los esquimales son una sola. Con una sola excepción, una tribu que habita en Chile, la de los Alacaluf, que difiere por completo de la raza americana, pero que tampoco tiene raíz mongólica. El origen de esta tribu todavía es un misterio."

— ¿Qué lugares recorrió en la República Argentina?

— Salta, Formosa, Chaco, Tucumán. Y la Antártida..., pero prefiero el Artico, porque aquí no hay gente, ni gran fauna, sólo unos pingüinos y focas, y nieve e hielo. En el norte crece el césped..., pero ya no estoy para esos trotes. Cuando era joven, fué otra cosa, ahora prefiero el calorcito, el paraíso de "Nudliayók", con una bolsa de agua caliente todas las noches...

Baste, para demostrar la importancia de los estudios del profesor Leden, que sus expediciones a Groenlandia y al Canadá Artico fueron auspiciadas por los reyes de Noruega, con el aporte económico de los soberanos. Nuestro huésped es un hombre que ha visto la aventura de cerca y que, ni siquiera hoy, cuando ya prefiere la bolsa de agua caliente a los iglús, ha pensado en la posibilidad de descansar. Simplemente ha emigrado a regiones más templadas y sigue trabajando.

YODO RADIACTIVO Y TIROIDES

Por el Dr. ERNESTO A. ADAM

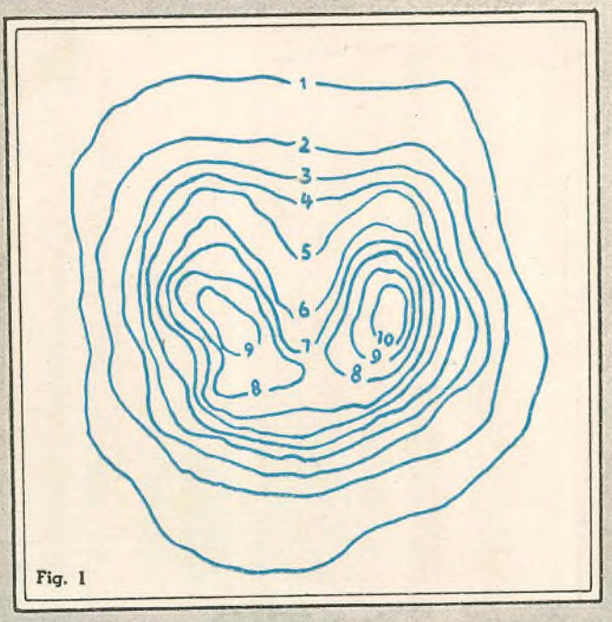


Fig. 1

Diagrama de la distribución del yodo-131 en la tiroides, que ha sido obtenido mediante un contador de dirección. Las cifras indican 1.000 impulsos por minuto. Cerca de 1 mC. de yodo-131 está presente en la glándula.

DURANTE el último decenio se ha llegado a la construcción de grandes reactores para la fisión nuclear, capaces de producir isótopos, prácticamente, de cualquier elemento. Y hoy se trabaja con toda intensidad a fin de poder aplicar estos elementos radiactivos no solamente en la investigación biológica, como indicadores, sino incluso como medios auxiliares para el diagnóstico y la terapéutica clínicos.

De todos los isótopos, el I^{130} y el I^{131} han logrado la aplicación mayor, quedando definitivamente incorporados a la medicina, y con perspectivas de alcanzar en lo futuro aun mayor importancia.

¿Cuál es el motivo que ha llevado al yodo a ocupar un lugar tan privilegiado? La respuesta la da la actividad singular que este elemento tiene en el metabolismo humano. Ningún otro elemento constitutivo del organismo del hombre depende en su metabolismo, y en forma tan exclusiva, de una sola glándula: en otras palabras, solamente una glándula —tiroides— posee la característica de atraer hacia sí, casi por completo, el elemento de yodo que ingresa en el cuerpo humano y regular su curso.

Debido a esta propiedad del yodo, se puede aplicar el isótopo a la glándula enferma en cantidades eficaces, sin que pase a depositarse, en cantidad que resulte dañosa, al resto del organismo.

LA TIROIDES Y SU FUNCION

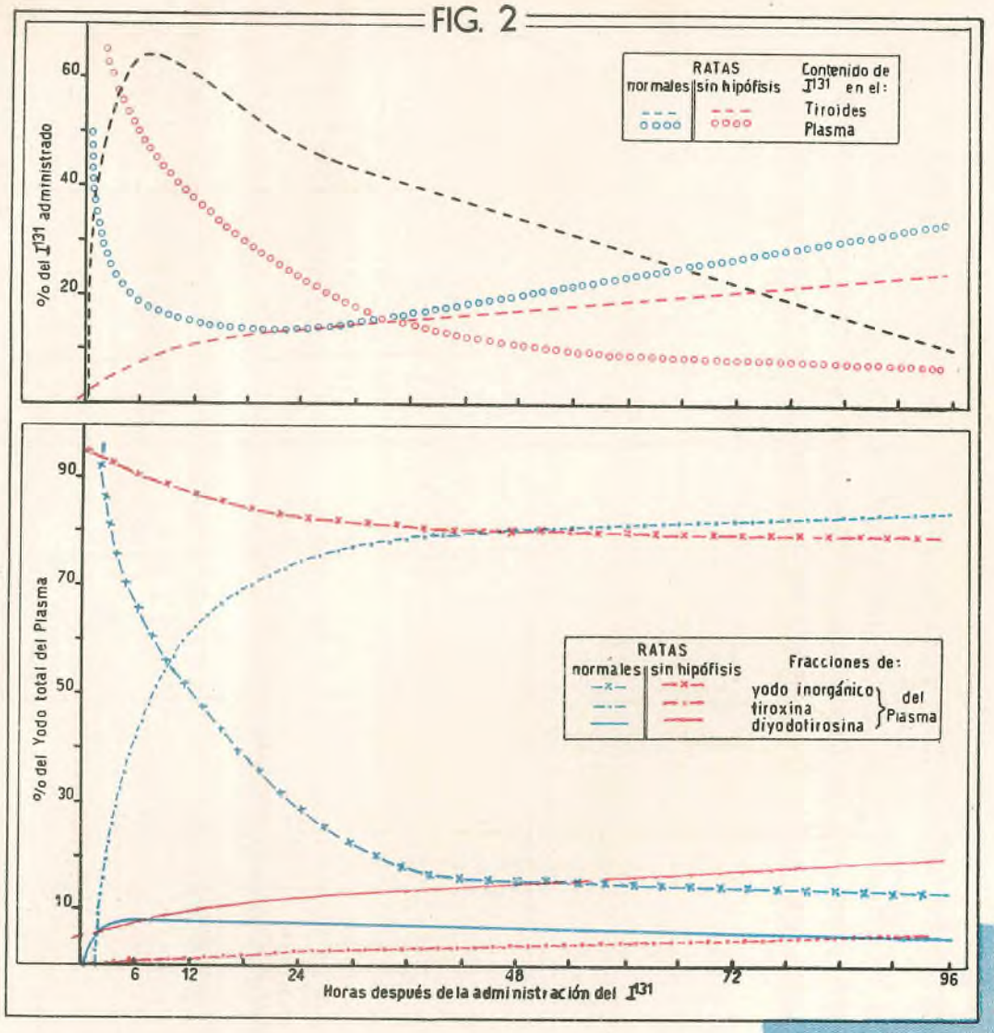
LA tiroides humana, de un peso normal de 30 gramos, consiste en dos lóbulos ubicados hacia los costados de la tráquea y unidos por encima de ésta por un lóbulo menor. Un corte por la glándula muestra bajo el microscopio una red de cámaras, en cuyas paredes se hallan las células secretorias.

En su calidad de glándula de secreción interna, la tiroides produce una hormona que ejerce una influencia decisiva sobre la duración de todos los procesos del metabolismo; consiste esa hormona en una combinación de yodo con proteína (globulina). La glándula cumple tres funciones principales: sacar de la sangre el yodo inorgánico absorbido de los alimentos por el tracto intestinal; elaborarlo en hormona y almacenarlo en estado colodial, y, finalmente, entregar la hormona en cantidades adecuadas a la sangre para que cumple su misión en el metabolismo. El proceso de entrega lo gobierna la hipófisis mediante una hormona especial, la tirotrófica.

Estados patológicos.

Varios estados patológicos reconocen por origen inmediato la alteración de la tiroides. Una producción hormonal escasa (**hipo**tiroidismo) conduce en el caso extremo al mixedema, esto es, una demora general del metabolismo, que se presenta con caracteres llamativos en el cretinismo congénito y en el caso de la eliminación total de la tiroides. Cualquier forma de alteración funcional de la tiroides puede ser acompañada por un aumento de volumen de esta glándula, constituyendo el llamado bocio o la estruma. El bocio común, cuya causa cierta no se ha averiguado plenamente (condiciones del agua potable, escasez de yodo, daños de irradiación, etc.), molesta al paciente muy a menudo sólo mecánicamente y sin alteración funcional considerable. La más de las veces se encuentran los individuos afectados en las regiones mon-

FIG. 2



Influencia de la hormona tirotrófica de la hipófisis sobre el metabolismo del yodo. Contenido del I^{131}, administrado como indicador, en la tiroides, en el plasma y en las tres fracciones de yodo del plasma durante las 96 horas después darlo a ratas normales y a otras sin hipófisis.

tañosas. En la Argentina se los halla principalmente en las provincias de Mendoza, La Rioja y Catamarca, donde, para combatirlo, desde hace años se distribuye a la población el yodo en dosis mínimas, con resultados beneficiosos.

Otra es la situación para el caso del bocio tóxico, a veces llamado exoftálmico, mal de Basedow, o **hiper**tiroidismo. Como lo da a entender esta última designación, trátase de una actividad elevada de la glándula tiroidea. La enfermedad consiste, en su forma clásica, en "ojos saltones", enflaquecimiento, pulso acelerado y palpitaciones, tremor de los dedos y una irritabilidad psíquica en alto grado. Tales síntomas y un aumento significativo del llamado "metabolismo basal" (MB) (*) sirven para diagnosticar el mal.

Se puede comparar el hipertiroidismo con una estufa que trabajara con la toma de aire demasiado abierta, de lo cual resultaría un consumo innecesariamente elevado de combustible, pues gran parte del calor producido se perdería por la chimenea. Además de los casos clásicos y a veces muy graves de este mal, hay una multitud de formas más atenuadas y solapadas que no acusan aumento del MB ni síntomas físicos claros, sino tan sólo hacen sospechar por ciertos síntomas nerviosos que se trate de hipertiroidismo. La tarea de comprobar el origen en los casos menos manifiestos suele ocasionar dificultad, y obliga al mundo científico a mejorar las posibilidades del diagnóstico.

Lo mismo se puede decir del tratamiento de esta enfermedad. La intervención quirúrgica, es decir, la reducción de la glándula demasiado activa, se considera como el procedimiento más favorable, mientras que la irradiación con rayos X ofrece menos seguridad, y los métodos de medicación interna resultan pocas veces más útiles que el tratamiento climático y de descanso. Muchas veces se emplearon compuestos de yodo, que tampoco se prestaban para el tratamiento continuo. Solamente en los últimos años se encontró una substancia, el tiouracil, que resultó eficaz en un 50 % de los casos tratados, para frenar la actividad glandular, curando así la enfermedad. Sin embargo, su aplicación carece de eficacia en varios casos y, además, se ve dificultada por la aparición de ciertos efectos secundarios, causados por el remedio.

Progresos mediante el radioyodo.

Teniendo en cuenta lo dicho, cabe preguntar cuál es, en realidad, el progreso logrado mediante los isótopos de yodo, especialmente el I^{131}.

Una bibliografía abundante evidencia la intensa investigación realizada durante largas décadas sobre la función de la tiroides y el metabolismo del yodo en el organismo. Dificultades de método, sin embargo, impidieron el esclarecimiento de varios problemas que sólo han podido resolverse ahora con la ayuda de los isótopos radiactivos.

La experimentación con animales llegó a demostrar la capacidad extraordinaria de la tiroides de absorber el yodo que se les introducía en abundancia, y permitió observar la concentración, en esa glándula, del yodo marcado con I^{131} ("marcar" un elemento o un compuesto químico significa mezclar el elemento con una pequeña cantidad de su isótopo radiactivo o sustituir un átomo estable de la molécula por su radioisótopo con el fin de poder seguir su curso mediante un detector de radiación) en cantidades centenares de veces mayores que en otros tejidos del cuerpo. La Fig. I ilustra la distribución del yodo radiactivo absorbido en las diferentes partes de la glándula tiroidea.

El yodo inorgánico aplicado se transforma dentro de la glándula en dos diferentes substancias orgánicas, la diyodotirosina y la tiroxina. La última se halla después en la sangre como hormona ligada a proteína fácilmente separable. Aunque el hecho anterior es bien conocido, la diferenciación por vía química de esas fracciones dentro de cantidades pequeñas de sangre, o de tejido, resulta tan difícil, que los datos de los investigadores hasta hace poco discrepaban mucho, quedando sin aclaración varios detalles de la transformación del yodo. En cambio, el empleo del yodo radiactivo como indicador llevó a confirmar el papel de la diyodotirosina como antecesora de la tiroxina y a estudiar detalladamente el proceso sucesivo del metabolismo del yodo. En cambio, el empleo del yodo radiactivo como indicador llevó a confirmar el papel de la diyodotirosina como antecesora de la tiroxina y a estudiar detalladamente el proceso sucesivo del metabolismo del yodo. Así, 24 horas después de administrar una minúscula cantidad de I^{131} en calidad de indicador, se encontró casi el 80 % del

(*) Llámase metabolismo basal (MB) al grado de la combustión interna en un individuo determinado, obtenido por la medición del consumo de oxígeno, bajo condiciones exactamente fijadas. Por ejemplo, un aumento del 50% en el MB significa que el organismo enfermo consume oxígeno, y por tanto calorías, en la proporción de una vez y media más que en el mismo lapso una persona normal de la misma edad, sexo y peso.

yodo total del plasma sanguíneo en forma de tiroxina y menos del 10 % en forma de diyodotirosina (Fig. II).

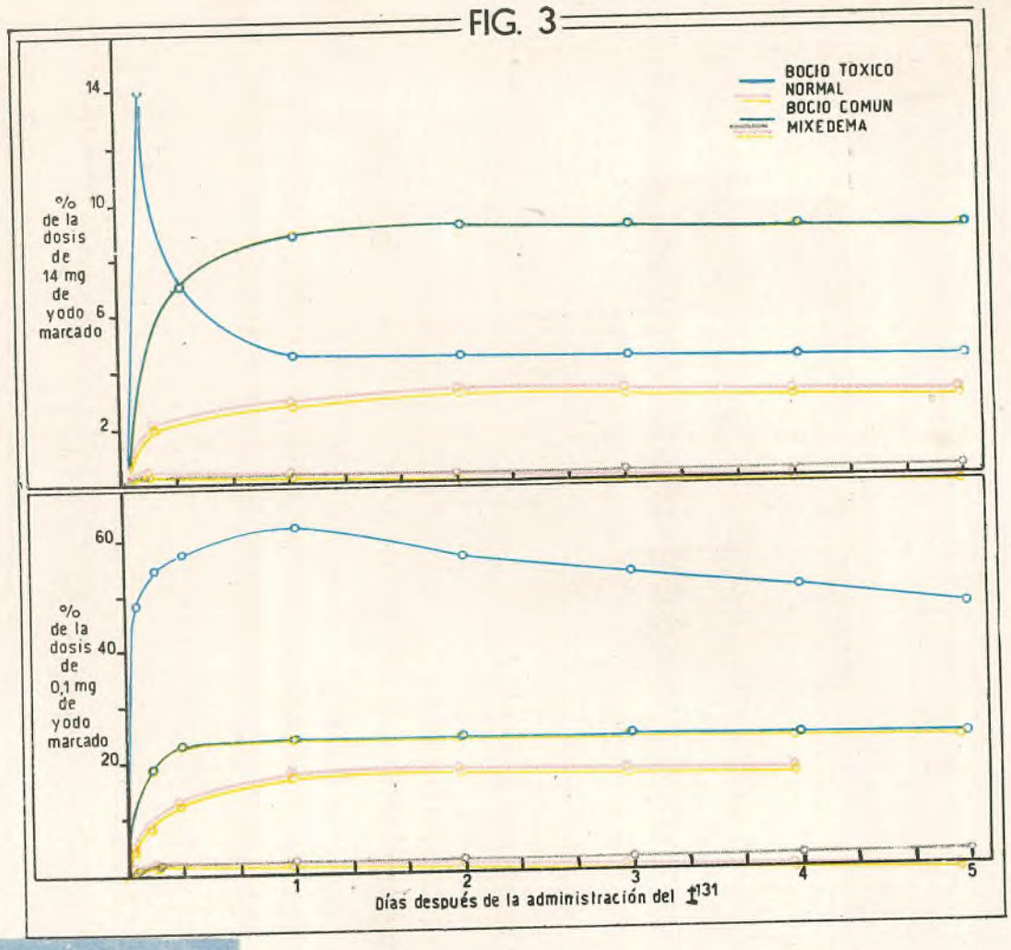
Otros ensayos "in vitro" con cortes de la glándula, e "in vivo", demostraron con certeza, por primera vez, que las substancias capaces de limitar la actividad tiroidea, como el tiouracil, aunque reducen la producción hormonal, no lo hacen en cuanto a la absorción del yodo inorgánico.

El papel preciso de la mencionada hormona tirotrófica de la hipófisis tampoco se conoció en detalle. Adelantaron notablemente su comprensión los experimentos con I^{131} en ratas privadas de hipófisis (véase Fig. II). Los animales experimentales, comparados con ratas normales, acusaban una demora significativa y cambios cuantitativos en la cativiad tiroidea. La cantidad del yodo en sus glándulas resultaba dos veces mayor y la de la sangre sólo la mitad; la transformación de diyodotirosina ocurría pronto, pero casi no tenía lugar su transformación ulterior en tiroxina, y especialmente la entrega de la tiroxina a la sangre era muy escasa.

Efectos contrarios provoca, en cambio, la inyección de hormona tirotrófica. Aquí los tres factores de la actividad glandular, y sobre todo la entrega de la tiroxina a la sangre, se aumentan y aceleran, y se desarrolla el cuadro típico de hipertiroidismo.

Conformémonos con estos ejemplos para indicar la importancia del I^{131} en la investigación fisiológica. Las experiencias adquiridas en el laboratorio abrieron perspectivas promisorias al ampliar las posibilidades diagnósticas en las enfermedades tiroideas mediante el indicador I^{131}.

FIG. 3



Fijación del I^{131} en la tiroides en cuatro estados funcionales del mismo y en el curso de cinco días después de la administración del isótopo. Obsérvense las diferencias según la cantidad de yodo administrado.

Diagnóstico con I^{131}

Los investigadores siguieron varios caminos; a saber: comparando las cifras obtenidas en distintas etapas del metabolismo del yodo de personas sanas y de enfermos de tiroides, y deduciendo de ello el grano de la actividad tiroidea en cada caso.

Un investigador examinó 1.400 casos midiendo, con un contador Geiger-Müller aplicado directamente sobre la tiroides, la cantidad del radicyodo capturado por la glándula 24 horas después de una dosis de 40 microC de I^{131}. Encontró en el 90 % de las personas sanas un contenido, en la tiroides, de 10 a 40 % de la dosis administrada. Tal experiencia corresponde a las cifras de otro investigador mostradas en la Fig. III. Al observar este esquema téngase en cuanto la diferencia que resulta de la adición de una cantidad eficaz de yodo radiactivo (cuadro superior) en contraste con una cantidad minúscula del yodo radiactivo solo (cuadro inferior). Los distintos estados de la actividad anormal de la glándula dieron, respectivamente, cantidades mayores y menores de yodo en la tiroides, pero el método no se manifestó como del todo apto para la diferenciación minuciosa.

Otros autores juzgaron los casos apreciando la eliminación del indicador por la orina. Suministraron por boca 10 microC (*) del I^{131} (dosis completamente inocua), estableciendo la curva de la eliminación del isótopo (en porcentaje de la dosis) durante 48 horas. Obtuvieron curvas características demostrativas de que los bocios tóxicos secretan muy poco desde el comienzo, manteniéndose por debajo del 4 % en las 24 horas; que la orina de sanos contiene dentro del mismo lapso 10-25 %, mientras que la mixedema evidencia una curva ascendente de secreción orinaria con más de 25 % en las 24 horas. El método es relativamente sencillo y procura resultados conducentes a las pocas horas, que coinciden bien con los demás tests clínicos.

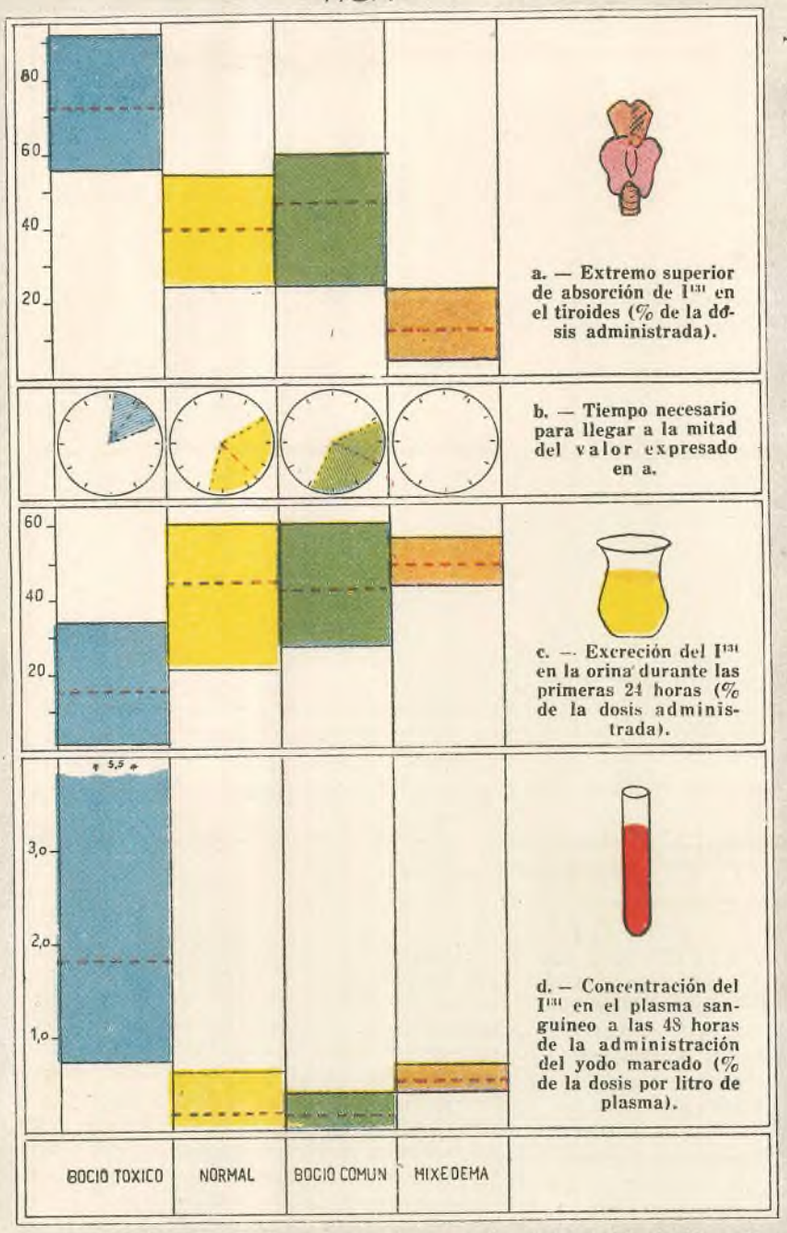
El hecho de que la cantidad hormonal del plasma sanguíneo corresponde a la actividad tiroidea originó el método de aceptar, como criterio de medición, la proporción entre el yodo total y el yodo proteico del plasma, después de haber administrado una dosis adecuada de I^{131} para servir como indicador. Con ello ya no tuvieron lugar las superposiciones de los tres grupos principales, sino que se obtuvo: en el bocio tóxico 45-96 %, en los sanos 13-42 %, en el hipotiroidismo 2,7-12,5 % del yodo total de la sangre en forma de yodo proteico.

La diagnosis diferencial más sensible se obtiene, por supuesto, aplicando concurrentemente los distintos métodos, como lo demuestra la Fig. IV. Los métodos con el indicador I^{131} significan un progreso considerable en la afinación del diagnóstico, permitiendo en muchos casos que quedaban todavía bastante dudosos esclarecer —en conjunto con los métodos clínicos usuales complementarios— el origen de los síntomas patológicos en la tiroides.

También, en ciertos casos especiales, el isótopo puede facilitar el diagnóstico. Así, existe una forma de actividad elevada del metabolismo —muy parecida al hipertiroidismo—, originada en la hipófisis, que muestra una concentración menor del yodo radiactivo en la tiroides que en el caso del hipertiroidismo, del cual puede distinguirse por este método. Además, se encuentran casos más raros de bocio aberrante situado en la base de

(*) 1 μC = 1 microC = 10^{-6} Curie
1 mC = 1 miliC = 10^{-3} Curie
1 C = 1 Curie = número de átomos de una cantidad de Emanación (Radón), equivalente a 1 g. de radio, que se desintegra por segundo = $3{,}7.10^{10}$ átomos desintegrándose por segundo.

FIG.4



Diagnóstico diferencial de cuatro estados funcionales del tiroides efectuado mediante la administración de I^{131} como indicador. Los valores representados por las zonas en color indican la variabilidad de los resultados de cada prueba, y la línea roja, el promedio de los mismos.

la lengua, que se puede localizar fácilmente con el tubo Geiger-Müller al administrar una pequeña dosis de I^{131}.

La aplicación terapéutica.

Mientras que muchos isótopos pueden emplearse inofensivamente en el hombre con fines diagnósticos, debido a las cantidades inocuas que se aplican, es necesario establecer requisitos más severos para su aplicación terapéutica. Pero, como ya hemos mencionado, los isótopos radiactivos del yodo responden muy especialmente a tales exigencias.

Se concentran sólo en el órgano afectado, la parte de su radiación que provoca el efecto terapéutico (electrones rápidos de poco alcance) se limita al tejido glandular, y su "vida media" (especialmente la del I^{131}) es tan adecuada, que no ocurren concentraciones dañosas en la sangre, durante el metabolismo, ni en los riñones, durante la excreción. Desde hace mucho se conocen los rayos X como una forma apropiada de tratamiento del hipertiroidismo, pero requiere dosis bastante elevadas de irradiación. En consecuencia, se esperaban resultados aun más favorables mediante la irradiación interna con isótopos radiactivos, lo cual ha comprobado la ciencia experimental.

En efecto, a través de ocho años de experiencias disponemos de información sobre varios centenares de casos que comprueban la uniformidad de los resultados, a condición de que se elijan aquellos enfermos en que prevalece la actividad aumentada de la glándula y no el bocio físico.

El tratamiento, en sus líneas generales, se desenvuelve así: Al haber precedido un tratamiento con yodo, se dejan pasar por lo menos 12 días para evitar alteraciones en la toma del isótopo por parte de la glándula. Después se da por vía bucal una solución de 2 hasta 8 millC (a la vez o en varias porciones diarias), determinándose la dosis total por el peso estimado de la tiroides en lugar del grado de la enfermedad. Parece ser que si a este tratamiento se lo prosigue con otro de yodo común, se logra mantener una cantidad eficaz del radioyodo en la glándula durante varias semanas.

Inmediatamente después de la administración terapéutica del I^{131}, los síntomas a veces empeoran, pero en el plazo de 6 a 8 semanas, y a menudo antes, vuelven a mejorar visiblemente. El peso aumenta, el MB y el pulso se normalizan, al mismo tiempo que se modera la continua irritación nerviosa y el estado de ánimo se tranquiliza. También el bocio suele disminuirse en contraste con el tratamiento con tiouracil. Síntomas cardíacos graves que acompañan al bocio tóxico demuestran una reacción asombrosa, a condición de que sean originados por el hipertiroidismo. Por otra parte, también en casos gravísimos de dolencias cardíacas y de angina de pecho, no causados por el hipertiroidismo, se logró mejorar los síntomas mediante dosis terapéuticas de I^{131} que disminuyeron la carga del corazón al retardar el metabolismo.

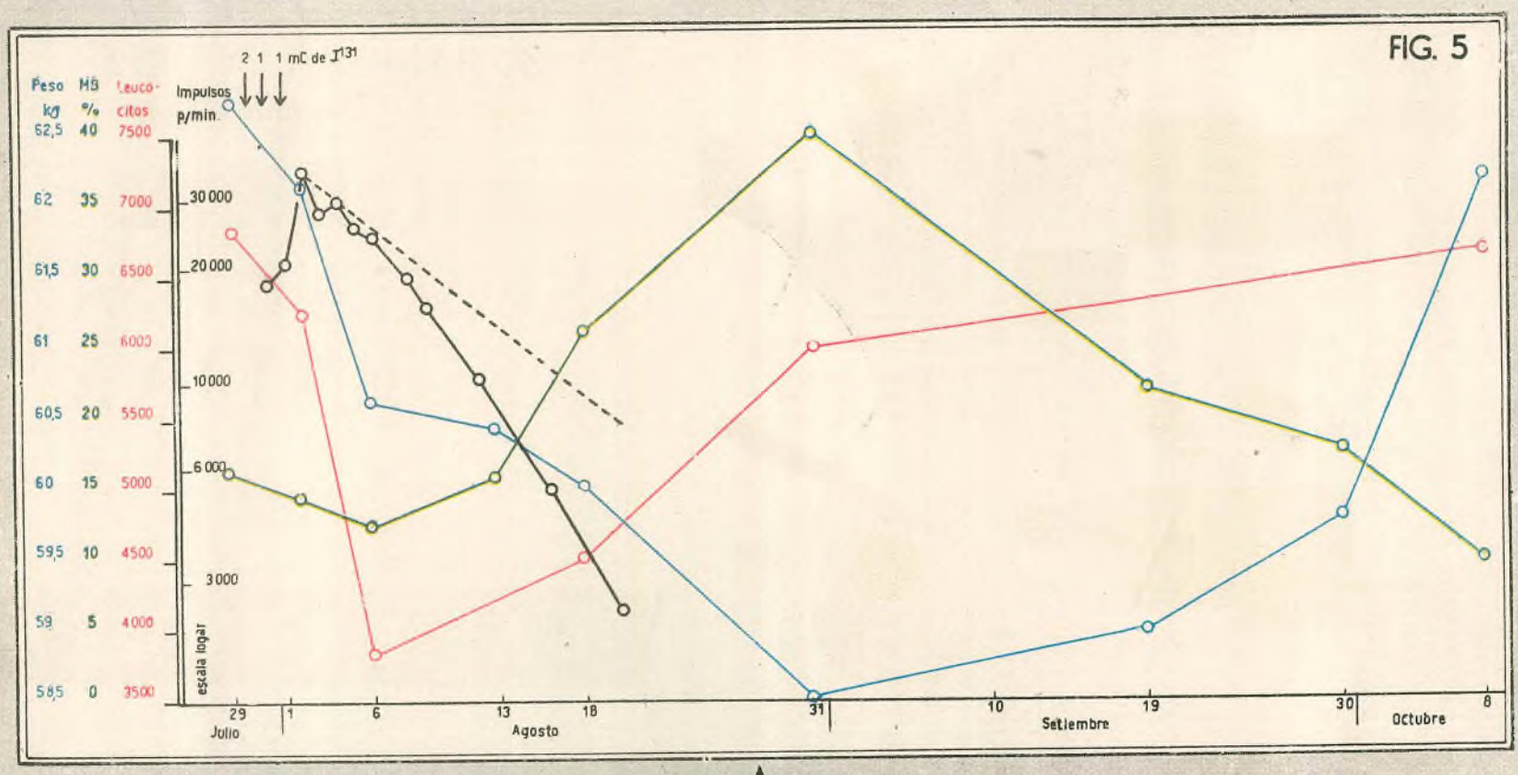
Naturalmente, aunque este método se preconiza sólo para casos extremadamente graves de cardíacos, la posibilidad de poder procurar a estos enfermos un alivio en su precaria vida justifica su aplicación.

Tal tratamiento del hipertiroidismo casi no tiene contraindicaciones; al contrario, hasta se han logrado mejoras en casos donde fallaban otros remedios o cuando el mal estado general del paciente no aconsejaba la operación, o cuando se operaba varias veces en vano. La edad y el peso tampoco tienen importancia, pues el tratamiento no influye en las demás glándulas hormonales. Solamente en la segunda mitad de la gravidez debe evitarse el isótopo, para no causar un hipotiroidismo en el niño esperado. La aplicación de dosis exageradas hace disminuir demasiado la producción hormonal tiroidea, llevando hasta el desarrollo de mixedema, pero tal efecto suele normalizarse más tarde. Lo mismo puede decirse de la hematopoiesis en el principio del tratamiento.

La Fig. V representa algunos de los fenómenos observados a través del tratamiento. Una mujer de 24 años padece hace 3 años de hipertiroidismo con un MB elevado hasta 48 %. Los tratamientos internos usuales no tuvieron éxito, y la única mejora lograda por medio de tiouracil se mantuvo muy poco tiempo. Para conseguir un resultado duradero se decidió tratarla con I^{131} después de haber mejorado la situación otra vez con tiouracil. El gráfico muestra los grados de irradiación de la tiroides, medidos con el contador GM puesto sobre la glándula, durante y después de la administración bucal de 4 mC (millicurie) de I^{131} en total. Se lo coteja con la desintegración teóricamente calculada a base de su "vida media" (en escala logarítmica). Las demás curvas enseñan claramente el empeoramiento inicial del peso, del MB y del número de los glóbulos blancos de la sangre, así como el éxito final 8 semanas después de iniciada la cura. Cabe señalar que este éxito se distinguió de los anteriores por su estabilidad.

Más razonable todavía que el bocio tóxico parecería ser el tratar el cáncer del tiroides, que muy a menudo tiene propiedades sumamente malignas y tiende a sembrar metástasis (tumores secundarios), especialmente en los huesos. Noticias sensacionales sobre algunos casos solitarios dieron la impresión de que todos los problemas respecto al cáncer tiroideo serían resueltos por el yodo radiactivo. Pero, desafortu-

FIG. 5



nadamente, no ha ocurrido así, ya que las condiciones son muy complicadas por las grandes diferencias de la estructura histológica del cáncer que se presenta en la tiroides. En el hipertiroidismo, la glándula ha variado de función, pero en todo caso conserva su capacidad de concentrar yodo. La mayor parte de los cánceres tiroideos, en cambio, poseen esta capacidad en un grado exiguo a causa de su escasez de tejido glandular normal. Considerando el corto alcance de la irradiación del isótopo, no se puede esperar un efecto suficiente de la radiactividad del tejido vecino normal sobre el tejido canceroso. Especialmente, el radioisótopo no ejerce ninguna influencia sobre las metástasis, que constituyen el verdadero peligro del cáncer al ocultarse en varias regiones del cuerpo, donde tampoco existe, las más de las veces, posibilidad de su eliminación por vía quirúrgica, como la tiene el foco principal.

Las experiencias realizadas hasta hoy, bastante amplias, destacan la necesidad de hacer preceder a cada cura de una dosis de prueba de I^{131} para determinar la capacidad de concentración del cáncer y de sus metástasis. En el caso de que la prueba resulte favorable, es decir, cuando se trate de un tejido canceroso muy parecido al tejido tiroideo, puede empezarse la cura inmediatamente con cierta esperanza. Se la ejecuta administrando una gran dosis bucal de alrededor de 100 mC, que se repite eventualmente varias veces en el curso de los meses siguientes, llegando a cantidades totales de hasta 1.000 mC. Por otra parte, si la prueba indica una concentración escasa del yodo en el tejido canceroso, se puede mejorarla a veces eliminando el tejido glandular normal por operación o por una fuerte dosis del mismo I^{131}, obligando así en cierto modo al tejido canceroso restante a asumir la tarea funcional del tejido normal.

TRATAMIENTO DE UN CASO DE HIPERTIROIDISMO

Curvas negras. — Intensidad de la radiación del I^{131} registrada sobre la tiroides, cotejada con la curva teórica de la disminución del isótopo por desintegración.

Curvas en colores. — Peso, metabolismo basal (MB), y cantidad de leucocitos en la sangre de la paciente después del tratamiento.

Si se logra cierta capacidad del cáncer para concentrar el yodo, el resultado del tratamiento puede ser muy notable. El tejido degenerado se encoge y se destruye en gran proporción, y, aunque muchas veces no sea posible su eliminación total, llega a impedirse su desarrollo. Existen casos de prolongación de vida por seis o más años, a pesar de haberse comprobado antes inequívocamente la existencia de metástasis del cáncer en varias partes del cuerpo, por ejemplo, en huesos del cráneo o en vértebras.

Aunque las causas referidas permiten tratar de esta manera tan sólo un número limitado de enfermos, hay que considerar, sin embargo, que anteriormente no fué posible tal éxito, y que el diagnosticar metástasis significaba virtualmente una sentencia de muerte para el enfermo. De ahí que tengamos que reconocer como admisibles los efectos secundarios de las grandes dosis del radioisótopo que suelen manifestarse en forma de mixedema a causa de la destrucción glandular, y también como alteraciones de la hematopoiesis y de las glándulas germinales, pues a expensas de ellas se salva la vida.

Medidas de protección.

Al finalizar esta breve exposición, debemos recordar que la aplicación clínica de los radioisótopos exige personal adiestrado y una organización adecuada. La cama del paciente "radiactivo" estará a una determinada distancia de las otras y a las enfermeras se les permitirá entrar en contacto con el enfermo sólo un tiempo prefijado por día. Se considerará también la radiación de la orina o de las substancias orgánicas extraídas para fines de diagnóstico y se las guardará en la misma forma que el mismo isótopo, es decir, bajo una fuerte protección de plomo. Sometiendo todo el personal periódicamente a un examen médico y haciéndole llevar consigo películas-testigo que acusen la cantidad de irradiación recibida durante el ejercicio de su tarea, se evitará todo peligro.

LA BARRERA ANDINA Y LAS REGIONES ARIDA Y SEMIARIDA ARGENTINA

Por el ingeniero
ENRIQUE STIEBEN

LA ENERGIA

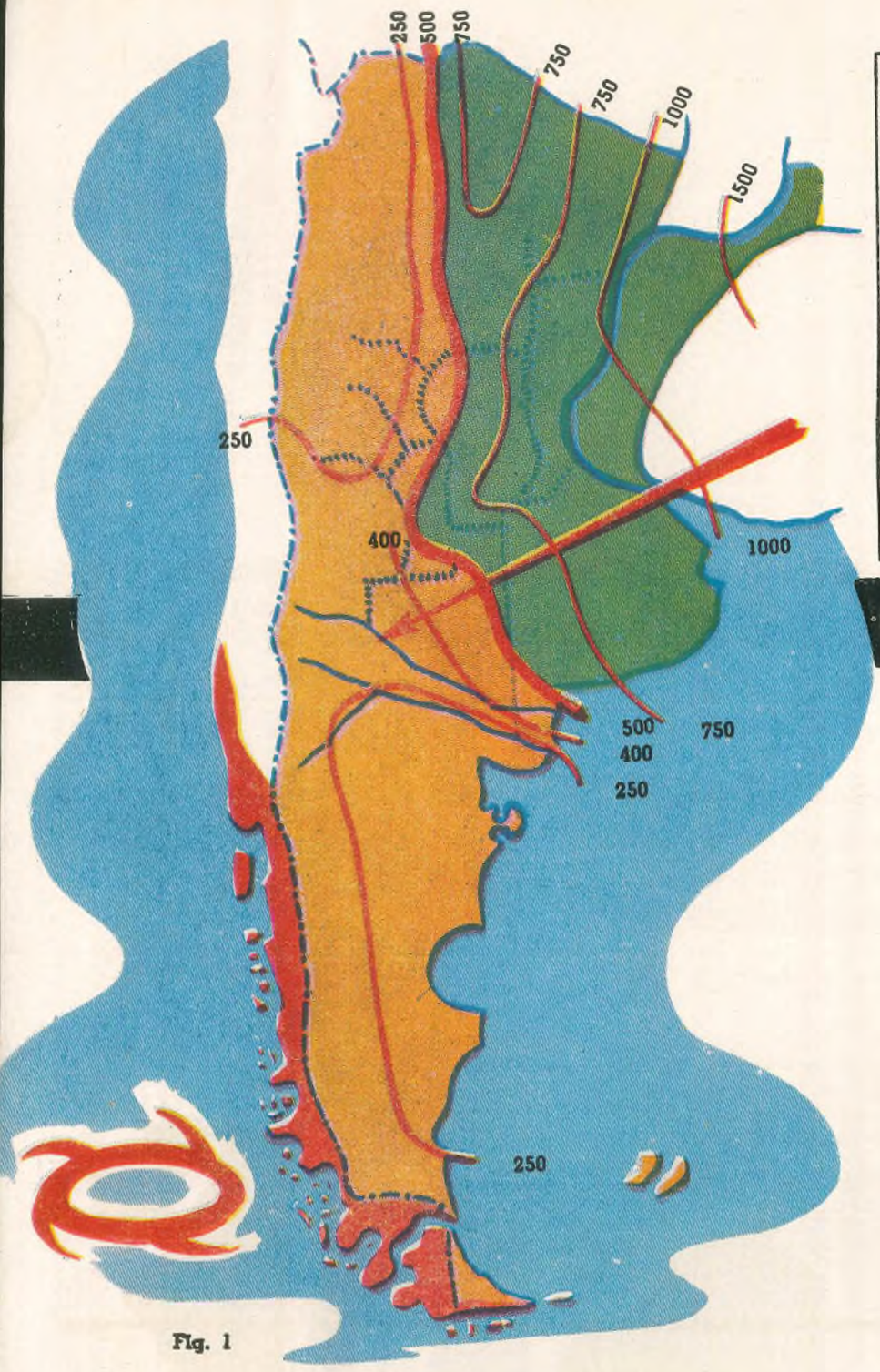


Fig. 1

En este mapa ha sido señalado en verde la zona húmeda; en ocre, la árida, y en rojo, la zona de condensación. La flecha indica el sentido de la disminución de las lluvias y el aumento de la arena. La isohieta 500 es la divisoria de ambas regiones y de contacto de ambos frentes.

ARGENTINA padece las regiones árida y semiárida como ilustra el mapa adjunto (Fig. 1), porque la barrera climática de los Andes impide el acceso de los vientos húmedos del oeste, emitidos por el anticiclón del Pacífico Sur.

Como es de notarse, estas regiones abarcan más de la mitad del país, comprendiendo toda la Patagonia, las provincias andinas, La Pampa, San Luis, la mitad de Córdoba, Santiago del Estero y Salta, con excepción de verdaderas islas climáticas en Tierra del Fuego, Tucumán y Salta, que, debido a accidentes geográficos propios, constituyen bolsones pluviométricos.

Además agravan esta condición la falta de ríos importantes de agua dulce que permitan suplir las precipitaciones. Hay zonas inmensas carentes de corrientes de agua con el agregado de que el Desaguadero por antonomasia, casi un Huadi, conduce agua salada desde el Bermejo de La Rioja hasta el Colorado, inutilizando las aguas dulces que aportan sus afluentes. Obsérvese, por ejemplo, la vasta heredad que yace entre el río Quinto y Bahía Blanca, o la superficie comprendida entre el río Negro y el Chubut.

No obstante todo eso, fueron convertidos en vergeles inmensos predios desérticos en Mendoza, San Juan, La Rioja y Catamarca con las aguas de los ríachos cordilleranos; en zonas productoras de una colosal riqueza frutal y vitivinícola, cuyo transporte a los centros de gran consumo del litoral, por ferrocarril, salvando la "Travesía" intermedia, la encarece extraordinariamente, porque la "Travesía" ni produce para colaborar con las demás regiones con el pago del transporte ni consume por carecer de grandes centros poblados, a excepción de Córdoba (1). Pero estas transformaciones mediante el riego alcanzan porcientos ínfimos de la superficie total, no constituyendo, por lo tanto, una solución, sino solamente un paliativo de la terrible sed de esa inmensidad desheredada del aporte de la humedad de ambos océanos. Otras carecen hasta de la ilusión del regadío.

En otras partes del mundo el problema es mucho más grave, hasta sin hipótesis salvadora. En vez de regiones áridas y semiáridas tienen desiertos de arena, desiertos absolutos, que sólo podrán ser vencidos por edades geológicas y no por el hombre. Esto ocurre, por ejemplo, en Africa, en donde, a causa de la barrera climática de la costa, se formaron los desiertos de Kalahari en el sur y el Sahara en el norte, dunales vivos de enorme extensión y gran espesor, que no fueron fijados aún por la vegetación como la

(1) De los 16 a 17 millones de habitantes de la República, 13 millones están radicados en el litoral, Córdoba, Tucumán y Mendoza, quedando en consecuencia un poco más de 3 millones para el resto del país.

pampa argentina, originariamente un desierto, algunos de cuyos pisos son de transporte eólico, según Ameghino.

En España, la meseta esteparia no tiene otro origen. La barrera de sus montañas, Guadarrama, Gata y Estrella, que descienden en escalones hacia el Atlántico, impiden el acceso de los vientos húmedos del anticiclón de las Azores. En Francia, en cambio, cuya costa atlántica es una ancha puerta climática, hace de su clima uno de los más regulares y de su suelo uno de los más fértiles debido a la regularidad de las precipitaciones.

En EE. UU. se repite el fenómeno. A lo largo de los montes Rocallosos corre la vasta zona, que fué víctima en años no lejanos de la erosión del suelo en proporciones colosales. En la misma zona se hallan arenales vivos en áreas mucho mayores que el páramo de Lavaisse, en nuestro San Luis, un ondulado mar de blanca arena de varias leguas de superficie. No ocurrió tal erosión en EE. UU. en las tierras influídas por el océano Atlántico, cuyo Golf Stream arroja sobre el país precipitaciones que varían entre 500 y 1300 mm., como ocurre en nuestro país, exactamente, también por la humedad de que nos provee el océano Atlántico. El río Colorado de EE. UU. es el homólogo de nuestro Desaguadero, y al igual de lo que sucede en esa zona nuestra, allá también tienen su Huanacaches y sus Bebederos, sus salitrales y sus ríos salados.

El anticiclón del Pacífico Sur y el clima argentino

Este anticiclón (Fig. 2) arroja sus vientos húmeros horizontalmente como ilustra el gráfico Pero éstos chocan con las cumbres nevadas de los Andes, en donde se condensa su contenido en humedad, que se precipita sobre la cordillera y franjas aledañas en volúmenes de hasta 3000 mm. anuales hasta el paralelo 36 aproximadamente.

Despojados de su excedente de vapor de agua, los vientos invaden el país argentino y cumplen en él su ley de saturación a través de la Patagonia y La Pampa, arrebatándoles la escasa humedad propia, constituyéndose, por lo tanto, en factores de desecación, hasta chocar con el frente del Atlántico. La línea de contacto de ambos frentes (Figs. 1 y 4) es al propio tiempo la línea divisoria teórica entre dos grandes regiones argentinas: la Chaco pampeana o región húmeda influídas por el Atlántico, y la árida, que no recibe nada del Pacífico y poco de aquél.

El mapa de las isohietas argentinas es estrictamente determinado por ambos frentes. He ahí la causa de la aridez de la mitad oeste del país, cuya precaria condición fué agravada por la presencia del hombre civilizado, que vigorizó la función negativa de la naturaleza aportando nuevos factores de desecación a la precaria estructura del suelo, con lo que lo precipitó francamente en un proceso más o menos acelerado de desertización.

Dadas estas circunstancias, es completamente ilusorio esperar que cambie el régimen de lluvias, cuyo caudal, en verdad, ni siquiera merecemos porque no lo sabemos cuidar ni ahorrar. Este caudal puede ser aumentado solamente haciendo desaparecer las causas que impiden el acrecentamiento de su volumen. Esto puede ser consecuencia de un cataclismo provocado por la naturaleza misma o por el hombre.

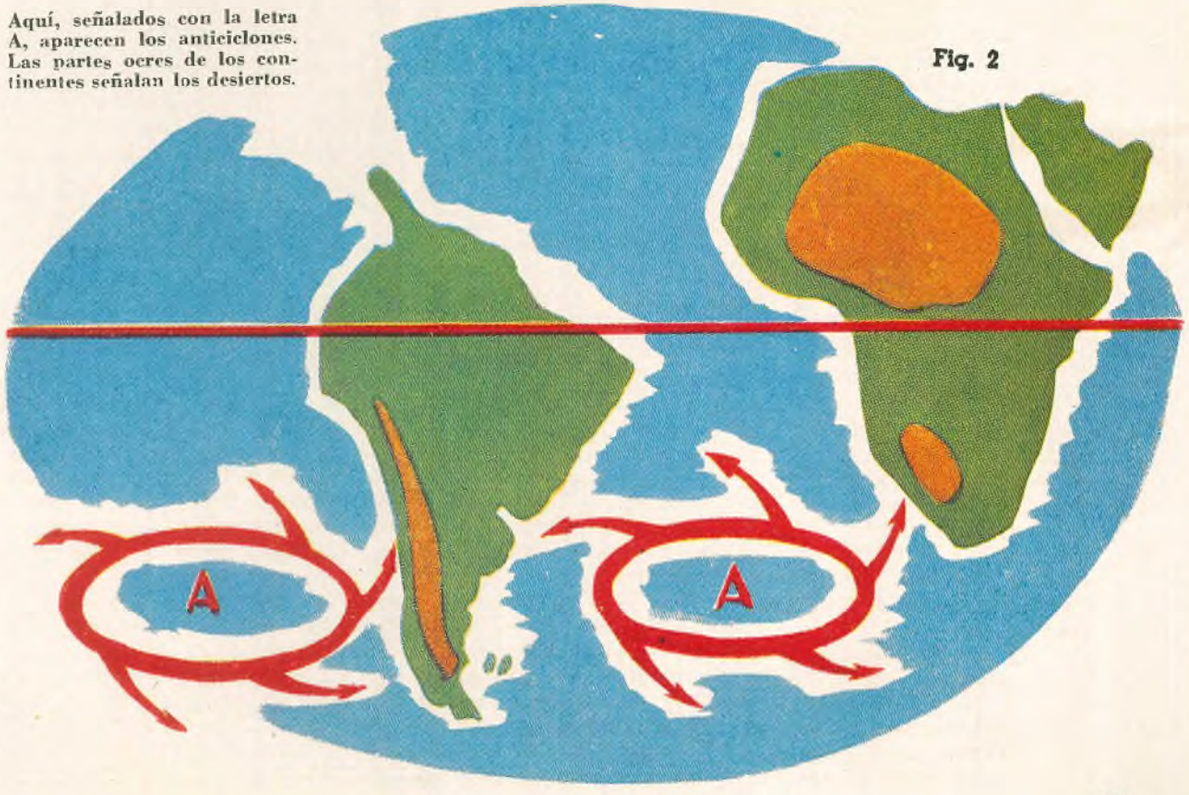
Composición del suelo de la Pampa seca

Como queda dicho, la línea de contacto de los dos frentes atmosféricos, Bahía Blanca - Córdoba, divide al país en dos regiones, húmeda y fértil una; seca y árida la otra. Claro está que esa línea no da un corte vertical al fenómeno, sino que constituye la franja de transición entre dos medios completamente distintos: uno con lluvias "suficientes" y el otro con lluvias "insuficientes"; uno de suelo arcilloso y el otro de suelo arenoso. Y si bien la erosión es de carácter mundial y sus causas están bien averiguadas, el caso particular de nuestra zona más afectada comprendida entre el río Quinto y el río Colorado, con una superficie de unos 200.000 Km², merece algunas consideraciones fundamentales porque tipifica la acción negativa del hombre, por cuya causa se halla sometida a un proceso de desertización efectiva al quitársele la protección que la naturaleza le adjudicó en milenios de trabajo.

El zócalo de la Pampa gneis granito, pórfido, aparece **denudado** en numerosos puntos del territorio y se extiende hacia el este en plano inclinado cada vez a mayor profundidad. Debajo de la ciudad de Buenos Aires se halla a 300 m. Esta lápida primitiva está cubierta de gruesos capas de loess y arena. Esta, de evidente acarreo eólico en sus partículas más finas. El rellenamiento general (Fig. 3), cuya mayor profundidad se halla en el litoral argentino, se hizo a expensas de las montañas pampeanas, del paleozoico, gastadas por la erosión, rotas y en parte sepultadas desde el Aconquija a Lihué Calel.

En el oeste predomina la arena gruesa en la composición del suelo. De ese punto de vista el territorio que nos interesa es un gran cono de deyección, pues estos detritos más gruesos de la demolición son de acarreo pluviofluvial. A medida que marchamos hacia

NUCLEAR PODRIA ABRIR PUERTAS CLIMATICAS



Aquí, señalados con la letra A, aparecen los anticiclones. Las partes ocres de los continentes señalan los desiertos.

Fig. 2

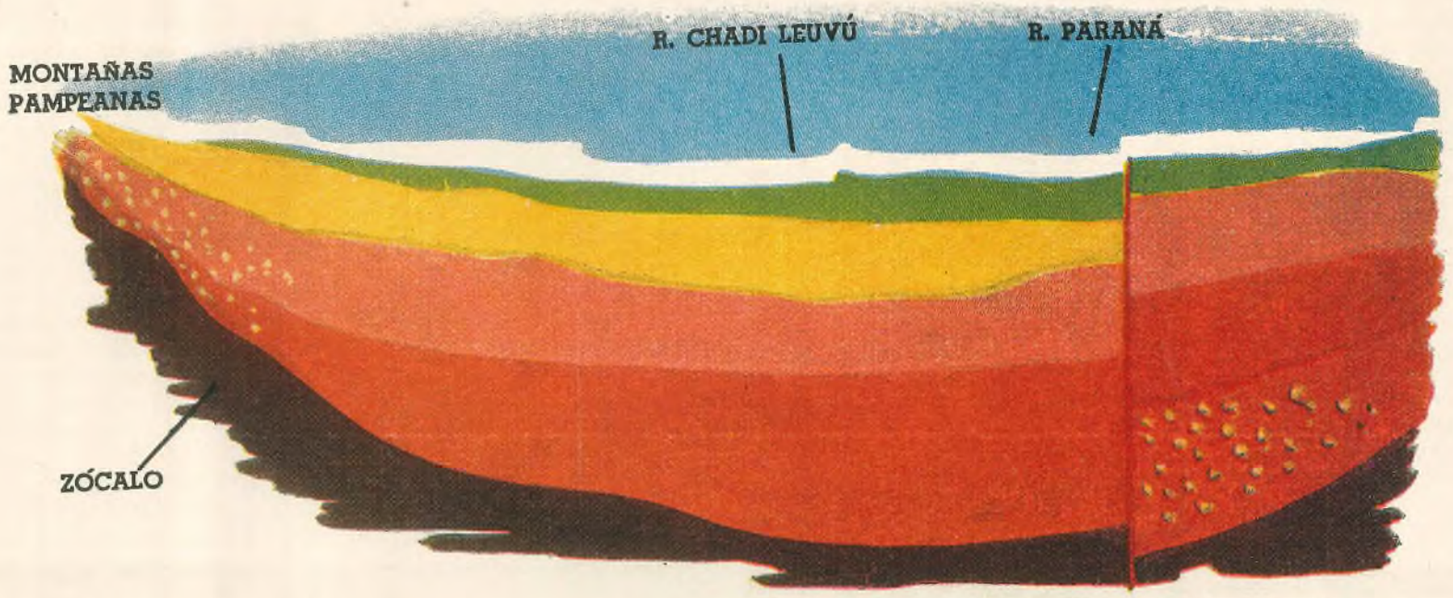


Fig. 3

Es éste un esquema ideal de las zonas de rellenamiento.

el este, la proporción de la arena gruesa disminuye y aumenta la fina y la arcilla. En Chivilcoy, Pergamino, Pragado, ésta entra en la **estructura** del suelo **strictosensu** en un 30 %. En el este, en Santa Rosa, capital de La Pampa, por ejemplo, la arcilla no alcanza al 6 % (Figs. 1 y 4). Y ésta es la **estructura,** la condición edafológica de toda esa superficie de 200.000 Km² en que se forman extensos **guadales,** médanos y voladeros. En otras partes, en donde la arcilla abunda un poco más, la tierra está fijada, pero sujeta a la erosión si queda expuesta a largas sequías y vientos.

Como es de advertir, ésa no es tierra agrícola. Se ha cometido una verdadera transgresión ecológica. No se ha respetado el destino de ese suelo pobre, apto sólo para ganadería. Le faltan substancias coloidales. Y éstas no se han podido formar como en el este, porque el volumen pluviométrico es insuficiente. La tierra carece de cohesión, es pobre en cal y predomina la sílice, lo que evidencia que en edades remotas. La Pampa seca fué un desierto de arena, si bien en el terciario fué favorecida por clima húmedo debido a la transgresión entrerriana.

No obstante esta circunstancia de la escasa estructura del suelo, éste fué fijado por una vegetación propia y verdaderamente providencial que inmovilizó a la arena y que el hombre no supo valorar en su extraordinaria importancia.

La asociación vegetal del medio geográfico que comentamos se llama "monte" y predominan en él las formas arborescentes del Caldén [1], parecido al algarrobo, un poco más bajo que éste; el Chañar [2]; el Sombra de Toro [3]; formas arbustivas como el Piquillín [4]; la Jarilla [5] y centenares de herbáceas, incluso prósperas floras halófilas [6], samofilas [7] y petrófilas.

Este **monte** cubría alrededor de 35.000 Km² en el sur de San Luis, Córdoba y La Pampa (Fig. 5) cuando el gobierno argentino tomó posesión del territorio hasta el río Negro en 1800. Exceptuando, pues, el arenal de Lavaisse, no había punto que no estuviese vegetado. Los médanos eran todos fósiles. Rarísimos eran los médanos vivos, porque no había hacienda ni arados que removieran el suelo.

La tosca

Esta "piedra" forma mantos de espesores varios a escasa distancia de la superficie, a veces a veinte centímetros de profundidad, otras veces un metro o dos, y muchas veces aflorante. Está compuesta de sílice, vidrio volcánico y un poco de arcilla, unidos por cemento calcáreo, que forma una concreción a veces durísima.

La tosca aparece denudada en las lomas y sujeta a **deflación** muy activa en los caminos, aportando así nuevas partículas gruesas al suelo de escasa estructura. Constituye, pues, un enemigo de la fijación y el oponente en la tarea milenaria de inmovilizar la superficie, pobre en substancias orgánicas.

El problema capital de esa heredad consiste, por lo tanto, en la fijación del suelo, en su protección, dentro de las condiciones climáticas actuales para propender a su estructuración, o en provocar otras condiciones climáticas que favorezcan la formación del humus.

El clima de la Pampa seca

Es templado continental. Su promedio de lluvias se halla entre los 400 mm. (isohieta del río Salado) y los 800 mm. (ángulo noroeste) (Fig. 6). Cuenta, por lo tanto, con lluvia insuficiente en donde más falta le hace y solamente con lluvia suficiente en el ángulo noreste, que beneficia una franja de Córdoba y nada de San Luis. Es un régimen de precipitaciones mal distribuído, porque durante los cinco meses más fríos, entre el otoño y la primavera, las lluvias son muy escasas y nulas en julio.

Las amplitudes térmicas son muy pronunciadas, así como las estacionales, por su situación mediterránea. Suelen registrarse hasta −12° en invierno, en el oeste y sur, y +42° en verano, lo que produce un recalentamiento extraordinario del suelo despojado de su carpeta verde, y favorece en el mismo grado la pulverización de las tierras sueltas, que hace más pronunciada la erosión y engendra las nubes de polvo que azotan a la región en años de sequía.

Como las precipitaciones son las que en mayor grado influyen en la determinación del clima, no nos referiremos a otras isolíneas, pero destacamos desde ya que ese conjunto de factores, más la presencia del hombre civilizado, han convertido a la zona en el centro neurálgico de desertización del corazón de la República.

El hombre y el clima

La presencia del hombre que ya sabe explotar el suelo en vasta escala resulta siempre fatal a las tierras pobres, hasta que éstas se niegan a producir. Entonces viene la reacción. Cuando en pocos años se destruyó lo que la naturaleza edificó en siglos, comienzan entonces para el hombre la reflexión, la interpretación el estudio de las posibilidades de sus predios. En Holanda y en el norte de Alemania se han realizado verdaderos prodigios en este aspecto. Esto quiere decir que con inteligente interpretación de la vocación de una tierra es posible no sólo mantenerla siempre productiva, sino mejorar sus condiciones, ayudándola.

Es esto precisamente lo que no se ha hecho en los 200.000 Km² del centro argentino en pleno proceso de desertización. Esa inmensa zona de tierra pobre fué explotada desde 1880, fecha en que las tropas nacionales ocuparon el territorio, sometiendo al indio. Fué explotada sin misericordia, expoliada como esclava hasta la última gota, sin devolverle un gramo, sin protegerla contra el sol y el viento, sin dejarla descansar un instante, sin pensar que se pudiera cansar.

Pronunciada la rebelión de la tierra, se culpa a la "disminución de la lluvia" la improductividad de la misma, y se emigra en vez de reparar el mal que fué resultado inevitable de los siguientes atentados del hombre:

1º — **La desforestación.**

Conocimientos fidedignos demuestran que de los 35.000 Km² de monte primigenio fueron desforestados 20.000, con lo cual se privó a la gran zona de su elemento fijador milenario, en función del cual dejó de ser desierto. Y se le privó de su mejor barrera contra el viento desecante y de su mejor parasol contra el recalentamiento.

Bastaba con privarla del factor "monte" para herirla mortalmente, porque el monte es su cobija, su techo y su muralla. Ahora esa tierra suelta está expuesta a todas las contingencias climáticas, y la erosión de extensiones enormes, la formación de dunales de muchas leguas de superficie y los voladeros, más extensos aún, son la consecuencia predecesora de la desertización efectiva.

2º — Como si la desforestación no hubiera sido bastante daño, las tierras desforestadas fueron entregadas a la agricultura, que en pocos años dió cuenta de las escasas substancias nutricias de su seno; las expuso al recalentamiento en verano y a los fuertes vientos desecantes, que, en junto, terminaron por pulverizarla de destruir totalmente su **estructura** y su **textura.**

3º — Otros factores contribuyentes fueron: a) La superpoblación ganadera, como en las mejores tierras del este de Buenos Aires y sur de Santa Fe, de donde vino la mayoría de los estancieros y de los agricultores que siguieron aquí su rutina, sin averiguar que aquí eran otros los métodos de cultivo y de crianza. b) La plantación de numerosos ejemplares de plantas higrófilas, que substraen al suelo pobre de napas freáticas, mucha más agua de la que puede ofrecer impunemente. c) La destrucción de la fauna autóctona.

Si todo esto se hubiese hecho racionalmente, el peligro de la desertización no existiría. En cambio, ésta es un proceso efectivo, incuestionable, derivado de los atentados a la tierra pobre.

Soluciones del problema

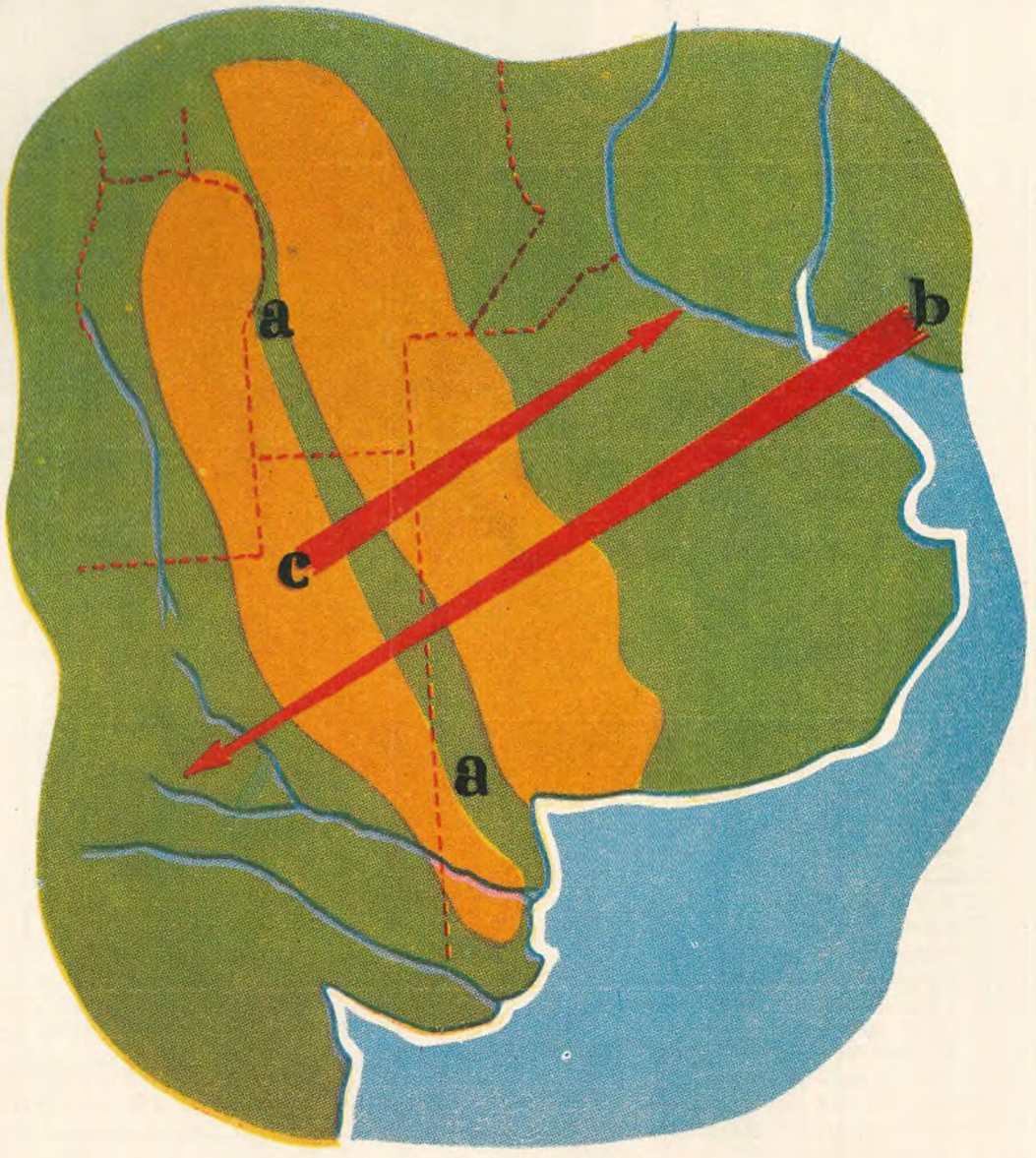
La solución única y trascendental de este magno problema que afecta a más de la mitad de la República Argentina consiste en arbitrarle más precipitaciones. Todas las demás soluciones son meros paliativos que pueden evitar la prosperidad del mal y restituir en varios siglos las condiciones edafológicas naturales de la zona. Pero no convertirán a esa mitad pobre del país en espacio confortable.

Por de pronto nuestro gobierno ha comenzado por reglamentar la explotación del monte. Permite sólo el "entresaque", en oposición a la "tala rasa" de antes. Acobardados los agricultores por los continuos fracasos, han optado por nuevos métodos y especies, que se le vienen aconsejando desde hace tiempo. Los ganaderos han disminuído su población animal y se apresura la forestación. Se inicia la for-

(Continúa en la pág. 93)

Las letras *a* señalan en este mapa la línea de contacto de ambos frentes atmosféricos. La letra *b* indica el sentido en que se produce la disminución progresiva de la arcilla, y la *c*, el del aumento de la fertilidad.

Fig. 4





"Juan Perón" xilografía de Víctor Delhez, profesor de la Universidad de Cuyo, publicada por vez primera en "La Universidad y la Revolución"

"La UNIVERSIDAD y la REVOLUCION"

"...ha sido la primera del país —la de Cuyo— que ha tomado un ritmo verdaderamente justicialista." - PERÓN

EL departamento del Ceremonial y Prensa, de lo Universidad Nacional de Cuyo, acaba de dar a publicidad "La Universidad y la Revolución", interesante volumen que registra todas las actividades desarrolladas por la institución durante el Año del Libertador General San Martín.

Las primeras páginas contienen un retrato del general Juan Perón, xilografía del artista Víctor Delhez —profesor de la Universidad Nacional de Cuyo—, para quien posó el Excmo. señor Presidente de la Nación, como también una fotografía de la señora Eva Perón, y la versión taquigráfica de las palabras pronunciadas por el doctor I. Fernando Cruz — Rector de la Universidad — en la reunión de "Los amigos del Instituto de Lenguas y Literatura Clásicas".

Seguidamente una amplia nota gráfica da cuenta de las visitas realizadas por delegaciones de estudiantes y docentes de la Escuela Industrial de San Juan, de la Escuela de Comercio Manuel Belgrano de Córdoba, de la Facultad de Ribeirao Preto (San Pablo, Brasil), de la Universidad de Chile, de establecimientos de Berisso, provincia de Buenos Aires, y del Liceo Vocacional de Tucumán, "todos los cuales —dice un párrafo explicativo— durante su estada en Cuyo visitaron a Mendoza y San Juan, encontrando en cada uno de esos ámbitos universitarios un ambiente de simpatía que sirvió para señalarles el espíritu justicialista y revolucionario impreso a la U.N.C. por el actual rector".

La función viva que la Universidad desarrolla y ejerce dentro del medio cuyano contó también con el valioso aporte de las visitas de eminentes profesores nacionales y extranjeros, los que mediante conferencias magistrales trazaron un coordinado plan de extensión cultural y científica.

También registra "La Universidad y la Revolución", en interesantes detalles gráficos, la expedición de un grupo de jóvenes universitarios que en homenaje al Padre de la Patria recorrió la ruta iluminada por la gloria sanmartiniana; las actuaciones de la orquesta sinfónica universitaria; los propósitos que motivaron la creación del Hogar y Club Universitario, como el extraordinario impulso que al deporte ha dado la Universidad, lo que valió al equipo femenino obtener el primer puesto en las Olimpíadas Interuniversitarias realizadas en la ciudad de Tucumán; la celebración del "Día de la Tradición", en que la Universidad de Cuyo fijó su adhesión creando la Dirección de Investigaciones Folklóricas, cuyo cometido es estudiar la significación cultural del mito, de los refranes, tipos y modismos populares, investigar las épocas de aparición de los productos sociales indicados en relación con las grandes transformaciones étnicas y recopilar y estudiar el origen, desarrollo y estado actual de las danzas y canciones populares por medio de análisis comparativos y juicios de valor; la labor del Teatro Experimental de la Universidad, con directa dependencia del Coordinador de Extensión Cultural, y la visita que funcionarios de la Presidencia realizaron a la Estación de Altura "Presidente Perón".

La labor anual anota las creaciones de diverso orden, llamadas a tener efectiva validez para el mejor funcionamiento de la vida universitaria, así como para ensanchar las posibilidades del alumnado.

Una reseña de esas creaciones abarca la implantación del Instituto de Promoción Industrial y Cultural en la Escuela Industrial Domingo Faustino Sarmiento de San Juan; la de las oficinas de Publicaciones y Canje en la Universidad; la de la especialidad de ingeniero químico en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Exactas, Físicas y Naturales; la de la "Lutheria" y Escuela Taller de Organistería, dependientes de la Escuela Superior de Música; los cursos formales de filosofía, letras e historia correspondientes a primero y segundo año, dependientes de la Facultad, con sede en San Rafael; la de la cátedra de Historia de España, y el Departamento de Investigaciones Científicas de quien dependen el Observatorio Astronómico de San Juan y el Observatorio de Rayos Cósmicos en la laguna del Diamante, Mendoza.

La Ciudad Universitaria, idea largamente acariciada, de un ámbito exclusivo y funcionalmente capacitado para dar albergue adecuado a facultades, institutos y escuelas de la Universidad Nacional de Cuyo, se encuentra en marcha, rodeada de un eco auspicioso que permite abrigar fundadas esperanzas en su definitiva concreción.

El primer paso en ese sentido fué la reserva —otorgada por el gobierno de la provincia de Mendoza— de una superficie de terreno dentro del trazado del parque General San Martín, en el costado sur de la ruta de descenso del Cerro de la Gloria, desde la avenida de circunvalación del parque hasta las primeras estribaciones montañosas. Abierto el concurso de ideas sobre la proyección y distribuídas las recompensas a los trabajos presentados, se formuló la declaración oficial de que la Fundación Eva Perón se haría cargo de la construcción de la Ciudad Universitaria en Mendoza. El rasgo de la señora Eva Perón, de tan elevada generosidad y afecto para la Universidad de Cuyo, señala así un paso significativo que asegura la cristalización de una de las aspiraciones más legítimamente anheladas por el movimiento regional al servicio de la alta cultura.

Párrafo aparte merece la gran nota de arte de 1950, expresada por medio de "El canto a San Martín", epopeya sinfónicocoral, cuyo poema pertenece al señor Leopoldo Marechal, poeta argentino de destacada actuación en nuestro medio, y la música al maestro Julio Perceval, actual director de la Escuela Superior de Música de la Universidad Nacional de Cuyo.

Magnífica nota es también la dedicada a la inauguración de la Facultad de Ciencias Médicas Doctor Tomás Perón, que estuvo presidida por el primer mandatario y su señora esposa.

"Hace ya tiempo que el señor rector de la Universidad —dijo el general Perón en dicho acto— está empeñado en que la Universidad de Cuyo tenga también su Facultad de Medicina. Y no sólo tengo la misma opinión, porque esta Universidad carecía de la Facultad de Medicina, siendo una necesidad sentida en esta región del país, sino, señores, porque yo tengo por la Universidad de Cuyo —y lo confieso sin ningún rubor— una cierta debilidad que ha ganado mi corazón. Ello ocurre no sólo porque yo he vivido en Mendoza —y sabemos bien que quien vive aunque sea pocos días en Mendoza comienza a amar profundamente esta tierra generosa—, sino también porque esta Universidad ha sido la primera del país que ha tomado un ritmo verdaderamente justicialista, vale decir, el ritmo que nosotros queremos imprimir al país.

"Ello se ha puesto en evidencia en el empeño extraordinario que su rector, los señores decanos y todo el profesorado de la Universidad han puesto en marcha, inteligentemente, con un ritmo acelerado para llevar a esas casas de estudio una orientación que satisfaga las necesidades del tiempo y las aspiraciones de los argentinos.

"Vale decir —agregó—, vemos a la Universidad argentina en el trabajo de extensión cultural que nosotros creemos que estas casas deben llevar para servir en forma directa al pueblo; vemos después el desarrollo de sus congresos, todos ellos interesantes y todos importantes. Y culmina este bendito año sanmartiniano en que, señores, ésta ha de ser la tierra elegida por Dios para que nosotros pongamos a este año un final que condiga con nuestro inmenso amor por el Libertador, realizando un congreso sanmartiniano que mañana clausuraremos. Y lo haremos en nombre de toda la patria argentina, agradecida a esta patria cuyana que fué, sin duda, la cuna de las glorias del Libertador."

En sus últimas páginas, "La Universidad y la Revolución", mediante abundante material gráfico y los discursos pronunciados por el general Juan Perón, la señora Eva Perón y el rector de la Universidad, doctor I. Fernando Cruz, dicen de la solemnidad y magnificencia de las sesiones realizadas durante el Congreso de Historia del Libertador General San Martín.

Finalmente da el nombre de las publicaciones de la Universidad en el último año, entre las que merecen citarse: Filosofía de la estética; Ingeniería en combustibles; Philosophia; Consideraciones sobre seguro agrícola para la provincia de Mendoza; La ganadería puntana y sus posibilidades de desarrollo; Campaña libertadora del General San Martín por la ruta de Uspallata; Liceo; Bases para resolver el problema de los alquileres congelados, transformando a los inquilinos en propietarios; Shakespeare, el problema de su personalidad y su obra; La investigación en la Universidad; El Canto de San Martín; Tecnología de los aceites vegetales; Esteban Echeverría y la filosofía política de la generación de 1837; Instituto del vino; Boletín de estudios geográficos; Anales del Instituto de Lingüística; Bibliografía sobre ciclos económicos, y Anales del Instituto de Historia y Disciplinas Auxiliares.

Andrés E. Salemme

Del Sistema Periódico ATOMICO al Sistema Periódico NUCLEAR

EL ordenamiento de los elementos químicos de acuerdo con la periodicidad de sus propiedades fundamentales, no sólo ha aliviado substancialmente, desde su primera concepción de Mendelejeff hasta su perfeccionamiento debido a Bohr, la vista de conjunto del material científico ya conocido, sino que ha conducido a varios descubrimientos. Concretándose tal ordenamiento a las propiedades del manto electrónico, actualmente, nuestro conocimiento del núcleo atómico ha progresado lo suficiente como para concebir para ellos una periodicidad que promete dar al campo de la física nuclear una contribución de importancia análoga a la que produjo el sistema de Mendelejeff en la química.

Por el doctor WOLFGANG EHRENBERG

LOS elementos materiales están constituídos por un núcleo central y una envoltura de electrones. De tales elementos se conoce muy ampliamente todo lo referente a las envolturas electrónicas que tienen la particularidad de que su masa es sumamente pequeña con respecto a la de todo el átomo, mientras que su volumen es en cambio muchísimo mayor que el del resto del átomo.

Estudiaremos primeramente las propiedades del manto electrónico del átomo para comprender mejor posteriormente, las propiedades del núcleo.

Los componentes del manto electrónico son las partículas elementales de carga eléctrica negativa que se denominan **electrones.** Además de tener todos la misma carga eléctrica, poseen igual masa e igual rotación intrínseca ("spin"), propiedad esta última que hace que el momento magnético sea también el mismo.

La diferencia entre los electrones del manto de un átomo dado radica en las energías que posee en virtud de su rotación en torno del núcleo, de sus oscilaciones y de la trayectoria según la cual cumplen tal rotación (órbita).

En estas últimas propiedades se asemejan a los planetas girando en torno del Sol, si bien en el caso de los electrones existe un límite en cuanto a la exactitud con que podemos precisar su ubicación en la "órbita" que debe recorrer.

La imposibilidad teórica y experimental de ubicar espacialmente un electrón exige que se describa simultáneamente su "órbita" comparándola a una onda que vibre estacionariamente entre dos puntos. La imagen de tal onda puede lograrse mediante la experiencia de frotar con un arco de violín una placa de vidrio recubierta con arena fina, que es clásica en la enseñanza de la física general.

Las ondas estacionarias describen simultáneamente todas las posiciones posibles de un electrón y de estas posiciones a lo sumo podemos decir cual es la que más probablemente el electrón puede ocupar en un instante determinado. Todas estas ondas estacionarias de los diversos electrones se desarrollan en el espacio y su conjunto total corresponde a algo así como una nube de posiciones virtuales de los electrones.

Ahora bien, los electrones y la mayoría de las partículas elementales se comportan como seres muy poco sociables: el estado de un electrón está caracterizado solamente por las energías rotatoria, oscilatoria y su "spin", y por la posición de su órbita, si en el mismo átomo existen dos electrones con tres de estas características iguales deben diferir en la cuarta porque de otra manera no podrían "tolerarse". En cuanto a la diferencia que debe existir en los "spin", la única posibilidad que existe es que los sentidos del "spin" de dos electrones de una misma órbita sean opuestos.

Así como ocurre que en las ondas estacionarias sólo pueden existir números dados de frecuencias de vibración, en el átomo según el modelo adoptado para las órbitas electrónicas existen paralelamente ciertos niveles dentro de los cuales los electrones pueden cumplir su trayectoria-onda. Cada nivel da una de las características del estado de un electrón; resulta luego que el número de electrones que pueden ocupar un nivel está limitado por las posibilidadse de asociabilidad que según vimos era característica entre los electrones. Así, a medida que se completan los niveles posibles con todos los electrones que los pueden ocupar resulta como consecuencia la aparición de un nuevo período de propiedades químicas semejantes. La periodicidad observada por Mendelejeff en los elementos químicos le indujo a éste a establecer un "sistema periódico de los elementos". Esta fué una primera aproximación que posteriormente perfeccionó Bohr por el ordenamiento reproducido en la Fig. 1.

En tal figura se especifica, en lugar del peso atómico, el número de orden atómico Z. Tal número representa la cantidad de cargas positivas del núcleo y a cada nueva columna corresponde una nueva serie o período de propiedades análogas. Tal repetición de propiedades es de carácter simétrico: las columnas que equidistan del eje de simetría de la distribución ordenada, dan los elementos que poseen iguales propiedades. Véase por ejemplo el caso de los elementos Li, Na y F, Cl.

Desde los comienzos de la química se sabe que debe distinguirse entre los así

llamados elementos "electropositivos" y "electronegativos" y que los elementos de distinta polaridad reaccionan entre sí en determinadas relaciones que les son características y que pueden caracterizarse por su valencia. La periodicidad de esta valencia es uno de los fundamentos de la tabla periódica: así, por ejemplo, los elementos ubicados en las primeras o últimas columnas tienen sus niveles completos y son, por tanto, de valencia cero.

El hecho que ciertos elementos tengan valencia cero implica la imposibilidad de intervenir en ninguna combinación química. La serie de elementos caracterizados por tal propiedad es la que se designa con el nombre de **gases nobles.**

Continuando, las columnas que se encuentran en el segundo lugar desde la izquierda constituyen la serie de los elementos electronegativos de valencia unitaria denominados **metales alcalinos,** y los del segundo lugar, desde la derecha, pertenecen a la serie de los electropositivos, que se denominan **halógenos,** cuya valencia también es unitaria, y que se unen con los anteriores de carga contraria, con violencia especial.

En las columnas de más hacia adentro, que se aproximan al eje de simetría desde la izquierda o desde la derecha, siguen los elementos electropositivos y electronegativos, respectivamente, de valencias 2, 3, 4, etc., los cuales pueden unirse con los elementos de signo opuesto por intermedio de su valencia.

La validez del sistema periódico se extiende hasta las moléculas. El comportamiento de éstas responde a menudo a la ubicación de los elementos que la componen, con respecto al centro de gravedad del sistema periódico, y en tal sentido debe observarse que la representación plana de tal sistema periódico no es otra cosa que una proyección geométrica de una distribución helicoidal en el espacio.

De tal manera, las uniones entre los elementos de los extremos opuestos se comportan en cuanto a su indiferencia química como gases nobles; en cambio, los elementos del sector medio tienen característica de formar compuestos, cuyo punto de fusión y dureza en su estado sólido aumenta a medida que disminuye su distancia dentro del sistema.

De acuerdo con esta regla del centro de gravedad, las uniones entre los elementos electropositivos tienen, en muchos aspectos, semejanza a las de los electropositivos entrepuestos en el sistema periódico, y cosa análoga acontece, en las uniones de elementos electronegativos.

Teniendo presente la fundamentación estudiada en la periodicidad de los elementos, trataremos ahora de coordinar el material experimental disponible acerca de la estructura nuclear.

En la composición de los núcleos intervienen partículas que tienen "spin" igual como el electrón. Se cumple en este caso análogamente el principio que excluía la posibilidad de existencia de dos partículas en estados iguales, que en la física se denomina **principio de exclusión de Pauli,** y que aplicamos a la asociabilidad de los electrones.

Las partículas nucleares no son iguales entre sí: pueden ser neutrones (sin carga eléctrica) o protones (con una carga elemental positiva) y tienen la particularidad que una de ellas puede transformarse en la otra. En contraposición al manto electrónico compuesto por individuos que en primera aproximación se pueden considerar independientes entre sí en un campo de fuerzas eléctricas irradiadas desde un centro(el núcleo), campo que a su vez no depende de ellos, no existe dentro del núcleo ningún campo de energía que sea independiente de sus componentes, y la unión entre éstos es extremadamente fuerte, por lo cual su individualidad se pierde en gran parte.

Es así que resulta casi imposible un tratamiento matemático de la estructura del núcleo realizado en analogía con el utilizado para el manto electrónico. Además, los datos experimentales en este aspecto son mucho más escasos que

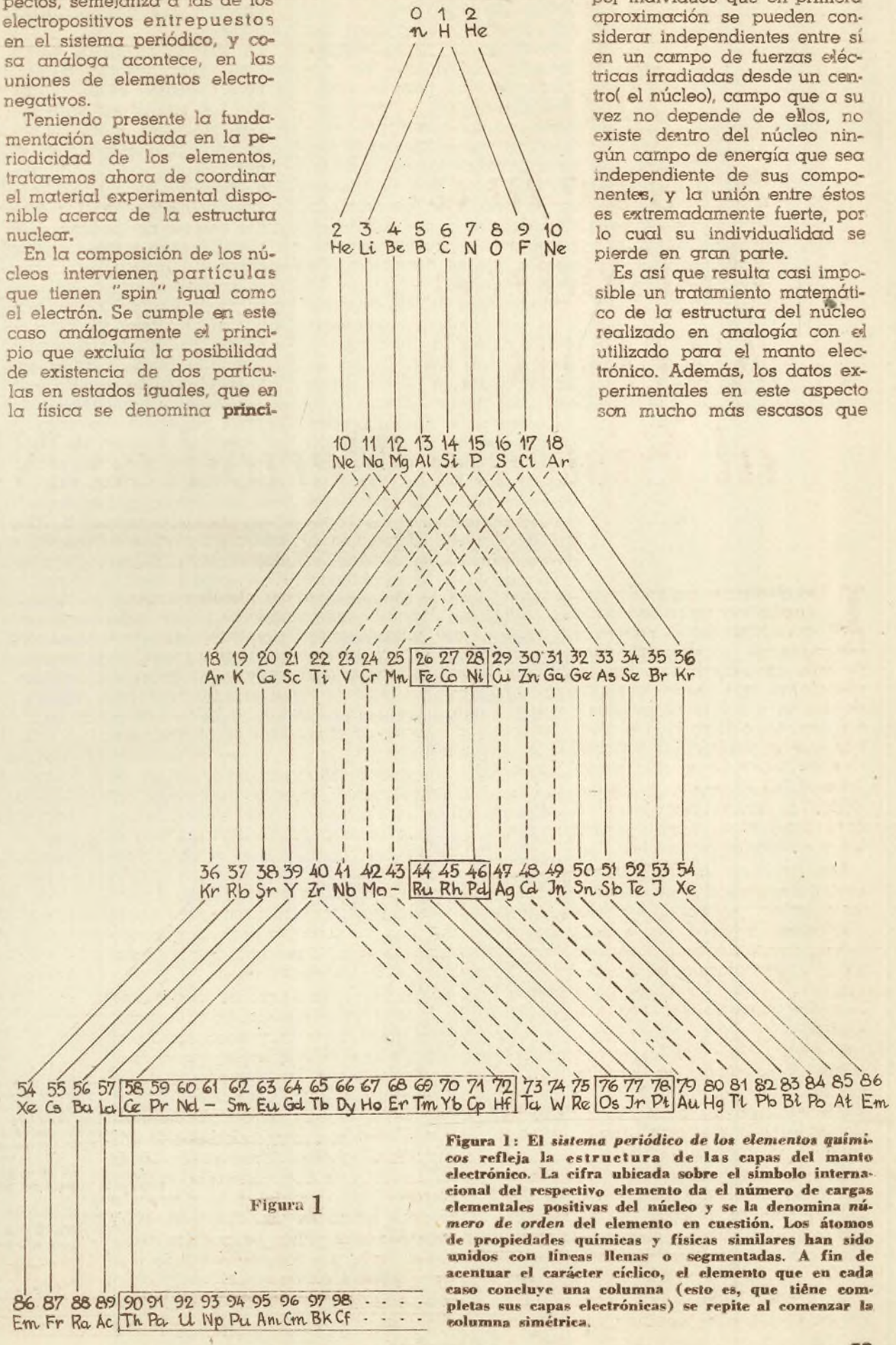


Figura 1

Figura 1: El *sistema periódico de los elementos químicos* refleja la estructura de las capas del manto electrónico. La cifra ubicada sobre el símbolo internacional del respectivo elemento da el número de cargas elementales positivas del núcleo y se la denomina *número de orden* del elemento en cuestión. Los átomos de propiedades químicas y físicas similares han sido unidos con líneas llenas o segmentadas. A fin de acentuar el carácter cíclico, el elemento que en cada caso concluye una columna (esto es, que tiene completas sus capas electrónicas) se repite al comenzar la columna simétrica.

los que se disponen para la bien conocida estructura del manto electrónico. No obstante, las últimas décadas han aportado algún material al respecto.

Es conocido que entre la masa y la energía existe una relación de equivalencia: algo así como si la masa fuera una "densificación" de la energía. Estando constituídos los núcleos por las partículas elementales neutrón y protón, debería resultar que el peso atómico, en todos los casos, fuera múltiplo de los pesos de tales partículas. Esto, no obstante, no ocurre: en general hay desviaciones de los valores esperables, las cuales constituyen lo que se denomina "defecto de masa".

Mediante el defecto de masa y la equivalencia masa-energía podemos deducir cuánta energía fué liberada por la formación de un núcleo desde sus componentes. Fig. 2.

Existen en el núcleo niveles energéticos en la distribución total de la energía de ligadura; las diferencia entre cuyos niveles se ponen de manifiesto y pueden medirse en los procesos de emisión radioactiva o de transmutaciones artificiales.

En cuanto a la estabilidad de los núcleos, la abundancia relativa de éstos en la naturaleza (cosa que se representa en la Fig. 3 en las curvas inferiores), proporciona una valiosa información.

Datos complementarios para establecer cuantitativamente la estabilidad nuclear son los que proporcionan las secciones eficaces de los núcleos atómicos para la absorción de neutrones lentos (Fig 3 curva superior). Además los núcleos se distinguen en sus impulsos de rotación y sus propiedades magnéticas.

La energía no puede variar nunca entre valores cualesquiera: existen saltos finitos entre los cuales su valor se puede modificar, y tal propiedad implica que tanto en el manto electrónico de un átomo como en su núcleo, sólo sean posibles ciertos valores de la energía de las partículas elementales respectivas que los componen. Juntamente con esta propiedad de cuantificación de la energía se ha tratado de interpretar el comportamiento del núcleo mediante el llamado "modelo de la gota", en el cual se asimila éste a un líquido homogéneo de enorme densidad. Se calcula así que la variación de nivel energético es producida por la energía de superficie, energía ésta que prepondera en los núcleos de los elementos de pequeño peso atómico. A medida que aumenta el peso atómico, la energía debida a la repulsión eléctrica entre los protones del núcleo tiene cada vez mayor importancia, ocurriendo así que los niveles de energía disminuyen inicialmente con el aumento del peso atómico, hasta que la energía de repulsión eléctrica aumenta en cantidad tal, con respecto a la energía de superficie, que la energía total vuelve a crecer, (Fig. 2).

Para hacer intervenir la igualdad entre el número de protones y neutrones que se verifica aproximadamente en todos los núcleos, se debió introducir en la ecuación del nivel de energía un término que no fué posible deducir de modelo de la gota. Podía lograrse una representación más cercana a la realidad mediante la suposición de que en el núcleo se encuentren unidos un par de protones con un par de neutrones, formando así una partícula *, pero tal modelo de "líquido" de la gota nuclear no permitía explicar ni el tamaño ni las rotaciones intrínsecas de los núcleos.

Interpretando, en cambio, que el núcleo atómico sea un conjunto de capas de protones y neutrones, una siguiendo a la otra, en las cuales la cantidad que de estas partículas pueden haber queda limitada por el principio de Pauli, parece plausible, sin otra hipótesis, la referencia energética por el número igual de protones y neutrones, puesto que todo excedente de cualquier clase de partículas es conducido a un estado energético más eleva-

* Se denomina sección eficaz de un núcleo a una cantidad que expresa la probabilidad que tal núcleo tiene de capturar una partícula de una energía y tipo dados.

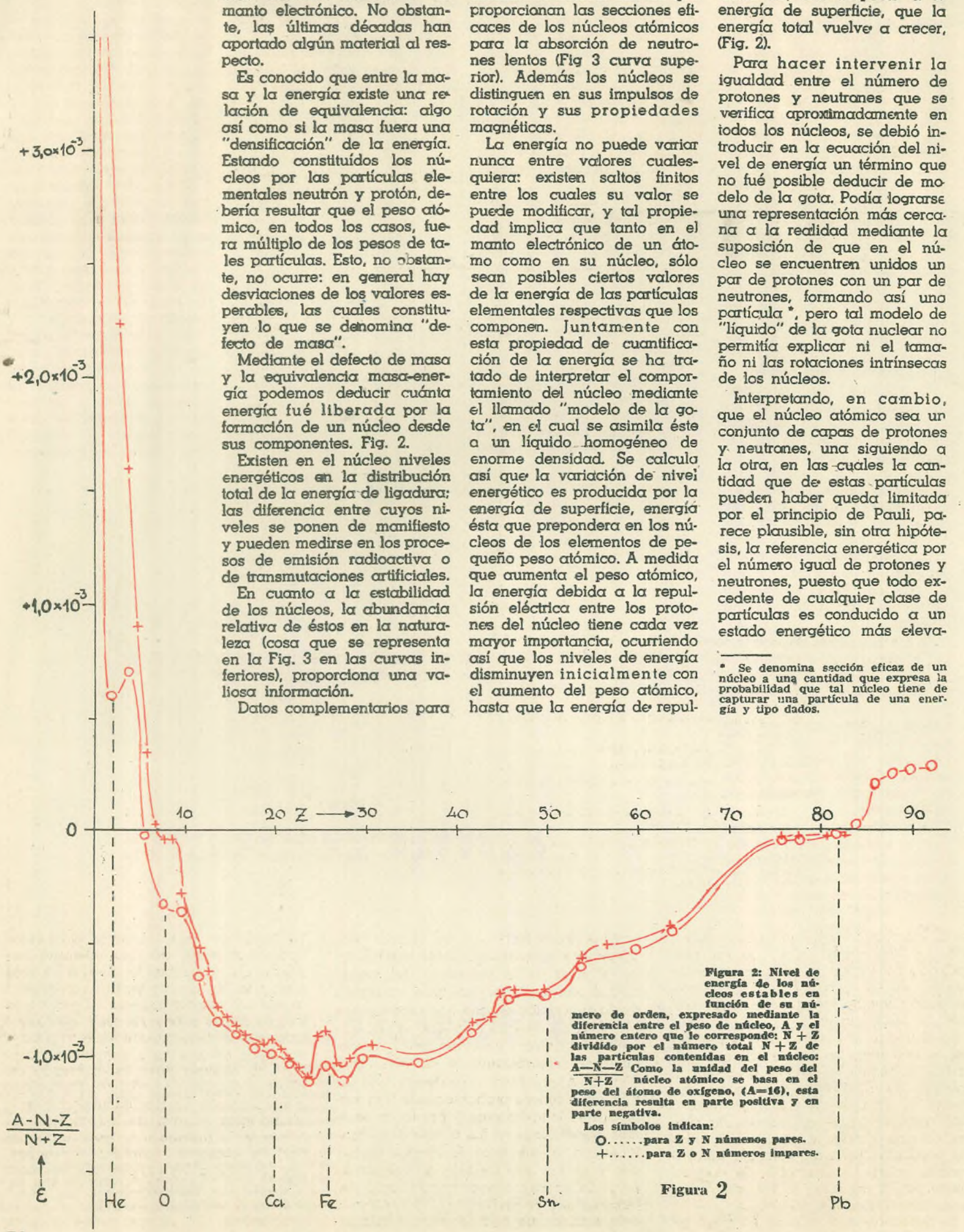


Figura 2: Nivel de energía de los núcleos estables en función de su número de orden, expresado mediante la diferencia entre el peso de núcleo, A y el número entero que le corresponde: N + Z dividido por el número total N + Z de las partículas contenidas en el núcleo: $\frac{A-N-Z}{N+Z}$ Como la unidad del peso del núcleo atómico se basa en el peso del átomo de oxígeno, (A=16), esta diferencia resulta en parte positiva y en parte negativa.

Los símbolos indican:

O.....para Z y N números pares.

+.....para Z o N números impares.

Figura 2

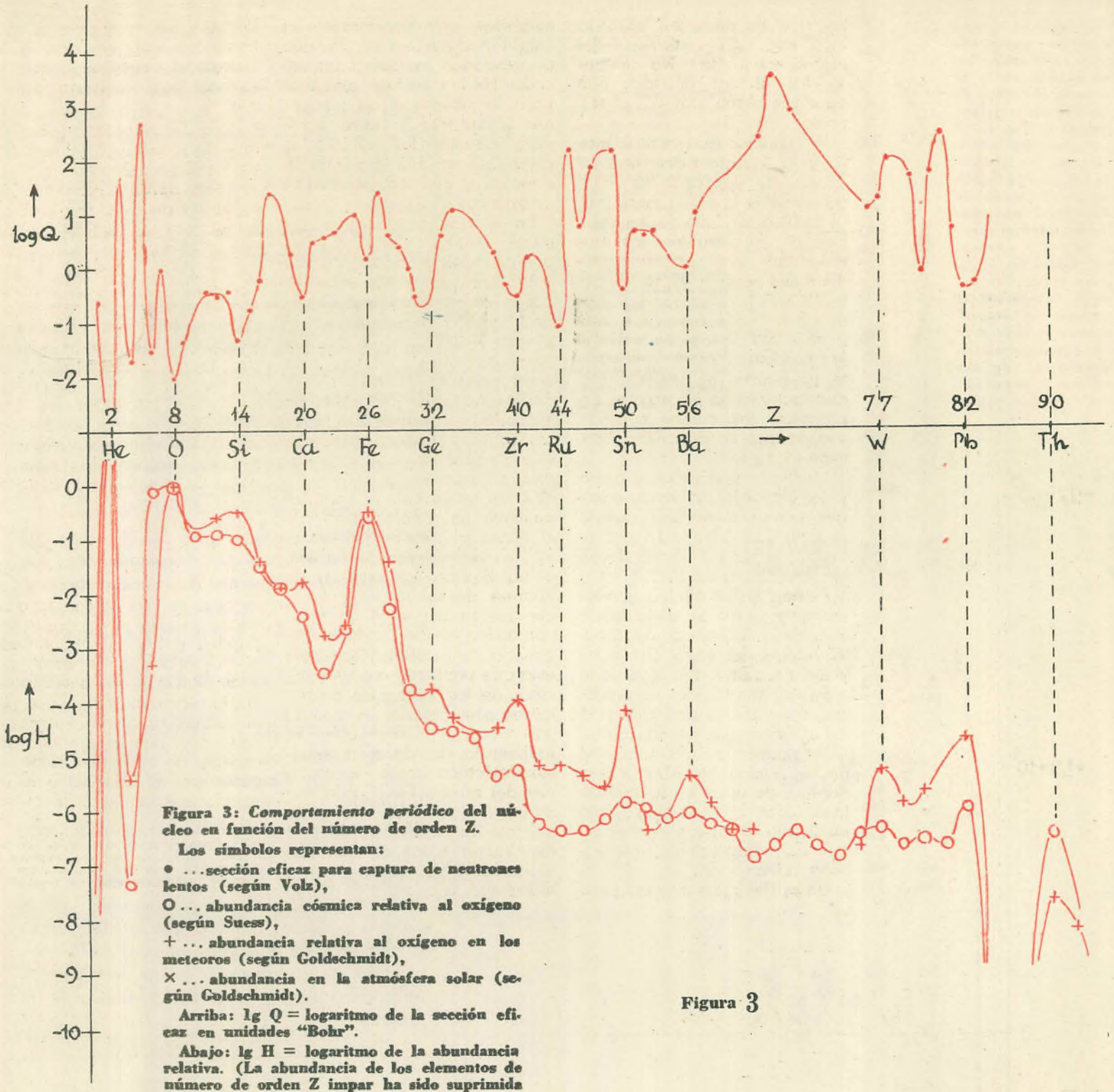


Figura 3: ***Comportamiento periódico*** **del núcleo en función del número de orden Z.**

Los símbolos representan:

• ... sección eficaz para captura de neutrones lentos (según Volz),

O ... abundancia cósmica relativa al oxígeno (según Suess),

+ ... abundancia relativa al oxígeno en los meteoros (según Goldschmidt),

× ... abundancia en la atmósfera solar (según Goldschmidt).

Arriba: lg Q = logaritmo de la sección eficaz en unidades "Bohr".

Abajo: lg H = logaritmo de la abundancia relativa. (La abundancia de los elementos de número de orden Z impar ha sido suprimida para mayor claridad.)

Figura 3

do. El agregado de los momentos de rotaciones intrínsecas "spin" de las partículas elementales y los momentos de rotación de sus niveles permiten interpretar racionalmente los momentos de rotación del núcleo mismo.

La abundancia relativa de los elementos, representada en la curva inferior de la Fig. 3, según ya se vió, presenta un conjunto de máximos a medida que aumenta el número de orden atómico Z. Esta distribución de la abundancia contradice una estructura en la cual todas las partículas tuvieran valencia igual y permite inferir la existencia de una sobreestructura tal como lo descripto para el manto electrónico del átomo.

Es necesario aquí aclarar un poco sobre las propiedades de los núcleos atómicos que pueden estudiarse basándose en el símil de la estructura del manto electrónico. Lo más acertado parecería ser la suposición de que la cuantificación del nivel de energía o lo que es equivalente, del defecto de masa, sería un síntoma del completamiento de las capas (Fig. 2). Ahora bien, recordemos que los núcleos atómicos probablemente han surgido bajo temperaturas y presiones enormes, condiciones en las cuales debe contarse con la existencia de estados excitados y en las que también un núcleo de nivel de energía mayor puede, bajo determinadas circunstancias, mantenerse más estable que otro de energía inferior. Parecería así que la mayor estabilidad pudiera provenir de una diferente propiedad que la atribuible al nivel de energía, y tal propiedad podría ser directamente la correspondiente al completamiento de las capas; es decir, que exista la cantidad de energía necesaria para el equilibrio de una capa completa en cuyo caso la energía para la excitación del núcleo alcanza un máximo. Desde este punto de vista, las discontinuidades en la abundancia relativa de los núcleos atómicos y la distribución de la probabilidad de excitación (captura) por neutrones lentos son los indicios mejores para establecer el completamiento de las capas de la estructura interna.

Establecer un "sistema periódico de los

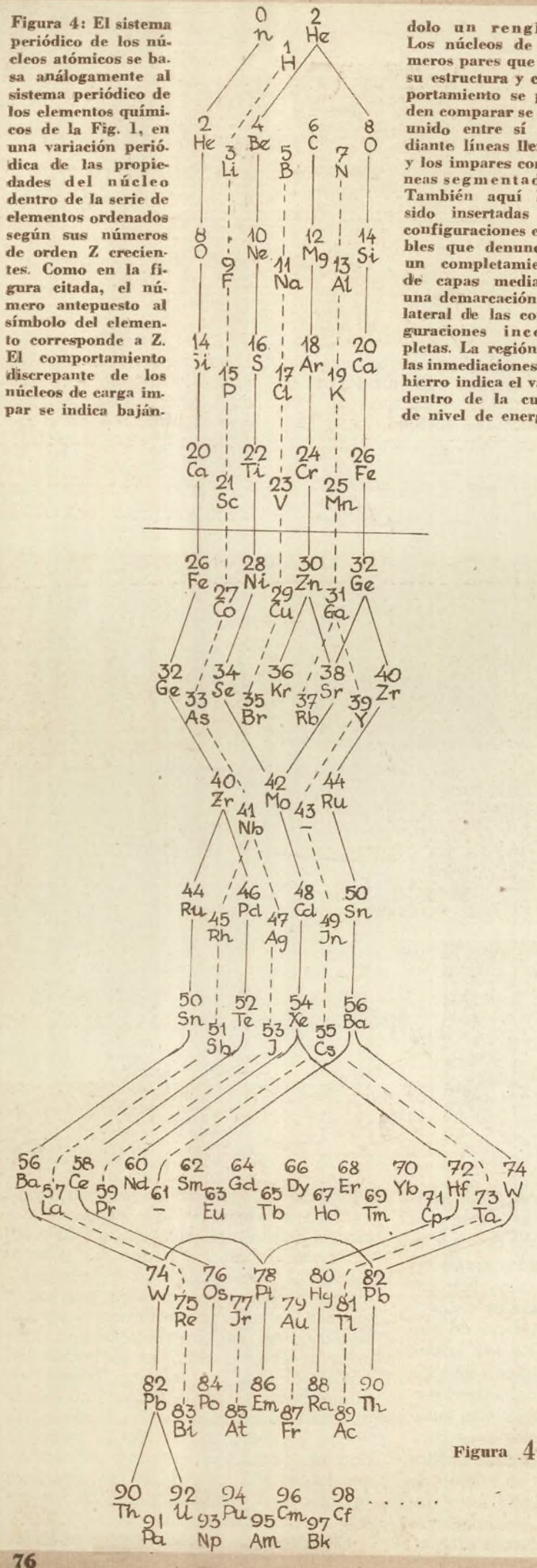


Figura 4: El sistema periódico de los núcleos atómicos se basa análogamente al sistema periódico de los elementos químicos de la Fig. 1, en una variación periódica de las propiedades del núcleo dentro de la serie de elementos ordenados según sus números de orden Z crecientes. Como en la figura citada, el número antepuesto al símbolo del elemento corresponde a Z. El comportamiento discrepante de los núcleos de carga impar se indica bajándolo un renglón. Los núcleos de números pares que por su estructura y comportamiento se pueden comparar se han unido entre sí mediante líneas llenas, y los impares con líneas segmentadas. También aquí han sido insertadas las configuraciones estables que denuncian un completamiento de capas mediante una demarcación bilateral de las configuraciones incompletas. La región de las inmediaciones del hierro indica el valle dentro de la curva de nivel de energía.

Figura 4

núcleos" análogo al sistema periódico químico es dificultoso por el hecho de que para cada elemento químico se necesita toda una serie de núcleos atómicos isotópicos. Se entiende por tales a aquellos núcleos cuyo número de protones coincide, pero, en cambio, difiere su número de neutrones.

Se tiene entonces la disyuntiva de clasificar los núcleos según su número total de protones o de neutrones, alternativa que conviene decidir a favor de los primeros, y por ello se muestra en la Fig. 3 las secciones eficaces en unidades Bohr (1 Bohr es igual a 10^{-24} cm^2) para neutrones lentos, comparadas con la abundancia relativa de los elementos. De allí surge una amplia concordancia entre los máximos de abundancia y los mínimos de las secciones eficaces, y agregando algunas otras observaciones que indican el completamiento de las capas, por ejemplo una singularidad o radiactividad de vida corta del elemento que precede inmediatamente, debemos contar con los siguientes elementos de capas completas.

2 He (Helio), 8 O (Oxígeno), 14 Si (Silicio), 20 Ca (Calcio), 26 Fe (Hierro), 32 Ge (Germanio), 40 Zr (Zirconio), 44 Ru (Rutenio), 50 Sn (Estaño), 74 W (Wolframio), 82 Pb. (Plomo), 90 Th (Torio)

cuando, en cambio, los elementos

38 Sr. (Estroncio), 46 Pd. (Paladio), 62 Sm (Samario), 66 Dy (Disprosio), 78 Pt (Platino) y 92 U (Uranio)

demuestran una preferencia por un menor grado de estabilidad.

Resulta de ahí que el sistema periódico de los núcleos atómicos en colaboración con el sistema periódico químico nos facilita mucho la obtención de un cuadro general de la composición de la materia y puede servirnos de guía para la investigación científica y la técnica.



EL CENTRO ARGENTINO DE APLICACION DE RADIOISOTOPOS EN MEDICINA Y BIOLOGIA

UN anuncio de extraordinaria importancia hizo hace quince días el doctor Roque Izzo, decano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Buenos Aires. En efecto, en su discurso, dicho en ocasión del acto inaugural del Congreso Nacional del Cáncer, expresó que el presidente de la República, general Juan Perón, había exteriorizado su caluroso interés, disponiendo que se habiliten los elementos del hospital modelo, cuya construcción finaliza en San Martín, Buenos Aires, para la observación, tratamiento y estudio de los enfermos pasibles de la terapéutica nuclear. En este sentido cabe agregar que en esa institución, organismo de la benemérita Fundación Eva Perón, habrá de funcionar el Centro de Aplicación de Radioisótopos en Medicina y Biología. Cúmplese así el reiterado propósito del general Juan Perón de que la energía nuclear, en la Nueva Argentina, solamente se aplicará a fines pacíficos. A las experimentaciones efectuadas con buen éxito en Mendoza del I^{131}, en los bociosos, habrán de agregarse las que se harán en los cancerosos y otros enfermos, cuyos males podría extirpar en el futuro la energía atómica. La creación del Centro de Aplicación de Radioisótopos en Medicina y Biología, dependiente de la Comisión Nacional de la Energía Atómica, es, en consecuencia, la ratificación del espíritu pacífico del gobierno y pueblo argentinos.

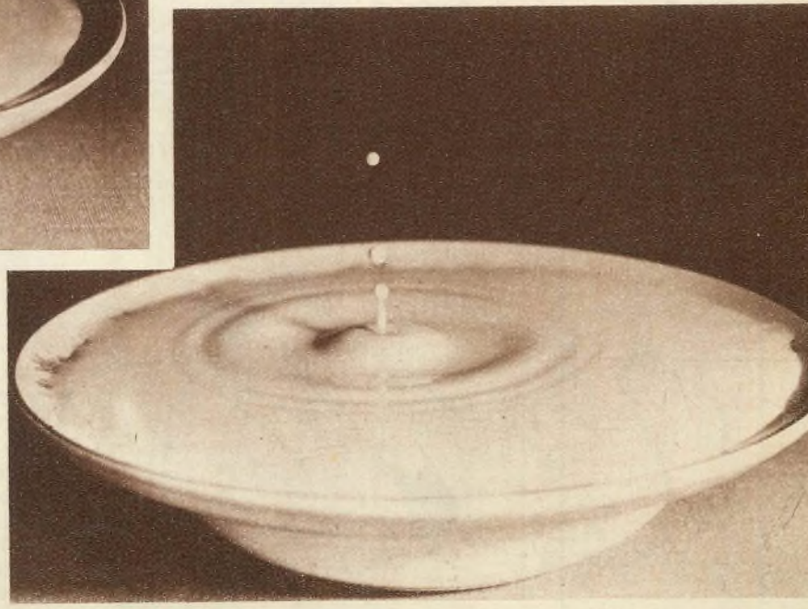
Una Gota de Leche en Escena

EL mundo es un teatro, según dijo el poeta, y podía haber agregado que cualquier cosa entra en escena tarde o temprano. La estrella que aquí presentamos no es nada más que una simple gota de leche cayendo de un gotero sobre un plato de leche. La actuación de esta estrella ha sido registrada por la cámara, una Speed Graphic de cuatro pulgadas por cinco. La primera foto: la gota acaba de caer sobre la superficie de la leche en el plato, provocanlo los habituales círculos concéntricos. Segunda: pero luego la gota provoca el surgimiento de una graciosa columna de leche que se yergue durante una fracción infinitesimal de segundo antes de (ver la última foto) dividirse en tres bolitas y una columna más pequeña.

La lente de la cámara es un f 4.7 Ektar Super X, y las fotos fueron tiradas a una velocidad de milésimo de segundo. La iluminación fué de una lámpara flash GE 31.







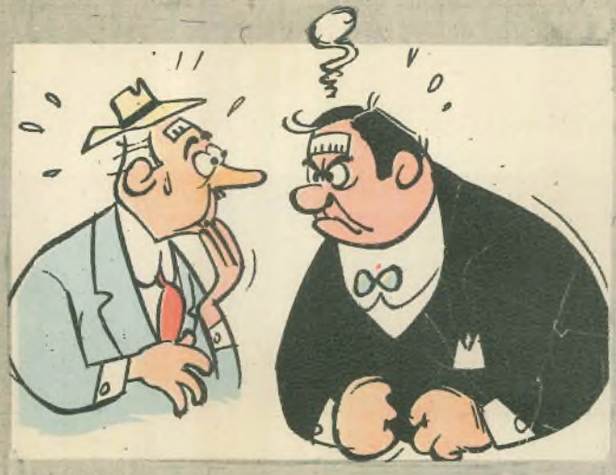
BIOLOGIA ATOMICA

Por RAFAEL

El prototipo —salvo las variantes acostumbradas por el gusto— sería nuestro vulgar cráneo de hoy, utilizando ciertos espacios disponibles, que ahora tienen muy poca y casi ninguna aplicación.

En uno de esos espacios casi siempre desocupados —me refiero a la frente— ha de ubicarse el dial medidor de presión, en una escala adaptable a cada individuo. Antes de seguir adelante, veamos positivamente qué ventajas, entre otras, puede acarrearnos ello.





¿Os imagináis cuántas discusiones inútiles desaparecerían con sólo mirar a nuestro interlocutor?... Yo creo que esa permanente exposición pública de nuestro temperamento haría mucho más llevaderas las relaciones humanas, hoy tan prestas a alterarse por desconocimiento de la capacidad de absorción de nuestros semejantes. ¡Y qué si nos detenemos a considerar las consecuencias que el medidor de presión traería a los coloquios amorosos, etc.!



En lo referente al botón de control, calculo que su lugar esté en la nariz. Nuestro pobre apéndice nasal, que hoy sólo nos sirve para llenar una sedentaria misión olfativa, y a costa de pesadas bromas en proporción a su tamaño, vendría a ocupar un importante papel en la grata y plausible tarea de unir a la humanidad.

Un botón de control, de acuerdo con las posibilidades económicas de cada uno —oro, plata, madera tallada o el tan de moda material plástico—, creo firmemente es lo que necesita el ser humano lo antes posible.



¡Pensar que esos niñitos terribles, que hoy tan inoportunamente hablan delante de las visitas, ya no gravitarían en la tranquilidad de sus sufridos padres! Un simple "¡clic!" lo habrá solucionado todo. Y como éste hay muchos casos más, que os los podéis imaginar. Yo sólo calculo que el casamiento entre cónyuges provistos de botones de control sería esa garantía de paz y tranquilidad que habíamos soñado. ¡Quién lo iba a decir! Pensar que con un pequeño "¡clic!"...

Sí, decididamente; se impone un mejoramiento del ser humano.

•

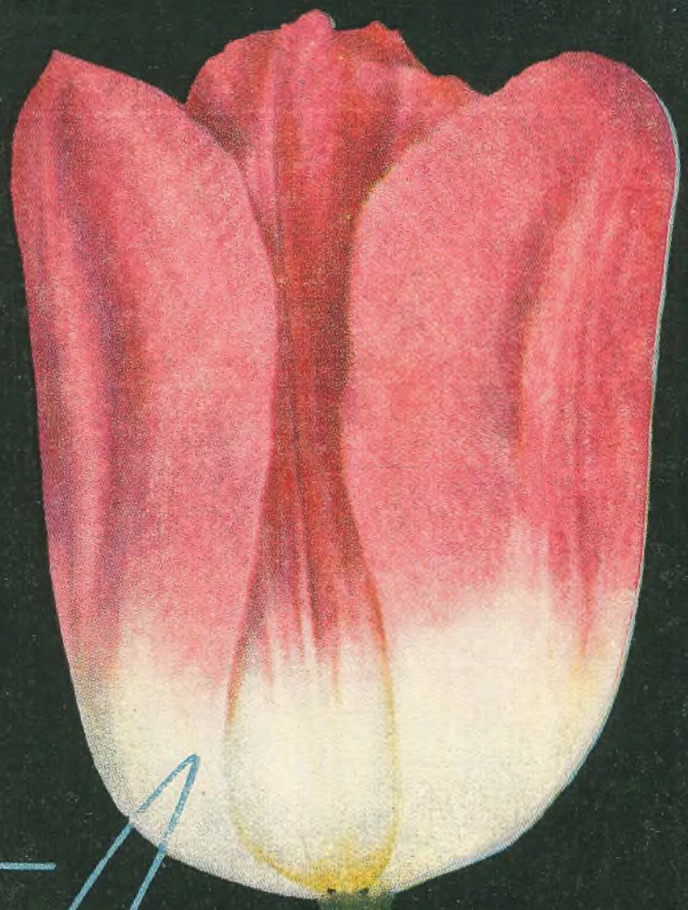
Hoy, que la energía nuclear pone a nuestra disposición un campo experimental sin límites, es el momento de revisar ciertas imperfecciones de la creación.

La genética no ha de conformarse con lo hecho hasta ahora; traigamos a su esfera la radio y televisión con sus diales y botones de control, y, además de su función recreativa, nos aparejarán un mayor servicio.

Cuesta poco imaginar que un ser producido en condiciones de laboratorio favorables: adecuado trabajo en los cromosomas y aplicación científica de dial y botón de comando, sería altamente apreciado en cualquier ambiente, sobre todo hoy que encontrar una persona similar a usted o a mí resulta tarea ímproba.

UN hombre puede ser de mucha importancia Puede transformar un objeto simple, de todos los días, en un emblema que encierra un sentimiento de admiración y a la par servir como distintivo a la amistad entre dos pueblos.

Este es precisamente el caso del tulipán "General San Martín". La idea que dió origen a este nombre fué muy sencilla y hermosa. Un diplomático holandés, residente en Buenos Aires, propició la iniciativa de dar el nombre del Libertador a uno de los más bellos y valiosos ejemplares de tulipán cultivado hasta ahora en Holanda.



El tulipán "GENERAL SAN MARTÍN"

OBTENIDO CON RAYOS ROENTGEN, ES UN ALARDE DE ARTE, TECNICA Y CIENCIA

Por RUBI M. RUBENS

QUIZAS pueda parecer un poco extraño un paralelo entre el cardo y el tulipán. Mientras uno es el representante de la pampa agreste y solitaria, de la tierra reseca y dura que no conoce el agua, el otro nos recuerda los paisajes de vivos colores de los Países Bajos, entre las cintas celestes de sus canales, a la sombra de los legendarios molinitos de viento. Pero aquí y allí, de los dos lados del océano, el cielo es amplio, interminable como el horizonte: las dos cabecitas se levantan, enhiestas, hacia arriba, como un vaso que ofrece al firmamento la savia de la tierra.

La idea de dar el nombre de "General San Martín" a una especie de tulipán no podía ser más hermosa, y con el fin de llevarla a la práctica fueron estudiadas distintas variedades de tulipanes, hasta que, por último, se eligió uno de extraordinaria belleza que se había producido al tratar al tulipán "Parkiet Red Champion" con rayos X, lo que dió como resultado una variedad resistente y de gran tamaño. Se prestó especial atención a que fuera una variedad que perdurara, digna de mención después de muchos años, no un simple "advenedizo" que después de un tiempo cayera en el olvido.

En Holanda el cultivo del tulipán es una verdadera ciencia, una ciencia que además



El doctor Willen de Mol, creador del hermosísimo tulipán "General San Martín", admirado de su propia obra, escribió: "¡Qué triunfante se yergue!" Un pesado, vigoroso "Parkiet", que se mantiene erecto aun después de forzada su madurez. El arte, la técnica y la ciencia de los cultivadores han creado, a través del tiempo, un producto de valor excepcional.

ejerce una gran importancia en la economía del país. Por eso, a través de los siglos, se sigue estudiando, mejorando siempre un poco más las más hermosas especies. Color, resistencia, tamaño, el tallo, las hojas: la misma perfección puede ser perfeccionada, porque la perfección siempre es ilimitada cuando el arte toma su posición de vanguardia.

Y este arte-ciencia del cultivo del tulipán tomó nuevos rumbos desde que se comenzó a usar los rayos X, o Roentgen, lo que dió como resultado maravillosos casos de producción artificial de mutaciones.

Sus efectos fisiológicos, su capacidad para atacar los tejidos, los hacen adecuados como recursos terapéuticos, al mismo tiempo que exige la adopción de precauciones especiales para evitar la emisión no regulada. Esa propiedad que posee, de penetrar en los tejidos vivos y atacar las células, ha inducido a los investigadores especializados en botánica, citología y filotecnia, a aplicar los rayos X a los bulbos de flores y otras especies vegetales. Es así como se consiguió producir mutaciones artificiales en los organismos tratados.

Hasta el año 1927, en que Muller publicó sus trabajos sobre producción de rayos X, no se había intentado nada similar. Desde esa época hasta la actualidad se realizó un intenso trabajo para conseguir el mayor número de mutaciones posibles, no sólo con rayos X, sino con muchos otros agentes: los rayos ultravioletas, cósmicos, las emanaciones de radio, las temperaturas elevadas y los agentes químicos (colchicina). Especialmente los rayos ultravioletas, cósmicos y las emanaciones de radio son muy eficaces y pueden aplicarse tanto a los tejidos animales como a los vegetales.

Los experimentos consisten en colocar a los tejidos vegetales de los bulbos del tulipán a la acción de los rayos X, lo que produce un bombardeo de partículas Roentgen que altera la constitución íntima de la célula y da origen así a alteraciones que, si llegan a afectar la estructura genética en los tejidos, pueden ser heredables.

Las mutaciones somáticas se producen durante el período de la embriogénesis o desarrollo, y al afectar a los tejidos germinales, es decir, si se produce temprano, es heredable. Pero si por otra parte no afecta a los tejidos germinales, se pierde con el individuo: todo depende del momento en que se produce la alteración para que la misma se perpetúe o no.

NO SOLO SE TRATARON LOS BULBOS CON RAYOS X, SINO QUE TAMBIEN RECURRIOSE AL BOMBARDEO DE NEUTRONES

Si la influencia tiene lugar cuando se producen las primeras divisiones de la célula, puede afectar a la mitad del individuo y dejar la otra mitad normal, o afectar un cuarto o un octavo, o menos aún; la reacción de los bulbos se descubre a simple vista. Hay que prestar especial atención de que los rayos estén siempre dentro de una longitud de onda determinada; por ejemplo, en 300 y 1.600 unidades Roentgen, porque si no se puede tener como resultado una modificación perjudicial y hasta la destrucción total. Dentro de esos dos límites tienen lugar las alteraciones de color y forma, ya que un sector de una bráctea, u otra parte de la flor, puede mostrar un color diferente debido a que la materia colorante de la flor ha cambiado o desaparecido. Al año siguiente una porción mayor de la flor mostraría un color distinto hasta que poco a poco se transforma y toma una nueva apariencia más clara o más oscura, indistintamente.

Esto presenta especiales ventajas para el cultivado, porque si se llega a encontrar un tono distinto, poco conocido, aumentando, con ello el atractivo, éste será un magnífico material sobre el cual basar la mutación, y con la alteración hereditaria formar una nueva especie con caracteres nuevos. Pero no hay que olvidar que las mutaciones debidas a la acción de los rayos X siempre se deben al azar. Hasta hoy no se ha podido producir un tipo determinado de mutación con una longitud de onda definida. Todo es aquí obra de la casualidad. Una vez hallada una buena mutación, queda en manos del floricultor su selección y aprovechamiento industrial.

Precisamente el Dr. Willem de Mol, creador del tulipán "General San Martín", ha publicado un interesante trabajo en el cual explica detalladamente el sistema de cultivo y la importancia de la acción que ejercen los rayos X.

Al cortar un bulbo de tulipán en dos, cuando llega la época del otoño, se podrá apreciar entre las hojas interiores (catáfilas) varios pimpollos diminutos (yemas adventicias), de los cuales el de mayor tamaño, que vendría a ser el central, contiene ya el germen del tallo con su hoja y la flor para el próximo año. Una vez florecido, se comprueba que los brotes más pequeños se han convertido en bulbos. Estos se sacan y se plantan, y después de unos años producen a su vez una flor. Un bulbo origina así numerosos pimpollos y por ló tanto bulbos de una misma característica — un "clon", como se lo denomina en el idioma vernáculo —. Después de varios años de cultivo de los nuevos bulbos y de los bulbitos que originaron los bulbos más grandes, se consigue una producción abundante.

Pues bien, estas reglas naturales, tanto como la mutación del color en la flor de tulipán, no son ninguna cosa nueva para los cultivadores de bulbos.







son las reglas de su labor diaria. Durante muchísimo tiempo se producen ya mutaciones en el terreno, y los cultivadores, al irlas separando, siguieron cultivando cada una de las distintas especies cuando comprendían que podían producir un mejoramiento de las variedades ya existentes.

Aparentemente el principio de la mutación espontánea y de la mutación artificial es idéntico: pero en la artificial esta tendencia es mucho más activa. Por más pequeño que sea el sector que ha sufrido una mutación, las futuras "generaciones" de tulipanes presentarán también el nuevo color. Eso es, claro, si los pimpollos se forman en la parte modificada; entonces, al transformarse éstos en bulbos, transmitirán la nueva apariencia a la "generación" siguiente.

Aquí tenemos varios ejemplos. Sobre especies existentes se crearon nuevas variedades que se distinguieron y clasificaron por sus colores y matices distintos, de la misma manera que el "Parkiet Red Champion" dió origen al "General San Martín", el "William Pitt" se transformó de rojo en rosado o en rojo más obscuro; "Eleonora", de flor púrpura con anteras negras, en violeta pálido con anteras amarillas: "William Copland", de violetas en amarillas; "Van der Neer" tiene pétalos dentados y "Dido" produce una flor más grande.

Aunque las mutaciones provocadas con rayos X forman una larga cadena, no todas poseen un valor positivo para la planta, ni sirven para la utilización inmediata en el comercio. El efecto del tratamiento no sólo depende de las dosis y de la calidad de los rayos: también son de capital im-





Una acuarela de Willen Jansen nos permite presentar en toda su hermosura al tulipán "General San Martín", producto del siglo atómico que vivimos.

La policromía de las plantaciones de tulipanes y los puestos de venta constituyen un espectáculo por su incomparable belleza, como lo demuestran estas fotocromos.





La Energía Atómica ha producido Extraordinarias Variedades de Tulipanes

Campos de tulipanes que viajan por el mundo en un mensaje de belleza.



portancia la condición y el grado de desarrollo del bulbo en embrión. El pimpollo central en el interior del bulbo, que al año siguiente producirá la flor, comienza a formarse en junio. En el mes de noviembre el desarrollo es completo, lo que señala el fin del período en que el tratamiento es capaz de originar modificaciones satisfactorias, es decir, alteraciones no hereditarias. Tanto el cultivador como el investigador se interesan también por este aspecto porque en las últimas décadas se ha aplicado, además de la multiplicación vegetativa, la sexual, es decir, la fertilización.

Explica el Dr. Mol que el cultivador tendrá que seleccionar las plantas que se prevea que podrían producir las características deseadas en las generaciones siguientes. Las células sexuales y el ovario introducirán las características hereditarias en la nueva planta. Estos portadores de las cualidades hereditarias, los genes, están presentes en los cromosomas, visitables en las células en forma de diminutos alfileres. Para cada planta su número es constante: las células se dividen y los cromosomas se parten en mitades iguales que se dirigen hacia puntos opuestos. De esta manera se forman nuevas células nucleadas. El resultado es entonces el siguiente: con las células sexuales se produce la meiosis, y es así como una célula sexual tiene la mitad de cromosomas de la especie. Al combinarse el núcleo masculino y el femenino, tiene origen la primera célula de la nueva planta con el número normal de cromosomas.

Durante el curso de las in-



vestigaciones que se realizaron al respecto se comprobó que muchas variedades de bulbos no contenían un número uniforme de cromosomas, lo cual se debía a que se había detenido o impedido la división de las células.

El aumento en serie en el número de cromosomas es muy importante en el reino vegetal, pues producen mutaciones estables que con frecuencia aportan ventajas en el fruto, color de las flores, forma. Estos granos, sobre los cuales se ha realizado el experimento, se usan para la fertilización, consiguiéndose la producción de plantas con mayor número de cromosomas.

Además de este efecto, que se puede apreciar por medio del microscopio, la estructura cromosómica producirá una planta más robusta y modificará las características hereditarias de estos portadores. Para estos casos los rayos X resultan un método fácil al producir "desviaciones" en los gránulos del polen.

Se podrá notar en las células los efectos de este tratamiento: exceso o merma de órganos, formas características de los cromosomas, núcleos diminutos y fragmentos de cromosomas. Todas éstas son características perceptibles, pero también se han modificado las invisibles, es decir, los genes. Los genes, que se reúnen en un número variables de cromosomas, son los que forman una cantidad anormal de características hereditarias, todo lo que se refleja lógicamente en la apariencia exterior de la planta.

Después de 27 años de trabajo ininterrumpido, el Dr. Mol ha conseguido extraordinarios resultados. Utilizó en los mismos ondas electromáticas (rayos X) o partículas de energía (neutrones); a pesar de la diferencia entre estas dos energías, el efecto sobre el material tratado es idéntico..., por lo menos en lo que hasta ahora se ha podido comprobar. No se puede ser demasiado absolutistas porque aun quedan muchos interrogantes por contestar y muchos puntos oscuros para que la ciencia los vaya descubriendo con el tiempo.

Una de las numerosas variedades que obtuvo este precursor holandés en el campo de los trabajos de genética y mejoramiento de bulbos es el tulipán "Faraday", que es la culminación de los ensayos que se iniciaron en 1936 con la variedad "Fantasy": la nueva flor se presentó el año pasado en la "Exposición del Haarlem Club". Es un hermoso ejemplar que posee una notable combinación de tonos, brácteas de un blanco marfil en contraste con el intenso negro de las anteras, oposición de tonos acentuados por los delicados matices de rosa y suave verde. Este color singular es estable. Al presentarse en la primavera esta variedad en el festival de "Tulipanes Holland" en Michigan (EE. UU.), causó asombro.

El jefe del departamento biológico del Hope College declaró que el "Fadaray" fué el tulipán más admirado de la muestra.

Pero las actividades del Dr. Mol no se limitaron al campo del tratamiento de bulbos con rayos X, sino que han avanzado en otras direcciones, habiendo dado resultados sorprendentes sus trabajos con bombardeos de neutrones. "Utopia" es la primera variedad de tulipanes en la cual la energía atómica ha producido un efecto nuevo y permanente.

Fué en el año 1946, tres años después de iniciados los nuevos trabajos, que se produjo la primera sorpresa: el tulipán "Utopia", de color escarlata y tamaño extraordinario. De forma excepcionalmente elegante, a pesar de que su tallo no es más grueso que el dedo de un hombre. Este fenómeno se repitió en 1947 y actualmente hay tres flores que son aun mayores que este ejemplar original. En el trabajo "El Tulipán General San Martín, obtenido con rayos X", el Dr. Willem de Mol escribe:

"Para hacer la historia de este tulipán debemos remontarnos al ejemplar "Bartigon", de la variedad "Dorwin", de color rojo grana, que recibió el Premio Mérito en Haarlem en 1916 en el Premio Forcing en 1921.

"En los treinta y tantos años transcurridos, "Bartigon" se ha convertido en uno de los más importantes tulipanes "Darwin" de valor comercial. Lo mismo puede decirse de varios "sports" (mutaciones de pimpollos) derivados de aquél, de naturaleza divergente, tan diferentes en muchos sentidos de la variedad original "Bartigon". Mencionaré algunas, limitándome a las más importantes.

1) Existen las mutaciones que difieren de "Bartigon" sólo en cuanto al color: "Tindal", de color rojo sangre, que obtuvo el Premio Mérito quince años después que "Bartigon"; "Queen of Bartigon", de tonalidad rosa salmón, obtenida por un cultivador de Enkjuizen (Holanda), variedad en la que los segmentos de la flor y los estambres adquirieron otro color y cuyas anteras son amarillas en lugar de negras; "Cordel Hull", del mismo cultivador, rojo sangre y blanco, recibió en 1933 y 1939 los mismos premios que "Bartigon"; "Montgomery (producido tratando al "Cordel Hull"), blanco con un angosto borde rojo, que recibió el Premio de Jardines de Ensayo de 1947.



La acuarela permite advertir la diferencia entre los dos tulipanes, luego de ser tratados los bulbos con rayos Roentgen, por cuya acción nació el "General San Martín".

2) Mutaciones de brotes, caracterizadas por la "duplicación" de la flor: "Bartigon" duplex (Premio Mérito 1939).

3) Aumento de tamaño: "Bartigon" máxima (Premio Mérito 1933).

"4) Modificación en forma de tulipán "Parkiet" (los segmentos de la flor se hacen más grandes y tienen apariencia "caprichosa"): "Red Champion".

"5) Maduración más temprana y florescencia más temprana en el campo: "Christmas Bartigon" y "Early Bartigon".

"No debe creerse que con estas cinco categorías quedan agotadas las posibilidades de la mutación. Sólo he mencionado las que tienen valor comercial. Una mutación notable que estudié hace varios años y que no corresponde a ninguno de estos grupos, se caracterizaba por excrescencias de coloración roja en las hojas del tallo.

"Por otra parte, debe recordarse que cada una de las categorías mencionadas tiene un número mayor de mutaciones.

"La importancia de "Bartigon" y algunas de las mutaciones mencionadas se refleja con claridad en la siguiente tabla que indica el área cultivada en Holanda durante los últimos tres años en varas renanas, medida equivalente a 14,193 metros cuadrados. Se mencionan también las áreas correspondientes a los tulipanes "Darwin" y "Parkiet".

AREAS CON CULTIVOS DE TULIPANES, EN VARAS RENANAS
(1 vara renana = 14,193 m².)

	1947-1948	1948-1949	1949-1950
Bartigon	90.872	83.287	53.536
Tindal	2.047	1.512	1.122
Red Champion	5.118	9.949	10.859
Darwin (total)	534.158	510.234	525.848
Parkiets	41.362	51.238	72.277



El "Perroquet", otra variedad de la flor característica de los Países Bajos.

"En 1948 "Bartigon" ocupaba 1/6 del área de los tulipanes "Darwin", en 1949, 1/7, y 1/9 en 1950.

"El área cultivada con tulipanes "Darwin" ha disminuído algo: ocurre lo contrario con los "Parkiets", que se extienden en grado considerable, lo que se debe en gran parte a "Red Champion", como se deduce de las cifras reproducidas. El área de cultivo de esta variedad se ha duplicado, lo que evidencia la importancia de este tulipán. Y precisamente el "Red Champion" es el "original" del cual se ha obtenido después del tratamiento con rayos X, la variedad "General San Martín" que nos ocupa.

"Yo he realizado numerosos experimentos tratando con rayos X la variedad "Bartigon" de tulipanes "Darwin" y sus mutaciones. Estos experimentos se iniciaron en 1933, aplicando radiaciones a los bulbos de "Bartigon" común. El color se transformó de rojo en violeta y en los segmentos de la flor fueron apareciendo algunas pequeñas incisiones.

"En 1937 continué mis experiencias con "Bartigon". El color de la flor adquirió un matiz más claro que rojo. Poco a poco llegué a la conclusión de que en la práctica, la radiación de Roentgen podía considerarse un proceso de "mejoramiento adicional" de un producto poseedor ya de las mejores cualidades.

"Por lo tanto, se aplicó una abundante radiación al "Early Bartigon", con lo que se logró crear varias mutaciones de brote, más o menos valiosas, en opinión del cultivador.

"Aun mayor número de ensayos se realizó con "Red Champion", obteniéndose sorprendentes resultados. El color de la flor pasó del rosa pálido al rojo profundo; también apareció el rosa salmón y "llama". Se produjeron flores más pequeñas y más grandes; tallos de flores más cortos, florecencia más tardía. La forma ya tan caprichosa adquirió una línea más típica en forma de cresta. Así se produjeron tipos de flores que apenas podían sostener el fuerte tallo. Las mutaciones usadas de acuerdo con este método desde 1939 hasta hoy en día se regula actualmente de acuerdo con una rígida selección.

"Una flor de excepcional magnificencia y robustez, que se mantiene erguida sobre su tallo, y conserva el color rojo sangre de "Red Champion", de allí la creación obtenida con rayos X y a la que se ha dado el nombre de "General San Martín", con la firme convicción de que honra como se merece al héroe de la libertad de tres naciones.

"El tulipán "Parkiet General San Martín" puede vanagloriarse de poseer excelentes cualidades. Este campeón de los "Parkiets" produce flores maravillosas y puede forzarse su maduración. En febrero de este año fué muy admirado en la exposición "Winterflora", en Bovenkarspe (Frisia Occidental). En la exhibición celebrada al mismo tiempo en "Werver-shoof" fué elegido como el mejor tulipán "Parkiet".

Es muy interesante comparar al "Parkiet" de siglos atrás con el de ahora. Por ejemplo, el "Amiral de Constantinopla" con el tulipán "General San Martín". Todos los años, en el "Hortus Bulborum" de Limmen (un verdadero "museo" de flores, que con su colección de plantas ofrece un panorama de la historia del cultivo de los bulbos), puede observarse cómo el tamaño de este antiguo tulipán sucumbe bajo el peso de su flor. ¡Qué triunfante se yergue nuestro "General San Martín" comparado con este "Amiral"! Un pesado, vigoroso "Parkiet", que se mantiene erecto, aun después de forzada su madurez. El arte, la técnica y la ciencia de los cultivadores han creado a través de los siglos un producto de valor excepcional."

EL BOCIO ENDEMICO

(Continuación de la pág. 54.)

todo lo referente a la yodización de la sal común desde hace dos años, y podemos esperar que en breves meses más se contará con sal enriquecida con yodo en todo el territorio de Mendoza.

Con la certeza hoy de conocer el factor más importante en la etiología del bocio endémico y con la seguridad del uso de sal yodada a breve plazo, podemos anticipar que en el transcurso de 15 a 20 años desaparecerá de Mendoza más del 90 % de su bocio endémico. Esto significará para nuestra población un extraordinario beneficio moral y material, y una demostración del esfuerzo del hombre para combatir los males que presenta la naturaleza.

LAS MOLECULAS

(Continuación de la pág. 37)

Queda la cuestión de si el virus es o no la etapa inicial de toda vida. Respecto a ello puede afirmarse que se ha logrado que las bacterias continúen viviendo y reproduciéndose también fuera del organismo huésped, en un medio de cultivo artificial adecuado; pero no ocurrió lo mismo con el virus, que puede vivir solamente dentro de su huésped. Sacándolo de ahí permanece en un estado de inercia sin modificación alguna. El hecho de ser siempre el huésped del virus una mezcla muy compleja de albuminoides, permite aceptar que el virus en su forma actual, se ha originado en una época relativamente tardía.

Sin embargo, es presumible que un virus haya podido vivir y reproducirse hace muchos millones de años en un medio anorgánico. Piénsese solamente en la posibilidad de la vida en fango oceánico. Podría ser también que la autocatálisis sea la primera etapa de la capacidad de reproducción de la vida orgánica en nuestro planeta. En este caso, y aceptando las posibilidades mencionadas, podríamos considerar al virus como fuente de toda vida.

LAS INVESTIGACIONES IONOSFERICAS

Una Expedición Científica de la Marina realizó en la Antártida serios trabajos

Prioridad de la Argentina

Por S. I. N.

EN el programa de las investigaciones que realizó la expedición científica de la Marina a la Antártida durante la temporada 1950-1951, fué incluído un tema de gran actualidad e importancia, tanto en el campo puramente científico como en el de las aplicaciones técnicas: el estudio sobre el estado de la alta atmósfera ionizada (ionósfera), tarea que fué confiada al doctor Ivo Ranzi, conocido investigador en el campo de la física de la alta atmósfera.

Anteriormente no se habían efectuado observaciones ionosféricas en el sector antártico. La Marina de Guerra ya había satisfecho una necesidad muy sentida en el campo de los estudios que se realizan sobre las condiciones de la ionósfera en todo el mundo, instalando la primera Estación Ionosférica Argentina en Vicente López (Buenos Aires), en febrero de 1950. Hasta ese momento, la única estación inosférica del Continente sudamericano era la del Observatorio Geofísico de Huancayo (Perú), a 12º de latitud Sur.

ES conocido que los estudios ionosféricos empezaron el día en que pudo comprobarse que las comunicaciones a grandes distancias, y con ondas cortas, se efectuaban por intermedio de reflexiones de las ondas mismas en una o más capas ionizadas de la alta atmósfera, por arriba de cien kilómetros de altura. La presencia de electrones libres en estas zonas de gases muy enrarecidos produce en las ondas radioeléctricas refracciones de tipo semejante a las que ocurren en el conocido fenómeno de espejismo. La progresiva curvatura de la onda que se propaga en la capa ionizada, como consecuencia de estas refracciones, puede producir el retorno de la onda hacia la superficie de la tierra, efectuándose así prácticamente una reflexión de la onda.

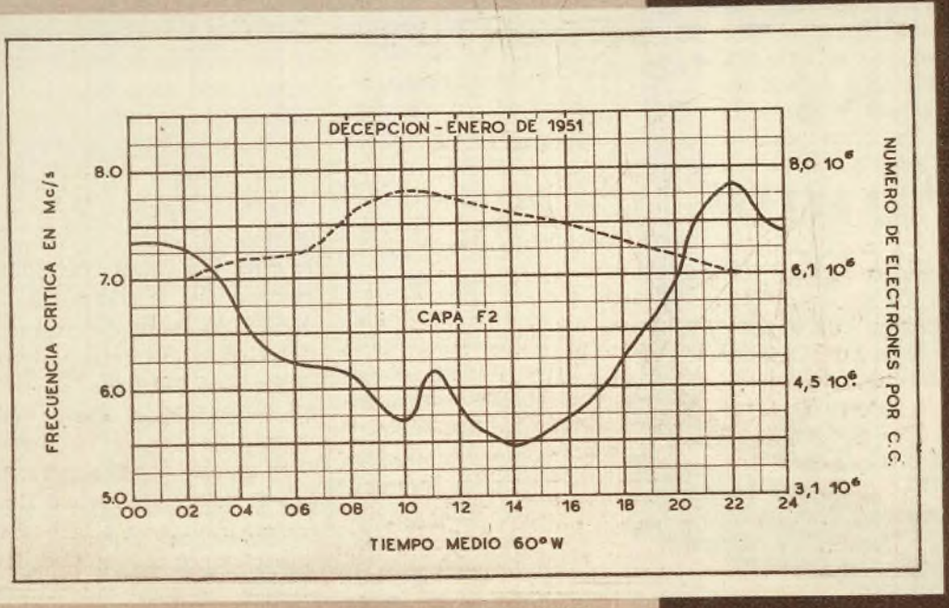
Los electrones son liberados de las moléculas de los gases de la alta atmósfera por la acción de las radiaciones ultravioletas solares, y probablemente por radiaciones corpusculares de origen solar. Cuanto más alta es la densidad electrónica en una capa ionizada, tanto más alta es la frecuencia de las ondas que, a paridad de otras condiciones, la misma capa puede reflejar. Así, estudiando las reflexiones de las ondas de radio en dichas capas, se puede establecer cómo varía su ionización durante el día, con la estación del año, y según la posición geográfica.

El método experimental se basa en la observación de los ecos de impulsos de ondas radioeléctricas que se reflejan en la ionósfera. Se trata de una técnica semejante a la que se empleó más tarde en el Radar.

El tiempo transcurrido entre la transmisión de un impulso y la recepción de su eco permite calcular la altura de reflexión, mientras que la frecuencia máxima hasta la cual se observan los ecos permite calcular la densidad máxima de electrones libres en la capa observada.

Cuando se conoce el estado de la ionósfera sobre la tierra en las diferentes horas del día en cada estación, es posible calcular la frecuencia que conviene emplear para establecer las radiocomunicaciones, según la distancia de enlace y la posición del punto en que van a reflejarse las ondas en la ionósfera. De ahí el esfuerzo que en la actualidad se hace en todo el mundo para llegar al más exacto conocimiento de los fenómenos ionosféricos, en forma tal de hacer posible la predicción de las condiciones ionosféricas a los efectos de las radiocomunicaciones.

Dos son las capas ionizadas más importantes: la llamada E, a 100 km. de

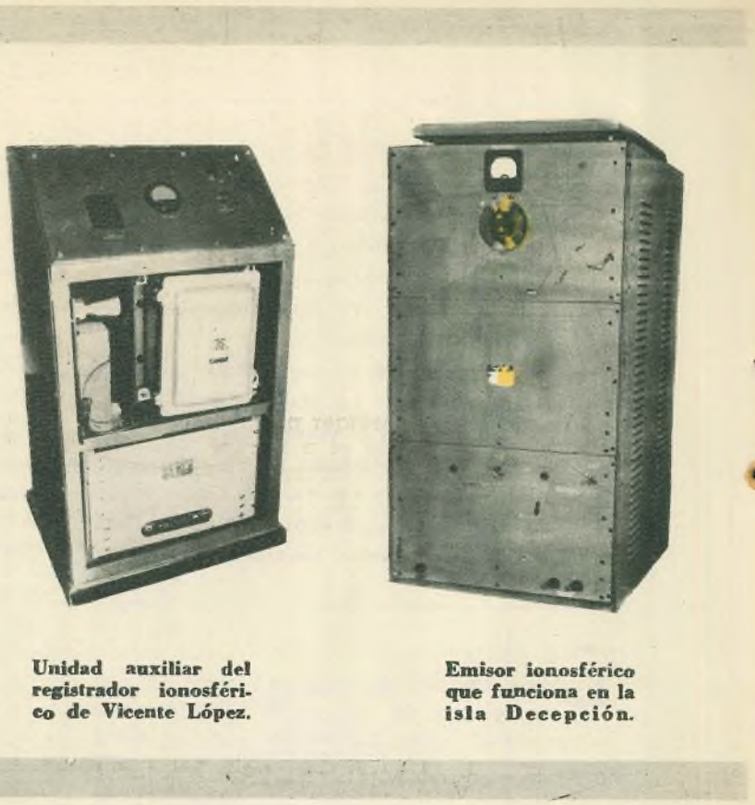


Valores medianos de las frecuencias críticas de la capa F observadas en la isla Decepción en enero de 1951. La curva de trazos corresponde a las predicciones del Bureau of Standards.

altura aproximadamente y la capa F_2 por arriba de los 200 kilómetros.

La ionización de la primera presenta leyes muy sencillas de variación con la posición del sol y el estado de actividad solar, resultando posible predecir sus condiciones en cualquier lugar y momento. La capa F_2, que es la más importante para las radiocomunicaciones, posee siempre la más alta densidad electrónica, pero presenta muchas anomalías; su estado parece depender más de la distribución del campo magnético terrestre que de la intensidad de la radiación solar. Además, ella es muy sensible a todas las perturbaciones producidas por la actividad solar (erupciones solares, tormentas magnéticas, etc.).

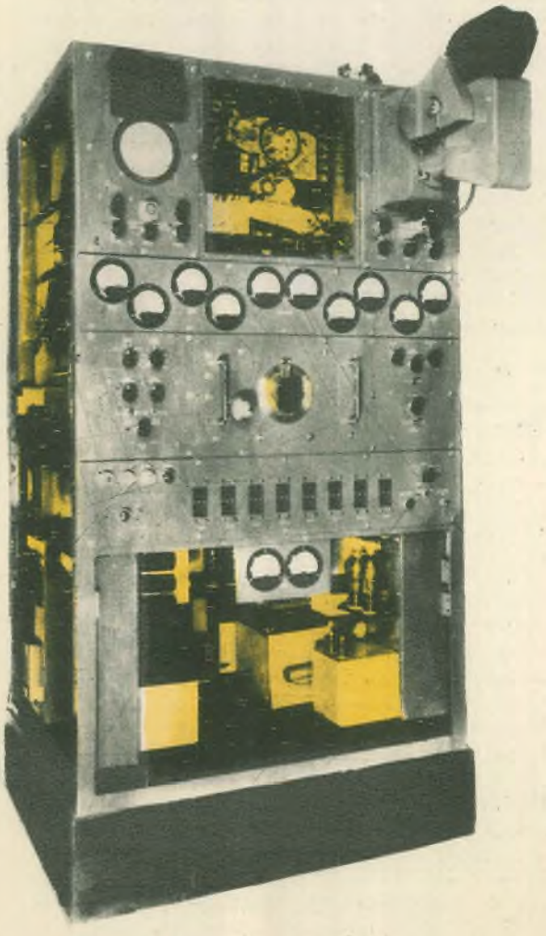
Contrariamente a lo que ocurre con la capa E, la distribución mundial de la ionización de la capa F_2 en un determinado momento no es simétrica con respecto al ecuador geográfico, sino más bien con respecto al ecuador geomagnético. Como se sabe, los polos magnéticos de la Tierra no coinciden con los polos geográficos, y tampoco el ecuador magnético con el geográfico; así el polo magnético Sur se encuentra a 68,5º de latitud Sur y 145º de longitud Este (al sur de Australia), y el ecuador magnético pasa por los 15º de latitud Sur aproximadamente, sobre los 60º de longitud Oeste. Esta circunstancia hace que la relación entre latitud geográfica y magnética presente un particular aspecto en el sector antártico, donde se realizaron los sondajes; en efecto, no hay otra zona en la Tierra de latitud geográfica superior a 60º que tenga una latitud geomagnética tan baja (aproximadamente 55º).



Unidad auxiliar del registrador ionosférico de Vicente López.

Emisor ionosférico que funciona en la isla Decepción.

Registrador ionosférico automático instalado en Vicente López (Provincia de Buenos Aires).



La isla Decepción, donde fueron empezadas en enero del corriente año las primeras observaciones ionosféricas, tiene una latitud geográfica de 63º y una geomagnética de 56º, aproximadamente.

El aparato utilizado en dichas observaciones fué construído completamente en los Talleres de la Dirección General del Material de Comunicaciones Navales. Se trata de un radiotransmisor especial que emite 50 veces por segundo impulsos de radioondas, teniendo cada uno la duración de 200 microsegundos y con una potencia pico de los impulsos de un kw. La frecuencia de las ondas emitidas puede variarse entre 1, 5 y 18 megaciclos por segundo.

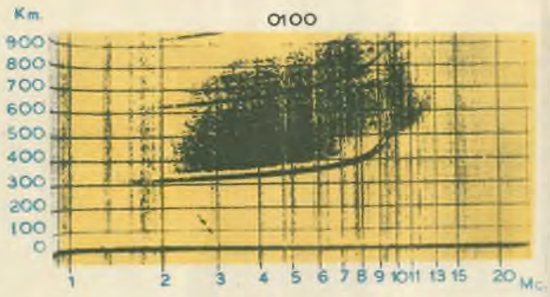
El receptor, de tipo especial para la recepción de los impulsos, está conectado a un osciloscopio de rayos catódicos, en cuya pantalla se observan los ecos debidos a la reflexión de los impulsos en las capas ionosféricas. El observador determina las llamadas frecuencias críticas de las capas, es decir, las frecuencias máximas a las cuales se observan los ecos. Cada capa tiene en cada momento una frecuencia crítica bien determinada. En realidad, se trata de dos frecuencias críticas (ordinaria y extraordinaria), muy cerca una de la otra. (En Decepción, las dos frecuencias difieren de 0,5 Mc/s.) El desdoblamiento se debe a la acción del campo magnético terrestre sobre los electrones libres de la capa ionizada.

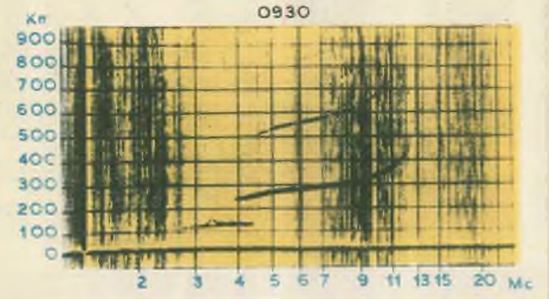
El equipo fué desembarcado por la tripulación del transporte "Bahía Buen Suceso" al Destacamento Naval de la isla Decepción el día 2 de enero de 1951. El 5 fueron observados los primeros ecos ionosféricos en la Antártida, continuándose los sondajes durante el día y la noche hasta el regreso de la expedición científica. Luego el personal radiotelegráfico del destacamento se hizo cargo de la tarea, limitada la determinación de la frecuencia crítica de la capa F_2.

Desde las primeras observaciones fué puesta en evidencia una marcha diaria de la frecuencia crítica de la capa F_2 en completo desacuerdo con todas las predicciones. En efecto, contrariamente con lo que se observa en las otras estaciones ionosféricas, dichas frecuencias críticas presentaron en enero y febrero un máximo diario a las 22-23 horas y un mínimo alrededor del mediodía.

Según los estudios que se están ahora realizando por personal competente de la Marina, parece que este fenómeno se debe a una acción particular del campo magnético terrestre. De cualquier manera el mismo parece demostrar que la luz solar no actúa directamente sobre la ionización de la capa F_2.

En el gráfico de la página 85 se ha reproducido la marcha diurna observada durante enero de 1951, para los valores medianos de la frecuencia crítica ordinaria de la capa F_2.





Fotografías de los registros efectuados en el equipo instalado en Vicente López. Estos gráficos muestran las alturas y frecuencias críticas de las distintas capas ionizadas, de acuerdo a las escalas indicadas.

Se han indicado también los valores de la densidad electrónica, que según la teoría de la refracción iónica, es la máxima presente en la capa F_2. La línea de trazos representa las predicciones hechas por el Central Radio Propagation Laboratory del National Bureau of Standards de Wáshington.

Los resultados de estos estudios son de gran importancia para el desarrollo de las investigaciones sobre las causas de la ionización de la alta atmósfera y de la distribución de la ionización misma en distintas capas: hasta ahora no existe respecto a esto una teoría completamente satisfactoria.

Por otra parte, los mismos resultados brindan datos de gran utilidad para los servicios de radiocomunicaciones, especialmente en la zona antártica.

Hay que destacar el hecho de que fué la Argentina la primera nación que realizó investigaciones ionosféricas en una parte del mundo que, no obstante su importancia para estos estudios, había sido totalmente descuidada.

Con el objeto de ilustrar sobre el trabajo que efectúa el equipo instalado en la isla Decepción, se incluyen también fotografías del registrador ionosférico de Vicente López, que realiza un trabajo similar. Este último efecúa el sondaje en forma automática y fotografía los registros, mientras que el de Decepción debe ser operado en forma manual.

LIBROS e IDEAS

OTORGAN EL PREMIO "HOLMBERG" A LOS Dres. ANGELESCU Y GNERI

El premio "Holmberg", otorgado por la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, para el año 1949, correspondió al trabajo "Adaptaciones del aparato digestivo al régimen alimenticio en algunos peces del río Uruguay y del río de la Plata", de los doctores Víctor Angelescu y Francisco Gneri, publicado en la revista del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales, anexo al Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", con un resumen en inglés.

El trabajo comprende observaciones en relación con la nutrición y las adaptaciones correspondientes del aparato digestivo al régimen alimenticio, en **Loricaria anus, Loricaria vetula, Plecostomus plecostomus, Plecostumus comersonii** ("Viejas del agua") y **Prochilodus lineatus** ("sábalo".) En el sábalo se estudió, además, el estado de inanición y las modificaciones producidas en el organismo.

Las especies de **Loricaria** estudiadas son omnívoras, nutriéndose con fango y los organismos animales y vegetales que lo habitan; las de **Plecostomus** y **Prochilodus** presentan un régimen iliófago (consumidores de fango). Las adaptaciones se manifiestan por: 1º) cavidad bucal de tipo suctor con dientes faríngeos desgarrantes o triturantes en los omnívoros y atrofiados o inexistentes en los iliófagos. 2º) Ausencia de estómago propiamente dicho en los omnívoros y estómago muscular muy desarrollado en **Prochilodus.** 3º) Intestino de gran longitud con un coeficiente de 1,3 a 1,7 en los omnívoros y de 4 a 23 en los iliófagos, dispuesto en doble conducto arrollado sobre sí mismo. Comprobáronse variaciones en el coeficiente intestinal relacionadas con la especie, edad, calidad del alimento y estado de nutrición. En el sábalo en estado de inanición se comprobó una reducción del 30 por ciento de la altura normal del cuerpo, una pérdida de peso superior al 70 por ciento y una disminución del 30 al 45 por ciento en la longitud del conducto intestinal.

Comparando los resultados obtenidos, se infiere que en las especies estudiadas existen caracteres comunes de adaptación al mismo tipo de régimen alimenticio, indiferentemente de la especie y caracteres diferenciales que aparecen tanto en las especies de distinto régimen como en las que presentan el mismo.

Como una conclusión para la biología aplicada, resulta que el coeficiente intestinal, además de expresar la relación correspondiente entre el tipo de régimen alimenticio de una especie dada de pez y el largo total del conducto gastrointestinal, indica también el estado de nutrición y de subnutrición, sobre todo en las especies iliófagas.

Es decir, el coecifiente intestinal tiene un valor específico para las condiciones normales de nutrición; pero, a una variación de estas últimas —especialmente escasez del alimento principal—, el coeficiente intestinal presenta valores inferiores a los normales.

"LESIONES PRODUCIDAS POR LA ELECTRICIDAD Y LAS RADIACIONES"

Por el doctor
DOMINGO PESCUMA

DIRIGIDA "en general a los médicos, especialmente a los que se dedican a la medicina del trabajo, a la industrial y a la forense; y a los juzgadores y abogados", el doctor Domingo Pescuma acaba de editar su libro sobre medicina del trabajo, que titula como indicamos, con el agregado "en su aspecto médico, preventivo, terapéutico y jurídico", que ha merecido medalla de oro y diploma de honor otorgado por el Instituto Argentino de Seguridad.

No es ésta la primera obra del doctor Pescuma, médico higienista y jefe de la sección radium del Instituto Municipal de Radiología y Fisioterapia, pero en ella considera el problema, en sus 346 páginas de texto, debidamente ilustradas. El libro trae prólogos del doctor Ramón Carrillo, del profesor Carlos Bocalandro y del doctor Leopoldo Bard.

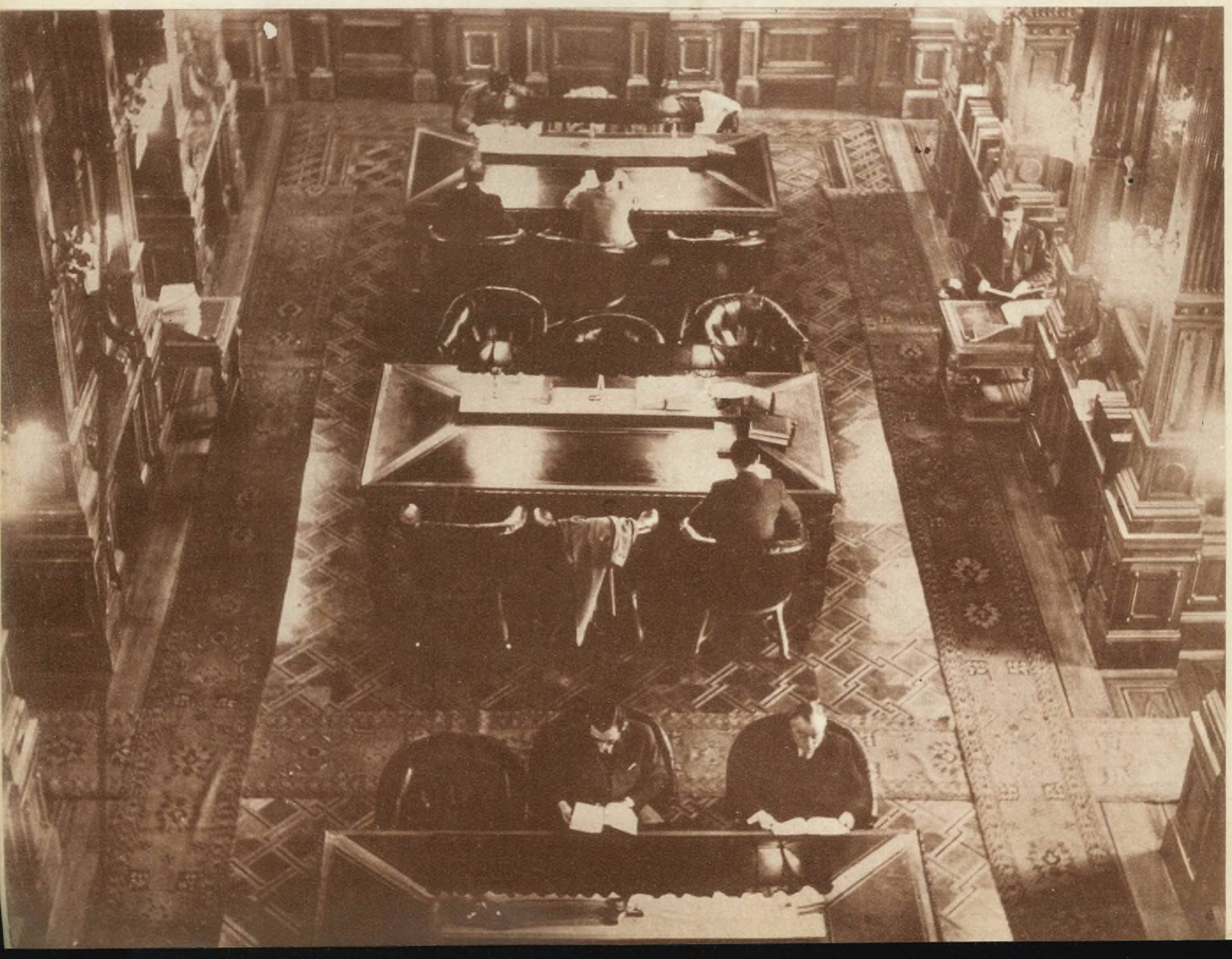
El ministro de Salud Pública dice en uno de sus párrafos: "El trabajo del doctor Pescuma deja el camino abierto para emprender un estudio sistemático y orgánico de nuestro país, sobre los efectos de las radiaciones atómicas." El doctor Bocalandro expresa: "El libro del doctor Pescuma viene a solventar una necesidad real, ya que su autor, con la dedicación y la experiencia que lo caracterizan, ha conseguido enfocar los aspectos médico, jurídico y preventivo en tal forma que no dudo que, en lo sucesivo, se convertirá en una obra imprescindible, llenando la finalidad de su autor."

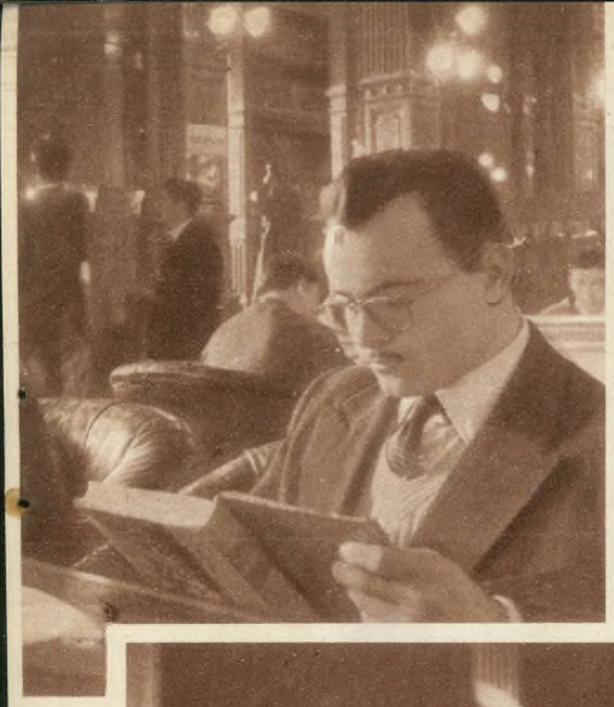
Finalmente, el doctor Bard expresa: "De los capítulos del libro de Pescuma se llega a la conclusión de que las enseñanzas que contiene resuelven la prevención de los riesgos de los que trabajan en la electricidad y las radiaciones."





UNA BIBLIOTECA ESPECIALIZADA AL SERVICIO









DEL LEGISLADOR

siguientes secciones: Divisiones Técnica y Administrativa, que fiscalizan el desenvolvimiento de las secciones Clasificación y Catalogación, Referencia Legislativa, Hemeroteca, Publicaciones, Ficheros Generales, Legislación y Archivo Parlamentario, Traducciones, Salón de Lectura y Préstamos; y Compras y Suministros, Habilitación, Contaduría, Mesa de Entradas, Salidas y Expedición, etc. La Secretaría de la Dirección actúa como colaboradora directa de la dirección. La subdirección y la secretaría general secundan a ésta en la labor directiva, cada una en un turno de funcionamiento. Porque es bueno saber que la Biblioteca del Congreso, desde hace un año, permanece abierta al público — como excelente bastión de cultura — desde las 8 hasta las 24. Estudiantes y obreros, sobre todo, se benefician notablemente con esta decisión de la Comisión Parlamentaria Administradora, que fundó su generosa franquicia en la convicción de que esos estudiosos constituyen "factores potenciales y constructivos del progreso nacional", y es por lo tanto deber de quienes representan la soberanía popular velar por su porvenir cultural, dentro de la órbita de sus posibilidades.

ADOLFO AGROMAYOR



BIBLIOTECA DEL CONGRESO

(Continuación de la pág. 47)

del Congreso, añadiremos, para que el lector tenga una visión panorámica cabal de su funcionamiento y organización, bajo la supervisión de un director —que a su vez representa como jefe de la repartición a la Comisión Parlamentaria Administradora—, las

EDAD DE LA TIERRA

(Continuación de la pág. 17)

ner en cuenta diversos isótopos más pesados del Plomo, los cuales podrían ser incorporados posteriormente a la formación primitiva.

Otro método emplea la relación Uranio-Helio. Toda partícula α que resulta de la desintegración radiactiva recupera rápidamente los dos electrones que le faltan al transformarse en un átomo de Helio (gas noble perfectamente estable). Una relación, de la misma forma que (15), permite determinar la edad de la Tierra según el contenido de Helio del mineral radiactivo. Evidentemente este último procedimiento es más aproximativo; los resultados no son tan concordantes, puesto que el Helio ha podido separarse del mineral en el transcurso de las épocas geológicas.

Todas las determinaciones efectuadas hasta ahora con minerales de Uranio y de Torio con los más diversos procedimientos y en todas partes de planeta fijan su edad en $2.10^9 = 2.000$ millones de años, en un todo de acuerdo con las edades deducidas en las teorías relativas al hiperespacio y la Astrofísica.

LA TIERRA ES JOVEN

Diversas convulsiones internas (sismos, terremotos, erupciones volcánicas, etc.) nos muestran evidentemente que nuestro planeta es todavía muy joven. Por otra parte, el desplazamiento de los continentes hacia el Este y el Ecuador, con las fracturas que de ellos resultan la giración del polo magnético alrededor del geográfico, demuestran que no ha tenido todavía tiempo para realizar su estabilidad mecánica. Ultimamente los astrofísicos **Stoico** y **Danjou** han comunicado a la Academia de Ciencias de París un fenómeno notable: la Tierra no gira uniformemente sobre su eje. A veces se adelanta o retrasa, esto que ha sido puesto en evidencia de elegante manera con la ayuda de relojes ultrasensibles.

Así desde el doble punto de vista Geofísico y Astrofísico, y a pesar de la edad más arriba valorada, la Tierra se nos presenta como un planeta muy joven, que no ha llegado todavía a su madurez. Vamos a ver que tiene un futuro delante de ella, futuro igual por lo menos a cinco veces su pasado.

LA EVOLUCION DEL SOL

Evidentemente si la Tierra es nacida del Sol, y vive por él, tendrá que morir al mismo tiempo. Todo manantial de movimiento y de vida en nuestro sistema planetario nos viene del astro central. Podemos decir que es exacto que nuestro destino está ligado a nuestra estrella.

Hace 25 años **Jean Perrin** (premio Nóbel de Física) fundó la teoría de la energía solar y estelar sobre el efecto de contracción de masa, que tiene lugar cuando los protones se combinan entre ellos para dar Helio. La suma de los cuatro átomos de Hidrógeno es superior a la masa de un átomo de Helio; entonces en la reacción nuclear en cuestión se ha perdido cierta cantidad de masa Δm. Según la ecuación fundamental de la Física Nuclear:

16) $W = mc^2$ (c 300.000 Km./seg.)

la contracción de masa Δm corresponde a 28.000.000 de electrones-voltios: es una reacción atómica fuertemente exotérmica, que según **Jean Perrin** era la causa primordial de la energía emitida por las estrellas.

Recientemente el profesor **Bethe**, a la luz de los resultados de la Física Nuclear, retomó los conceptos de **Jean Perrin**, y ha establecido una teoría admirable, que nos da cuenta de manera perfecta de la radiación de todo tipo de estrella y hasta de nuestro propio Sol.

En el ciclo de **Bethe**, una estrella funciona como una gigantesca pila atómica. El Hidrógeno se combina con el mismo para producir Helio; el carbono sirve de catalizador en esta reacción, y a fin de cuentas se recupera para servir de nuevo. El ciclo sigue de este modo emitiendo a cada átomo de Helio 28 Mev de energía, hasta agotamiento total del Hidrógeno en el astro. Así es que el gas noble Helio no es más que las cenizas de la combustión atómica de la inmensa masa gaseosa primitivamente riquísima en hidrógeno. Añadiremos que todos los datos de la Astrofísica estelar están en perfecto acuerdo con la teoría de **Bethe**, particularmente la espectroscopia.

Un astro que sigue el ciclo de **Bethe** puede efectivamente ser comparado a una pila atómica con característica lineal; si dicha pila no es controlada o supercontrolada rigurosamente de muy cerca, puede acelerarse, pasar de un régimen lineal a un régimen exponencial y explotar de la misma forma que la bomba atómica. Precisamente, en una teoría muy reciente, el astrofísico **Gamow** (norteamericano) ha demostrado que en toda estrella el efecto de condensación heliónica se acelera progresivamente y su temperatura aumenta cada vez más; en cierto momento el astro-pila pasa al estado de astro-bomba y explota. De este modo se explica en sus menores detalles el proceso de las estrellas nova. Añadiremo que según **Gamow**, toda estrella debe pasar por el estado de **nova**; es así que en la nebulosa **Andrómeda** se señala en término medio 40 novas por año.

Volvamos a nuestro Sol; según los cálculos de **Gamow** y de sus colaboradores, entrará en crisis de **nova** dentro de 10.000.000.000 años. En otros términos, la Tierra tiene que vivir **cinco veces más de lo que ha vivido**, lo que constituye una suerte para nosotros; en el momento del cataclismo solar todos los planetas de nuestro sistema, comprendido Plutón, serán no volatilizados, sino transformados en energía radiante.

Para atenuar su nefasta predicción, **Gamow** añade que entonces la Física habrá encontrado un medio de transportar los hombres a un planeta perteneciente a la Próxima Centauri, la estrella más cercana; o también arrancando la Tierra delicadamente de su órbita, antes que tenga lugar la crisis, que será prevenida a tiempo.

Añadiremos que hace 25 años **sir Artur Eddingon**, en su curso "Estrellas y átomos", llegó a la conclusión que el Sol debe pasar por el estado de **enana blanca** (estrellas degeneradas); la temperatura de tal astro es muy elevada y todo planeta reducido al estado de gas. El futuro del sistema solar previsto por **Eddington** era del mismo orden de grandeza que el calculado por **Gamow** y sus colaboradores.

Resumiremos la situación diciendo que la humanidad es extremadamente joven, tiene delante de ella un porvenir tal, que la imaginación más fecunda no puede concebir. Gracias a las conquistas recientes de la Física, el hombre se encuentra frente a frente con su propio destino y trata de dominarlo; estamos seguros que lo logrará.

CRONOLOGIA RADIACTIVA DE EPOCAS PREHISTORICAS

Cuando se bombardea el isótopo 11 del Boro por heliones acelerados en un ciclotrón, se obtiene Carbono de peso atómico 14 según la ecuación nuclear:

$$^{11}_{5}B + ^{4}_{2}He = ^{14}_{6}C + ^{1}_{1}H$$

hay una emisión de un protón, con for-

(Continúa en la pág. 92)



A LA UNA..., A LAS DOS... Y A LAS ...

LA BASE

(Continuación de la pág. 9)

de guerra, perteneciente al Grupo Antártico, salió al encuentro del "Santa Micaela", y a partir de ese momento ambas naves, en íntima colaboración, dirigieron su proa rumbo a Bahía Margarita.

El 5 de marzo, a las 17,5, se cruzó el Círculo Polar Antártico. Aun no habían aparecido los icebergs.

En una sencilla ceremonia efectuada en cubierta, con asistencia de todo el personal, luego de entonarse el himno patrio, el jefe de la expedición, coronel Hernán Pujato, pronunció significativas palabras.

El mar de Bellinghausen recibió a los expedicionarios con un temporal de inusitada violencia. Sólo fué posible entrar en Bahía Margarita el 8 de marzo, y entre témpanos de forma y dimensiones variables, las naves marchaban en procura de la ansiada meta, y a las 16,30 habían fondeado a 500 metros de los islotes, que podían ofrecer las mejores condiciones para la instalación de la Base.

Esa misma tarde se efectuó el reconocimiento de aquello, y fué elegido, precisamente, el que la comisión en sus trabajos previos en Buenos Aires había considerado el más apto de acuerdo con los antecedentes bibliográficos y documentales. Por otra parte, la Marina de Guerra, celosa guardiana de los derechos antárticos, ya conocía la zona de Bahía Margarita, en viajes realizados en 1943 y 1947, por los capitanes de fragata Harriague y García, respectivamente, quienes habían visitado la Base del Este, instalada en el año 1940



El coronel Pujato rodeado de sus colaboradores, entre los que se encuentra el autor del artículo.

☆ ☆

EDAD DE LA TIERRA

(Continuación de la pág. 90)

mación de un isótopo pesado de Carbono radiactivo $^{14}_{6}C$; este último, tiene un período relativamente grande y sirve de trazador en las investigaciones de Radiobiología. El isótopo $^{14}_{6}C$ tiene en efecto un período $\Theta = 5.10^3$ años; se lo puede inyectar en el organismo animal o vegetal, bajo la forma de alimento o medicamento y observar su reaparición en diversos tejidos midiendo con el **Geiger-Müller** su radiactividad.

Recientemente (1947) el profesor **W. F. Libby,** de la Universidad de Chicago, descubrió que los átomos de Nitrógeno de la atmósfera, bombardeados por los rayos cósmicos, dan carbono 14 radiactivo: el proceso sería el siguiente:

$$^{14}_{7}N + \gamma = {}^{14}_{6}C + \beta^+$$

donde el isótopo el más abundante del Nitrógeno, recibiendo un fotón γ ultrapenetrante, se transformará en $^{14}_{6}C$ con emisión de un positón β^+. El proceso también podría producirse partiendo del isótopo menos abundante, $^{15}_{7}N$, bajo la acción de un choque neutrónico con emisión de un deuterón, o sea:

$$^{15}_{7}N + {}^{1}_{0}n = {}^{14}_{6}C + {}^{2}_{1}H$$

De todas manera el profesor **Libby** comprobó la existencia de carbono radiactivo, no solamente en la atmósfera, sino también en los vegetales y los animales.

Pasa este particular; un vegetal o un animal asimilan el carbono natural en el cual está comprendido lo radiactivo bajo la forma de CO_2, CO_3Ca, etc., de tal forma que **todo organismo posee cierta dosis de materia radiactiva que ha incorporado durante su vida.** Pero después de su muerte el dicho Carbono persiste y se desintegra radiactivamente, destruyéndose de su mitad en 5.000 años, o de sus tres cuartas partes en 10.000 años

Esto nos procura un excelente cronómetro-registrador, que marca fielmente el tiempo transcurrido desde la muerte del animal o vegetal. Se aplica una relación reloj-radiactiva, establecida anteriormente

$$17)\quad t = \frac{1}{\lambda}\cdot\frac{Pn}{Pn + Pc} = \frac{5.10^3}{0{,}693}\cdot\frac{Pn}{Pn + Pc} \text{ años}$$

siendo Pc el peso del Carbono radiactivo presente y Pn el peso del producto desintegrado, que es Nitrógeno 14, átomo perfectamente estable, resultando de la ecuación nuclear:

$$^{14}_{6}C \rightarrow \beta^- = {}^{14}_{7}N$$

El profesor **Libby** verificó antes si el nuevo método daba resultados correctos; con la ayuda de contadores **Geiger-Müller** y cámaras de ionización especiales, examinó trozos de maderas y de momias procedentes de sarcófagos de faraones egipcios de la tercera dinastía. Los instrumentos acusaron 4.600 años, lo que está de acuerdo con los datos arqueológicos. Este método fué igualmente verificado comparando la radiactividad de los anillos leñosos de cedros gigantes, que a menudo tienen miles de años de edad; en esta operación el **Geiger-Müller** comprobó la excelencia del procedimiento.

Los trabajos del profesor **Libby,** actualmente en curso de desarrollo, permiten establecer una cronología radiactiva donde los documentos históricos faltan. De este modo estudiando la radiactividad del Carbono de las puntas de flechas y anzuelos de huesos, comprobó que hace 3.000 años antes de nuestra era los indios vivían en estado salvaje en el Estado actual de Nueva York; más correcciones, rectificaciones y aclaraciones históricas y prehistóricas han sido efectuadas con éxito completo.

Terminamos de ver con estos ejemplos que el desarrollo de la ciencia atómica tiene repercusiones inmediatas e inevitables sobre otras varias técnicas y actividades intelectuales. Disciplinas en apariencias dispares, como el arte militar, la industria, la medicina, la astrofísica, la geofísica, la historia y hasta la prehistoria han podido últimamente progresar considerablemente gracias a la técnica nuclear.

por el Servicio Antártico de los EE. UU.

Es interesante hacer notar que la instalación de la base no siempre es factible en el mismo continente, pues el enorme glaciar adosado a su costa impide el desembarco. Es por ello que se prefieren los islotes próximos, libres del peligro de las avalanchas, grietas y derrumbamientos. Las fotos documentales tomadas de ex profeso avalan la conveniencia y el acierto de la elección del lugar.

Durante la navegación se planearon y fijaron las tareas de desembarco, de manera que ellas se efectuaron con eficiencia y normalidad.

El 9 de marzo, a las 14, comenzó la instalación de la Base. Febril y titánica actividad en el islote y no menos extraordinaria y agotadora la labor de la descarga del material, con infatigable y continuo desplazamiento de las lanchas. En jornadas de más de quince horas, poco a poco, se iba transformando el islote; el 16 de marzo se terminó de armar la casa-habitación; el 20 de marzo, la casa de reserva, cinco galpones y una de las torres de 24 metros de la radioestación; sólo faltaban descargar unas pocas toneladas de carbón.

Un núcleo de argentinos, en tan inhóspita región, necesitó sólo diez días de trabajo efectivo para levantar la Base permanente más austral del mundo.

El día 21 de marzo, a las 15 y 30, en emotiva y tocante ceremonia, el coronel Hernán Pujato, con patriótico sentimiento y firme palabra, inauguró la Base.

Lleva el nombre del Padre de la Patria, como homenaje a su inmaculada gloria y por la veneración que el pueblo argentino siente por su figura cumbre.

Un cofre de bronce, que guarda tierra de Yapeyú, cuna del héroe, ha sido depositado como reliquia en la Base, y sus instalaciones, bendecidas por el capellán de la expedición, R. P. doctor Juan Monticelli.



Con la instalación de la Base General San Martín, debajo del paralelo 68º de latitud sur, la misión encomendada por el Poder Ejecutivo se ha cumplido en un ochenta por ciento. Actualmente ocho argentinos: coronel Hernán Pujato, capitán Jorge Julio C. Mottet, suboficial ayudante radiotelegrafista Haroldo Juan Riella, cabo mayor Lucas Serrano, cabo mayor Hernán Sergio González Supery, doctor Ernesto Natalio Gómez y señores Angel Abregú Delgado y Antonio Moro, siguen trabajando incansablemente para dar cumplimiento al intenso plan de tareas prefijadas.

Innumerables colaboradores, con cariño y abnegación austera, subordinaron su voluntad e intereses personales para el mejor logro y éxito de la empresa, pero es justicia reconocer y resaltar el apoyo firme y decidido del Presidente de la Nación, sin cuya ayuda no hubiera sido posible la partida de la expedición; y al coronel Hernán Pujato, quien dirigió este esfuerzo titánico con empuje, decisión, fe, sin desfallecimiento ante el peso de las dificultades, que no consiguieron doblegar su férrea voluntad.

En esta labor de conjunto colaboraron por igual en el sentido más amplio, con singular eficacia, patriótico e inagotable entusiasmo y renovadas energías, los comandos y tripulaciones del "Sanavirón" y "Santa Micaela", los expedicionarios, los soldados conscriptos voluntarios, los técnicos, dunando el esfuerzo para lograr el supremo y común objetivo: el cumplimiento de la misión.

El éxito obtenido hasta el presente ha compensado con creces las amarguras de esta expedición, que establece un récord sin precedentes en viajes de esta envergadura, ya que en sólo cuatro meses se organizó e instaló en todos sus detalles una base, con su dotación completa de elementos y materiales, como para subsistir sin inconvenientes por tres años consecutivos.

La conciencia antártica, cimentada ahora en sólidas bases, marcha con seguro rumbo al porvenir. Nuestra juventud ha respondido al llamado con generosidad, y el número de personas que desean integrar los relevos, día a día va en aumento.

El Instituto Antártico, en su oportunidad, como reconocimiento a quienes desinteresadamente contribuyeron a dar seguridad y éxito a la empresa, deberá hacer público homenaje para agradecer la colaboración eficiente que sin reservas brindaron instituciones y personas, cuya extensa nómina escapa al alcance de este artículo.

ARIDA Y SEMIARIDA

(Continuación de la pág. 69)

mación de la conciencia al respecto de la zona.

Si bien todas esas iniciativas concurrirán a la restauración y a la protección del suelo, es preciso aferrarse a lo dicho: **más lluvia**, más agua.

¿Cómo obtenerla?... Por tres medios:

1º — Por el riego en donde éste es posible, lo que alcanza áreas limitadas, pues, como queda explicado, hay vastísimas zonas fuera del alcance de este medio.

2º — Mediante la provocación de lluvias artificiales, en que ya se realizaron ensayos promisorios precisamente en la zona que estudiamos.

3º — Mediante la apertura de puertas climáticas en la cordillera, para que la humedad del oeste tenga acceso al territorio argentino. Esta es la gran solución; la solución total mediante la energía nuclear.

EJEMPLARES DE LA SINECOA

(1) Caldén: Prosopis Caldén Monticelli.

(2) Chañar: Gourliea decorticans Gill.

(3) Sombra de Toro: Iodina rhombifolia.

(4) Piquillín: Condalia microphila.

(5) Jarilla: Larrea (cinco especies).

(6) Flora de los salitrales.

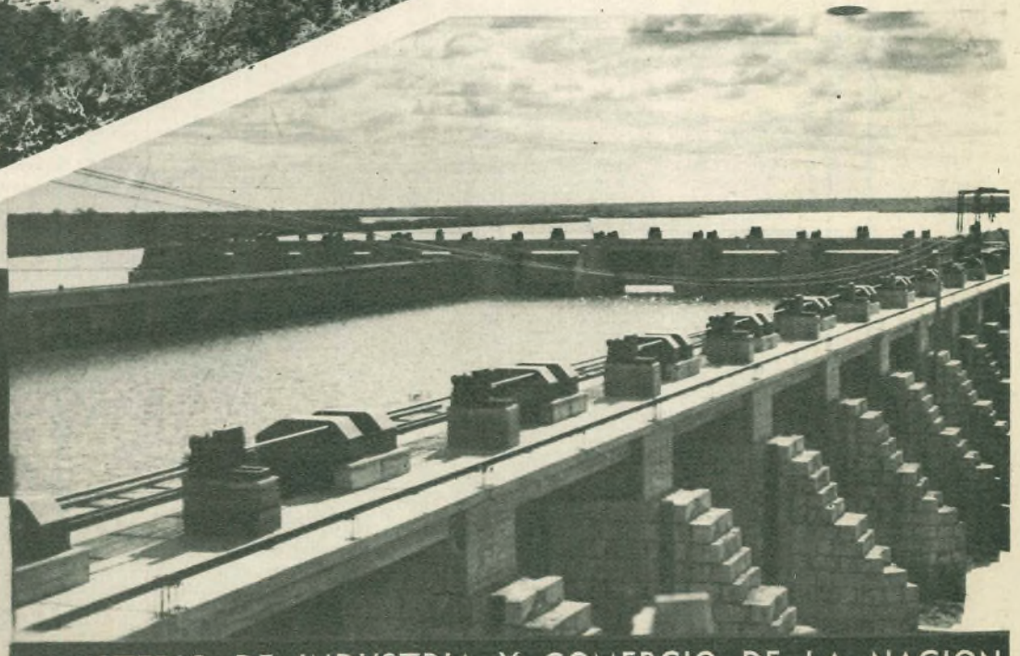
(7) Flora de los médanos.

LA RIQUEZA HIDRICA...



...de nuestra patria está siendo encauzada para impulsar el desarrollo industrial con fuentes energéticas propias y acelerar la producción agraria mediante el riego de vastas extensiones de cultivo. Esta es la misión a cargo de los grandes diques que se están construyendo en lugares estratégicos de la República.

Tal es el esfuerzo incansable que día a día se realiza para alcanzar plena autarquía en este importante sector de su ciclo económico.



A·E
E.N.D.E.

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION
AGUA Y ENERGIA ELECTRICA (E. N. D. E.)



LA PRODUCCION CARBONIFERA...

...está siendo motivo de tesonero esfuerzo en el subsuelo de la lejana Patagonia.

Y ahora, desde las estribaciones andinas a las playas atlánticas de Río Gallegos llega la producción de los yacimientos carboníferos "PRESIDENTE PERON", en Río Turbio, a través de su moderna línea férrea de 260 kilómetros de extensión, recién inaugurada.

Así resuelve el país este problema, para consolidar su independencia económica.

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACIÓN
COMBUSTIBLES SOLIDOS MINERALES (E. N. D. E.)

Asociación Productores de Películas Argentinas

SOCIOS ACTIVOS

Estudios San Miguel.
Argentina Sono Film, S. A. C. I.
Emelco, S. A.
Lumiton, S. A.
Artistas Argentinos Asociados.
Establecimientos Filmadores Argentinos (E. F. A.)
Cinematográfica Interamericana.
Cosmos Film.
Film Andes.
S. I. F. A.
General Belgrano.



SOCIOS ADHERENTES

Estudios Mapol.
Inti-Huasi.
Porteña Film.
Sincca Film.
Del Carril y Anzuola.
Río de la Plata.
Terra Film.
Cinematográfica Independencia.
Filmadora Argentina Libertad.
Baires Film.
Carlos Hugo Christensen.
Luminarias, S. R. L.

PRESIDENTE:
Don Miguel Machinandiarena
ESTUDIOS SAN MIGUEL

VICEPRESIDENTE:
Don Atilio J. Mentasti
ARGENTINA SONO FILM, S. A. C. I.

TESORERO:
Don Federico L. Ezcurra
EMELCO, S. A.

SECRETARIO:
Doctor Luis de Corral
LUMITON, S. A.

DIRECTOR GENERAL:
Doctor Oscar Cacici
AYACUCHO 490 - T. E. 48-2512

LA RADIACION SOLAR Y LA ATMOSFERA

(Continuación de la página 39)

se comporta la radiación en la manera prevista y representada en la Fig. 3. Más bien se observan perturbaciones de la extinción atmosférica más o menos fuertes en cada altura. Raras veces se midió, por ejemplo, la concentración de tales isolíneas en las capas bajas; en cambio, se pudo comprobar una concentración de isolíneas en capas altas, lo que significa la existencia de capas de turbiedad óptica muy activas hasta alturas de algunos kilómetros. Los procesos de debilitación de la radiación, sin embargo, son casi siempre pequeños en la troposfera media y alta, en comparación con la extinción en la troposfera baja, es decir, entre la superficie terrestre y 2-3 km. de altura sobre el suelo. El poder de extinción en esta capa baja determina casi exclusivamente el goce de radiación de la superficie terrestre, sean cuales fueren los procesos ópticos a mayor altura. La turbiedad misma depende ante todo del desarrollo del tiempo y, por supuesto, de factores locales.

En lo que respecta a la radiación celeste (el azul del cielo), ella es, sobre todo, la que varía en gran escala según el contenido de polvo y de vapor de agua, y sólo en las altas capas de la troposfera irradia de la manera calculada. En general, se puede decir que en días claros y con grandes alturas solares la radiación celeste tiene en la superficie terrestre un 10 % de la intensidad de la radiación solar. Este porcentaje disminuye muy rápidamente con la altura hasta alcanzar un 3 % a los 5.000 m., y a partir de esta altura prosigue disminuyendo, pero con más lentitud.

En la atmósfera libre se agrega a la radiación solar y celeste un tercer tipo de radiación en la misma zona espectral, que puede alcanzar valores considerables en la altura, hasta intensidades casi iguales a la radiación solar y celeste. Es la radiación reflejada, llamada albedo. Este poder de reflexión es especialmente fuerte por encima de una capa de nubes que refleja hasta 60 % de la radiación incidente del Sol y cielo, y tiene un albedo hasta 90 % si es irradiada por rayos difusos, vale decir, si recibe la luz de una capa nubosa situada más arriba. Valores tan altos del albedo se miden en la superficie terrestre sólo sobre un campo de nieve, donde se han medido también valores hasta del 90 % después de una nevada. El poder de reflexión de todas las otras superficies es mucho más bajo y se halla en general entre 5 y 15 %. Así, por ejemplo, bosques, 5 a 10 %; pastos, 10 a 15 %; la arena clara y rompiente de las olas puede reflejar hasta 60 % de la radiación incidente.

Resulta que no se puede suponer una distribución ideal de la radiación a través de la troposfera, para cualquier investigación teórica o práctica que necesite el conocimiento del goce de radiación en las distintas alturas sobre el suelo. Siempre existen factores de perturbación que pertenecen, sea al clima local, sea al estado de tiempo en su cambio perpetuo, y que alteran, por lo tanto, las condiciones teóricas.

Queda, pues, el recurso de la medición directa de la irradiación en las distintas alturas de la atmósfera como único medio de llegar al conocimiento de este factor primordial, no sólo para la meteorología y la climatología, sino también para el estudio de la vida en la Tierra.

0,28-0,36	0,36-0,42	0,42-0,49	0,49-0,53	0,53-0,59	0,59-0,65	0,65-0,76	0,76-3
Ultravioleta	violeta	azul	verde	amarillo	anaranjado	rojo	Infrarrojo
Invisible (Efectos químicos)			Visible				Invisible (Efectos caloríficos)

LOS ELEMENTOS EN LA INDUSTRIA

El Calcio



Después del carbón, el mineral que se extrae en mayor escala, actualmente, en Gran Bretaña es la caliza. Así como la tiza y el mármol, este mineral es una forma del carbonato de calcio. Este elemento, si bien nunca se encuentra en estado metálico en la naturaleza, abunda en forma combinada. El alabastro, la anhidrita, el yeso, la dolomita y el espato flúor, lo contienen por igual. Es también, el calcio, parte fundamental del cuerpo humano y su deficiencia produce raquitismo. El calcio metálico se fabrica comercialmente haciendo pasar una corriente eléctrica a través de una mezcla de sales que lo contengan o reduciendo cal con aluminio. En verdad el metal propiamente dicho se usa muy poco; pero la caliza y la cal que de ella deriva por combustión tienen enorme importancia industrial.

En Tunstead, Inglaterra, Imperial Chemical Industries Limited explota la cantera de caliza más grande y moderna de Europa. Abarca un frente de 3 kilómetros, y produce mineral de un índice de pureza superior al 98%. Los compuestos de calcio se emplean en la manufactura de cemento, fertilizantes, hierro, acero y productos químicos pesados. La "cal apagada" o hidrato de calcio se utiliza para depilar cueros en las curtiembres. Y los agricultores echan mano de la cal para controlar la acidez de la tierra.

ICI

Imperial Chemical Industries Limited, Londres

REPRESENTADA EN LA ARGENTINA POR DUPERIAL

INDUSTRIAS QUIMICAS ARGENTINAS "DUPERIAL"

Edificio "Duperial" - Paseo Colón 285 (R. 44) - T. E. 30, Catedral 2011 - Bs. As.



CARBON PARA EL PUEBLO ARGENTINO

LA República Argentina necesita para su desenvolvimiento actual, una cantidad de carbón que oscila alrededor de los dos millones de toneladas por año. Apoyamos por eso, de manera integral, las exploraciones y trabajos que se realizan en nuestros yacimientos de Río Turbio. Se calculan las existencias en más de 350 millones de toneladas y se han cubicado positivamente 250 millones. El programa mínimo de explotación, debe darnos los dos millones de toneladas anuales necesarias en 1955. Hoy puedo anunciar al pueblo argentino que allí está la base de nuestra independencia en materia de combustibles carboníferos.

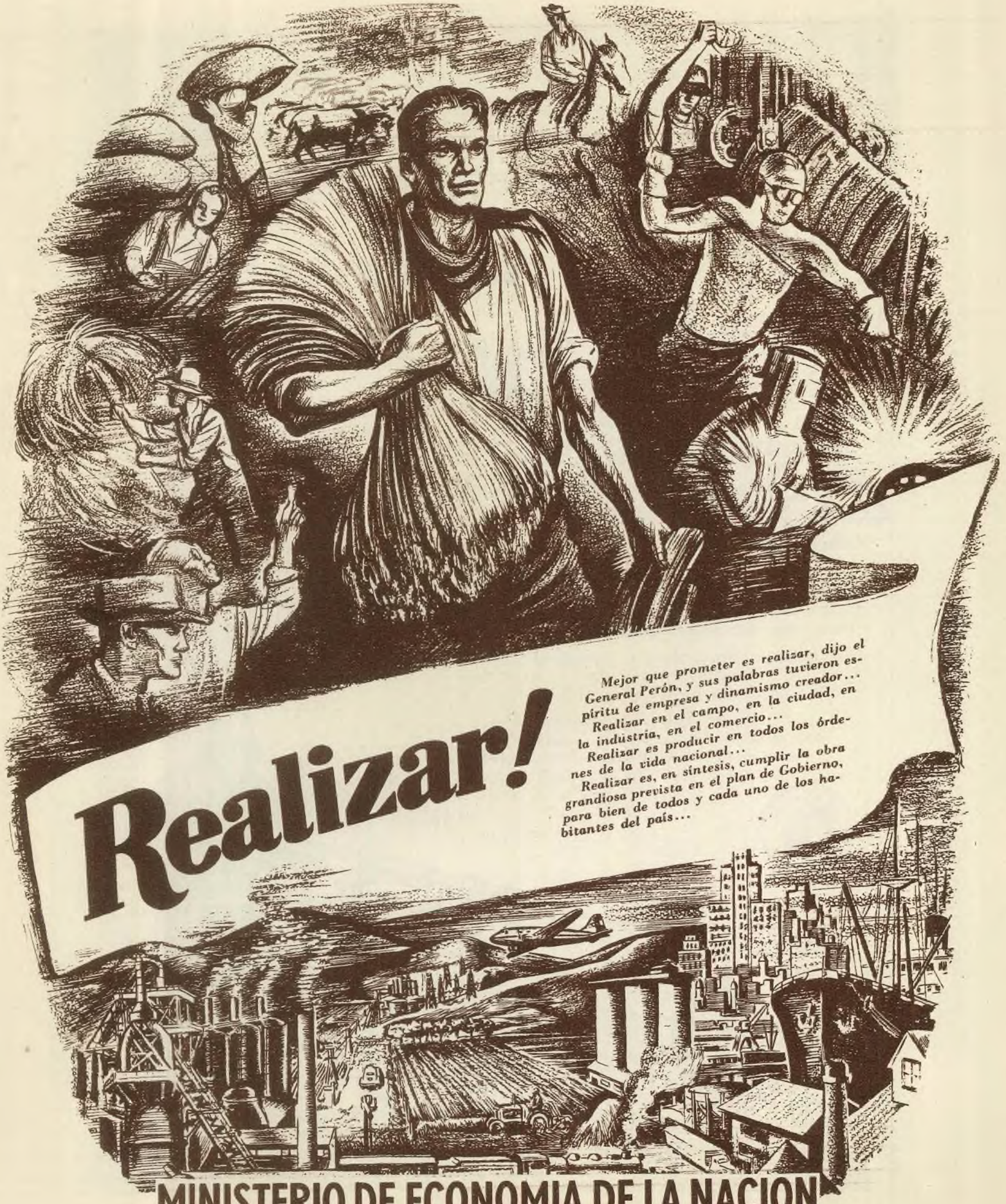
(Del Mensaje de la Victoria leído por el Presidente de la República general Juan Perón en el Congreso Nacional.)



LAS cifras estadísticas de la producción industrial me han permitido analizar hasta aquí, en forma casi exclusiva, el factor humano, creador de la riqueza que nace en nuestras fábricas y en nuestros talleres. Estadísticas elaboradas por los organismos técnicos de las Naciones Unidas asignan a la República Argentina un índice de incremento industrial del 73 % con respecto a 1937 y ocupa así el primer lugar en la serie internacional del progreso fabril".

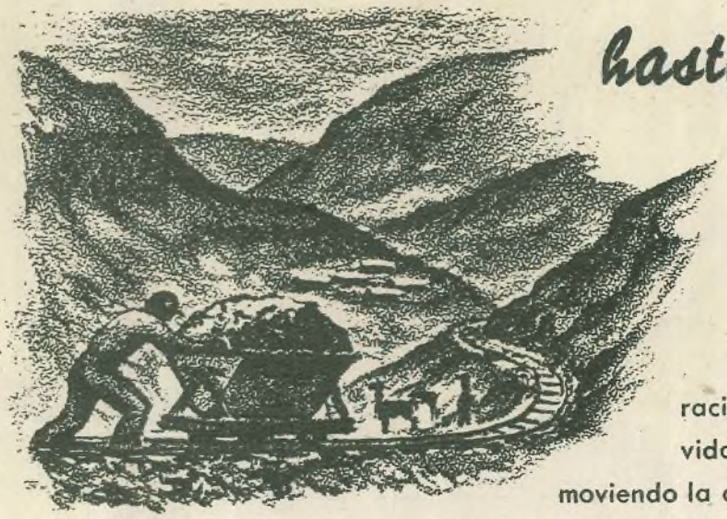
(Del Mensaje de la Victoria leído por el Presidente de la República, general Juan Perón, en el Congreso Nacional).


DOLORES...?
BAYER
CAFIASPIRINA
EL PRODUCTO DE CONFIANZA


Realizar!
Mejor que prometer es realizar, dijo el General Perón, y sus palabras tuvieron espíritu de empresa y dinamismo creador...
Realizar en el campo, en la ciudad, en la indústria, en el comercio...
Realizar es producir en todos los órdenes de la vida nacional...
Realizar es, en síntesis, cumplir la obra grandiosa prevista en el plan de Gobierno, para bien de todos y cada uno de los habitantes del país...
MINISTERIO DE ECONOMIA DE LA NACION

MINISTERIO DE FINANZAS DE LA NACION

Desde JUJUY



hasta la ANTARTIDA ARGENTINA

Las instituciones dependientes del Ministerio de Finanzas impulsan en *todo el territorio nacional* la explotación racional de nuestra riqueza, apoyando la actividad agropecuaria, alentando la industria, promoviendo la construcción de la vivienda propia, fomentando el ahorro popular y favoreciendo el desarrollo del comercio.

El Gobierno del General Perón estimula así el espíritu de empresa y de trabajo, para que los bienes conseguidos al amparo de su política Justicialista consoliden la independencia económica y aseguren la elevación del nivel de vida del pueblo argentino.

BANCO CENTRAL DE LA REPUBLICA ARGENTINA
BANCO DE CREDITO INDUSTRIAL ARGENTINO • BANCO DE LA NACION ARGENTINA
BANCO HIPOTECARIO NACIONAL • CAJA NACIONAL DE AHORRO POSTAL

SISTEMA BANCARIO OFICIAL
AL SERVICIO DEL PAIS





¡PRODUCIR!

Para consolidar la victoria debemos
permanecer unidos, puesta la mirada
en el esplendoroso porvenir económico
de la Patria, manteniéndonos
fieles a la consigna del momento:

Producir!...
Producir!...
Producir!...

Perón



MINISTERIO DE HACIENDA DE LA NACION

LOTERIA DE BENEFICENCIA NACIONAL Y CASINOS

CASINOS DE MAR DEL PLATA, MIRAMAR Y NECOCHEA





DESDE LA

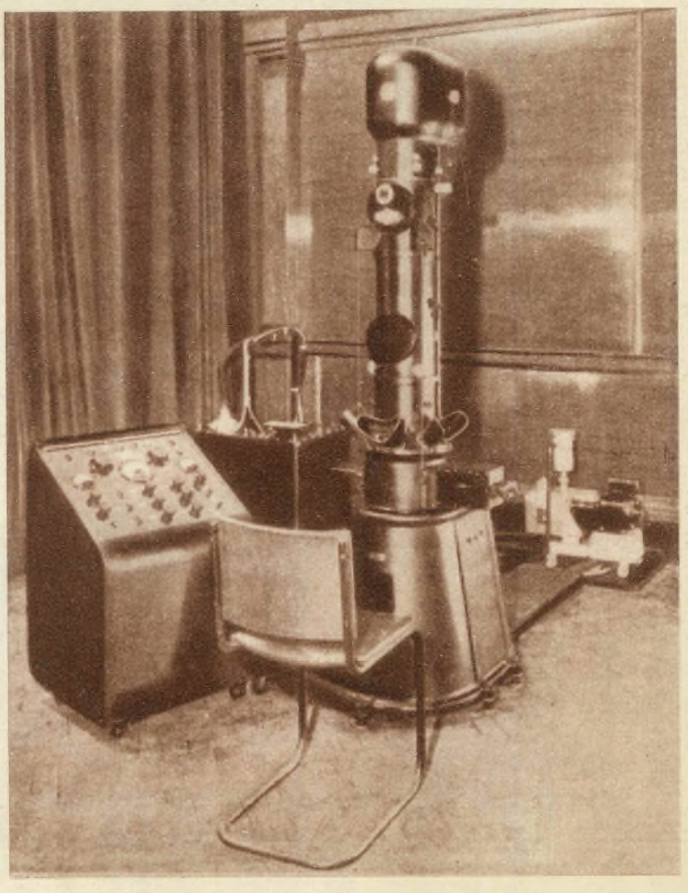
COMO los sabios y los educadores de todos los tiempos lo han probado y comprobado, en concienzudos y exhaustivos tratados, es la escuela donde se cimenta el caudal técnico y científico futuro de las naciones civilizadas.

En la Nueva Argentina una excepcional organización pedagógica pone al niño desde sus primeros pasos en el aprendizaje de las técnicas y de las ciencias en contacto con los métodos más modernos y eficientes de orientación vocacional que lo preparan para convertirlo no sólo en útil ciudadano para la patria, sino también en un joven y en un hombre después satisfecho de sí mismo, que es el principio rector de las grandes realizaciones personales.

La Fundación Eva Perón, que preside y



ESCUELA



dirige personalmente la esposa de nuestro primer magistrado, ha trabajado y trabaja incansablemente por todo aquello que se vincule con la educación infantil. Su obra en ese sentido ha llegado a los lugares más apartados de la República y se ha traducido en instituciones de enseñanza, en talleres técnicos, en escuelas de artes y oficios que están sembrando ya las semillas más extraordinarias de la cosecha técnica y científica de un futuro muy cercano. Todos los obreros del país, en atención a esa magnífica realización, entregan a la Fundación Eva Perón voluntariamente su aporte y, por su parte, el Estado, por intermedio de la Lotería de Beneficencia Nacional y Casinos, destina a esa obra fondos procedentes del juego, que se canalizan así para una obra de envergadura, de bien social y de infinitas proyecciones para la grandeza nacional.

CABEZUELO

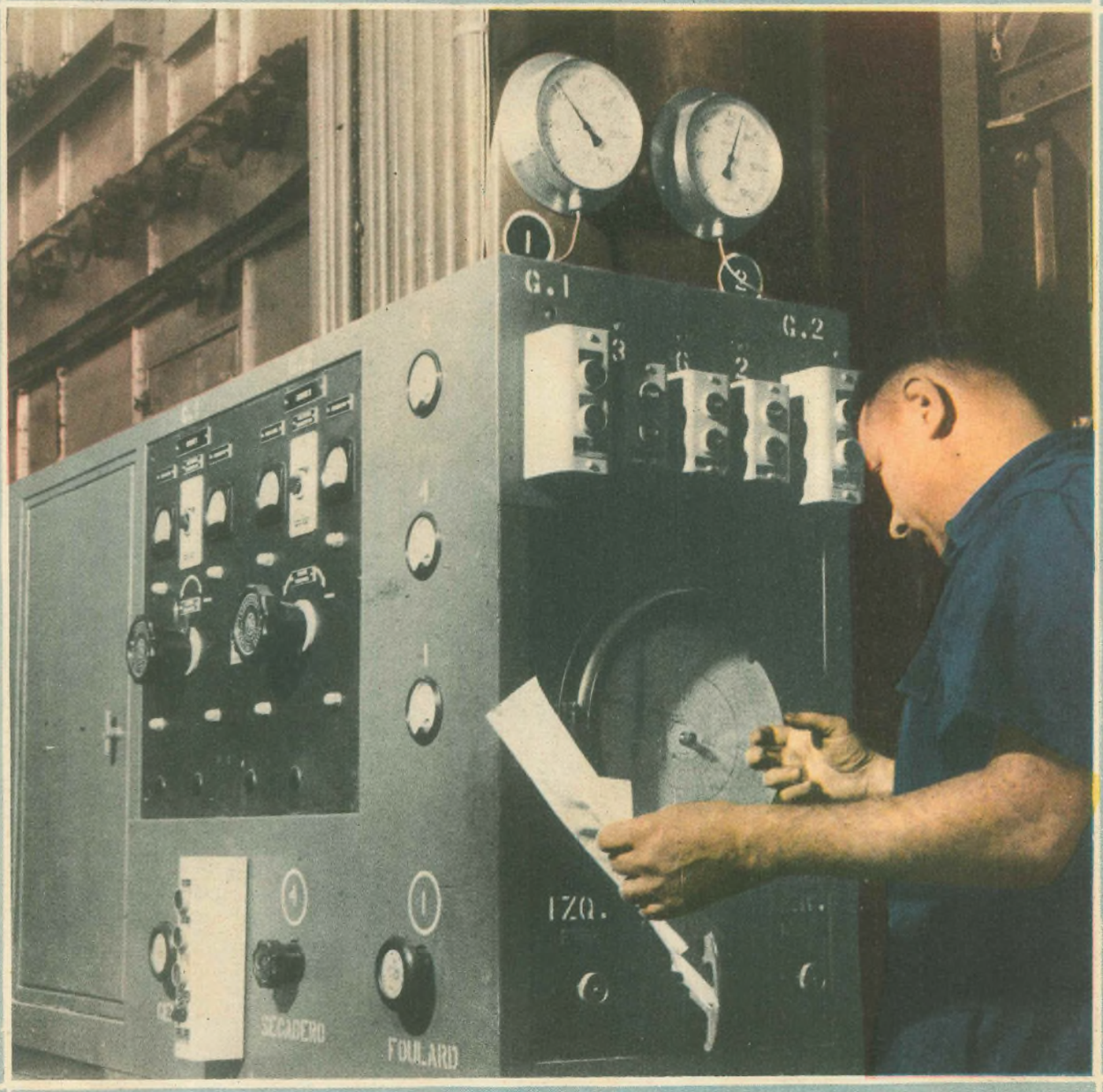
¡SALVELA..!



...DE LA DESTRUCCION!

ESCRIBA CORRECTAMENTE LA
DIRECCION Y EL REMITENTE

CORREOS Y TELECOMUNICACIONES



Energía ELECTRICA, INDICE DE POTENCIALIDAD

En cuatro años, la Argentina justicialista ha elevado el consumo de energía necesario para sus actividades múltiples, de 3.320 millones de kilovatios-hora, a 5.000 millones. Estas cifras son un índice claro de la potencialidad alcanzada por el país bajo el gobierno de Perón.


FERNET-BRANCA
DEI
F.lli Branca
MILANO