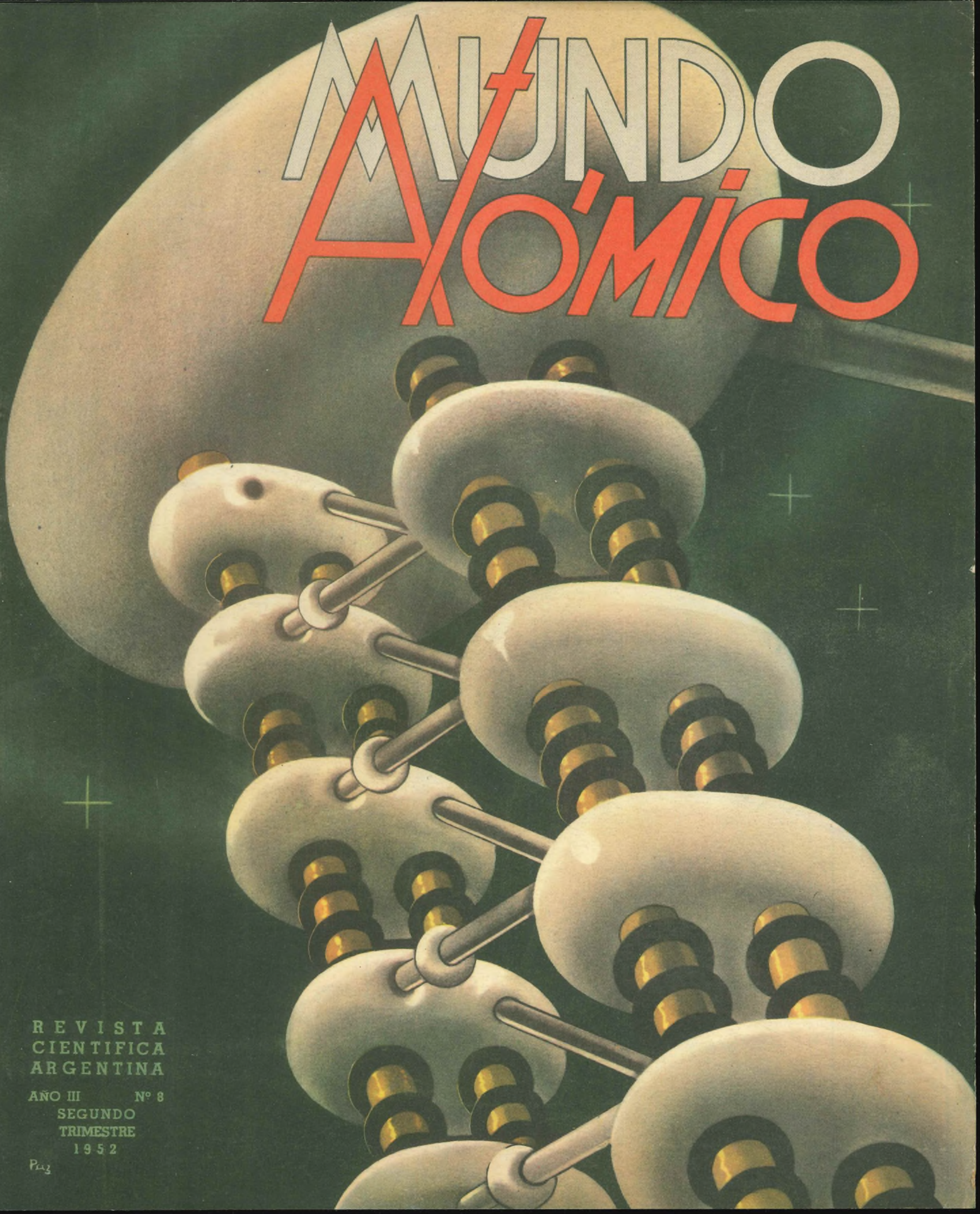
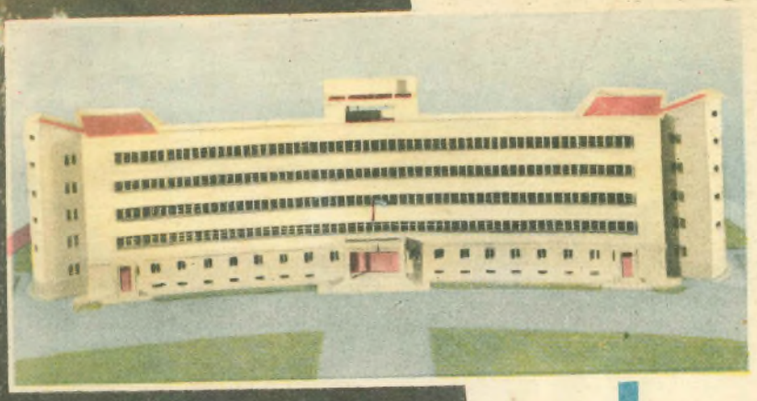
MUNDO ATÓMICO



REVISTA
CIENTIFICA
ARGENTINA

AÑO III Nº 8
SEGUNDO
TRIMESTRE
1952

Paz



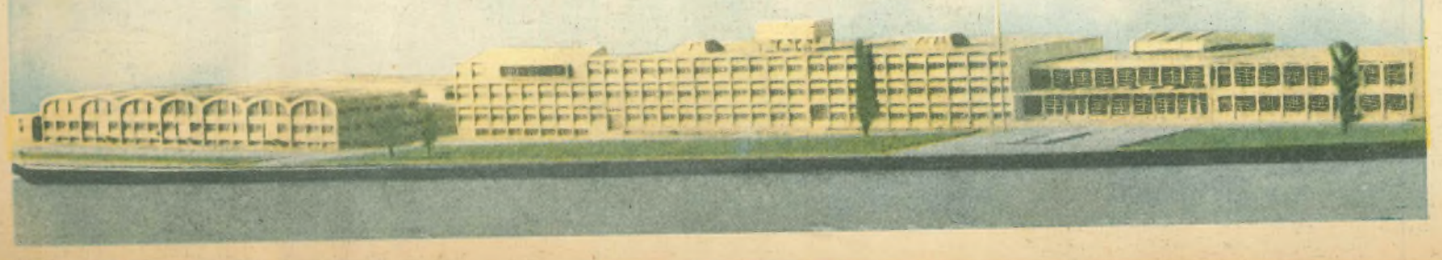
En la ciudad de La Plata se construye la nueva Facultad de Ciencias Médicas

LA UNIVERSIDAD DE LA NUEVA ARGENTINA

En el Policlínico Central de Mendoza funciona la nueva Facultad de Ciencias Médicas Dr. Tomás Perón

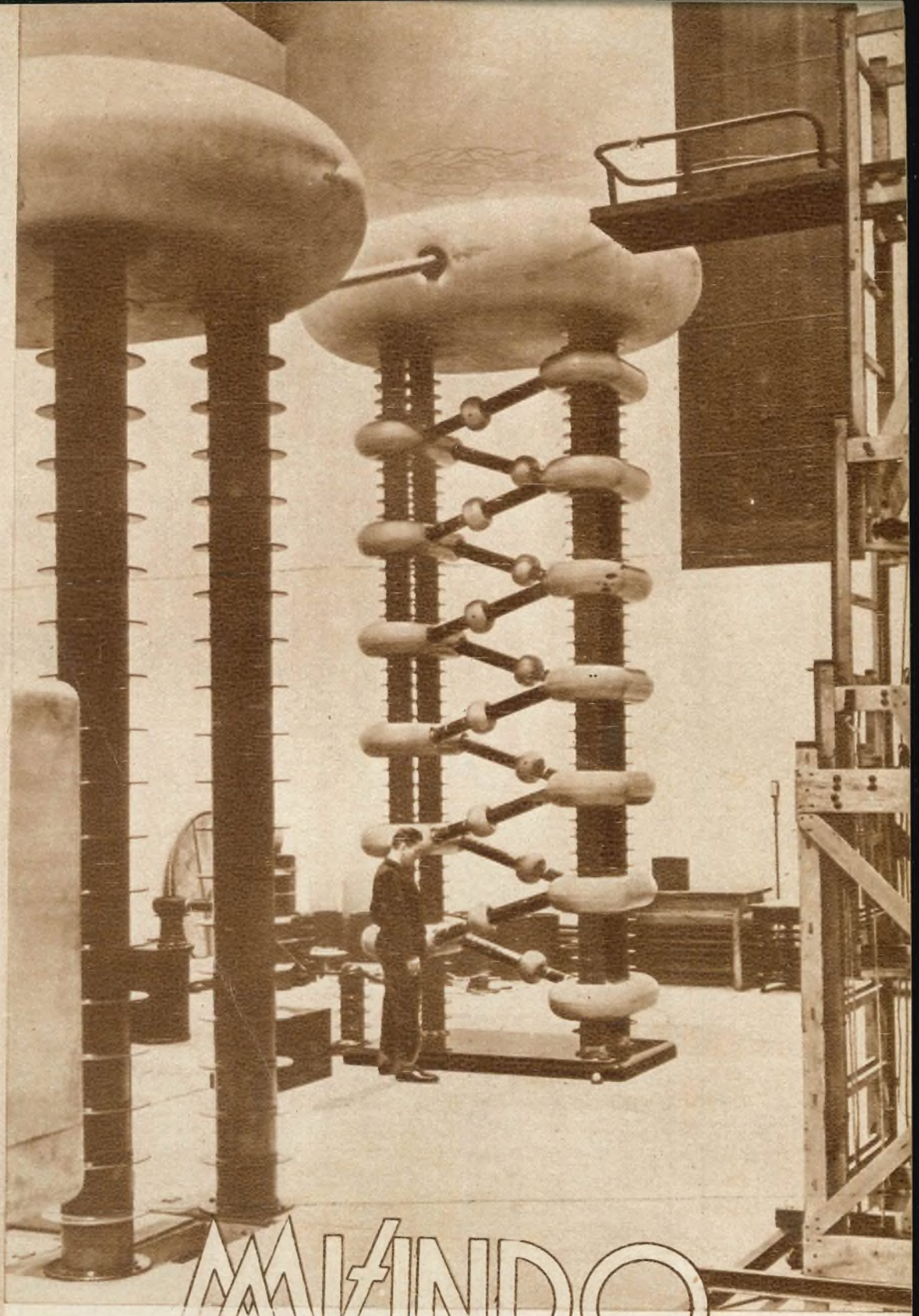
Edificio de la Facultad de Ciencias Agrarias que se levanta también en Mendoza

Desde 1946 se han creado en el país catorce nuevas facultades. El presupuesto con que se atenderá a sus necesidades aumentó de 48 millones de pesos a 256 y el número de alumnos asistentes a los cursos, de 49 mil a 96 mil. Las cifras son bien elocuentes y reflejan con fidelidad la preocupación del Gobierno justicialista por colocar los beneficios de la enseñanza universitaria al alcance de toda la juventud argentina, sin distinción de clases.



INDICE

- La Política Científica y Técnica del Gobierno (Editorial) 4
- Solución de un Problema de Urbanismo 5
- La Pasionaria (Passiflora Coerulea), por Margot Guezúraga 11
- Filosofía y Física de los Corpúsculos, por Juan A. Bussolini 12
- Hipótesis sobre el Origen Termonuclear de los Isótopos de los Elementos Livianos, por H. Freimuth 14
- Investigaciones sobre las Algas.. 18
- La Luz como Factor Esencial en la Biología Cuántica, por Juan Koch 23
- Detectores Geiger-Müller, por Eugenio Pijz 28
- El Stress, por R. Pasqualini 31
- La Historia del Hombre en el Museo Etnográfico 35
- El Reactor de Agua Pesada Noruego-Holandés en Kjeller 40
- Explosiones Atómicas (Traumatismos, Quemaduras, Radiaciones), por Jorge A. Taiana 47
- Dispositivo para Transmutaciones Nucleares (Comunicación Preliminar), por H. Freimuth 51
- La Campaña Antártica 1951-1952, por Paulino Alles Monasterio 55
- Ripamonte, un Joven Pintor de 80 Años, por Zulma Núñez 60
- Atomística Moderna (II), por Heberto A. Puente 67
- Algunos Aspectos de la Roentgenfotografía, por Carlos O. Franzetti 77
- Sistemática y Biología de los Salminus: El Dorado, por Carlos Selva Andrade 79
- Libros e Ideas 83
- El Origen Indígena de las Denominaciones Bonaerenses, por Alfredo R. Burnet-Merlín 93



MUNDO ATÓMICO

REVISTA CIENTIFICA ARGENTINA

Año III — Segundo Trimestre 1952 — Nº 8

Dirección, redacción y administración: Río de Janeiro 300. T. E. (38) 1021 al 1029. Oficina de avisos, en la diagonal Presidente Roque Sáenz Peña 655. T. E. (33) 5515 al 5529. 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. Reg. Nac. de la Prop. Int. 236.762. Correo argentino. Franqueo a pagar, cuenta 818. Tarifa reducida en trámite.

LA POLITICA CIENTIFICA Y TECNICA DEL GOBIERNO

EN todos los tiempos los pueblos cultos han aspirado a conocer y aprovechar las fuerzas y posibilidades de la naturaleza. Eso ha constituído, en general, el objeto de las ciencias en sus diversas manifestaciones. En el medio argentino ese anhelo ha sido siempre una preocupación que nos ha honrado. Los congresos y reuniones científicas, así como las publicaciones, libros y revistas destinadas a difundir los conocimientos técnicos, han ido formando en torno de problemas y soluciones una conciencia digna de todo encomio.

La orientación del Superior Gobierno de la Nación, merced a la amplitud de miras del Jefe del Estado y en base a las ingentes necesidades que impone el mundo moderno, ha llevado a las instituciones científicas locales la convicción de que su proceso debe seguir afirmándose en su autoridad técnica y en su trascendencia patriótica. Pero para ello es de absoluta necesidad que los diversos organismos científicos públicos y privados se ajusten funcional y orgánicamente a un trabajo en cuya dedicación pacífica e inteligente, y aun anónima, se hagan acreedores al estímulo y auspicio del Estado y la sociedad.

No de otra manera se debe entender la política científica y técnica inaugurada por el Superior Gobierno de la Nación cuando se crearan la Dirección Nacional de Investigaciones Técnicas y Científicas y la Dirección Nacional de Investigaciones Atómicas. Era ello una alta consideración del Estado que sabía estimar los graves imponderables de una cultura al servicio del pueblo: promover la elevación intelectual y moral de los argentinos como firme contribución a la felicidad y grandeza nacionales.

Sin embargo, no parecería haberse interpretado así en algunos sectores de nuestro mundo científico. Nuestras casas de estudios, salvo honrosas excepciones, parecerían desconocer, con una pertinacia absurda, el mensaje presidencial de colaboración sincera al margen de todo sectarismo político; la falta de renovación, la rutina en las preelecciones y el anquilosamiento en los métodos de trabajo significan una rémora insalvable en la especulación intelectual. Por lo demás, si hay un ambiente en el que los bajos sentimientos de lucro no deben aflorar, ése es el científico. Las deficiencias que apuntamos, casi insalvables hace algunos años, deben hoy desaparecer para los rezagados ante la pujanza del régimen de investigaciones y posibilidades que ofrece la Nueva Argentina cuando todo parece acondicionarse a las modalidades de un potencial que aprecia y alienta cualquier esfuerzo científico que condiga con la acción global y orgánica del pueblo de la Nación.

La realidad y las posibilidades científicas argentinas tienen su razón de ser en la marcha firme siempre ascendente en todo orden de actividades de la Patria; sólo resta entonces que los científicos argentinos quieran decididamente trabajar.

SOLUCION DE UN PROBLEMA DE URBANISMO



SURGE UN AUTODROMO DE UN SOLAR INSALUBRE

LOS "PAGOS" de Flores y Puente Alsina, —allí donde el primero es "bañado"—, hasta la llegada de Sarmiento como concejal al municipio de Buenos Aires por la parroquia de Balvanera, eran la pesadilla de los carreteros, porque sus vehículos se hundían en las tierras pantanosas y solían desaparecer.

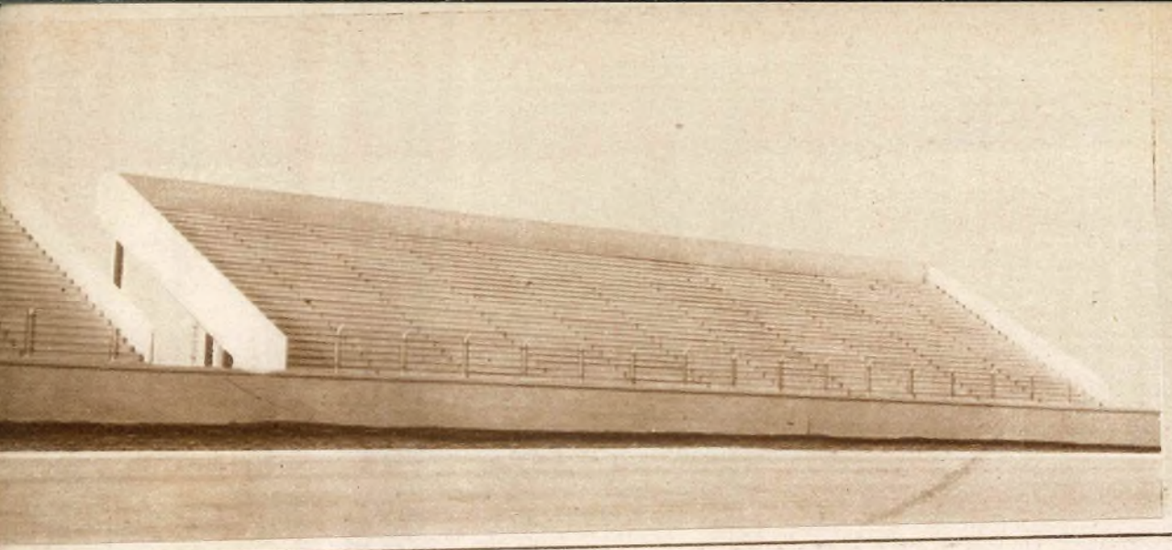
El rellenamiento de las tierras bajas y anegadizas para trazar el camino por el cual las haciendas que venían de Mercedes llegarían a los viejos Corrales dió origen a lo que luego se llamaría avenida Roca.

Así se abrió la primera brecha en esos terrenos inaptos hasta hace años para la vivencia digna. Luego, la zona, donde se volcaban los residuos, dió lugar a la formación de una población "sui generis". El crecimiento de la ciudad echó a muchos pobladores hacia las partes despobladas. Así creció la edificación modesta, de gente trabajadora, que buscaba la solución al problema del hacinamiento de la Gran Capital y se volcaba en una zona aun no preparada para ello, por cuanto era insana debido a la falta de canalización de las aguas y porque éstas —que provenían de varios puntos— se estancaban con todos los peligros que ello representa para los vecinos del lugar.

Después se delineó y construyó la avenida General Paz, luego se rectificó el curso del Riachuelo, se repavimentó la vieja avenida Roca y se saneó Villa Soldati. Todo ello, y la construcción del nuevo puente de La Noria, fué cercando al insano bañado, preocupación permanen-



El Presidente de la Nación, general Juan Perón; su esposa, doña Eva Perón; el gobernador electo de Buenos Aires, señor Carlos V. Aloé; el intendente municipal, el presidente de la Cámara de Diputados y otras autoridades, en el palco de honor, el día de la inauguración del moderno autódromo.



Amplias tribunas, caminos con su senda paralela de empetrolado para permitir el andar de autoridades, controles y periodistas; las tribunas oficiales con sus magníficas escalinatas de acceso; los "stands" de los corredores y aun una reproducción del autódromo "17 de Octubre", donde se aprecian sus cuatro circuitos, aparecen en estas páginas.

SU MODERNO TRAZADO CONTEMPLA TODAS LAS

te, sin miras de resolverse, de las autoridades del siglo presente.

Fué el gobierno justicialista del general Perón el que encaró el problema como los encara todos: con vistas a una solución cercana y de comienzo inmediato. Se inician las expropiaciones y se invierten en esa primera parte del plan, que va a reconquistar casi 2.000 hectáreas para la ciudad, la suma de algo así como 10.000.000 de pesos.

Se trataba de la creación de un parque, de la urbanización y reforestación de la zona conocida con este nombre: "Bañado de Flores". Surgió luego la idea de construir en esos terrenos un parque, y con él, lo que ya está en uso: el autódromo municipal "17 de Octubre", del mismo nombre que el parque que lo circunda.

Con el rescate de los terrenos que se habían transformado en depósitos de residuos, todo el ex bañado, comprendido en la amplia zona que delimitan las avenidas General Paz, Cruz, Castañares y las calles Escalada, Balbastro, Rivera Indarte y Esteban Bonorino, así como la cuenca del Riachuelo, se inició una obra de largo aliento y vastos alcances que comprende, además de lo enunciado, el barrio obrero —en principio de ejecución—, el aeródromo, una zona industrial y otras construcciones que harán que esa zona, que perturbaba la mejor vida en las vecinas, como Flores, Nueva Pompeya, Caballito Sur, Villa Riachuelo, Villa Soldati, Villa Lugano y otras, entre a formar parte del nuevo Buenos Aires, que será, dentro de poco, motivo de realidad y orgullo.

El parque epónimo que circundará al autódromo "17 de Octubre" tendrá 500.000 ejemplares vegetales en su trazado y podrá constituir un punto de reunión y esparcimiento, a la vez que desahogo de toda la población del sector sur de la



Capital, hasta estos momentos olvidada por los gobiernos anteriores.

EL AUTODROMO MUNICIPAL

Con esta construcción nuestro país ha dado una prueba de su capacidad al levantar el monumental autódromo, que pasa a colocarse entre los primeros, al lado del de Indianápolis y el de Monza, por no citar sino los dos más famosos

POSIBILIDADES

y a la vez distintos en su concepción.

La pista norteamericana resulta satisfactoria y conveniente para las conclusiones que buscan los industriales: altos rendimientos en cuanto a velocidad, problema que no tenemos nosotros por ahora.

La italiana, por su parte, cuyo delineamiento difiere de los principios básicos americanos, reúne lugar para el desarrollo de la velocidad, combinada con la presencia de obstáculos que los hombres y las máquinas deben vencer — al decir de los entendidos — en perfecta sincronización.

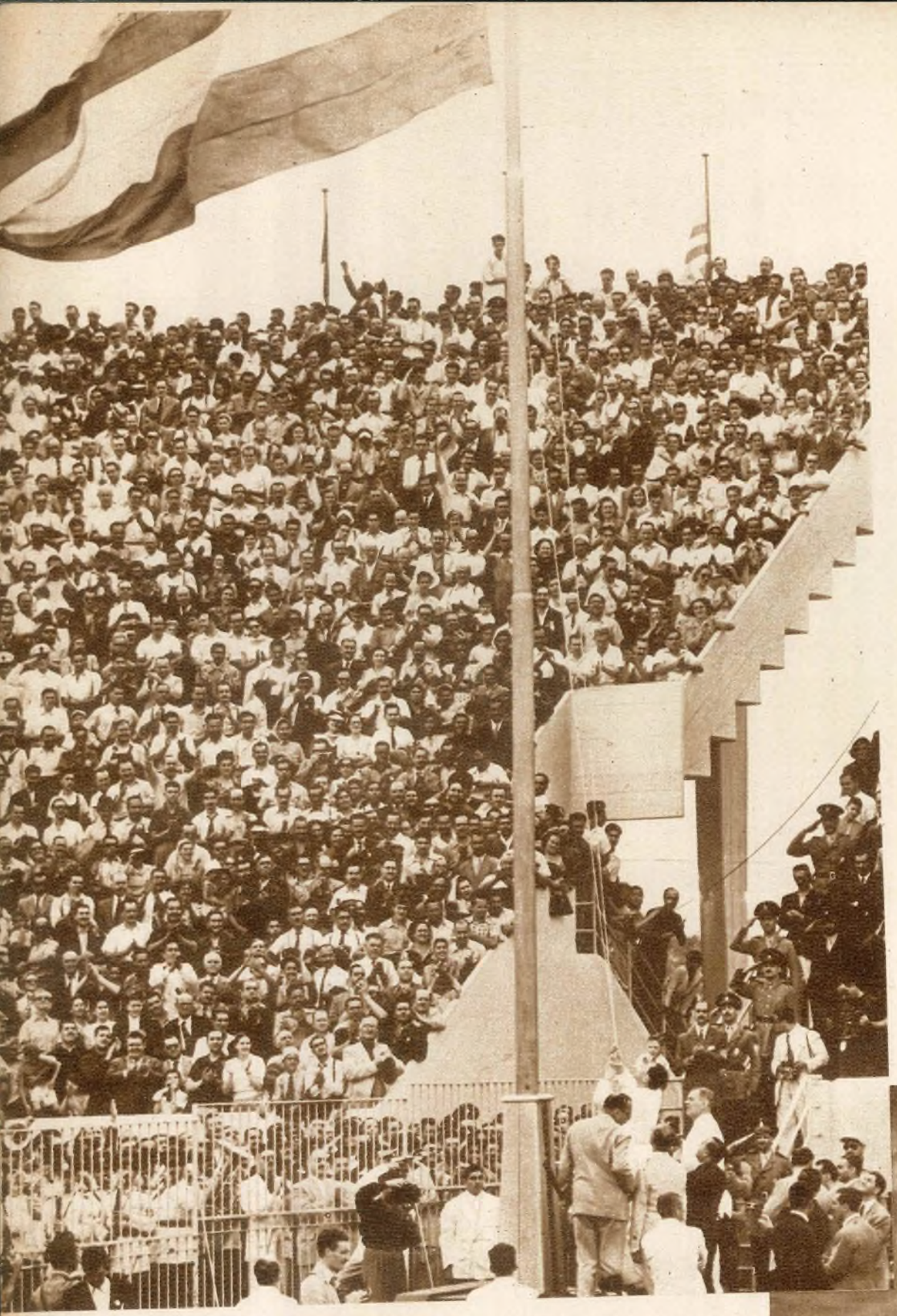






La nuestra, con una moderna concepción tendiente a aprovechar las experiencias que pueden recoger los volantes atentos en el desarrollo de las carreras, configura una gama de recorridos que pueden ser ajustados, por su variedad, a los distintos tipos de máquinas que compitan y que tienen estos perímetros o longitudes:

a) 3.129,55 metros; b) 4.696,72 metros; c) 3.923,91 metros; d) 3.902,36 metros, y e) 2.116,15 metros, que significan, para cada tipo de coche, el campo pro-



picio para desarrollar sus condiciones. En ellos también se han considerado la presencia, en las competiciones, de las motocicletas y de los autos "midgets".

La transformación de aquel trozo de nuestra ciudad se ha operado en tiempo de sólo diez meses y marca la nueva tónica de la hora: hacer. Y el aporte del gobierno a la desaparición del ex bañado de Flores, por sus consecuencias, debe ser agradecido por todo el pueblo, aun por los que no participan de la afición a esas competencias deportivas, porque ha puesto fin a lo que resultaba la parte menos digna —edilmente considerada— y la más abandonada hasta ese momento de nuestra gran urbe, que no tiene ahora de qué avergonzarse.

El habitante de la Capital y poblaciones circunvecinas pudo admirar en los primeros días de marzo, el moderno autódromo. La presencia del general Perón y de su esposa, Eva Perón, puso calor en los aplausos de la enorme muchedumbre que copaba cuanto lugar había apto para ver.

Las blancas pistas con su cemento parejo y algo áspero para que el aceite y el agua no hagan disminuir los promedios, su palco de honor flanqueado por banderas, y las dos tribunas desde donde seguir el espectáculo, fueron admirados por los millares de concurrentes. Allí caben, cómodamente sentados y como primera parte de la obra, 120.000 espectadores, cifra que se vió cuadruplicada el día de la inauguración. Frente a la recta principal se levantan el sector de los boxes individuales, la playa de trabajos y los surtidores de combustible, com-



A la izquierda puede apreciarse el mismo momento en que la bandera argentina, que presidirá las competencias en el moderno autódromo, llega al tope del mástil, izada por el general Juan Perón; en la página de enfrente vemos a los corredores tomar una curva en la carrera inaugural, y debajo, un aspecto de las construcciones antes de finalizar y a un corredor durante las pruebas de ensayo de las máquinas, para conocer las características de la flamante pista.

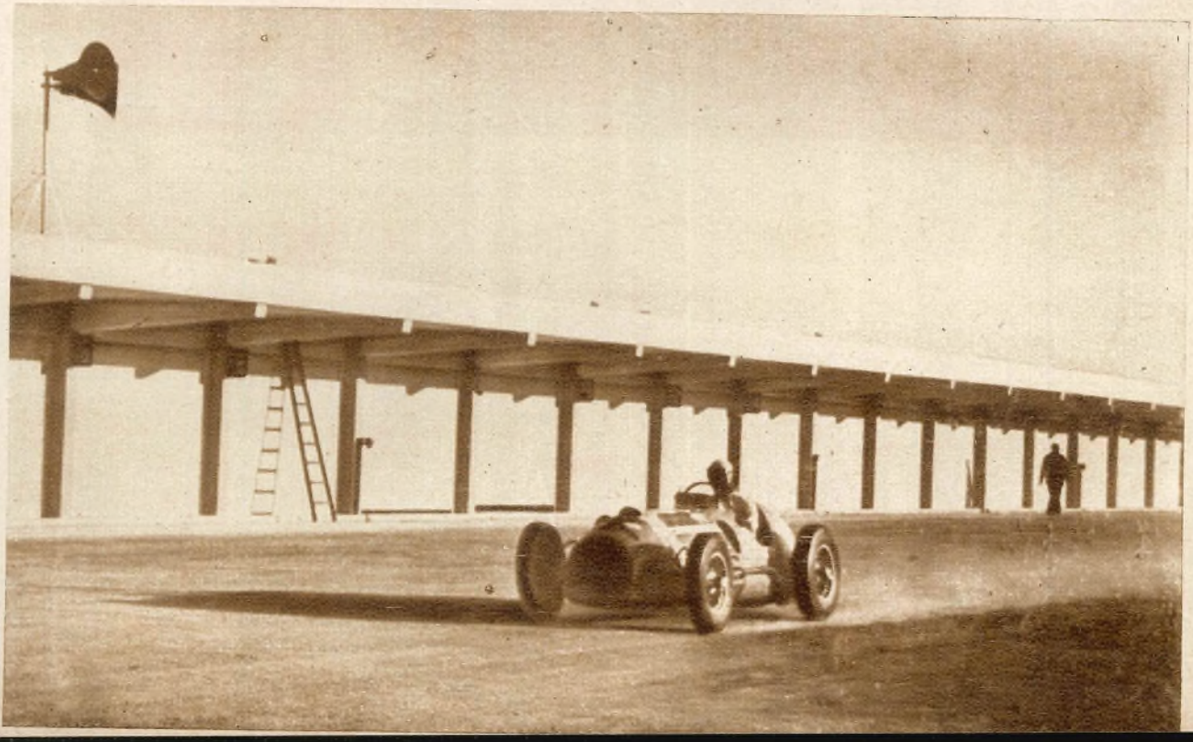


plementado todo con los carros móviles que atienden el abastecimiento de los competidores.

En la torre de fiscalización, de tres pisos, tienen su ubicación los cronometristas, las autoridades de control y los periodistas especializados, separados totalmente del público.

Digamos que en los cinco circuitos que enunciamos con letras se combinan todas las perspectivas. El de 3.100 es el que ofrece mayores posibilidades de lograr allí altas ve-







Uno de los detalles del ornamento que figura en la entrada al palco de honor del autódromo "17 de Octubre", vinculado con las altas velocidades que pueden alcanzarse en los bien delineados circuitos.

◆

locidades por sus viraies de corte abierto —salvo en la entrada a la recta principal—, que reproducen una especie de "mango" para la figura triangular que semeja su estructura externa.

El circuito de 4.696 metros es el más extenso y el que presenta 19 curvas de distinta gradación — bruscas y suaves — y donde se anota la progresión de las rectas.

En los de 3.900 metros (con pequeñas diferencias) se han equilibrado las rectas y las curvas y permiten correr a altos promedios, mientras el circuito más corto, de 2.116 metros, de perímetro o longitud, en este caso, es el más tranquilo de todos.

Y antes de poner fin a esta descripción sucinta del autódromo "17 de Octubre", digamos que sus previsores diseñadores han construído un camino paralelo, empetrolado, que acompaña a todos los circuitos con el fin de que puedan transitar sin riesgos las ambulancias y para que puedan trabajar sin inconvenientes los auxiliares, los fotógrafos y los oficiales deportivos, verdaderos sacrificados en los días de actividad.

En plena labor.



Trabajo técnico.



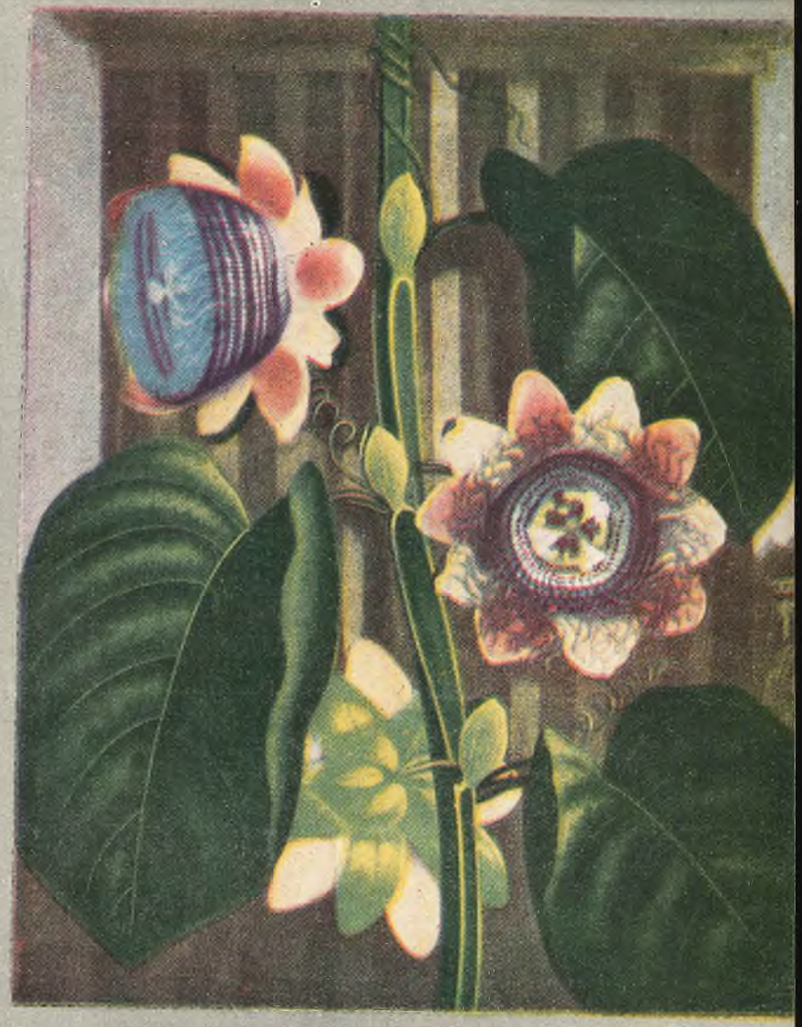
Otra vista.



LA PASIONARIA

(PASSIFLORA COERULEA)

PREOCUPACION DE LOS NATURALISTAS



EL interés de los monarcas españoles por los fenómenos de la naturaleza, en especial de la americana, data de 1533, año en que se expidió una Real Cédula con instrucciones sobre el estudio de la flora y la fauna del nuevo mundo, pero fué Felipe V, y en Real Orden del 4 de agosto de 1712, quien dió un poderoso impulso al estudio de la botánica y la zoología americana al determinar la creación de un gabinete o museo dentro de la Biblioteca Nacional.

El documento dice así:

"Por cuanto, con el deseo de adelantar por todos los medios posibles las Artes y las Ciencias, he hecho erigir una Librería pública, y establecida en la inmediación de mi Real Palacio, compuesta de un considerable número de Libros de todo género de ciencias, con orden de que todos los días esté abierto para que cualquiera pueda libremente estudiar y consultar los libros, acudiendo a ella, y considerando que no sólo para adornar y enriquecer aun más esta Librería, sino también para contribuir a que se descubran mejor las propiedades de la naturaleza por medio de la física y de la medicina, servirá mucho juntar en la misma Librería las cosas singulares, raras y extraordinarias que se hallan en las Indias y partes remotas, he resuelto por decreto del 11 del corriente encargar (como por la presente encargo y mando) a mis Virreyes del Perú y Nueva España, Gobernadores, Corregidores y otras cualquier personas así eclesiásticas como seculares, que puedan concurrir a ello, pongan con mi particular cuidado toda su aplicación en recoger cuantas pudieren de estas cosas singulares, bien sean piedras minerales, animales o partes animales, plantas, frutas y de cualquier otro género que no sea muy común."

Ello fué suficiente para que una pléyade de investigadores y estudiosos se lanzaran en expediciones científicas tras la ruta de Cristóbal Colón y el paso de otras naves. Sucesivamente, todo lo exploraron y descubrieron en el orden natural de los tres reinos. Por aire, tierra y mar ya nada quedó sin nombre, clasificado y registrado gráficamente a modo de documento vivo.

Se escribieron muchas historias naturales de Indias, de las que no todas pudieron librarse del engendro o la leyenda. Todo lo penetraron aquellos esforzados aventureros científicos; los fabulosos tesoros y las riquezas que se ocultaban en las profundidades subterráneas o en los cauces litorales les entregaron por añadidura sus secretos milenarios.

Desde el Gran Chaco Gualampa hasta las costas magallánicas cada expedición, a medida que avanzaba en los descubrimientos, iba trazando, latitud por latitud, las bases científicas de nuestra geografía natural. Así hoy, a cambio de la presente monografía, se podrían escribir otras ciento, ya fuese sobre la yerba mate, el palo borracho, el maíz, el hornero, el colibrí, la golondrina, las palmeras, las tunas o el ceibo. Nosotros hemos querido que por esta vez sea la pasionaria, o flor de la pasión: granadilla para los españoles, mburucuyá para los guaraníes, porque esta flor entre la flora misionera y rioplatense ha sido la preocupación de nuestros naturalistas, y sobre todo de los padres jesuítas, cuya particularidad encendió tantas plumas en su elogio, ya por su curiosa simbología como por su belleza intrínseca.

Probablemente fué el Padre Bernabé Cobo, que llegó a América a fines del siglo XVI, uno de los pocos hombres que podían jactarse —desde México hasta el Río de la Plata— de conocer profundamente el alma indígena. Si tenemos conocimiento de en qué medida amaban los indios las plantas y los animales se lo debemos a su pluma; y el significado de aquellos nombres y denominaciones que dieron ellos a la fauna y flora primitivas se lo debemos también a este gran investigador. Pero no solamente eso nos ha dicho el Padre Cobo. Nos cuenta, además, cómo apreciaban esos seres de piel oscura los elementos utilitarios, y cómo distinguían particularmente aquellos que despiertan un goce exclusivamente estético.

La flor de la pasión, despojada de todo simbolismo cristiano, era la flor amada de los quichuas, quienes la denominaban Tintín, y de los aymarás, que le daban el nombre de Apincoya. El Padre Cobo se preciaba de ser medido en sus apreciaciones, y éstas fueron siempre el fruto de la observación directa; por eso quiso destacar que la pasionaria era un objeto de belleza para el indio enamorado.

Por su parte, fué el Padre Juan Eusebio Nieremberg el llamado a divulgar los estudios de Hernández, aquel erudito profesor de historia natural del "Colegio Imperial de Madrid"; aunque hizo una verdadera mezcolanza de leyendas y fábulas que hoy día nos parecen un absurdo.

Justo es reconocer, sin embargo, que negó la existencia del Ave Fénix y las propiedades fantásticas de la piedra imán; pero aceptó engendros que estaban fuera de toda lógica naturalista, como ser el creer que existen plantas que producen insectos y animales raros. El buen Padre Eusebio les daba plena fe y sentía verdadero entusiasmo en contribuir a la popularidad del profesor Hernández, citándolo en sus copiosos estudios.

En lo que respecta a la pasionaria o granadilla, Nieremberg la ubicó, como buen católico, en el campo de la fe doctrinaria, aseverando que esta flor "no fué creada al principio del mundo, cuando Adán no había hecho porque muriese Cristo". De más está decir que tal expresión puede sugerir a más de uno un bello asunto para un poema de piedad y amor cristianos.

Al ají, o pimienta de las Indias, dedica el Padre José de Acosta todo un extenso capítulo, y otros tantos al plátano, al cacao y a la coca; pero el

(Continúa en la pág. 13)



FILOSOFIA y FISICA de los Corpúsculos

Por
JUAN A.
BUSSOLINI

Dibujo de ASOR YERF

EN la entrega anterior de esta publicación (ver MUNDO ATOMICO Nº 7) decíamos que el nacimiento y desarrollo de la teoría de la relatividad parecería haber agudizado más el planteo de una síntesis racional en las disciplinas que abordan el estudio del continuo o discontinuo corpuscular. Nos referimos entonces a un dramatismo cuya incorsistencia habría de buscarse en la falta de validez del apriorismo filosófico utilizado por los científicos en la búsqueda de la verdad. Con estas líneas tratamos ahora de salir al encuentro a aquellos filósofos que no han sabido interpretar el alcance de ciertas expresiones científicas, provocando ello juicios y malentendidos injustos, también al margen de la realidad físicomatemática.

La importancia de la teoría relativista en las cuestiones del continuo y del discontinuo es indiscutible desde el momento en que ella sujeta a revisión los conceptos fundamentales de espacio, tiempo y movimiento, los que además de trascender las realizaciones físicas, son a su vez para el filósofo la concreción elemental de la continuidad en la naturaleza del cosmos. Ello motiva entonces una toma de posiciones en la filosofía, la que será meritoria y fructífera siempre que no se tema el progreso científico y la búsqueda de la verdad. Los hechos han dado la razón a la revisión y la filosofía debe agradecer tan enorme contribución científica.

Porque, causa de escándalo ante todo era la palabra "relativo"; término filosófico que refiriéndolo a la verdad designa una suerte de tendencia del espíritu escéptico a nada aceptar con certeza absoluta. La teoría de la relatividad, que en sí no es una teoría filosófica sino física, no puede amparar tal concepción, pues cuando ella habla de "dimensiones relativas", sólo afirma de qué dependen dichas dimensiones, en lo cual, no enuncia indeterminación alguna. Además cuando Einstein parecería subvertir las concepciones newtonianas clásicas de espacio y tiempo tratándolas como dimensiones relativas, lo único que hace es modificar el concepto del tiempo en lo que se refiere a número y medida, que es lo que sólo interesa al físico. Por lo demás, lo que la lógica y la psicología enseñan sobre los conceptos de espacio y tiempo quedan rigurosamente intactos, a pesar de no dejar de reconocerse lo beneficiosa que sería una discusión filosófica a propósito de la cuestión de la relatividad de las longitudes y de los tiempos de que habla Einstein.

Objeto de escándalo es también para los filósofos el que se diga que Einstein haya demostrado que no hay diferencia alguna entre el espacio y el tiempo, así como que no existe movimiento alguno absoluto. Quien lea detenidamente la famosa conferencia de Minkowski, profesor de Einstein, tenida en la reunión de naturalistas de Colonia, quedará persuadido de la falsedad del primer aserto; en cuanto al segundo, baste apuntar que el fundador de la teoría de la relatividad sólo ha afirmado que no podemos demostrar movimiento alguno absoluto, por lo demás tampoco la física intenta demostrar que no exista movimiento absoluto.

En consecuencia y resumiendo para tranquilidad de los filósofos, podemos afirmar que la teoría de la relatividad no niega la realidad, ni menoscaba el valor de los conceptos de espacio, tiempo y movimiento; niega, sí, su mensurabilidad. En segundo lugar, la teoría del físico alemán no niega, ni duda

de que un cuerpo, real y absolutamente se mueva o esté en reposo, y que tal movimiento sea en sí perfectamente cognoscible; al afirmar su relatividad, sólo niega nuevamente que nosotros podamos conocer su mensurabilidad en cuanto se refiere al espacio, tiempo y movimiento. Y en lo que afirma de que la contracción de las longitudes y dilatación temporal aparecerían tales a nuestros sentidos, está muy lejos de aseverar una realidad que signifique decepción para nuestros sentidos, vale decir, que conduzca al escepticismo filosófico. Por último, al negar la teoría de la relatividad la cognoscibilidad del movimiento absoluto, y al afirmar la variabilidad de la masa de un cuerpo, cabe destacar que con respecto a lo primero sólo se refiere la teoría a los movimientos externos, subrayándole quizá de paso poca felicidad en la expresión, y en cuanto a la variabilidad de la masa, su interpretación y concordancia filosófica con la noción de sustancia clásica es clara, siempre que con ello se haga referencia, como así debe ser, a la masa física.

Y para terminar, insistimos en que la teoría de la relatividad no es una teoría filosófica; es sólo una teoría física, aunque de indiscutible valor para el filósofo, como dejamos asentado anteriormente. Reconocemos que si hay algo que pueda alterar los nervios del filósofo no ha de ser sin duda la filosofía de la relatividad, sino la filosofía de los relativistas.

LA PASIONARIA

(Continuación de la pág. 11)

mirasol y luego la granadilla —o pasionaria— parecen haber sido las plantas que más llamaron la atención de este naturalista.

Volviendo a Bernabé Cobo, nos encontramos con un párrafo del Padre Guillermo Furlong, autor de la obra "Naturalistas Argentinos durante la Dominación Hispánica", donde dice a modo de llamarnos la atención sobre una cita anterior, al comienzo de este artículo: "Contrariamente al proceder de otros investigadores, Cobo no se muestra especialmente entusiasta de ninguna planta y de ninguna flor, ni aun de la flor de la pasión, que encendió la pluma de tantos otros jesuítas. Ni esta curiosa flor en la flora, ni el colibrí o picaflor en la ornitología americana, le sacan al Padre Cobo de su sereno pensar y de su expresión medida y objetiva."

En abril de 1691 llegó al Río de la Plata el Padre Antonio Sepp. Era naturalista, y al mismo tiempo cultivaba la música. Fué destinado a la Reducción de Yapeyú, donde lo vemos rodeado de sus tres famosos jardines, cultivados con tanto esmero, a los que prefería por un rincón de amapolas y lilas silvestres. Pero antes de abandonar Buenos Aires tuvo palabras de admiración para la pasionaria: "flor como la cual jamás había visto", expresó en aquella oportunidad.

Con Guevara tenemos un hecho que se repite en la historia naturalista de todos los tiempos: al buen sentido crítico, la falta de control ante el hallazgo de los predecesores; es el caso del Padre Nieremberg y Hernández, y de Lozano, a quien copia Guevara, agravando sus yerros.

En lo que se refiere a nuestra flor fué, quizá, más original que cuantos se habían ocupado de ella, tan extensa como piadosamente, bajo el aspecto del Mburucuyá, que los españoles llamaban granadilla, y por lo admirable de su flor denominaban flor de la pasión —o pasionaria—. Tratábase ahora con ribetes científicos, de la Passiflora coeruela Linn, en la cual ya Barco Centenera halló como un remedo de los instrumentos de la pasión de Cristo. Frecuentemente describe Guevara esta flor, tomando como base los escritos de Francisco Hernández.

Para dar una idea de la frondosidad de Sánchez Labrador, citamos el hecho de que sobre las palmas, tunas y cañas del Paraguay escribió siete densos capítulos, y aun agrega que "un libro entero se pudiera escribir de las palmas del Paraguay, de sus diferencias y utilidades"

Pues bien, de los Mburucuyás o granadillas menciona Sánchez Labrador veintidós especies y, como todo lo suyo, son abundantes y originales las observaciones sobre tan decantada flor.

Hemos querido respetar en lo posible el órden cronológico, con el propósito de apreciar la evolución cultural de los cronistas. Posteriormente fué la ciencia propiamente dicha la que encendió su linterna para ahuyentar el genio obscuro de la selva y su misterioso instinto genitivo. Vale decir, a la frondosidad de la crónica se oponía la parquedad científica; en lenguaje figurado, se entiende.

A propósito de Larrañaga dice Furlong: "Toda la flor uruguaya que éste pudo conocer y gran parte de la bonaerense, que también conoció en Buenos Aires, desfila luminosa y robusta en este magnífico film científico, desde la achira al alpiste hasta el boj y la higuerilla, desde el lirio y la espadaña hasta el molle y el espinillo, desde el taco de la reina hasta el miriófilo de las zanjas, desde el jazmín del Paraguay hasta la cruz de Jerusalén."

Pero —curiosa preferencia de botánico— a una sola planta quiso Larrañaga ligar su nombre, y esa fué la Parsiflora que "en la Provincia", es decir, en la Banda Oriental, se denomina Burucuyá

No discrimina el modesto naturalista la especie a la cual quiso unir su nombre, aunque se refiere al "carácter genérico natural, Larrañaga perfeccionado". Luego describe así el carácter esencial: "Caliz, 5; partido, de color. Corola, lo mismo. Germen, pedicilado. Estilos, 3, en forma de clavos rodeados por una corola filamentosa. Melón hueco. Semillas vestidas de una membrana."

Para terminar, echemos una nueva ojeada al dilatado panorama de los primitivos naturalistas. Casi nos habíamos olvidado de Antonio de León Pinelo, quien nos dejó una memoria de esta flor, que parecía predestinada para Dios y los altares.

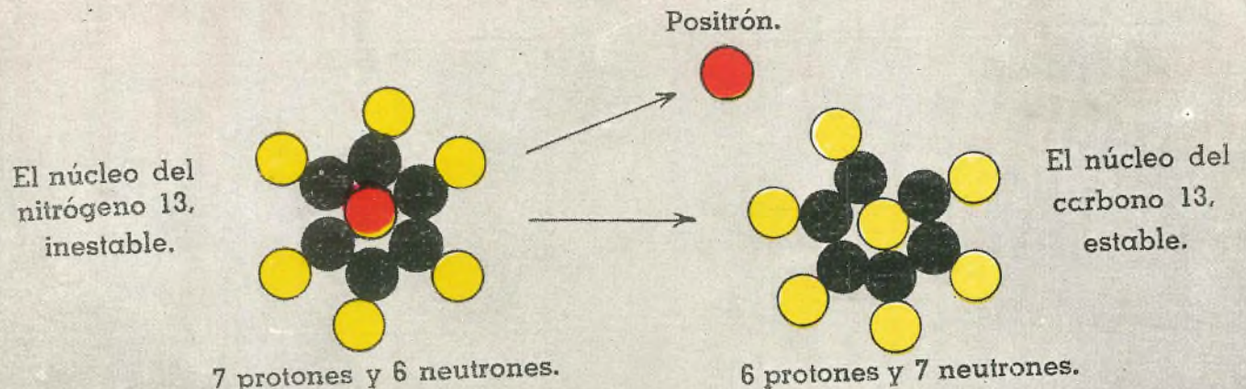
Pinelo no fué naturalista, sino un jurisconsulto; poseía excepcionales dotes intelectuales, y como buen humanista tenía un amplio espíritu de observación, y nada de cuanto vió le fué indiferente.

Dice el Padre Furlong que "entre 1645 y 1650 escribió una de las más extensas lucubraciones, la que tituló "El Paraíso en el Nuevo Mundo, Comentario Apologético, Historia Natural y Peregrina de las Indias Occidentales, Islas de Tierra Firme del Mar Océano." Era Pinelo Oidor de la Casa de Contratación de Sevilla, y se hallaba en esta ciudad cuando trabajó su gran libro, pudiendo valerse así de la rica documentación que desde hacía siglo y medio se venía reuniendo en los archivos sevillanos respecto a la naturaleza americana."

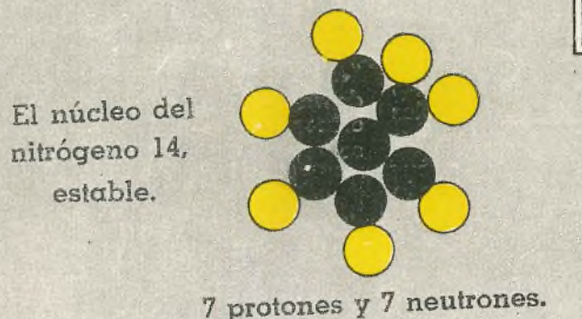
En el capítulo XVII del libro cuarto de dicha obra, se ocupa en extenso del "Arbol de la Culpa en las Indias", es decir, del árbol de cuyo fruto comieron Adán y Eva. Se refiere a la granadilla o Passiflora (Coeruela Linn). Aunque algo pesada, es interesantísima la relación que hace Pinelo de la exotica flor. En ese mismo capítulo nos informa, palabras textuales, que "el Padre Juan Romero, de la Compañía de Jesús, a quien comuniqué en las Indias, y que conocí, estimado por sus letras y más por sus virtudes, viniendo el año de 1608, por Procurador de las Provincias del Paraguay, trajo esta flor y se la presentó a la Santidad de Paulo V, de feliz recordación, y por ella y la relación que hizo, imprimió Simón Parlasca, en Bolonia, en el año 1609, su noticia y descripción, aunque breve"

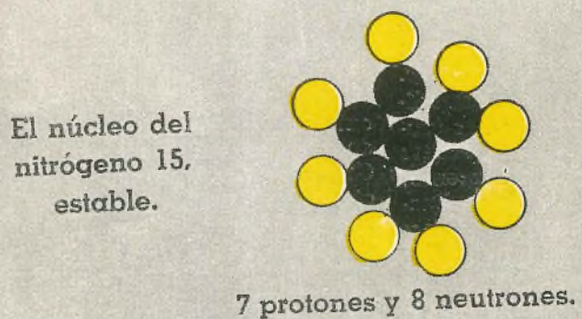
Es mucho lo que queda aun por decirse de la Pasionaria. Este que acabamos de destacar es sólo su aspecto peregrino. Se la menciona "passiflora" o granadilla en la flora medicinal americana, y se la exalta "mburucuyá" en el folklore misionero y rioplatense.

MARGOT GUEZURAGA



HIPOTESIS SOBRE EL ORIGEN TERMONUCLEAR





HACE mucho tiempo que se procura aclarar el origen de los isótopos, elementos y minerales; la presente hipótesis intenta resolver el problema, basándose en las reacciones termonucleares de los elementos, partiendo de un solo elemento liviano, el hidrógeno.

Esta hipótesis permite explicar el origen de todos los isótopos de los elementos que entran en la composición de las rocas magmáticas. En este artículo nos ocuparemos solamente de los elementos livianos.

Por otra parte, se puede ver que una vez formados los elementos se constituyen, automáticamente, las agrupaciones de los mismos, esto es, los minerales. La extensión de este artículo sólo permite presentar algunas formaciones típicas de los minerales.

POR EL PROFESOR DOCTOR H. FREIMUTH
del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales y Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia".

MEDIANTE instrumentos especiales, como el espectógrafo de masa, por ejemplo, pudo comprobarse que no todos los átomos de un elemento eran iguales entre sí: ellos tenían diferentes pesos por poseer diferente número de neutrones en sus núcleos, aunque manteniendo siempre el mismo número de protones, que es el que define a qué elemento nos estamos refiriendo. En esta situación, al indicar entonces el nombre de un determinado elemento, no se indica con exactitud a qué sistema nuclear de ese elemento se alude, razón por la cual se hizo necesario precisar la designación mediante una subdenominación. Fué introducido así el concepto de "isótopo", como nombre o indicación de cada uno de los diferentes tipos de átomos que pueden existir para un determinado elemento.

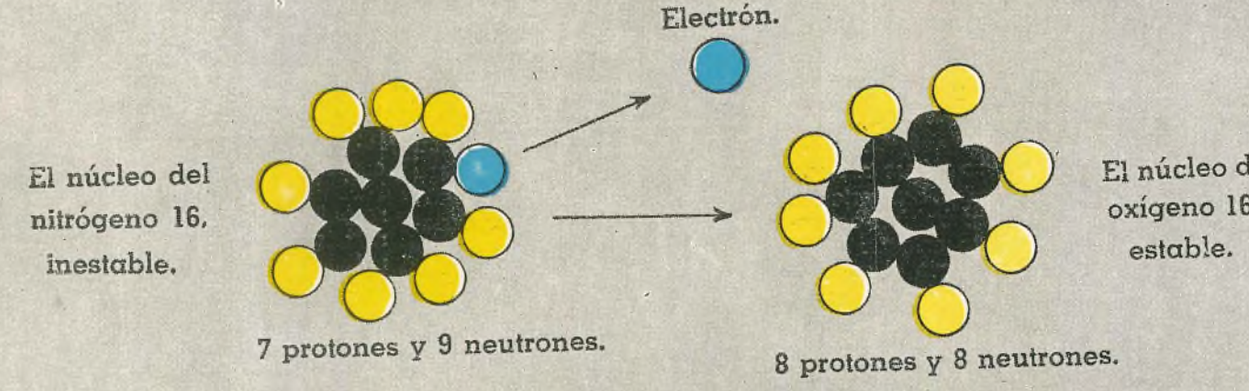


Fig. 1. Los cuatro isótopos del nitrógeno.

Los círculos negros (más un rojo) son los protones.

Los círculos blancos (más un azul) son los neutrones.

Si nos referimos al elemento nitrógeno, por ejemplo, debemos considerar en él la presencia de cuatro isótopos diferentes: el nitrógeno 13, 14, 15 y 16. Estas cifras corresponden al número de protones más neutrones existentes en el núcleo, siendo el número de protones siempre constante e igual a 7 en este caso, por tratarse de la especie nitrógeno. De estos cuatro isótopos del nitrógeno, el N-13 y N-16 son inestables. El primero se transforma, con una vida media de 10 minutos, en carbono 13, es decir, que un protón (Fig. 1, el círculo rojo) del nitrógeno 13 se transforma en neutrón más un positrón. El segundo se transforma, con una vida media de 8 segundos, en oxígeno 16, es decir, que un neutrón (Fig. 1, el círculo azul) del nitrógeno 16 se transforma en protón más un electrón. De esta manera nos queda en el nitrógeno natural sólo dos isótopos: el nitrógeno 14 con 99.62 % y el nitrógeno 15 con 0.38 %.

Para mayor claridad se presentan en la figura 1 los cuatro isótopos del nitrógeno con sus respectivas transformaciones.

Para algunos elementos sus diferentes isótopos toman nombres propios, como pasa, por ejemplo, con el hidrógeno, que tiene tres isótopos. Uno de ellos es el "hidrógeno", con un solo protón en su núcleo; el segundo es el hidrógeno 2, con un protón y un neutrón, llamado hidrógeno pesado o "deuterio", y el tercero es el hidrógeno 3 con un protón y dos neutrones, al que se lo llama "tritio".

Diremos también que algunos elementos presentan sólo dos o tres isótopos, mientras que otros superan el número de veinte; en ciertos casos la mayoría son naturales, mientras que en otros hay un solo isótopo natural, habiendo sido creados los restantes artificialmente en las pilas atómicas o en los aceleradores. Estos isótopos artificiales pueden ser estables, o bien pueden ir desintegrándose con emisión de radiaciones; estos últimos son los isótopos radiactivos o "radioisótopos".

Como en este artículo se tratan solamente los elementos livianos, he aquí la nómina de los isótopos estables de tales elementos, a saber:

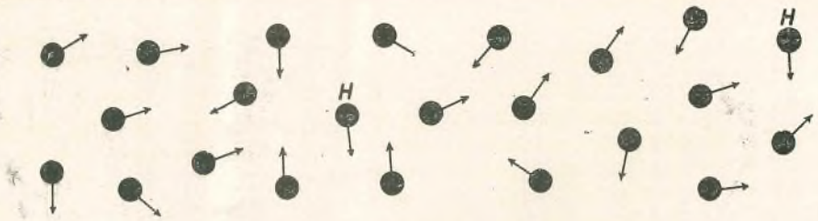
TABLA 1

Del	hidrógeno	existen	los	isótopos H-1 y H-2 (o D)
„	helio	„	„	„ He-3 y He-4
„	litio	„	„	„ Li-6 y Li-7
„	berilio	„	„	„ Be-9
„	boro	„	„	„ B-10 y B-11
„	carbono	„	„	„ C-12 y C-13
„	nitrógeno	„	„	„ N-14 y N-15
„	oxígeno	„	„	„ O-16, O-17 y O-18

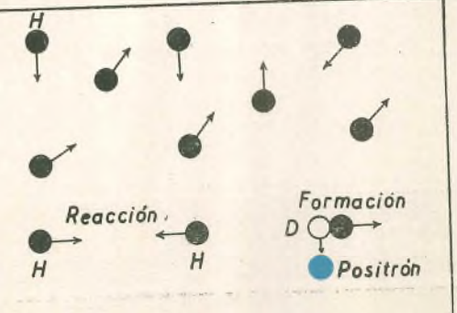
(Continúa en la pág. siguiente)

DE LOS ISOTOPOS DE LOS ELEMENTOS LIVIANOS

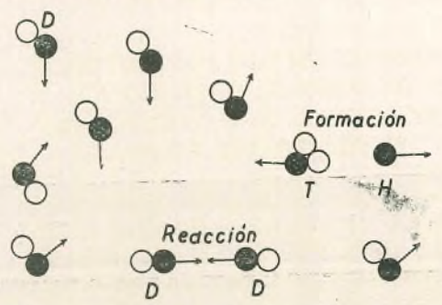




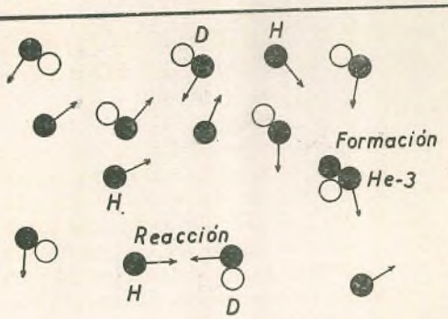
a) Ambiente formado por el hidrógeno liviano (H), donde se producen las reacciones termonucleares.



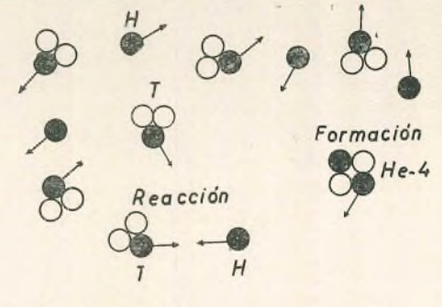
Proceso 1. Formación del Deuterio (D) y del Positrón.



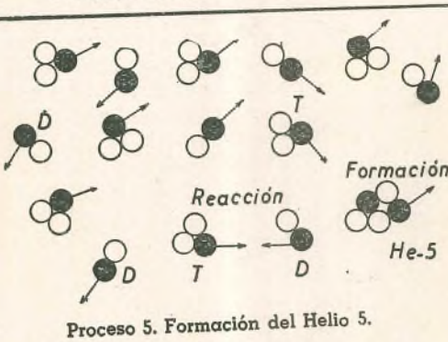
Proceso 2. Formación del Tritio (T) e hidrógeno (H).



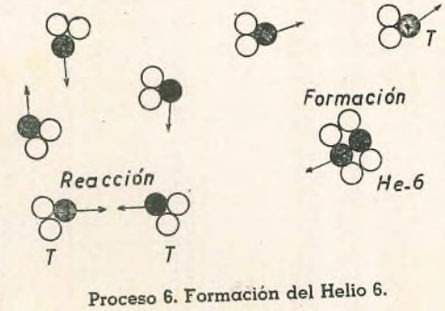
Proceso 3. Formación del Helio 3.



Proceso 4. Formación del Helio 4.



Proceso 5. Formación del Helio 5.



Proceso 6. Formación del Helio 6.

Fig 2. Formación de los isótopos del hidrógeno y Helio.

Ahora bien, podemos preguntar:

¿Por qué un cierto elemento posee un número determinado de isótopos estables y por qué un cierto mineral posee determinados elementos?

Hay que buscar la contestación sobre estas preguntas en las formaciones nucleares de los elementos de la presente hipótesis.

En base a las hipótesis existentes, la formación de los elementos carbono, nitrógeno y oxígeno y, por consiguiente, también sus derivados, que entren en la composición de las rocas magmáticas, no se produce en el interior de las estrellas (véase MUNDO ATOMICO N° 7), sino que ellos deben haber existido antes de formarse las mismas.

Se puede suponer que la formación de estos elementos se produce en el espacio interestelar.

Struve, en Yerkes, y Dunham, en Mount Wilson, han iniciado un censo de los elementos en el espacio interestelar, cuyos resultados indican que en el espacio interestelar el hidrógeno predomina sobre todos los otros elementos, existe 99.9 % de hidrógeno aproximadamente. (Véase el artículo del autor, en MUNDO ATOMICO N° 7).

FORMACION DE LOS ISOTOPOS DE HIDROGENO (D y T) Y HELIO (He)

Por razones de simplicidad supongamos que el ambiente donde se producen las reacciones termonucleares primarias estuviese formado por un solo gas, el hidrógeno liviano, H (Fig. 2).

El movimiento de los iones en el espacio interestelar es tan violento que cada uno de ellos puede transformarse en un proyectil de transmutación; en el caso particular del hidrógeno, los iones de dicho gas adquieren una energía de traslación, directamente proporcional a la temperatura, según sabemos, suficiente como para penetrar en los núcleos de los elementos y transmutarlos.

En todos los casos, los proyectiles deben poseer una energía que pase por encima de un umbral determinado para que pueda tener lugar la reacción entre el núcleo chocado y el proyectil.

En el caso de los elementos livianos, las reacciones termonucleares comienzan con un umbral suficientemente bajo, del orden de 400.000 °K (unos 50 voltios), valor pequeño frente a la temperatura central media de las estrellas (20.000.000 °K) o la energía de los rayos cósmicos en el espacio interestelar (hasta 10^6 MeV).

Utilizando el núcleo de hidrógeno como blanco y proyectil, se podría esperar la formación del deuterio, con emisión de un positrón:

$$ {}_1^1H + {}_1^1H \longrightarrow {}_1^2D + {}_{+1}e \qquad (1) $$

Utilizando el núcleo de deuterio formado como blanco y proyectil, se podría efectuar el proceso:

$$ {}_1^2D + {}_1^2D \longrightarrow {}_1^3T + {}_1^1H \qquad (2) $$

es decir, la formación del isótopo 3 del hidrógeno o tritio más el hidrógeno liviano.

Parece que el tritio tiene un papel muy importante en la formación de los elementos, y que entra, probablemente, en la composición de los elementos para la fabricación de la bomba de hidrógeno.

La captura de un núcleo de hidrógeno por el núcleo de deuterio formaría el isótopo 3 del helio:

$$ {}_1^2D + {}_1^1H \longrightarrow {}_2^3He \qquad (3) $$

Después de la captura del tritio por los isótopos del hidrógeno, podrían efectuarse por procesos siguientes:

$$ {}_1^1H + {}_1^3T \longrightarrow {}_2^4He \qquad (4) $$

$$ {}_1^2D + {}_1^3T \longrightarrow {}_2^5He \qquad (5) $$

$$ {}_1^3T + {}_1^3T \longrightarrow {}_2^6He \qquad (6) $$

o sea, la formación de tres isótopos de helio.

Para mayor claridad se presentan en la figura 2 los seis procesos arriba mencionados.

Como se observa de estos procesos (1-6), se puede contar para las formaciones ulteriores con tres isótopos del

hidrógeno, el H, D y T, y con cuatro isótopos del helio, el He-3, He-4, He-5 y He-6. La existencia de todos estos isótopos ya fué comprobada.

De los isótopos del hidrógeno, el tritio es inestable; de los isótopos del helio, el He-5 y He-6 son inestables.

De esta manera nos queda en el hidrógeno natural sólo dos isótopos —el hidrógeno liviano (H-1) y el hidrógeno pesado (H-2), y en el helio natural también dos isótopos —el helio 3 y helio 4, que corresponden a los datos presentados en la Tabla 1.

FORMACION DE LOS ISOTOPOS DE LITIO (Li) Y BERILIO (Be)

En los procesos 3 hasta 6 se ha establecido la posibilidad de formación de cuatro isótopos del helio, el He-3, He-4, He-5 y He-6, y, además, en el proceso 2, la formación del tritio.

Por consiguiente pueden producirse los procesos siguientes:

$$^{3}_{2}He + {}^{3}_{1}T \longrightarrow {}^{6}_{3}Li \qquad (7)$$

$$^{4}_{2}He + {}^{3}_{1}T \longrightarrow {}^{7}_{3}Li \qquad (8)$$

$$^{5}_{2}He + {}^{3}_{1}T \longrightarrow {}^{8}_{3}Li \xrightarrow{\beta^-} {}^{8}_{4}Be \longrightarrow 2\,{}^{4}_{2}He \qquad (9)$$

$$^{6}_{2}He + {}^{3}_{1}T \longrightarrow {}^{9}_{3}Li \xrightarrow{\beta^-} {}^{9}_{4}Be \qquad (10)$$

Es decir, la formación de los dos isótopos estables del litio, el Li-6 y Li-7. El isótopo Li-8 es inestable y puede transformarse en Be-8 inestable, el último se transforma en dos núcleos de helio 4 estables. El isótopo Li-9, hasta ahora no comprobado, podría desprender un electrón (como en el caso del Li-8) y transformarse en Be-9, que es el único isótopo estable del berilio. De esta manera nos quedan en el litio natural sólo dos isótopos: el litio 6 y litio 7, y en el berilio natural su único isótopo, el berilio 9, que corresponden a los datos presentados en la Tabla 1.

Estos elementos formados (Li y Be) se descomponen en helio después de la captura de un núcleo de hidrógeno, como sigue:

$$^{6}_{3}Li + {}^{1}_{1}H \longrightarrow {}^{3}_{2}He + {}^{4}_{2}He \qquad (11)$$

$$^{7}_{3}Li + {}^{1}_{1}H \longrightarrow 2\,{}^{4}_{2}He \qquad (12)$$

$$^{9}_{4}Be + {}^{1}_{1}H \longrightarrow {}^{6}_{3}Li + {}^{4}_{2}He \qquad (13)$$

Suponiendo que el ambiente donde se producen las reacciones termonucleares esté formado por hidrógeno, no es posible lograr la formación de elementos más pesados si se emplea el mismo procedimiento de simple captura de los núcleos de hidrógeno. Por lo tanto, los elementos Li y Be no pueden formarse antes que el por ciento de hidrógeno, en el ambiente donde se producen las reacciones termonucleares, disminuya hasta un nivel tal que tenga poca probabilidad de chocar con los núcleos de Li y Be.

FORMACIONES DE LOS ISOTOPOS DE BORO (B), CARBONO (C), NITROGENO (N) y OXIGENO (O), PARTIENDO DEL HELIO (He)

Es factible continuar la heteromorfía de los elementos, pues existe la posibilidad de formar boro, carbono, nitrógeno y oxígeno en una colisión entre tres isótopos de helio. En este caso el proyectil no es hidrógeno, sino helio, que tiene una carga doble y una masa de 3 a 6 veces más grande que la del hidrógeno liviano; por consiguiente, para que la probabilidad de colisiones entre tres isótopos de helio sea bastante grande, es necesario que la temperatura sea más elevada que en el caso del hidrógeno. A una temperatura de 20×10^{6} °K la probabilidad de formación del C-12 es 10^{-56} por partícula alfa, en comparación con la probabilidad de 10^{-37} por partícula de hidrógeno del proceso 1.

El proceso depende de la temperatura; para aumentar la probabilidad hasta el nivel de la reacción 1, es necesario que el proceso se desarrolle a una temperatura de 10^{9} °K, vale decir, a unos 10^{5} voltios aproximadamente.

En una colisión entre tres isótopos de helio se podrían producir los procesos siguientes:

Estos procesos muestran que en una colisión entre tres isótopos de helio se formarían:

1º) los dos isótopos estables del boro, el B-10 y B-11, y el isótopo inestable del boro, el B-9, que se transforma en dos núcleos de He-4 y un núcleo de H;

2º) los dos isótopos estables del carbono, el C-12 y C-13;

3º) los dos isótopos estables del nitrógeno, el N-14 y N-15;

4º) los tres isótopos estables del oxígeno, el O-16, O-17 y O-18.

Todos estos isótopos corresponden a los datos presentados en la Tabla 1.

En estos procesos las reacciones situadas en la parte derecha de la línea separadora ya fueron comprobadas.

Se puede advertir que al mismo tiempo se cumplen las reglas del número y del peso atómicos, desarrollándose los procesos con liberación de energía.

SOBRE EL CONTENIDO DE HELIO EN LOS MINERALES DE BERILIO, LITIO Y BORO

El descubrimiento de la radiactividad ha dado empuje a las investigaciones sobre el contenido de helio en los distintos minerales. El desprendimiento de helio como resultado de la transformación radiactiva de los minerales de uranio y torio es un hecho muchas veces comprobado desde fines del siglo pasado. Varios investigadores se tomaron la tarea de averiguar el contenido de helio en las substancias radiactivas. Uno de los primeros científicos que investigó muchos minerales en ese sentido fué R. Strutt. Sus trabajos demostraron la presencia de helio, en cantidades variables, en los minerales radiactivos, lo cual se

(Continúa en la pág. 92)

$$He + {}^{3}_{2}He + {}^{3}_{2}He \longrightarrow {}^{9}_{6}C \xrightarrow{\beta^+} {}^{9}_{5}B \xrightarrow{\beta^+} 2\,{}^{4}_{2}He + {}^{1}_{1}H \qquad (14)$$

$$^{4}_{2}He + {}^{3}_{2}He + {}^{3}_{2}He \longrightarrow {}^{10}_{6}C \xrightarrow{\beta^+} {}^{10}_{5}B \qquad (15)$$

$$^{4}_{2}He + {}^{4}_{2}He + {}^{3}_{2}He \longrightarrow {}^{11}_{6}C \xrightarrow{\beta^+} {}^{11}_{5}B \qquad (16)$$

$$^{6}_{2}He + {}^{3}_{2}He + {}^{3}_{2}He \longrightarrow {}^{12}_{6}C \qquad (17)$$

$$^{6}_{2}He + {}^{4}_{2}He + {}^{3}_{2}He \longrightarrow {}^{13}_{6}C \qquad (18)$$

$$^{6}_{2}He + {}^{4}_{2}He + {}^{4}_{2}He \longrightarrow {}^{14}_{6}C \xrightarrow{\beta^-} {}^{14}_{7}N \qquad (19)$$

$$^{6}_{2}He + {}^{5}_{2}He + {}^{4}_{2}He \longrightarrow {}^{15}_{6}C \xrightarrow{\beta^-} {}^{15}_{7}N \qquad (20)$$

$$^{6}_{2}He + {}^{6}_{2}He + {}^{4}_{2}He \longrightarrow {}^{16}_{6}C \xrightarrow{\beta^-} {}^{16}_{7}N \xrightarrow{\beta^-} {}^{16}_{8}O \qquad (21)$$

$$^{6}_{2}He + {}^{6}_{2}He + {}^{5}_{2}He \longrightarrow {}^{17}_{6}C \xrightarrow{\beta^-} {}^{17}_{7}N \xrightarrow{\beta^-} {}^{17}_{8}O \qquad (22)$$

$$^{6}_{2}He + {}^{6}_{2}He + {}^{6}_{2}He \longrightarrow {}^{18}_{6}C \xrightarrow{\beta^-} {}^{18}_{7}N \xrightarrow{\beta^-} {}^{18}_{8}O \qquad (23)$$

CIENTIFICOS ARGENTINOS REALIZAN

Algas

LA BUSQUEDA DE LAS PRODUCTORAS DE AGAR-AGAR

EN el fondo del mar, en las profundidades que esconden las maravillas de un mundo donde la fantasía y la realidad forman el paisaje ideal a tantos cuentos de hadas, hasta allí se fija ahora el interés de la industria y de los hombres de ciencia. Es allí, hasta esas riquezas olvidadas, abandonadas y muchas aun desconocidas, casi podría decirse obligado, que el mundo se vuelve por las circunstancias. El mundo necesita esas riquezas, desprovistas ya de todo el paisaje hermoso y de ensoñación. Lo que interesa es la utilidad que puede deparar tal tesoro a la humanidad ayudándole a resolver sus problemas más imperiosos.

No son ni las sirenas ni las delicadas estrellas de mar. Ni los curiosos caracoles. Ni los pececillos de mil colores. Ni las islas de coral. Es mucho más complejo: las algas. El "pasto" marino, fuente y origen de esta inspiración, causa de tantos estudios y de tantas esperanzas.

EN la actualidad se están realizando estudios en el país sobre las distintas clases de algas que habitan nuestras costas. Hemos recurrido a los especialistas del del Departamento de Botánica del Instituto de las Ciencias Naturales, quienes últimamente pescaron algas en distintos puntos de la costa atlántica con el propósito de ahondar investigaciones. Los hombres de ciencia argentinos realizan experimentos sobre las algas halladas, y es en base a esos estudios, los que exigen años de dedicación, que habrán de surgir futuras industrias sobre fundamentos ciertos. No es posible industrializar las algas sin haber verificado, primeramente, todas las posibilidades que estos vegetales pueden ofrecer. Hay que marchar sobre terreno seguro, hasta cuando de agua se trata, y no es posible especular, en un asunto de tal importancia, con una probabilidad o con la buena suerte. Cuántas son, dónde viven y cómo viven, he aquí la tarea fundamental que se proponen cumplir los hombres de ciencia de nuestro país. Y esa tarea se cumple en el "habitat" y en los laboratorios.

Es por eso que la industria se liga íntimamente a los experimentos científicos, subordinados al resultado de las investigaciones. Esta faz, preliminar a la iniciación de una industria nueva, se halla en plena marcha. Nuestras aguas, las profundidades de nuestro océano, han permitido desentrañar algunos de sus más maravillosos secretos. El primer paso ya está dado.

Pero si bien para la industria las algas cobran tal importancia, el pueblo no llega a considerarlas más que "pasto" marino. Es claro que por un lado no deja de tener razón, pues las algas marinas son los vegetales que con su presencia embellecen el fondo de las aguas.

Pero no sólo poseen la gracia de embellecer el fondo de las aguas: allí donde hay al-



Ulva (lechuga de mar), familia Ulvaceae.



Delesseria (familia Delesseriaceae).

gas hay vida. Las algas, organismo fotosintético, cumplen con un importante papel en naturaleza, ya que aprovechando la energía solar transforman grandes cantidades de substancias inorgánicas en orgánicas (azúcares, proteínas, etc.). Además, con su cuerpo protegen y apoyan a gran gran cantidad de otras algas y animales que conviven con ellas. En lo que respecta al cuerpo de las algas unicelulares, constituye el alimento

un lugar de importancia en lo que se refiere a la solución del problema agrícola de la fatiga de la tierra. Muchos abonos químicos utilizados no sólo no han rendido el fruto esperado, sino que en algunos casos resultaron ser perjudiciales. Desde hace algunos años, investigadores franceses, abocados a este problema, trabajan para lograr el mejoramiento de la tierra, utilizando con tal fin algas unicelulares. Según estos científicos, la tie-

especies vivientes en nuestras aguas son cosmopolitas.

El fito-plancton está constituído principalmente por elementos microscópicos como las algas. Entre las varias divisiones botánicas de las algas se hallan las Diatomeas, en su mayoría vegetales unicelulares, a veces reunidos en cadena por una sustancia gelatinosa. Su protoplasma se encuentra encerrado en una envoltura generalmente silícea, en forma de valvas, que se sobreponen

como una caja y su tapadera. Estas valvas, o frústulas, presentan impresiones finísimas, que el especialista utiliza como elemento para su determinación sistemática. Para dar una idea de la extrema delicadeza de sus estructuras, baste decir que se las utiliza con frecuencia para determinar la calidad de los objetivos de los microscopios de gran aumento.

Las Clorofíceas, Conjugadas, Heterocontas, Cranofíceas, figuran entre los seres más primitivos y simples de la vida acuática. Son organismos uni o pluricelulares, que poseen el pigmento verde de las plantas superiores, por lo tanto, teniendo clorofila, pueden nutrirse de materia inorgánica, y de la misma constituir su protoplasma.

Viven individualmente, formando colonias libres (nadantes o flotantes), o fijas, adheridas a las piedras y troncos, en aguas poco profundas, tanto en el mar, en los ríos, arroyos, etc., y forman a veces

INVESTIGACIONES SOBRE LAS

principal de los animales inferiores (protozoa, pequeños crustáceos, etc.), los que a su vez son devorados por otros de mayor tamaño, los que en última instancia representan el alimento de los peces. Este proceso demuestra que las algas constituyen el primer eslabón o alimento básico insustituíble, llamado también forraje de los animales acuáticos. La suma total de energía que poseen y despliegan los individuos acuáticos más desarrollados, proviene del alimento elaborado originariamente en el cuerpo de las algas.

Para el hombre, las algas no sólo tienen interés a través de los peces, por la alimentación que representan para ellos, sino que en ciertas partes del mundo, como por ejemplo en el Japón, Tahití, China, etc., se consumen preparadas en forma especial. Firmas inglesas y norteamericanas ofrecen este tipo de alimento con excelentes resultados, utilizando a tal efecto varias especies. También es muy importante su uso en preparados farmacéuticos. Uno de los aspectos más importantes para la economía de nuestro país sería la investigación de la existencia de especies productoras de agar, que de contarlas en condiciones de explotación, proporcionarían una importante fuente de trabajo y de recursos. El agar interviene en la composición de muchos productos medicinales, e indirectamente como sustracto en la investigación e industrialización de secreciones microbiológicas (penicilina, estreptomicina, etc.).

Las algas también ocupan

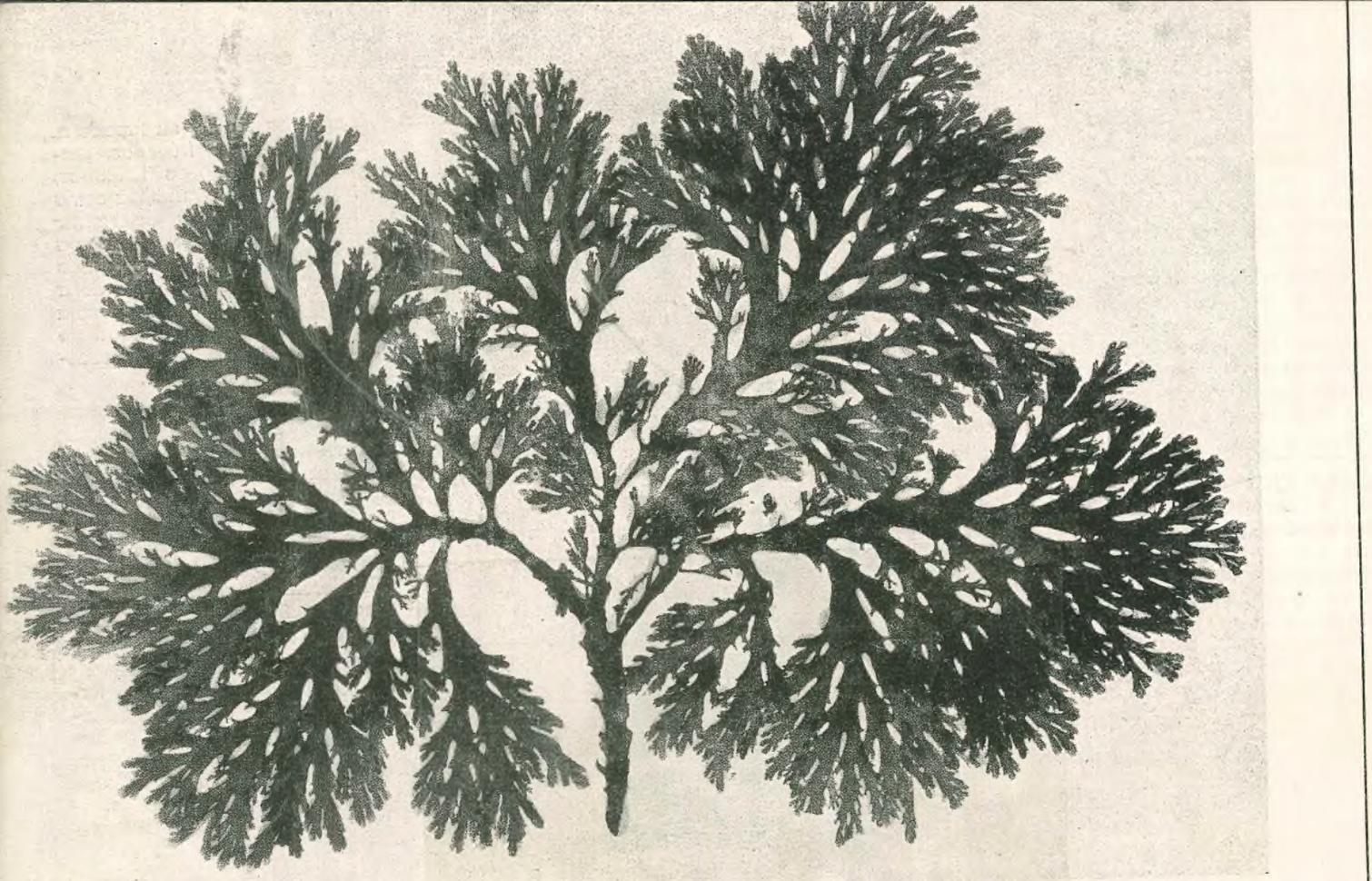


El director general del Museo de Ciencias Naturales, doctor Riggi, acompañado de dos estudiosos, aparecen en un campamento instalado en la costa atlántica. Véase, también, cómo son "pescadas" las algas que luego serán examinadas.

ra se enferma y sus líquidos se agotan en sus principales elementos. Para vitalizar los suelos utilizan estas algas que se multiplican en líquidos especiales (cultivos), las que luego son sembradas en los campos, mezcladas en fosfato tricálcico, que las algas solubilizan, para que sea aprovechado por último por las plantas superiores.

Una de las características del plancton, y muy en especial de las algas, es su cosmopolismo. La cita bibliográfica y la recolección de material algológico, realizado en algunos puntos del país, demuestran que gran cantidad de las





Floridea, alga marina argentina.

largos mechones verdes que son agitados por la corriente. Las Rodofíceas (algas rojas) y las Feofíceas (algas pardas) son otros dos grupos de algas cuya vida se desarrolla principalmente en el mar. Todas, y aun las de más pequeño tamaño, poseen una extraordinaria capacidad de multiplicación. Fundamentalmente, se reproducen de dos maneras distintas: sexual y asexualmente, teniendo ambas un gran valor biológico para su propagación.

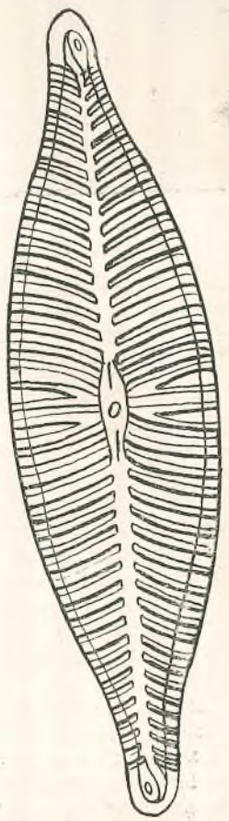
El agua es el medio principal en que viven las algas, pero también se las puede encontrar en la nieve y en aguas cuya temperatura es superior a los 70°C. También se presentan en la tierra húmeda y en el aire.

En lo que a tamaño se refiere, varían de unos micrones hasta algunas decenas de metros, perteneciendo a esta última clase los vegetales de mayor tamaño del reino respectivo.

Se las ve con suma frecuencia en gran cantidad en las lagunas y los charcos, cuando los factores ambientales, como las sales disueltas, la temperatura y la iluminación les son favorables. Se multiplican con una rapidez extraordinaria, produciendo en poco tiempo el enverdecimiento de las aguas; a esto se conoce con el nombre de "florecimiento" de las aguas.

En lo que a su morfología se refiere, las plantas unicelulares pueden presentar forma esférica ("Asterococcus, Golenkinia"), subesféricas ("Westella"), triangular, cuadrangular o poligonal ("Tetraëdron"), fusiforme ("Ankistrodesmus, Schroederia"), reniforme ("Dictyosphaerium"), etc. El tallo, o cuerpo de las plantas pluricelulares, está diversamente configurado. Las pluricelulares pueden ser filamentosas, ramificadas o no, cilíndricas, laminares, etc. Algunas Ferfíceas presentan el aspecto de plantas superiores (ver Macrocytis).

Pueden vivir individualmente ("Lagerheimia, Schroederia"), o bien formando colonias chatas ("Gonium"), subesféricas ("Pandorina") o esféricas ("Volvox").



Navícula sp (Frústula con sus estriaciones), según el doctor Sebastián Alberto Guarrera.

Estos aspectos distintos de su morfología no son exclusivos del grupo, sino que, por el contrario, existe homología entre éste y el de las "Heterocontae", "Chrysophuceae", etc., llegándose a un verdadero paralelismo morfológico.

Refiriéndose ahora a la estructura de la célula, con excepción de muy pocas, todas las algas presentan una membrana que rodea el protoplasma y que es segregado por el mismo, pudiendo estar compuesta por dos o tres capas superpuestas, encontrándose las más externas mucho más hidratadas en algunos casos y por lo tanto engrosadas.

En general, la célula posee un solo núcleo, aunque existen también multinucleares.

Esto es una pequeña parte de los conocimientos que se poseen sobre las algas. Pero los hombres de ciencia desean poseer aun mayores, que les permitan dominar todo lo concerniente a la materia. Con el objeto de conocer el des-

arrollo y la fisiología de las especies de las Rodofíceas se realizan los llamados cultivos, los cuales se efectúan en medios líquidos nutritivos, principalmente a base de sales minerales De esta manera se tiene la oportunidad de seguir las distintas fases del desarrollo de las necesidades de las especies.

Las algas que se buscan con el mayor interés industrial son aquellas que producen el agar, y son algunas de las especies de las Rodofíceas las que producen el tan ansiado material. La laminilla central de las paredes celulares de estas especies está impregnada de una sustancia mucilaginosa, que Sauvageaun llamó gelosa, que es la materia prima para la producción del agar y otras sustancias gelatinosas.

Muchos países se han dedicado a la industria del agar, y ofrecemos a continuación el método de industrialización que se utiliza en el Japón, según lo explica L. Newton.

La estructura química es distinta, según los autores, y ello se debe a la dificultad que existe de obtener un producto uniforme, ya que el gel varía según las estaciones. El producto es denominado de distintas formas. Según Robertson es un galactano, un polisacárido en el que numerosas moléculas de galactosa están unidas de un modo parecido al de las moléculas de glucosa, en la celulosa. Pequeñas cantidades de otros azúcares complican la estructura y producen probablemente las divergencias en los resultados de los análisis.

Por su parte, Jones y Peat creen que el agar —agar comercial— es un éter sulfúrico de unidades lineares de poligalactósidos.

Los procesos de industrialización en otros países, como Gran Bretaña y Estados Unidos, es distinta a la de los japoneses. El método japonés de congelación se sustituyó por el de la refrigeración controlada. Las soluciones calientes de agar se filtran a presión después de tratarlas con carbón vegetal. Después de helado, el agar se purifica por un método de diálisis, resultando un producto de gran pureza.

Como ya dijimos al principio de esta nota, uno de los puntos más importantes es el que se refiere a los estudios previos a la explotación. En Irlanda se han efectuado investigaciones de carácter ecológico sobre "Chondrus crispus". En Inglaterra, en la Scottish Marina Biological Station, en Millport, se estudiaron varias especies, siendo necesario localizar los puntos de la costa en que crecían. Colaboraron en estos trabajos el Departamento de Botánica del University College de Gales, con la cooperación de un gran número de especialistas en algas. Al mismo tiempo se estudió la autoecología de las algas, y la cosecha se ha regulado gracias y en base a esos estudios.

¿Cuáles son las propiedades que hacen cobrar tanta importancia al agar? Primeramente se licua por la acción de muy pocos organismos. Permanece líquido al enfriarlo hasta menos de 40°C. Es reversible. Forma una jalea firme sin necesidad de refrigeración. Se usa en trabajos de microbiología y micrología, de donde resulta el descubrimiento de la penicilina. Se usa como excipiente de drogas, base de pomadas, sustituto de glicerina y para la preparación de vendajes, porque tiene una acción inhibidora en la coagulación de la sangre. Entra en la composición de materiales plásticos (usados en odontología) y en la industria de productos alimenticios, en la fabricación de conservas de carne y pescado, ya que el agar forma una jalea firme que protege las carnes. Se usa en la elaboración de cremas, budines, sopas, pasteles de



Clasificación de algas argentinas.



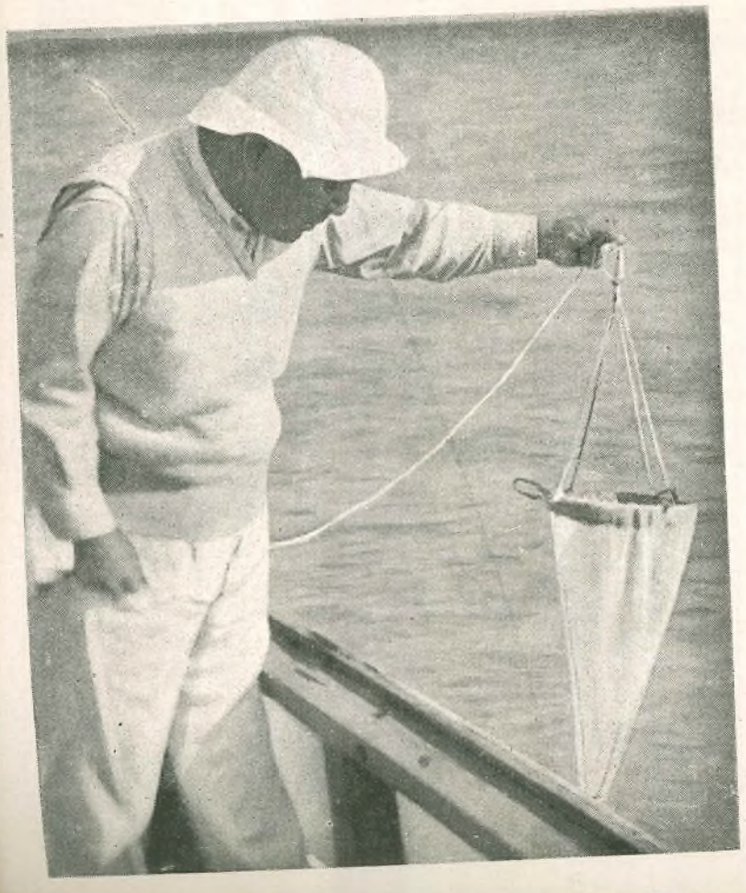
Epymenia falklandica.



Nitophyllum (familia Delesseriaceae).



Nitophyllum (Familia Delesseriaceae) y Polysiphonia (Familia Rhodomelaceae).



El profesor... busca algas utilizando un "mediomundo" de tul.

carne, de pastelería. Además, entra en la composición de cosméticos no grasientos, lociones y betunes de zapatos.

Se usa como apresto para tejidos y como cola para teñido y estampado, y también en la industria de los cueros. Forma parte de la constitución de sustancias adhesivas fuertes, usadas para fabricación de madera contrachapada. Es un activador de las pulverizaciones de nicotina (contra el pulgón), pues una solución acuosa del agar (1:500) triplica su actividad. Se usa en el niquelado de plomo y en el acabado de papel. Y a pesar de considerarse de poco valor nutritivo para el hombre, se cree, basándose en los resultados de algunos trabajos, que posee sustancias necesarias para el crecimiento.

Además, en duplicadores electrógrafos, el agar se usa para hacer los rollos gelatinosos. Se dice también que se utiliza en la fabricación de baterías de acumuladores submarinos.

Una mezcla de compuestos algínicos con substancias silíceas inactivas y de ácido sulfúrico concentrado, después de haber sido calentada y librada del ácido por lavado, se usa como un material eficaz para absorber el color, en la decoloración de licores.

Se utiliza también en la perforación de pozos de petróleo en fango, para poner fin a las formaciones porosas; en mezclas para placas separadoras, en la fabricación de baterías de acumuladores y como ligante para la tinta de imprenta, y la algina y la carrageenina se usan en la fabricación de pastas de imprenta.

La Luz como factor esencial en la Biología Cuántica

POR
EL DOCTOR
JUAN
KOCH

LAS recientes representaciones sobre la naturaleza física de la luz, fundamentadas en la teoría de los cuantos, creada en 1900 por Max Planck, han originado también para la investigación de los efectos biológicos de la luz una base completamente nueva. Por otra parte, tomó cada vez mayor incremento el interés en el estudio referente a las acciones biológicas, precisamente de los rayos ópticos, cuando nuevos resultados importantes dieron mayor realce práctico a dichos rayos, lo cual se exterioriza en diversos ámbitos.

1 TERAPEUTICA

La luz tiene efecto curativo sobre una serie de enfermedades como, por ejemplo, el raquitismo, la tuberculosis cirúrgica y la de la piel, así como sobre otras enfermedades de la piel y las heridas. La luz aumenta las fuerzas defensivas del organismo, y la irradiación profiláctica de las personas sanas ha producido resultados favorables.

2 AUMENTO DEL RENDIMIENTO

Mediante la irradiación ultravioleta el rendimiento del trabajo aumenta. Tales irradiaciones fueron realizadas en mayor escala durante la segunda guerra mundial en la tropa y en los obreros ocupados en las minas subterráneas de la cuenca del Ruhr. Según las investigaciones de Lehmann y Szakall la capacidad de redimiento está vinculada con la aparición de una reacción cutánea, el eritema. Trátase aquí de un problema de importancia práctica extraordinaria, que sólo se menciona de paso, por ser especialmente de índole fisiológica como psicológica del trabajo.

3 PROTECCION CONTRA LA LUZ

Manifestaciones de eritema y de pigmento en caso normales y patológicos, así como el efecto cancerógeno de la luz exigieron directivas claras para los medios de protección contra la luz y para el dictamen sobre substancias y preparados manufacturados de protección contra la luz. Las investigaciones han demostrado que hay sólo pocos medios que reúnan efecto suficiente de absorción dentro de un determinado ámbito espectral con permeabilidad simultánea de los rayos con efecto terapéutico y de pigmentación. Por otra parte, la irradiación ultrarroja en los incendios grandes después de ataques aéreos durante la guerra pasada, dió origen a investigaciones que condujeron al desarrollo de nuevos medios eficaces de protección, y en el ámbito espectral de la irradiación visible surgió el interés de nuevas posibilidades del efecto protector del ojo de día y de noche contra el efecto deslumbrante (sol, reflectores, alumbrado de tableros).

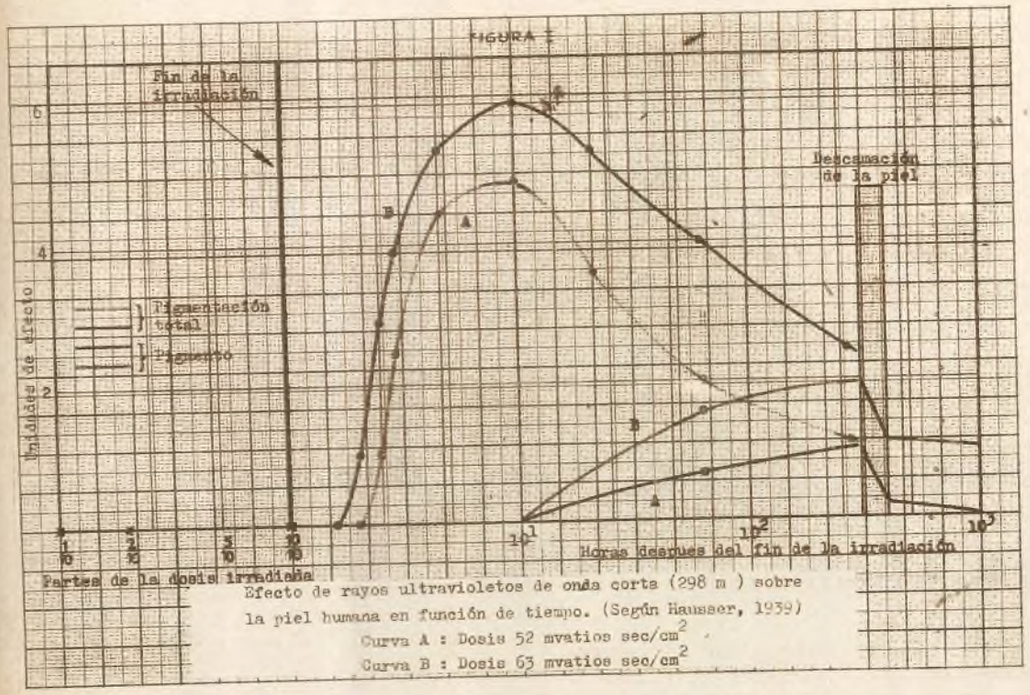
4 BIOFISICA

Finalmente, el estudio de los efectos biológicos de la luz visible ha conducido a aclaraciones valiosas sobre estructuras y procesos biológicos. Con esto, la aplicación de rayos ópticos tiene para la investigación biológica en comparación con las ondas más cortas de los rayos radiológicos y de gama la ventaja de que, en lo que se refiere a la física, sean más sencillos y más claros y que su efecto depende mucho de la longitud de las ondas. El cotejo de curvas de absorción de las substancias existentes en el objeto biológico posibilita hacer conclusiones sobre los procesos primarios fotoquímicos. Nuestros conocimientos sobre procesos de mutación, así como sobre síntomas de eritema y de pigmentación, podían fomentarse esencialmente en esta forma.

Nos ofrecen una clara visión de las condiciones bien complicadas de las curvas de umbral y efecto de la luz de distintas longitudes de ondas los diagramas I y II.

La energía de irradiación necesaria, término medio, para alcanzar el umbral de pigmentación resultó ser 2×10^8 erg/cm²; en cambio, para el eritema solamente $3{,}6 \times 10^5$ erg/cm². Por consiguiente, la relación de la dosis umbral para pigmentación y eritema es de 550: 1. La sensibilidad para eritema de la piel es por lo tanto muy grande. La intensidad de energía de las ondas ultra violetas de onda corta depende de la latitud geográfica y de otros factores. Pero en la mayor parte de los casos es relativamente escasa, de modo que los tiempos de umbral para la pigmentación directa son entonces más cortos que los para el eritema. Por ejemplo, 10 minutos para la pigmentación directa y 33 minutos para el eritema, siempre que las cantidades de energía de los rayos causantes de la pigmentación y del eritema tengan una proporción de 1.500: 1.

Si bien fué posible investigar el efecto de la luz y de los rayos X cada vez con



Efecto de rayos ultravioletos de onda corta (298 m) sobre la piel humana en función de tiempo. (Según Hausser, 1939)
Curva A : Dosis 52 mvatios sec/cm^2
Curva B : Dosis 63 mvatios seg/cm^2

mayor exactitud en su forma estimulante como perjudicial, se ignoraba, sin embargo, por mucho tiempo el mecanismo de su acción. Pero ¿qué ocurre si la luz al producir efectos desinfectantes es a la vez bactericida? ¿Cómo puede explicarse que los mismos rayos, por ejemplo, de luz ultravioleta o roentgenológicos tengan influencias sobre algunas células, dejando en cambio otras intactas? ¿Cómo es posible que ciertas células germinales, expuestas a la acción de los rayos roentgenológicos presenten alteraciones hereditarias o mutaciones, y otras, al contrario, bajo exactamente las mismas condiciones, permanezcan invariables? ¿Cuál sería la causa de que cierta cantidad determinada de bacterias sean destruídas, mientras que otras en las mismas condiciones no experimenten absolutamente tal influencia? La solución y aclaración de tal problemática pertenece no solamente a los éxitos más bellos de la investigación moderna cuántico-biológica, sino que además ha enriquecido el pensar biológico con un nuevo método. Intentamos dar en lo que sigue una síntesis sobre dicha problemática.

LA TEORIA DE IMPACTOS BIOLOGICA (TREFFERTHEORIE)

Habiendo en 1860 formado G. T. Fechner el concepto de umbral de estimulación, se admitía que se requiere cierta intensidad mínima de un estímulo —de luz, sonido— para que se manifieste un efecto de estímulo, el cual, tratándose de órganos sensitivos, como el ojo, el oído, sea capaz de ejercer un influjo sobre nuestra conciencia o provocar, dicho en término general, una reacción. Por debajo de este umbral de intensidad, todos los estímulos son ineficaces; si en cambio sobrepasan a este umbral, luego al acrecentar la intensidad de estímulo, aumenta asimismo el efecto, y esto, según la ley de Weber-Fechner, el incremento del efecto E es proporcional al logaritmo de la intensidad I del estímulo:

$$E \backsim \log I$$

Por la experiencia se ha comprobado que a esa ley le corresponde con ciertas modificaciones una significación general. Refiriéndonos a la luz veremos también que una pequeña intensidad de luz no produce aún pigmentación alguna de la piel; si en cambio exponemos la piel a mayores intensidades de luz, se produce la pigmentación, y al exponerse a ulteriores irradiaciones de ondas de luz más cortas, o sea ultravioletas, un eritema.

Las observaciones hechas en los diversos campos vuelven a afirmar constantemente la existencia de tal umbral de estímulo. En lo que concierne al mecanismo de ese umbral de estímulo, que se alcanza súbitamente al acrecentarse monótonamente la intensidad de estímulo, ni siquiera tenemos idea de aclarar tal hecho. Puesto que es imposible indicar un modelo sencillo físicoquímico para la reacción con valores umbrales. Y cuanto más se profundice nuestra indagación y visión en los procesos físicoquímicos de la biología y fisiología, tanto más plausible se demuestra que la representación de los valores umbrales sólo es apropiada para una descripción somera y provisoria de las conexiones complejas, mientras que por otra parte se opone a un análisis exacto y exhaustivo.

Significaba por tanto un progreso decisivo para nuestra comprensión del acontecer biológico, cuando Dessauer introdujo en el año 1922 una concepción estadística de los procesos elementales al exponerse objetos biológicos a la acción de rayos ionizantes. Concebía la idea de que existen en la sustancia biológica ciertos lugares o unidades sensibles. Al alterarse éstos mediante la irradiación, se producen los efectos observados. Dicha alteración no se efectúa de manera continua, sino debe reducirse a unos o varios procesos aislados elementales. Para lo cual se requiere un mínimum de procesos aislados, así como un mínimum de acción de cada proceso elemental.

La distribución tanto en el tiempo como en el espacio de dichos procesos elementales se supone como casual, según lo cual la distribución y el transcurso del efecto de la irradiación dependen de las leyes de la probabilidad.

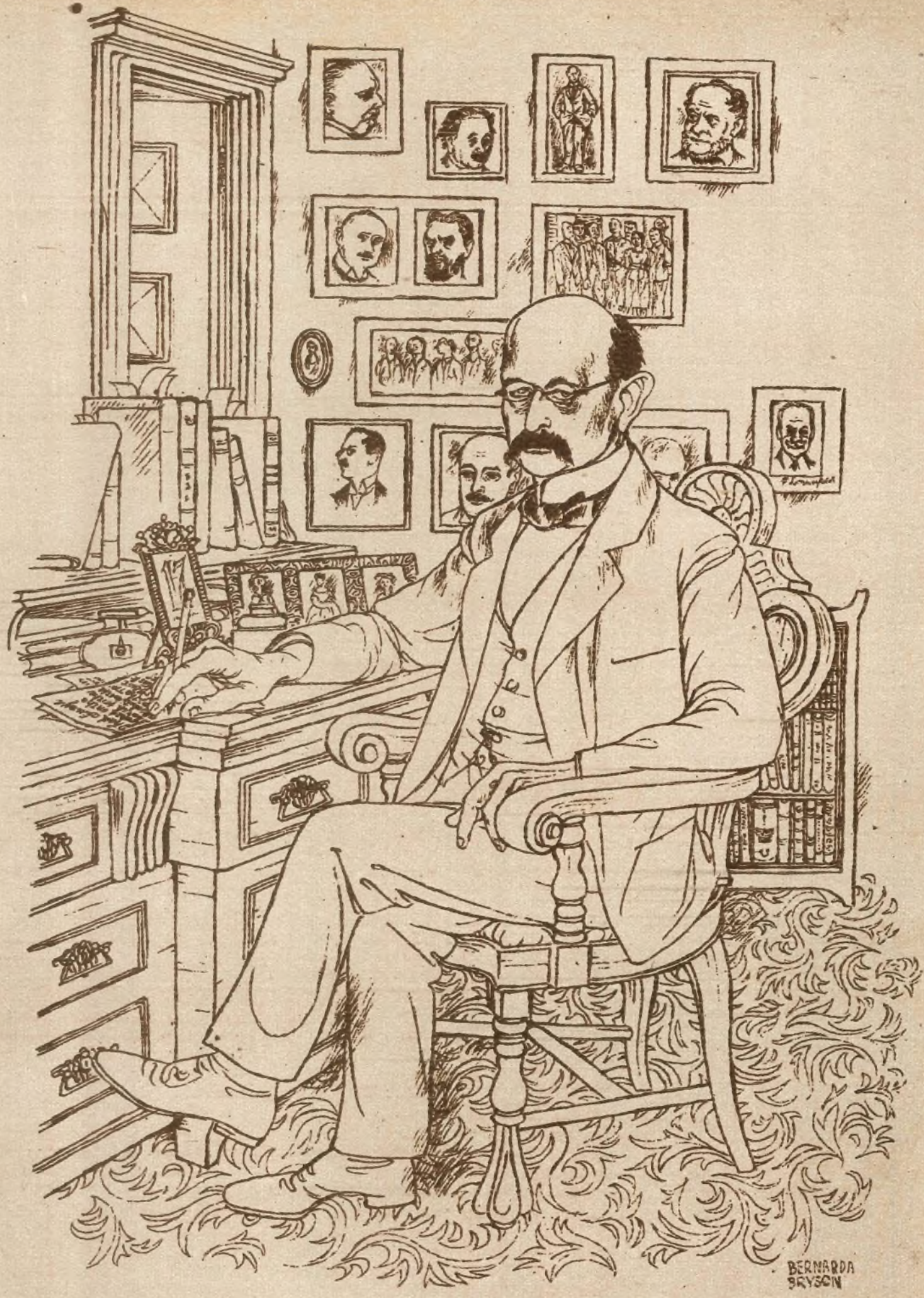
En cuanto a un análisis estadístico de la acción de irradiación a objetos biológicos convendría mejor imaginárselos que el mecanismo de la acción es comparable con los impactos de un número de proyectiles, los cuales en algunos casos dan en el blanco de las partes elementales biológicamente sensibles, mientras que otras quedan invulneradas. Al exponer objetos biológicos a la luz, son los quantos de la luz, los que nos figuramos como corpúsculos, que como tales forman los proyectiles. La representación expuesta aquí se denomina "la teoría de impactos biológica" (Treffertheorie), puesto que para el efecto de los rayos en un objeto biológico es decisivo si una unidad sensible recibió o no un impacto por un proyectil.

En un ejemplo pondremos de manifiesto que la teoría de impactos fundada en las nuevas representaciones cuántico-físicas y atómicofísicas aventaja a la de los valores umbrales en sus resultados. Hay numerosos casos, donde la célula pierde la vida, que se caracterizan por su discontiuidad, conforme a una ley de "todo o nada": La célula aislada o sucumbe o permanece intacta; muy de distinto modo suele ocurrir esto al morirse un pluricelular, donde al intensificarse la acción resulta paulatinamente un mayor daño para luego terminar con la muerte.

De otro modo ocurre en una célula aislada: la célula muere o queda intacta; mayor intensidad o duración más prolongada de la acción se manifiesta sólo en que la frecuencia estadística de mortandad aumenta.

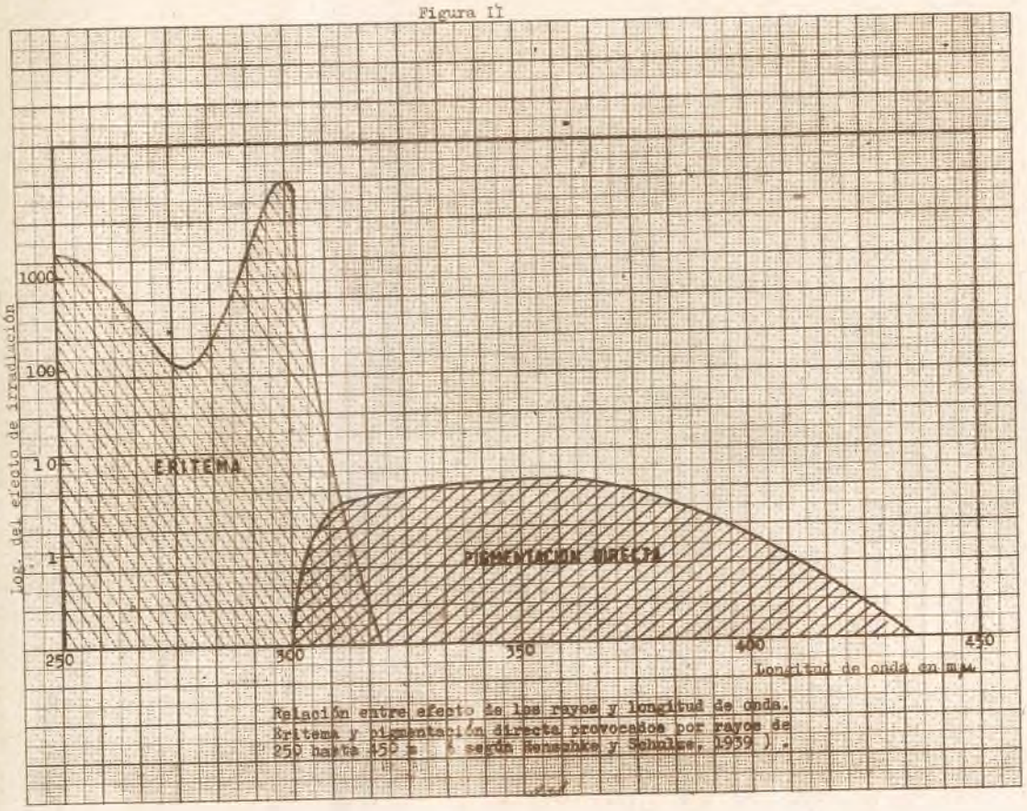
Se intentaba anteriormente dar la explicación de tal distinta reacción de las células suponiendo que las diversas células poseían distintos valores umbrales frente a la acción de la luz, y que cierta "variabilidad" de las células condicionaba la diversidad de los valores umbrales, y por lo mismo diversa exposición al peligro por la irradiación. Sólo entonces, cuando se haya alcanzado el umbral individual para la intensidad o duración de la acción perjudicial en cada célula, muere ésta. Si los valores umbrales individuales son diversos en cada célula, condicionan una mortandad no uniforme de las células expuestas a la luz. Esta teoría de la "variabilidad" no permite pronósticos o control de las condiciones observadas.

En contradicción a lo anterior, afirma la teoría de impactos que la disconti-



Bernarda Bryson es la autora de este dibujo de Max Planck en su estudio. La reconstrucción ha sido cuidada hasta en los menores detalles. En la pared de atrás, nueve retratos de importantes personalidades de la ciencia. Ellos son, de izquierda a derecha: Helmholtz, Einstein, Bohr, Clausius, Pringsheim, Lummer, Rubens, Von Laue y Sommerfeld.

Figura II



Relación entre efecto de los rayos y longitud de onda. Eritema y pigmentación directa provocados por rayos de 250 hasta 450 mμ (según Henschke y Schulze, 1939).

nuidad peculiar en el proceso, en el cual se produce la muerte de la célula, ha de reducirse a la discontinuidad de la acción. Al ser herido por un corpúsculo o un Quanto de energía de la irradiación el lugar sensible, esto es, la unidad sensible de la sustancia biológica, ocurre de inmediato, precipitadamente la muerte.

El "impacto" condiciona directamente la muerte. El acertar un impacto o no es empero un proceso que debe considerarse según las leyes de probabilidad y puede describirse a manera de una ley estadística determinada. Aun cuando sean totalmente iguales las células, de acuerdo a esta teoría, mueren unas antes, otras después, según o no hayan sido heridas.

Como se ve, esta teoría de "impactos" no emplea esa representación de la variabilidad. La existencia de una variabilidad no se niega ni se afirma: en cierto sentido puédese prescindir de ella para la explicación del proceso al producirse la muerte de las células aisladas. Por lo demás hay ciertos casos en que puede morir la célula no solamente por un "impacto único", sino también exige varios impactos, con lo cual puede revocarse en ciertas circunstancias la impresión de un desarrollo prácticamente continuo.

El hecho de "un impacto único mortal" sólo puede demostrarse mediante leyes matemáticas sencillas: El caso de que la acción es débil, la frecuencia estadística que provoca la muerte es meramente proporcional a la intensidad o a la duración de la influencia. En cuanto puede desestimarse una variabilidad biológica para el experimento en cuestión, vale otra ley matemática sencilla para intensidades más fuertes: El número de células sobrevivientes disminuye exponencialmente a acción continua de mayor intensidad. Vale decir, reduciéndose el número dentro de un tiempo terminado a la mitad, se disminuye el mismo dentro del doble espacio del tiempo a un cuarto, dentro de un espacio triple, a un octavo, y así sucesivamente, como podemos observar en la disminución del número de átomos sobrevivientes en el proceso de desintegración radiactiva.

Ambas leyes podían verificarse en una serie de experimentos. Con lo cual se muestra empíricamente que la importancia de la variabilidad sólo puede ser insignificante en procesos análogos tratándose de especies primitivas de seres unicelulares. Esto está de acuerdo también con la experiencia de que la variabilidad individual disminuye al descender de los individuos más elevados del mundo biológico a las moléculas e individuos microfísicos.

La teoría de impactos elaborada por Dessauer fué primeramente rebatida, pero después desarrollada por distintos investigadores como Crowther (1926), Condon y Terrill (1927), M. Curie (1929), Glocker (1929-1932).

El punto de mayor importancia fué establecer por medio de un análisis físico la índole de un impacto elemental y eficaz. Dessauer creía encontrar las unidades sensibles de la sustancia biológica en las macromoléculas proteicas, suponiendo que el impacto consistiera en aumentos locales de energía, calores producidos en puntos moleculares, provocados por la pérdida de energía de los electrones que han sido librados en la sustancia. Por lo cual creía él que el proceso fundamental de la acción de irradiación era la desnaturalización de la proteína celular. Entre los autores arriba mencionados era Growther quien veía el proceso eficaz en la formación de un par de iones; Condon, Terrill y M. Curie eran del parecer de que la absorción de un Quanto de rayo era el impacto; Clocker, en cambio, sostenía que era la liberación de un electrón.

FUNDAMENTOS MATEMATICOS DE LA TEORIA DE IMPACTOS

La fundamentación teórica del análisis de las observaciones fué la representación de la acción de irradiación según la llamada "fórmula del daño", desarrollada por Blau y Altenburger en el año 1922.

Se enuncia en la forma siguiente: Sea D la dosis del medio activo, a D la probabilidad de un impacto al aplicarse la dosis D y siendo n el número de impactos, mínimo necesario para obtener el efecto observado; luego, la probabilidad P de que el objeto demuestra el efecto, está representada por la siguiente expresión:

$$(1)\quad p = 1 - e^{-aD}\left(1 + \frac{aD}{1!} + \frac{aD}{2!} + \frac{\ldots + (aD)^{n-1}}{(n-1)!}\right)$$

Esta curva (1) se modifica, al tratarse de pluricelulares, donde, por ejemplo, cada vez n células deben recibir n impactos para alcanzar el efecto. En este caso se sustituye la fórmula (1) por:

$$(2)\quad P = p^m$$

Tratándose de un organismo en el cual sólo una célula cualesquiera de las m existentes debe ser herida por n impactos, resulta:

$$(3)\quad P = 1 - (1-p)^m$$

Bajo la influencia de una variabilidad biológica se modifican (1), (2) y (3) (Meissner y Zuppinger, 1928). En caso de que n sea igual a **1**, esto es, habiendo una efectividad de "un único impacto", sólo variabilidades bastante grandes dan como resultado desviaciones medibles de las funciones exponenciales. Por tanto, puede interpretarse generalmente una curva de acción que se desenvuelve exponencialmente dentro del error de medición, como producida por un proceso de "impacto único".

Los progresos de investigación alcanzados, admitida primeramente la validez formal de la fórmula matemática de acción y examinados los resultados biológicos, son una prueba para el rendimiento de la teoría matemática.

En Inglaterra fué Lea quien podía obtener buenos resultados aplicando la teoría de impactos, llamada por él "teoría target", en el análisis e interpretación de una serie de efectos de irradiación. El análisis, basado en la teoría de impactos de los efectos genéticos de irradiación, realizado por Timoffeeff-Resovski, Zimmer, Delbrük y sus colaboradores (1933-

1944), pertenece a las interpretaciones mejor fundadas de los efectos de irradiación en general. Les fué posible comprobar a dichos científicos que el gen es igual a una sola molécula, como ya se había expuesto anteriormente en esta revista. (Nº 5, pág. 37.)

Quisiéramos mencionar en esta conexión que para una serie de ionizaciones muy densa, producida por una irradiación, ha de aplicarse un llamado factor de saturación en vez de las leyes matemáticas arriba mencionadas, como lo ha demostrado primero Jordan (1939), fundándose en los datos totales experimentales. Al recibir vários impactos la unidad biológica sensible, que es el volumen de la acción, a causa de la densidad de la ionización, sólo el primer impacto puede ser eficaz. El factor de saturación se expresa luego por la fórmula de Fano:

$$(4) \qquad S = \frac{a/b}{1 - e^{-a/b}}$$

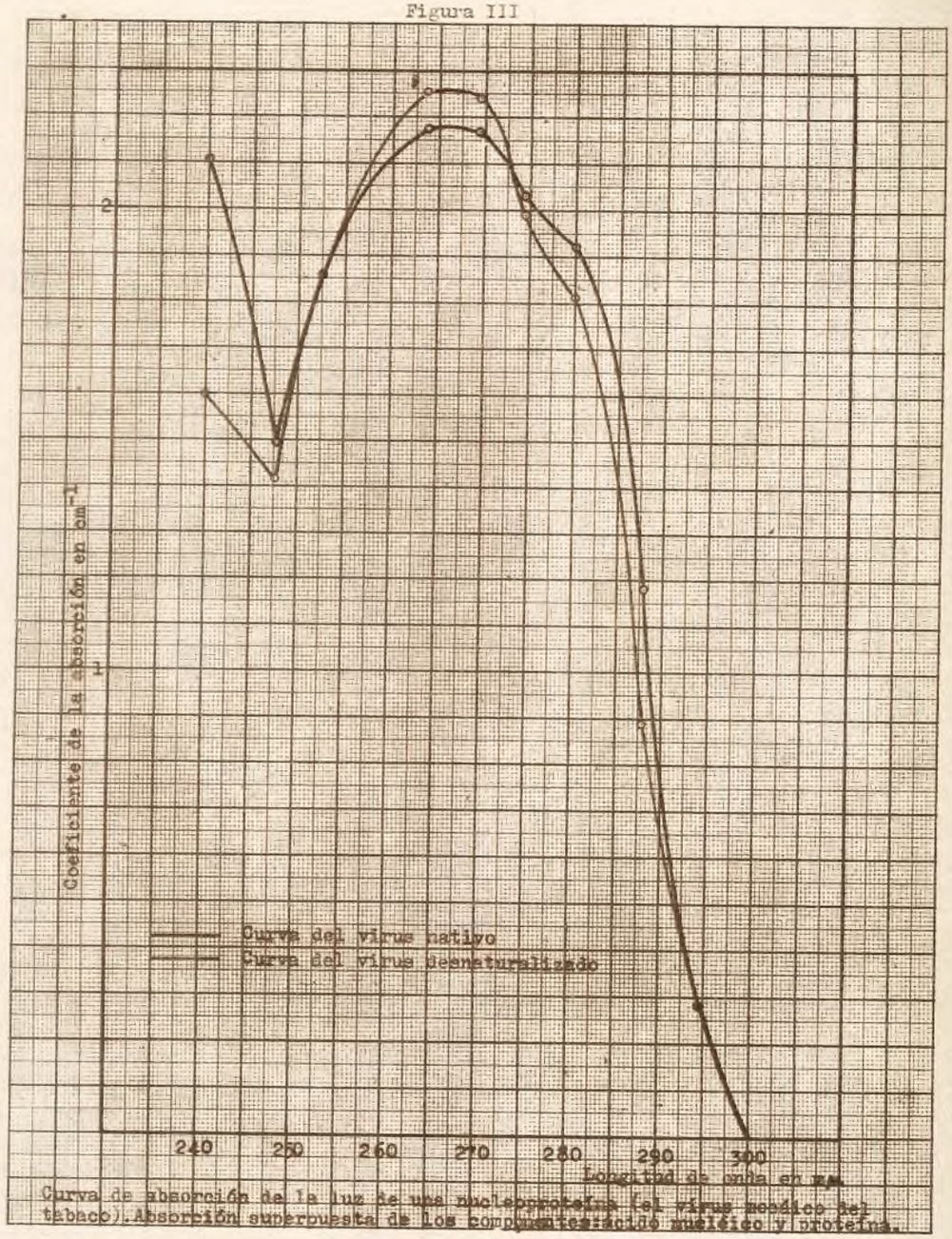
siendo "a" el camino en el volumen sensible a la irradiación, y "b" la distancia media de ionización. Mediante esta fórmula, Sommermeyer (1942) ha calculado, introduciendo algunas modificaciones, el volumen de la acción V_0 para el bacilo Coli, obteniendo $V_0 = 4{,}5 \cdot 10^{-16}$ cm.³.

EL MECANISMO CUANTOBIOLOGICO DEL EFECTO DESINFECTANTE DE LA LUZ

Como se acaba de ver, pueden aplicarse las representaciones sobre la teoría de impactos y las fórmulas matemáticas referentes a las irradiaciones a las más diversas longitudes de ondas. Queda aún abierta a discusión para determinar en qué consiste el impacto, el proceso primario discontinuo, especialmente cuando se trata de rayos roentgenológicos, por ser problema físico sumamente complicado. La respuesta, en cambio, se vuelve más fácil cuando la luz ultravioleta produce tal efecto. En este caso la discontinuidad de la acción es dada inequívocamente por la naturaleza de los rayos, que constan de Quantos de luz indivisibles. Por consiguiente, si un proceso de impacto único llega a provocar, en una irradiación de luz ultravioleta, una mutación (v. "Mundo Atómico" II, 5, pág. 37) o si mata una célula, no puede ser el impacto eficaz otra cosa que la **absorción de un solo Quanto de luz.**

Para ilustrar el alcance y la significación de lo expuesto arriba, consideremos un experimento, exponiendo a la luz ultravioleta bacterias de Coli, células cilindriformes de una longitud de 2 micrones y un diámetro de 0,5 micrones (1 micrón = 0,001 milímetros). La luz mata los bacilos poco a poco, actúa como "desinfectante". Este proceso no se realiza, como si las diversas bacterias enfermen por la acción de los rayos para luego morir poco a poco, sino cada célula permanece totalmente no influenciada de la irradiación hasta cierto momento, para luego morir súbitamente. De esta manera algunos individuos celulares mueren en seguida al comenzar la irradiación; otras, después, pero aun continuando la irradiación por bastante tiempo sobre un cultivo de células, quedan siempre, entre muchas células muertas, algunas con vida.

Figura III



Curva de absorción de la luz de una nucleoproteína del virus mosáico del tabaco). Absorción superpuesta de los componentes: ácido nucléico y proteína.

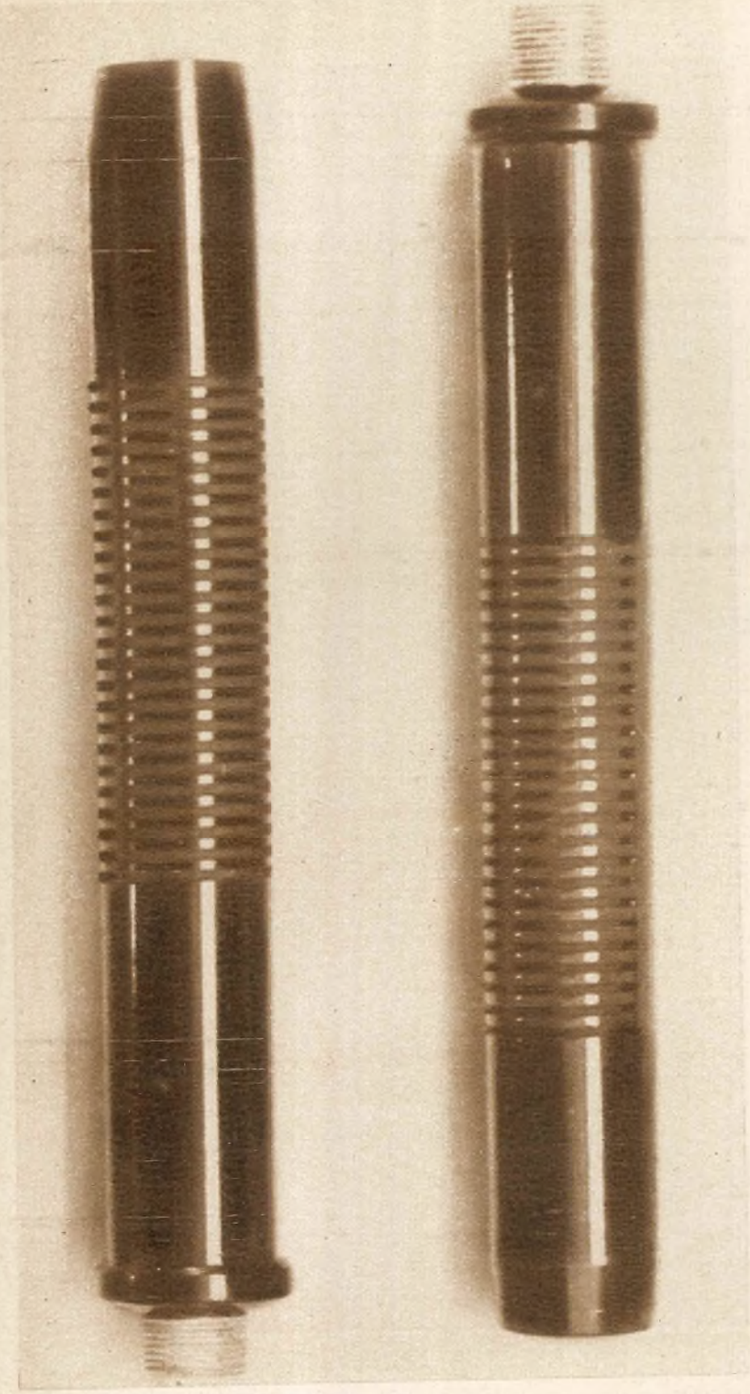
Observando estadísticamente este proceso, resultan relaciones sencillas numéricas al mantenerse constante la intensidad de irradiación: si graduamos la intensidad de luz de tal modo que después de la irradiación por el espacio de diez segundos queda aún con vida **la mitad** de las bacterias, siguen viviendo, si continúa la irradiación por el espacio de veinte segundos, la cuarta parte de los bacilos, y después de treinta segundos, la octava parte de los mismos. Por lo siguiente, después de n × 10 segundos viven aún $(\frac{1}{2})^n$ bacterias de la cantidad inicial.

Al autor del experimento mencionado, el estadounidense Wyckoff (1931-1932) le parecía aún incomprensible su propio resultado.

Su interpretación sólo se logró en el transcurso del año siguiente, sobre todo por las investigaciones hechas por Jordan, que resumía sus trabajos de la forma siguiente: **La muerte de un bacilo se produce durante la irradiación por la luz ultravioleta, mediante el impacto de un solo Quanto de luz, en el elemento de volumen sensible de la célula.**

Lo cual significa que cualquier Quanto de luz que hiera la célula, produce la muerte. Ya en los primeros diez segundos toda célula, aun las sobrevivientes, recibe impactos arrojados por varios cientos de millones de Quantos de luz.

(Continúa en la pág. 92)



DETECTORES GEIGER-MÜLLER

POR EUGENIO PIJZ

(Del Instituto de Radiaciones de San Miguel)

EN el número 1 de MUNDO ATOMICO, páginas 64 al 68, se publicó la teoría y construcción de los contadores Geiger-Müller, artículo que originó una corriente epistolar de parte de los científicos, investigadores, profesionales e instituciones nacionales y extranjeras, solicitando los detectores o exponiendo sus particulares problemas.

El fruto de este trabajo de cooperación y estímulo ha sido la fabricación de distintos modelos de detectores Geiger-Müller, algunos de los cuales se pueden presentar ahora al conocimiento del público en general.

La teoría del funcionamiento y las etapas de la construcción de uno de los modelos están explicadas en el citado artículo, por lo cual, y con el objeto de evitar repeticiones, sirva aquél de preámbulo al presente.

En la fotografía y gráfico adjuntos se puede apreciar una vista de conjunto de los diferentes modelos y la curva característica del **BAM-1-b.**

BAM es la sigla con la cual se reconoce a los detectores G-M, fabricados en el Instituto de Radiaciones de San Miguel.

Detector G-M, modelo BAM-1-α

El detector Geiger-Muller, modelo BAM-1-α, está diseñado para ser empleado en trabajos generales de radiactividad, tales como la prospección de yacimientos de uranio, radio, torio; para demostraciones de cátedra; en aparatos de prevención en los laboratorios que usan radioisótopos en dosis elevadas, y en dispositivos de alarma en el caso de agresiones atómicas.

No se lo puede usar en líquidos.

Responde a las siguientes características:

Radiaciones detectadas: gamma y partículas beta de energía media.

Longitud total: 193 mm.

Longitud de la zona activa: 60 mm.

Diámetro: 25 mm.

Base: a rosca.

Material de las paredes: vidrio protegido por una vaina de material plástico.

Espesor de la pared: aproximadamente, 150 mg/cm².

Anodo: alambre de tugsteno.

Cátodo: vidrio grafitado.

Tensión de trabajo: Desde 800 voltios.

Longitud de la planicie: aprox. 200 voltios pendientes de la planicie: 1-5 % por 100 voltios.

Gas mezclado con el vapor orgánico: argón.

Presión del gas: 100 mms.

Vida útil: 10^7 - 10^8 impulsos detectados.

Pulsos de fondo: 25 por minuto sin blindaje de plomo.

Modelo BAM-1-b

El detector G-M, modelo BAM-1-b, es de características semejantes al BAM-1-α, con el agregado que, debido al adelgazamiento producido en el cilindro del vidrio, este detector indica la presencia de partículas **beta** de muy poca energía, siendo, por lo tanto, mucho más sensible que el anterior.

Sus características son:

Radiaciones detectadas: Gamma y partículas beta débiles.

Longitud total: 193 mms.

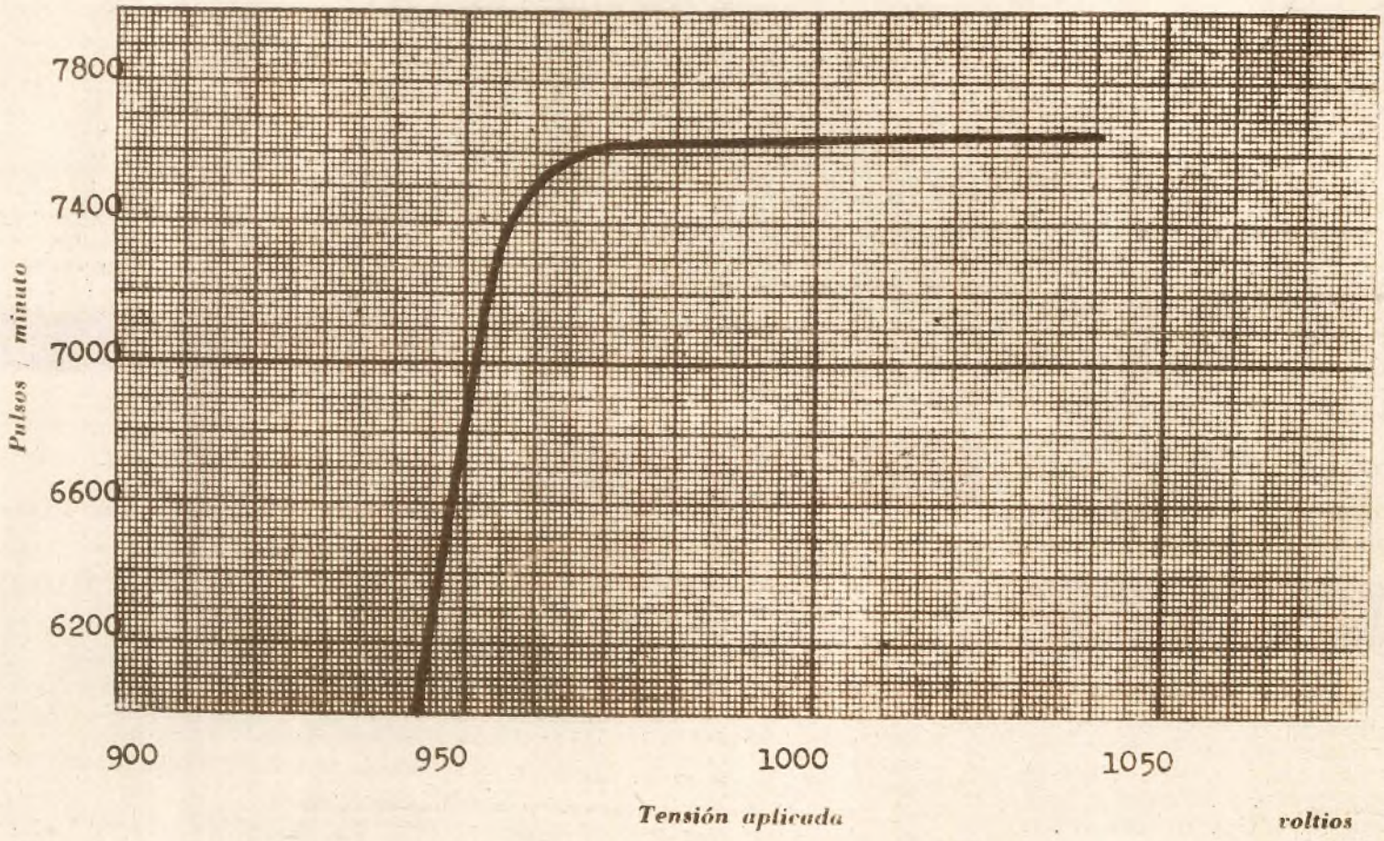
Longitud de la zona activa: 60 mms.

Diámetro: 25 mms.

Base: a rosca.

Material de las paredes: vidrio prote-

Contador tipo G. M *Modelo: B-AM-* 1-b *Nº de serie:* 175



Tensión de umbral: 925 ***voltios***

Tensión recomendada de trabajo: 1000 ± 25 ***voltios***

Espesor de la ventana: 30 ***mg/cm²***

Fecha de prueba: 4 de Octubre de 1951

Inspeccionado por: .....

gido por una vaina de material plástico.

Espesor de la pared: aproximadamente, 30 mgs/cm².

Anodo: alambre de tugsteno.

Cátodo: vidrio grafitado.

Tensión de trabajo: 800 voltios o superior.

Longitud de la planicie: 200 voltios.

Pendiente de la planicie: 1-5 % por 100 voltios.

Gas mezclado con el vapor orgánico: argón.

Presión del gas: 100 mms.

Vida útil: 10^7 - 10^8 impulsos detectados.

Pulsos de fondo: 25 impulsos por minuto sin blindaje de Pb.

A simple vista se diferencia el BAM-1-a del BAM-1-b por cuanto el primero está pintado de negro y el segundo de rojo.

Modelo BAM-2-a

El detector G-M, modelo BAM-2-a, está construído para trabajar en experimentos o investigaciones en los que la radiación gama entre en juego o las partículas penetrantes, como los mesones de las radiaciones cósmicas.

Sus características son:

Radiaciones detectadas: Gamma y partículas penetrantes.

Longitud total: 272 mms.

Longitud de la zona activa: 130 mms.

Diámetro: 25 mms.

Base: zócalo de cuatro patas.

Material de las paredes: vidrio y recubrimiento.

Espesor de la pared: 300 mg/cm².

Anodo: alambre de tugsteno.

Cátodo: vidrio grafitado.

Tensión de trabajo: Variable desde 900 voltios, según usos.

Longitud de la planicie: aproximadamente 200 voltios.

Pendiente de la planicie: 1-5 % por 100 voltios.

Gas mezclado con el vapor orgánico: argón.

Presión del gas: 100 mms.

Vida útil: 10^8 impulsos detectados.

Pulsos de fondo: 40 por minuto sin blindaje de Pb.

Modelo BAM-2-b

El modelo BAM-2-b es un detector G-M direccional. A causa de su construc-

ción interna las radiaciones producen pulsos que son diferenciados según su ángulo de incidencia.

Sus características son:

Radiaciones detectadas: gamma y partículas penetrantes.

Longitud total: 272 mms.

Longitud de la zona activa: 130 mms.

Diámetro: 25 mms.

Base: zócalo de cuatro patas.

Material de las paredes: vidrio y recubrimiento.

Espesor de la pared: 300 mg/cm².

Anodo: alambre de tugsteno.

Cátodo: vidrio grafitado.

Tensión de trabajo: Variable desde 900 voltios, según usos.

Longitud de la planicie: aproximadamente, 200 voltios.

Pendiente de la planicie: 1-5 % por 100 voltios.

Gas mezclado con el vapor orgánico: argón.

Presión del gas: 100 mmg. de Hg.

Vida útil: 10^8 impulsos detectados.

Pulsos de fondo: 40 por minuto sin blindaje de Pb.

Modelo BAM-2-c

El detector G-M, modelo BAM-2-c, tiene cátodo de plata y se puede utilizar en algunos experimentos de física nuclear o en ciertas investigaciones de rayos cósmicos en los cuales se tenga interés la actuación intermediaria de la plata. Tiene la desventaja de ofrecer muchos pulsos de fondo.

Sus características son:

Radiaciones detectadas: Gamma y partículas penetrantes.

Longitud total: 283 mms.

Longitud de la zona activa: 155 mms.

Diámetro: 25 mms.

Base: zócalo de cuatro patas.

Material de las paredes: vidrio recubierto de plata.

Espesor de la pared: 300 mg/cm².

Anodo: alambre de tungsteno.

Cátodo: vidrio plateado.

Tensión de trabajo: desde 900 voltios.

Longitud de la planicie: aproximadamente, 200 voltios.

Pendiente de la planicie: 1-5 % por 100 voltios.

Gas mezclado con el vapor orgánico: argón.

Presión del gas: 100 mms. de Hg.

Vida útil: 10^8 impulsos detectados.

Pulsos de fondo: 90 por minuto sin blindaje de Pb.

Modelo BAM-2-d

El modelo BAM-2-d es un detector G-M cuyo cátodo es una malla recubierta de platino, lo cual otorga al tubo una alta eficiencia para las radiaciones gamma.

Sus características son:

Radiaciones detectadas: alta eficiencia en gamma.

Longitud total: 310 mms.

Longitud de la zona activa: 152 mms.

Diámetro: 25 mms.

Base: zócalo de cuatro patas.

Material de las paredes: vidrio y malla platinada.

Espesor de la pared: 300 mg/cm².

Anodo: alambre de tungsteno.

Cátodo: malla platinada.

Tensión de trabajo: desde 900 voltios.

Longitud de la planicie: aproximadamente, 200 voltios.

Pendiente de la planicie: 1-5 % por 100 voltios.

Gas mezclado con el vapor orgánico: argón.

Presión del gas: 100 mms. de Hg.

Vida útil: 10^8 impulsos detectados.

Pulsos de fondo: 40 por minuto sin blindaje de Pb.

Modelo BAM-2-e

El modelo BAM-2-e es un detector G-M cuyo cátodo es una malla recubierta de bismuto que, al igual que el BAM-2-d, otorga al tubo una alta eficiencia para las radiaciones gamma.

Sus características son:

Radiaciones detectadas: alta eficiencia en gamma.

Longitud total: 330 mms.

Longitud de la zona activa: 158 mms.

Diámetro: 25 mms.

Base: zócalo de cuatro patas.

Material de las paredes: vidrio y malla bismutada.

Espesor de la pared: 300 mg/cm².

Anodo: alambre de tungsteno.

Cátodo: malla bismutada.

Tensión de trabajo: variable desde 900 voltios, según usos.

Longitud de la planicie: aproximadamente, 200 voltios.

Pendiente de la planicie: — 1-5 % por 100 voltios.

Gas mezclado con el vapor orgánico: argón.

Presión del gas: 100 mms. de Hg.

Vida útil: 10^8 impulsos detectados.

Pulsos de fondo: 40 sin blindaje de Pb.

Modelo BAM-3-a

El modelo BAM-3a es un detector G-M que posee una ventana sumamente delgada de vidrio, por lo cual, y por su geometría, es un tubo muy adecuado para trabajos cuantitativos.

Sus aplicaciones son en el campo de la raidioquímica, biología y medicina, y siempre que se investigue con radioisótopos.

Sus características son:

Radiaciones detectadas: alta eficiencia a gama, y beta.

Longitud total: 96 mms.

Longitud de la zona activa: 35 mms.

Diámetro: 35 mms.

Base: zócalo de cuatro patas.

Material de las paredes: vidrio y recubrimiento.

Espesor de la ventana: aprox., 30 mg/cm².

Anodo: alambre de tungsteno.

Cátodo: vidrio grafitado.

Tensión de trabajo: variable desde 900 voltios, según usos.

Longitud de la planicie: aprox., 200 voltios.

Pendiente de la planicie: 1 - 5 % por 100 voltios.

Gas mezclado con el vapor orgánico: argón.

Presión del gas: 100 mms. de Hg.

Vida útil: 10^8 impulsos detectados.

Pulsos de fondo: 40 sin blindaje de Pb.

Modelo BAM-4-a

El modelo BAM-4-a es un detector G-M completamente metálico, diseñado para estudios de radiaciones cósmicas.

Sus características son:

Radiaciones detectadas: gamma y partículas penetrantes.

Longitud total: 335 mms.

Longitud de la zona activa: 330 mms.

Diámetro: 33 mms.

Base: no posee.

Material de las paredes: bronce.

Espesor de la pared: 800 mg/cm².

Anodo: alambre de tungsteno.

Cátodo: bronce.

Tensión de trabajo: Desde los 900 voltios, según usos.

Longitud de la planicie: aprox., 200 voltios.

Pendiente de la planicie: 1 - 5 % por 100 voltios.

Gas mezclado con el vapor orgánico: argón.

Presión del gas: 100 mms.

Vida útil: 10 impulsos detectados.

Pulsos de fondo: 40 sin blindaje de Pb.

Estos son algunos de los modelos que se han construído para satisfacer la demanda y las necesidades de un numeroso núcleo de investigadores que dedican sus esfuerzos a la investigación atómica.

Próximamente se dará a conocer otra serie de detectores que podrán ser de mucha utilidad en el campo de la investigación nuclear.

Las características presentadas no vienen a ser sino como una pauta de las posibilidades, pero todos estos parámetros pueden modificarse si las necesidades lo exigen.

Una palabra de profundo agradecimiento para aquellos que, al hacernos partícipes de sus problemas e inquietudes, han hecho factible el emprender en serie la construcción de instrumentos tan necesarios cuales son los detectores Geiger-Müller.

De la misma manera, a quienes con su dedicación y competencia han hecho realidad simples proyectos, en especial a los señores Aldo Moretto, Miguel Guerriera y Humberto Moretto.

El Stress

POR EL PROFESOR DOCTOR RODOLFO PASQUALINI. DIRECTOR DEL INSTITUTO REGIONAL DE ENDOCRINOLOGIA

UNA NUEVA RUTA, CUYA EXPLORACION ALIENTA E INSPIRA AL INVESTIGADOR

EL stress es un estado de padecimiento del organismo; es la condición en la cual éste se aparta de su estado normal de reposo, es un **desvío** de su situación habitual, que puede equipararse a la **tensión** en su acepción física: la suma de una acción y una reacción. Para esta aplicación en biología no existe una palabra castellana que sea tan precisa como el término inglés, y lo mismo ocurre en otros idiomas, de tal modo que el vocablo stress, en sus usos médicos o fisiológicos, se ha internacionalizado lo mismo que "shock", "standard", etc. El stress es una especie de sobreesfuerzo, es decir, un esfuerzo que traspone los límites habituales o fisiológicos, pero en cierta medida, es también un infraesfuerzo, en el sentido de que puede no ser apreciado como tal en el momento que se produce y sólo la suma adquiere significado.

El hombre se halla, en realidad, en estado de stress en forma casi constante. En los primeros tiempos del Génesis estaba libre de él, pero desde su caída, cuando se atemorizó al oír la voz de Dios, ya comenzó a padecerlo en forma constantemente renovada y para siempre.

Las causas del stress son innumerables e involucran, naturalmente, a todos los agentes o factores que pueden apartar al organismo de su estado **normal** de reposo, al margen de las reacciones específicas que cada uno puede provocar. Así, por ejemplo, los traumatismos producen cambios traumáticos en el sitio lesionado, pero también repercuten sobre la totalidad del organismo: esta repercusión constituye el stress. Una hemorragia produce, como cambio específico, la anemia, pero también afecta a todo el organismo por el stress

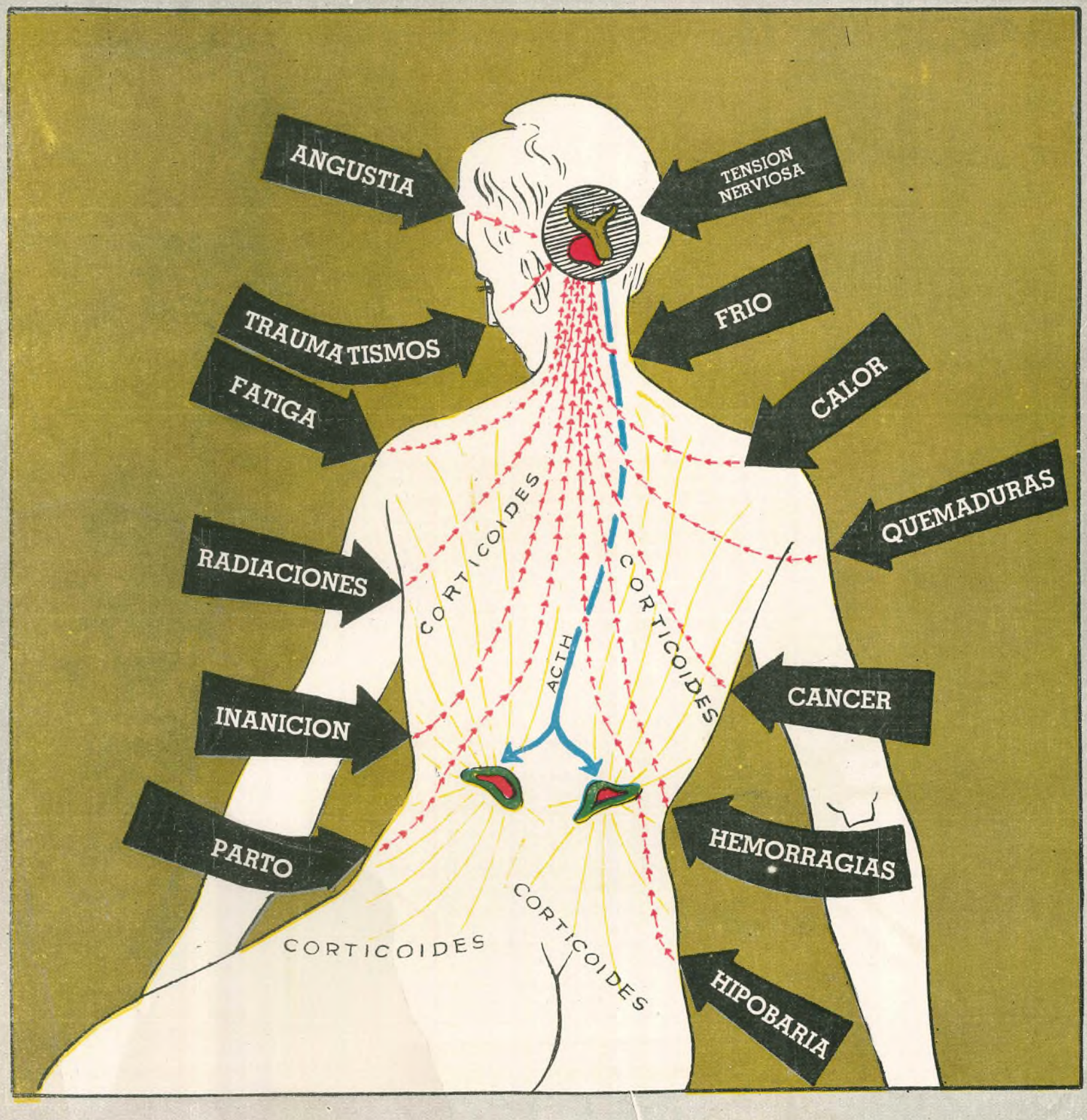
EN las listas de causas de muerte en los grandes centros civilizados, figuran en el primer rango las enfermedades cardiovasculares. Hace pocas décadas, en cambio, esa posición era ocupada por enfermedades de origen netamente infeccioso, como la tuberculosis y la fiebre tifoidea. Estas últimas, causadas por agentes bien individualizados, fueron desplazadas de su situación de triste privilegio gracias a los recursos que la higiene puso al servicio de su profilaxis.

Entre las enfermedades cardiovasculares pueden incluirse, aparte de otras menos frecuentes, la hipertensión arterial, la arterioesclerosis, la fiebre reumática, la insuficiencia cardíaca y las hemorragias cerebrales, frente a las cuales los recursos que permitieron vencer a las enfermedades infecciosas pueden hacer relativamente poco. Aquéllas se deben a causas esencialmente distintas que éstas: no son producidas por microbios, por virus, ni por parásitos; los agentes más diversos han sido culpados de provocarlas: no son específicas, no responden a una sola causa; muchas causas pueden producirlas, y muchas veces no se les halla la causa. Muchas teorías se entretejieron para hallar su etiología, y casi todas fracasaron; los adelantos fueron lentos, los resultados prácticos desalentadores.

No hace muchos años, sin embargo, un nuevo camino fué abierto al establecerse que ellas eran consecuencia del stress, como resultado de las concepciones desarrolladas por un ilustre investigador de la Universidad de Montreal, el profesor Hans Selye. Estas concepciones, que configuran una nueva doctrina, no permiten explicar todos los aspectos oscuros de esas graves enfermedades, pero abren una nueva ruta, cuya exploración circunstanciada alienta e inspira al investigador especializado, y cuya visión panorámica y sintética puede interesar, sin duda, también a quien no lo es.



PROFESOR HANS SELYE, doctor en Medicina, Filosofía y Ciencias, miembro de la Sociedad Real del Canadá, profesor de Medicina y Cirugía Experimentales y director del Instituto de Medicina y Cirugía Experimentales de la Universidad de Montreal. El profesor Selye es el creador del sistema del stress y de la doctrina del Síndrome General de Adaptación y de las enfermedades de adaptación. Su concepción doctrinaria está basada en una serie innumerable de trabajos científicos de carácter experimental. La personalidad del profesor Selye es vastamente conocida.



En esta figura están esquematizados los principales elementos que rigen la fisiopatología del stress. Las agresiones que sufre el organismo, desde dentro o desde fuera, representadas por las flechas, son conocidas en su conjunto como alarmógenos. Cuando actúan sobre el organismo provocan cambios que alcanzan la hipófisis en la cual se produce la descarga de ACTH en exceso con respecto a la secreción basal. La ACTH estimula a la corteza suprarrenal donde determina el aumento de secreción de corticoides. Estos últimos cuerpos —que no son otra cosa que las hormonas de la corteza suprarrenal— aseguran la defensa del organismo durante el stress. Cuando por circunstancias diversas la secreción de corticoides es anormal, la consecuencia es el desarrollo de las llamadas enfermedades de adaptación.

que ocasiona, y tanto ella como los traumatismos producen los mismos cambios generales: el stress es siempre el mismo, cualquiera sea la causa. Lo mismo podría decirse de otros innumerables agentes o factores, como el frío o el calor extremos, las corrientes eléctricas, las radiaciones ionizantes, incluyendo los rayos X y la bomba atómica, la depresión de la tensión de oxígeno, las intoxicaciones, el hambre y la inanición, los esfuerzos físicos intensos y excesivos. Las enfermedades, las infecciones en general, y el cáncer, producen sus trastornos específicos, típicos para cada una

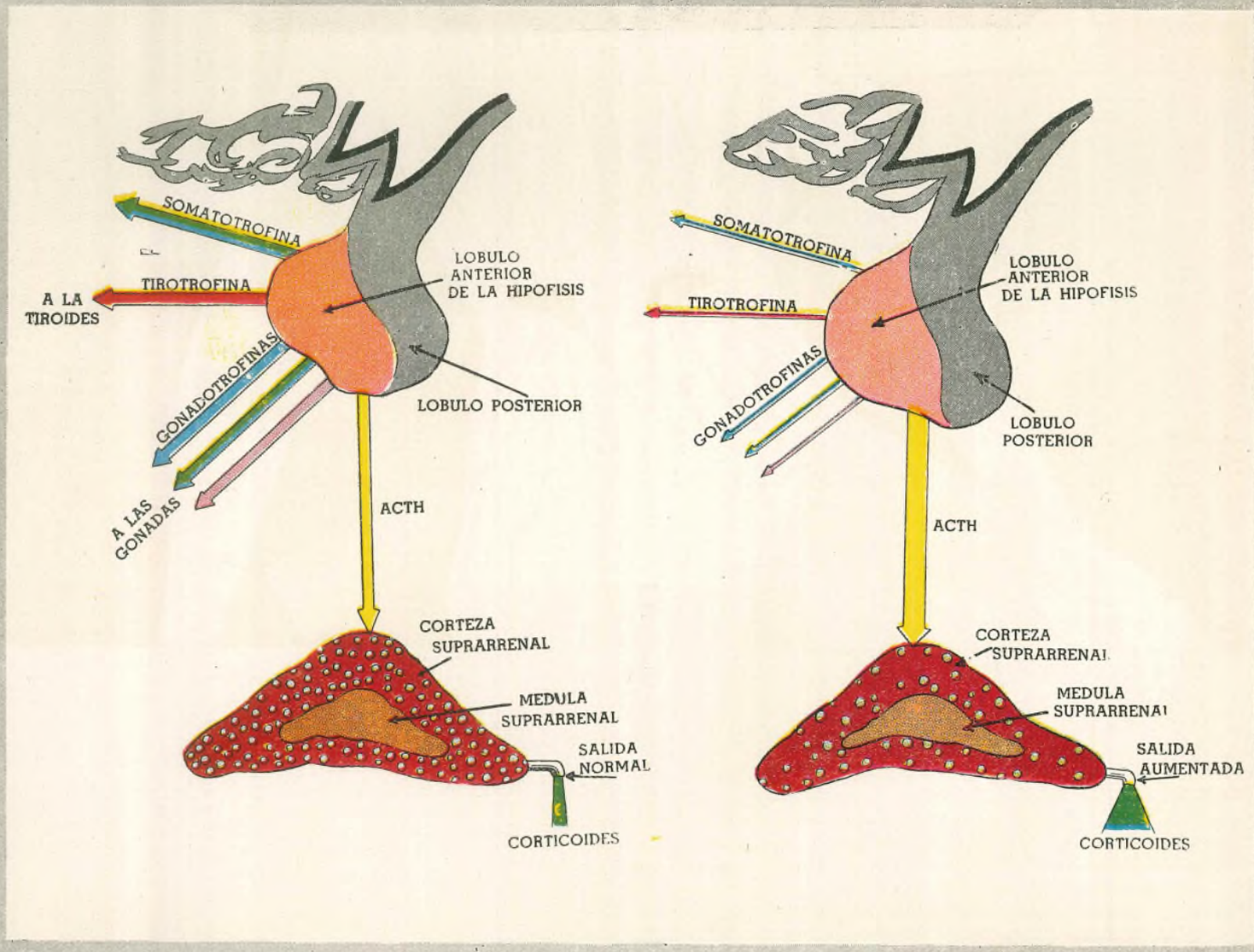
pero, además, desencadenan reacciones comunes para todas ellas, que constituyen también el stress. Los estímulos nerviosos, los choques emocionales, las reacciones afectivas intensas, la tensión nerviosa y las pasiones, también llevan a cambios físicos que configuran el stress. Como el stress es la suma de una acción y una reacción, en él quedan involucrados los cambios con que el organismo trata de adaptarse a los cambios sufridos. Mediante esta adaptación sobrevive, y como la acción de los agentes del stress es constante, la adaptación es el único medio de sobrevivir.

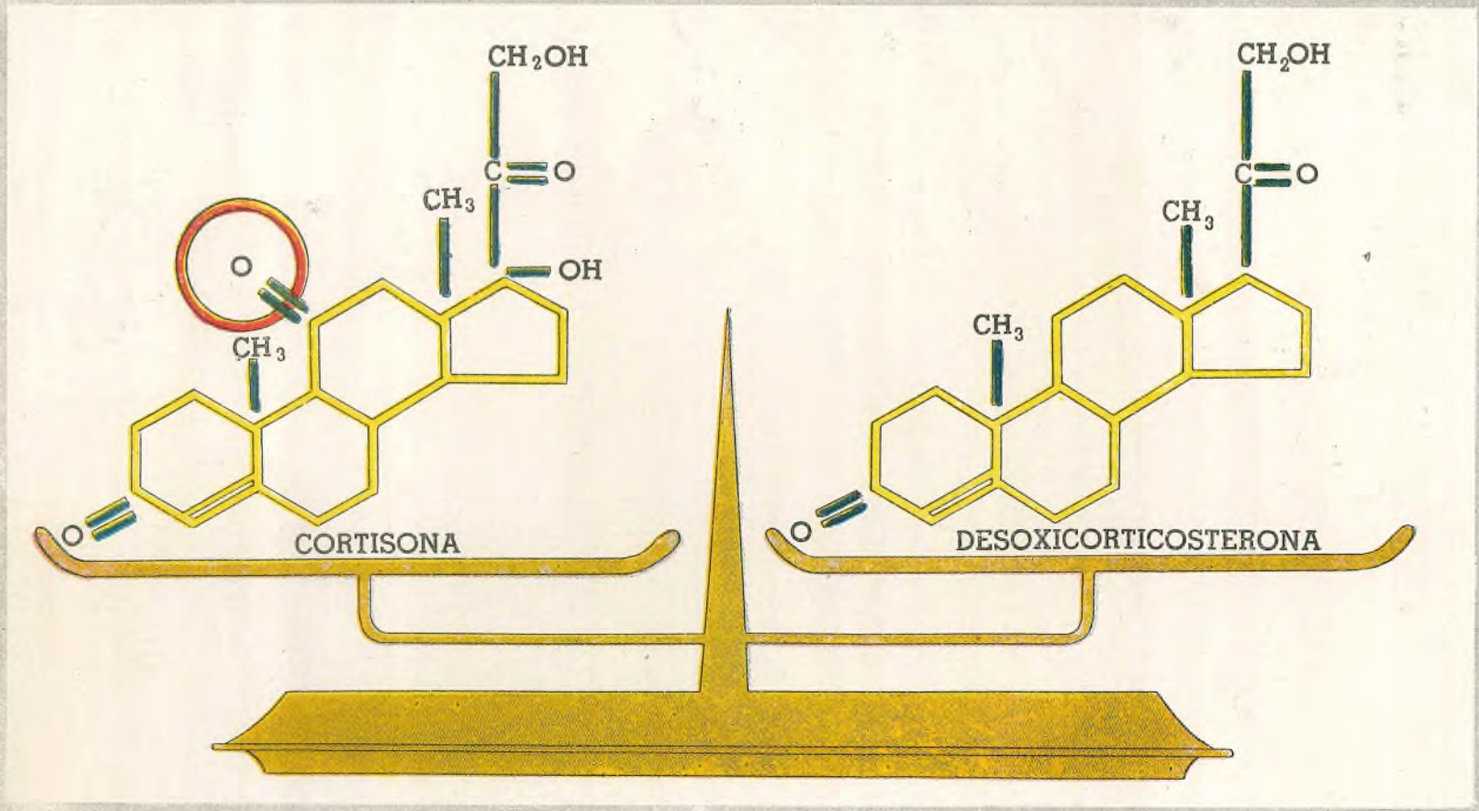
LA ADAPTACION

El stress puede hacer peligrar la vida si no se produce una reacción de adaptación eficaz y, por otra parte, todo lo que hace peligrar la vida produce stress. "La adaptabilidad y la resistencia al stress son requisitos fundamentales para la vida y cada órgano y función importantes participan en esta adaptación." La adaptación se logra mediante un complejo mecanismo que fué puesto en evidencia y estudiado a fondo en todos sus detalles por el doctor Selye.

El profesor Selye descubrió hace más de quince años que cuando el organismo —inicialmente fué la rata— sufre el stress provocado por un tóxico, un traumatismo, el calor o la fatiga —aparte de los cambios propios para cada agente— reacciona siempre en la misma forma, con cambios generales y en diversos órganos, que son siempre los mismos, independientemente de la causa productora del stress. A este conjunto de cambios denominó **síndrome general de adaptación.** Esos cambios evolucionan del siguiente modo: la primera etapa se halla constituída por la **reacción de alarma,** que es un verdadero **"llamado a las armas"** a todas las fuerzas de defensa inespecífica (es decir, similares, cualquiera sea el agente provocador) del organismo, y transcurre en dos fases distintas: primero, lo que se llama el **shock,** en el cual predominan las acciones generales primarias del agente causal, un estado de **lesión generalizada,** caracterizado por disminución de la presión sanguínea, aumento de la frecuencia del pulso, ulceraciones del estómago y del duodeno, disminución de la temperatura corporal y del metabolismo basal, etc. En este estado se puede producir la muerte: es la muerte en shock, tal como se presenta después de trauma-

La reacción glandular durante el stress comprende principalmente los cambios que tienen lugar en el lóbulo anterior de la hipófisis y en la corteza suprarrenal. En condiciones basales la situación es la representada en la parte izquierda de la figura. En el lóbulo anterior de la hipófisis se producen normalmente, además de la ACTH, otras hormonas que estimulan el crecimiento, la tiroides y las glándulas sexuales. Durante el stress la situación cambia en la forma representada en la parte derecha de la figura, la secreción de ACTH aumenta al mismo tiempo que disminuye la de las otras hormonas hipofisarias, pues ellas no son necesarias en la condición de emergencia creada por el stress.





tismos severos, de operaciones quirúrgicas graves, de grandes hemorragias y quemaduras, de diarreas profusas, del infarto de miocardio, etc.

A esta fase de shock sigue una reacción secundaria defensiva y aguda, durante la cual la presión sanguínea asciende, la frecuencia del pulso disminuye, la temperatura corporal aumenta y la mayoría de los cambios de lesión se ven superados por los cambios de reacción y el peligro inmediato desaparece. Esta fase es denominada por el profesor Selye, fase de **contrashock.** Ultimamente, si el agente causante (frío, calor, hemorragia, etcétera), sigue actuando en forma prolongada, el organismo llega a adquirir una resistencia especial que sobrepasa a la normal existente antes de su acción. Este estadio constituye el **estadio de adaptación,** y significa que la reacción ha superado a la lesión. El organismo se ha adaptado, ha vencido y sobrevive.

Sin embargo, esa victoria y esa sobrevida no siempre se mantienen indefinidamente. Si el agente causal sigue actuando, la energía o capacidad de adaptación pueden llegar a agotarse, la resistencia cae, el organismo es vencido y se reimplantan los mismos cambios generales de la fase de shock que llevan a la muerte. Esta fase final constituye el **estadio de agotamiento.**

EL MECANISMO DE LA ADAPTACION

La adaptación al strees se logra merced a la intervención de un complejo mecanismo, integrado por el sistema nervioso y, esencialmente, por dos glándulas endocrinas: la hipófisis y las suprarrenales. Ante la agresión sufrida, el sistema nervioso vegetativo es el primero en reaccionar: la acción del stress alcanza el hipotálamo, en la base cerebral, de donde, por intermedio de los nervios esplácnicos, pasa el estímulo nervioso que, arribado a la médula suprarrenal, induce la descarga de dos hormonas elaboradas en esta última: la adrenalina y la noradrenalina, que provocan constricción arterial y aumento de la presión sanguínea, con redistribución de la sangre que, dejando los órganos no vitales, va a irrigar a los vitalmente esenciales, como el corazón, el cerebro y los riñones. Conjuntamente con este cambio circulatorio, el sistema nervioso rige otros cambios de menor significado; pero los señalados constituyen la avanzada de la defensa.

El mecanismo glandular de la adaptación es más complejo. En forma que todavía no está bien establecida, el stress alcanza, por medio de algunas modificaciones hemáticas, el lóbulo anterior de la hipófisis, que es la parte principal de esta glándula y donde se producen por lo menos seis hormonas esenciales. Parte de ellas son de importancia vital, como la corticotrofina, que rige las funciones de las glándulas suprarrenales. Otras no son esenciales para la defensa durante el stress, como las gonadotrofinas, que rigen a las glándulas sexuales; la tirotrofina, que gobierna a la tiroides, y la somatotrofina, que estimula el crecimiento. Como ni las funciones sexuales, ni la tiroides, ni el crecimiento son de importancia en la emergencia aguda de la adaptación, durante la cual lo que se trata de salvar es la vida, este último grupo de hormonas es elaborado en menor cantidad, con las consecuencias consiguientes. En cambio, la corticotrofina, que es esencial para la defensa, se produce en mayor proporción a expensas de ellas y pasa abundantemente a la sangre.

La corticotrofina, que es la hormona designada corrientemente ACTH ("adreno-corticotrophic hormone" = hormona adreno-cortico-trófica), producida en exceso durante el stress, llega a la corteza suprarrenal

Las hormonas producidas por la corteza suprarrenal son denominadas corticoides. Ellas pertenecen a dos grupos principales que responden ambos a una misma estructura básica. Uno de ellos comprende los denominados glucocorticoides, siendo la cortisona uno de sus miembros más prominentes y cuya fórmula está representada en el platillo de la izquierda de la balanza. Su principal característica es el oxígeno existente en el carbono de posición 11, señalado por un círculo. El otro grupo de hormonas corticoides son los mineralocorticoides que carecen de ese oxígeno. La desoxicorticosterona es uno de sus miembros mejor conocidos y su fórmula figura en el platillo de la derecha de la balanza. Del equilibrio entre estos dos grupos de hormonas depende la adecuada defensa durante el stress. Cuando predomina la secreción de mineralocorticoides, se da lugar a una situación hormonal que favorece el desarrollo de las enfermedades de adaptación. Cuando se administra cortisona se tiende a restablecer el equilibrio hormonal normal. La ACTH actúa en la misma forma que la cortisona, provocando la mayor secreción de esta última hormona en la propia glándula suprarrenal del enfermo.

(Continúa en la pág. 86).

LA OBRA SILENCIOSA DE LOS SABIOS ARGENTINOS



La HISTORIA del HOMBRE

Desde Ambrosetti a nuestros días se han reunido en la institución de la calle Moreno no menos de 72.000 piezas que representan, en valores distintos, la historia condensada de la humanidad.

ANTES de encontrarse donde ahora tiene su sede, en la calle Moreno 350, el Museo Etnográfico, perteneciente a la Facultad de Filosofía y Letras, ocupaba los sótanos que esta institución posee en la de Viamonte. Tenía ya en su haber, es cierto, valiosos ejemplares; pero su apreciación no constituía aun privilegio de que pudiera disfrutar el público, pues la mayoría se hallaban embalados a la espera de mejores tiempos.

Estamos hablando de los días en que Juan B. Ambrosetti trabajaba en esta casa, de la que nuestro país puede estar orgulloso, para darle forma y jerarquía, cosa que tuvo por su más alta preocupación durante gran parte de su vida y, sobre todo, durante los últimos años, que fueron, también, los más productivos y bien aprovechados.

Porque Ambrosetti fué, repitámoslo, ya que nunca se dice bastante de los hombres que contribuyen con su noble y empeñoso esfuerzo a labrar la grandeza de un país, un verdadero creador en esta rama de la ciencia a la que fué llamado tempranamente por vocación. En 1886 tenía veinte años y era un joven desconocido cuando se presentó con un libro, hoy harto difícil de encontrar, en el que narra, bajo el seudónimo de Juan Batata, que utilizó en la primera época de su actuación, las alternativas de un viaje de estudio al litoral. Poco después

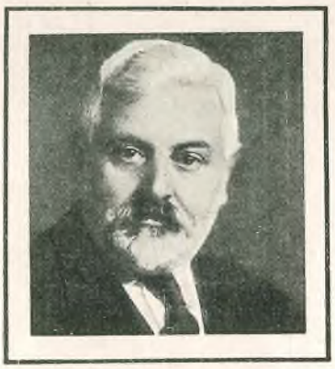
72.000 PIEZAS EN EL MUSEO ETNOGRAFICO



MATACOS







Juan B. Ambrosetti, el Juan Batata de 1886, es un verdadero creador de la rama de la ciencia que estudia al hombre. Llegó a la etnografía por vocación y fué él, sin discusiones, el primer labrador que rotura la tierra virgen, para volcar en ella un entusiasmo y una fe no extinguidas aún por los que siguen su huella. Recorrer las salas del Museo Etnográfico es caminar un poco de la mano de quien gustaba sentir la emoción de acariciar la alfarería calchaquí, como si fuera, que lo era, un mensaje del hombre que precedió al europeo en su presencia por estas tierras.

TOBAS



Mascarillas de indios matacos y tobas, pertenecientes a nuestro chaco, que fueron realizadas por aplicación al rostro del viviente a fin de asegurar la más absoluta fidelidad en todos los rasgos.

hacía un viaje a Paraná, en cuyo incipiente Museo Provincial se detuvo, conociendo allí a Scalabrini, su director, que, en cierto modo, decidió su destino como futuro gran hombre de ciencia, pues comunicándole su entusiasmo, Ambrosetti donó a la institución cuanto había cosechado en sus viajes y se quedó a trabajar en ella por el exiguo sueldo de setenta pesos.

Quizá ni soñaba con lo que el porvenir reservaba a su destino de muchacho estudioso. Por el momento su única preocupación consistía, como la de todos los auténticos creadores, a su edad, en consolidar la imagen que de sí mismo se había formado, imponiéndose planes de acción y normas de vida cuyo cumplimiento tomaba como una religiosa obligación.

Así continuó trabajando, autodidacto perfecto, en forma ordenada y progresiva. Publicó de 1887 a 1895 trabajos sobre ciencias naturales, y a partir de 1892 se mostró apasionado por un nuevo tema: el referente a las alfarerías calchaquíes con que se presentó en la revista del Museo de La Plata, atrayendo de inmediato la atención de los entendidos. Este asunto constituyó, en lo sucesivo, la parte fuerte de su producción y también la que sentó su nombre en la historia de la ciencia argentina como una autoridad en culturas aborígenes.

Nadie había hecho ni investigado lo que Ambrosetti hasta ese momento sobre el particular. La ciencia que estaba llamado a cultivar tan brillantemente, era un terreno completamente virgen y tan inmenso, que su estudio duró lo que su vida. Y si no que lo digan los títulos de sus trabajos, que reflejan sus largos y fatigosos viajes por el interior del país en busca de vestigios de poblaciones y formas de civilización desaparecidas.

Todo eso, precisamente, es lo que cimenta y da espíritu al Museo Etnográfico que el gran argentino fundó en 1904, durante el decanato del doctor Norberto Piñero, entendiendo que nuestro país no debía descuidar el cultivo de la ciencia humanista por excelencia, que es el estudio de la humanidad en su trayectoria por el mundo.

A partir de ese momento, el arqueólogo vela por que esa llama no decaiga ni un momento alimentándola, por el contrario, con sus más grandes entusiasmos y la consagración de todas sus energías puestas al servicio de una honrada labor, a la que tanto debe la Argentina. Tanto es así, que si la muerte no lo hubiera sorprendido en plena acción y cuando podía dar los mejores frutos de su talento —Ambrosetti falleció en 1917 — se puede afirmar que éste hubiera culminado en valores que podían ser, para nosotros, motivo de orgullo.

Desembalando material recién llegado de la Puna argentina, tarea que aquí vemos a cargo del conservador del museo etnográfico, señor Rodríguez,, y un ayudante.

LAS EXPEDICIONES

Es con otro de nuestros grandes hombres de ciencia que comentamos ahora estos hechos, y aquí nos referimos al doctor José Imbelloni, que, como su antecesor en el tiempo, consagra ahora sus desvelos a la continuación de la obra emprendida con fervor, hace casi setenta años, por **Tomás Batata.**

El doctor Imbelloni nos **descubre** el Museo y su verdadero significado entre nosotros. Es, aquello y esto, algo que quizá el público que lo frecuenta no perciba a primera vista.

—Sí; poseemos un material precioso —nos dice, por ejemplo, comprendiendo nuestra natural curiosidad—. Pero no todo se halla en exhibición. La casa, con ser grande, ya no nos alcanza. Recuerden ustedes que se trabaja desde 1904.

—Es verdad. Y suponemos que, desde entonces, sin descanso.

—Ya desde ese año hasta 1917 la institución realizó, efectivamente —nos informa el doctor Imbelloni—, expediciones anuales que permitieron dilucidar los problemas del norte argentino, en modo especial los que atañen a la Quebrada de Humahuaca. Estas expediciones fueron reanudadas por el segundo director, doctor Salvador Debenedetti, desaparecido en 1930. Le sucedieron el profesor Félix Outes, de 1930 a 1938, y el profesor Francisco Aparicio, desde este último año hasta 1946, los cuales hicieron mucho, también, por mantener el prestigio de la casa y por alen-

MEDIO CENTENAR



DE EXPEDICIONES

tar la labor de investigación que la caracteriza.

—¿Quiere decir que se han realizado, hasta la fecha, muchas expediciones?

—Casi tantas como años lleva cumplidos el Museo.

—¿Y todas ellas provechosas?

—Sí, afortunadamente; pero siempre dentro de las posibilidades que existen para trabajos de esta índole. La búsqueda de materiales es obra de paciencia tanto como de conocimiento adecuado a su hallazgo. Por eso no hubiera sido posible colocar al Museo en las condiciones en que hoy se encuentra sólo en base al producto de las expediciones científicas que ha realizado. Hubiera necesitado muchos años más de acción para lograrlo.

—¿Entonces?

—Lo que poseemos procede, en parte, de donativos hechos por personas y entidades particulares; en parte, de adquisiciones, y el resto de las excursiones y trabajos realizados, hasta ahora, de acuerdo con el plan científico que nos hemos propuesto.

SETENTA Y DOS MIL PIEZAS

Los sectores en que puede considerarse repartida la atención de los organizadores y custodios del Museo Etnográfico son tres: el que se refiere a la Antropología Morfológica, el que comprende todo lo relativo a la Etnografía, y el que se relaciona con la Ar-



La pieza más valiosa del museo, por lo rara y por única en el mundo. Pertenece a la civilización calchaquí y es nada menos que la famosa urna Quiroga para párvulos.

queología. Pero esta distribución no se basa sólo en una cuestión de simple ordenamiento, en el sentido corriente de la expresión, sino en la propia naturaleza de las llamadas Ciencias del Hombre. La palabra del doctor Imbelloni es concluyente en este sentido:

—Todas las disciplinas que tienen por objeto el conocimiento del hombre —dice—, lo que compone la Antropología en general, consideran a éste, en primer término, como organismo, cuyo estudio es el fin de la Antropología Morfológica; en segundo plano, como creador de culturas, aspecto que examina la Antropología Cultural. Esta rama tiene por fin inmediato lo que ha dado en llamarse la "reconstrucción de los patrimonios", vale decir, de todas las formas y creaciones de la vida considerada desde el punto de vista material, de relación y mental. Nuestra curiosidad nos lleva irrefrenablemente hacia ese fin, como alguien ha dicho. Por eso deseamos conocer al detalle la trayectoria de nuestra vida con todos sus cambios y mutaciones, lo mismo que las formas por las cuales han ido pasando sucesivamente los instrumentos, canciones, armas, utensilios, plegarias, mitos e intuiciones que al hombre atañen. De aquí nace el concepto de la estratificación de las **capas** culturales y, paralelamente a él, la yuxtaposición de las **etnias** en el espacio. Por ello esa necesidad de orientar esta reconstrucción hacia el pasado nos lleva a trabajar en el secreto de los sepulcros, en cuya labor se basa la **Arqueología,** que conduce sus esfuerzos al esclarecimiento de la cultura de los pueblos extinguidos, y la **Prehistoria,** que lo hace respecto de las culturas más remotas de la humanidad. En cambio, para investigar las culturas de los pueblos que viven hoy en día en la periferia del mundo civilizado está la **Etnografía,** quedando aun una tercera dirección que se encamina al descubrimiento de pervivencias de capas anteriores en los rincones de nuestro mismo suelo, en el campo y en los contornos de las ciudades: es la que entraña el **Folklore,** con sus investigaciones características.

Una pregunta muy de actualidad se nos ocurre formular al doctor Imbelloni y es la que se refiere al posible empleo de isótopos de carbón en los trabajos de investigación en las misiones que los miembros del Museo realizan periódicamente, a lo cual nos contesta de una manera rápida y concreta:

—¡De ningún modo! Nuestra ciencia no puede andar con tanteos ni atenerse al uso de métodos que podrán ser ingeniosos, pero que pecan de antojadizos o de tendenciosos. En las investigaciones que nos atañen hay algo de la intuición de las aptitudes interpretativas del filósofo y de la imaginación y sensibilidad vecinos a los que ha menester el artista para realizar su obra. No puede, por lo tanto, alejarse demasiado de la realidad que sus ojos le revelan. Debe proceder con sentido crítico, pero también precaverse de caer en excesos que lo desviarían de su acción.

Esto nos dice el doctor Imbelloni cuando acabamos de conocer las secciones en que la institución de la calle Moreno se divide, tal como aquí hemos explicado. Nos parece, pues, oportuno solicitarle la cifra referente a las existencias del mismo para informar a nuestros lectores a su respecto.

—El Museo Etnográfico —nos dice al respecto— posee 60.000 piezas arqueológicas, cerca de 7.000 etnográficas y unas 5.000 osteológicas. Es un material con el cual se podrían habilitar perfectamente ocho grandes salas de 15 por 30 metros, distribuídas en dos o tres pisos a fin de exhibir adecuadamente esta riqueza que es hoy, en su género, la más grande del país.

CLASES Y SEMINARIOS

En el año lectivo de 1947, a raíz de la nueva sistematización orgánica de la Facultad de Filosofía y Letras, fué creado el Instituto de Antropología, a cuyos cuidados está confiado el Museo Etnográfico. En el primero de los citados y en aulas **ad-hoc** se dictan clases y realizan los seminarios de Antropología, Etnografía y de Arqueología que corresponden a los programas de la citada Facultad.

El Instituto cuenta, entre sus dependencias, con una biblioteca especializada que es actualmente la más rica del país con respecto a la Antropología. De ella se sirven los profesores y estudiantes, estando abierta, además, para facilitar las consultas de los especialistas y de las personas que acrediten antecedentes adecuados y que soliciten a la dirección el permiso respectivo. Manos de estudiantes, de los futuros hombres y mujeres de ciencia que el país está formando son los que aprovechan así este legado precioso que han dejado hombres como Ambrosetti, a quien con toda justicia se le dedica la sala más importante de la casa, que lleva su nombre.



En ella podemos apreciar la etnografía de las tribus Mapuche, de Chile; Aymara y Chiriguano, de Bolivia; Chamacoco y Guayaquí, de Paraguay; Caduveo, Bororó, Mundurucú, Botocudo y otras tribus del Brasil, y Jíbaro, del Ecuador. Hay también objetos pertenecientes a las tribus del Chaco, Toba, Chorote, Mataco; Yamana y Ona, de Tierra del Fuego; a indígenas de la Puna de Atacama. Vestidos curiosos de distinta procedencia; charangos, quenas, flautas de hueso, hondas, silbatos, platos de madera, pipas de cerámica, objetos de plata y metal blanco, etcétera.

Dignos de ser mencionados como materiales importantes de esta sala son una pequeña vitrina que contiene dos cabecitas de indios Jíbaro, del Ecuador; una cabeza humana preparada por los indios Mundurucú, del Brasil; dos tambores lígneos horizontales excavados en troncos de árboles propios de la tribu Huitoto, de la Amazonia Occidental, que los llaman en su lengua **cambarirsu** y un cuero de caballo blanco decorado interiormente, que pertenece a los Mapuche.

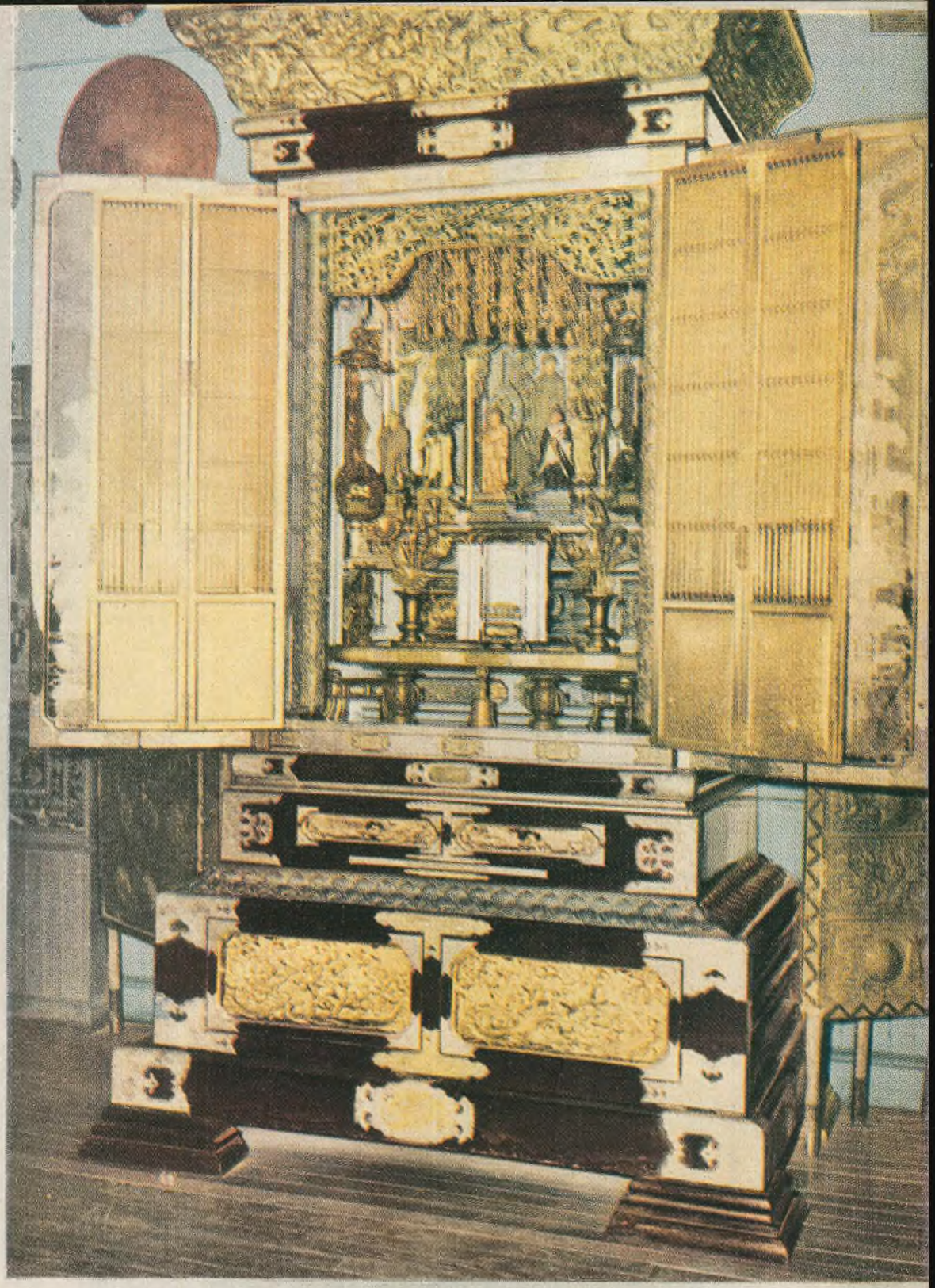
PIEZAS RARAS

Muchas piezas de gran valor informativo y científico habría que citar aquí para dar una idea de lo que la institución que comentamos posee. Pero ello requeriría la extensión de nuestra crónica a límites que su mismo carácter no permite. Nos reduciremos, por eso, a las que más nos han llamado la atención y a algunas de las más valiosas.

Entre las primeras podríamos mencionar las colecciones de máscaras y mascarillas. Así, por ejemplo, las 20 máscaras de árabes del Mar Rojo; las de los africanos de raza negra (Nitólidos, Sudánicos) y de los Mestizos Bantúidos; las de los indígenas africanos de los grupos raciales Etiópidos y Mediterráneos y las de los habitantes del Africa Central. Se trata de una colección realizada por el antropólogo L. Cipriani, que viajó largos años por el Africa, desde el Mediterráneo hasta el Cabo de Buena Esperanza. Todas estas máscaras han sido recabadas por aplicación al rostro del viviente y según se nos informa servirían para destruir el infundado concepto —tan generalizado— de que a cada continente sea conexa una unidad racial. Demuestran, por el contrario, que el continente africano resume toda la gama, desde los blancos cupoides del Sahara, hasta el negro sudanés y, además, los residuos pigmeos.

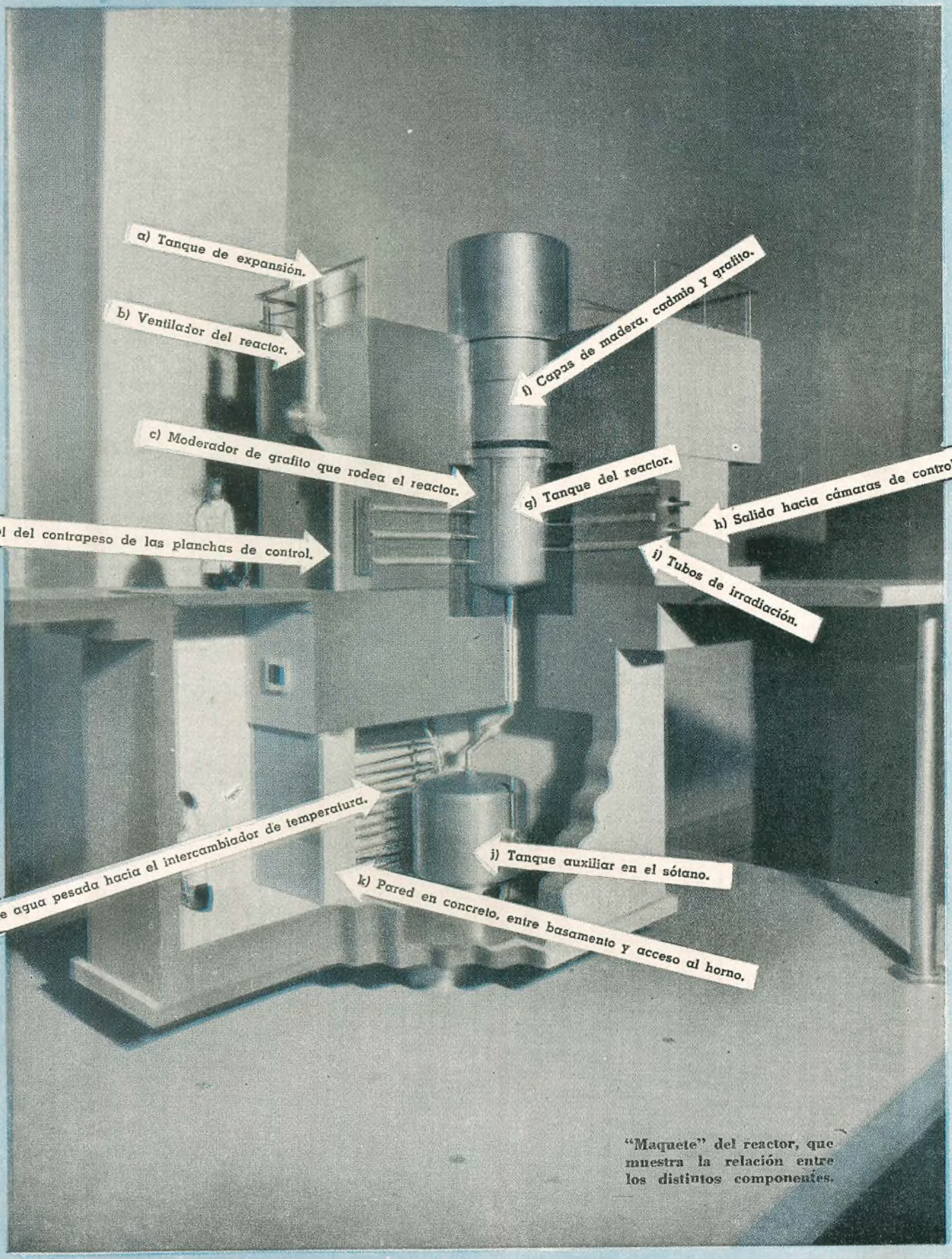
Entre las mascarillas de in-

(Continúa en la pág. 74)



Un aspecto de la sala más importante del Museo —la sala Ambrosetti—, en la que se destaca el original de *La Cautiva* de Correa Morales, que fué donado por su esposa, doña Elina C. A. de Correa Morales.

He aquí abierto el hermoso altar budista a que aludimos en esta crónica. Fué traído para una familia japonesa residente en el país, la que, por lo mucho que la aduana pedía por concepto de derechos, no pudo hacerse cargo de él, pasando al museo.



"Maquete" del reactor, que muestra la relación entre los distintos componentes.

TRES OPINIONES DE CIENTIFICOS:

GRACIAS a los estudios de los sabios noruegos y holandeses y a la combinación de sus conocimientos y de los materiales que tenían disponibles ambos países, el 28 de noviembre de 1951 fué inaugurado en Kjeller, cerca de Oslo, un reactor de agua pesada, conocido como el "reactor noruegoholandés" o el "reactor de Kjeller"

REACTOR DE AGUA PESADA

NORUEGA Y HOLANDA EN KJELLER

DOS países pequeños, que aunando esfuerzos llegaron a la realización de uno de esos "imposibles" y vencieron todas las dificultades con el mayor de los éxitos. Noruega estaba muy interesada en contar con un reactor de agua pesada, por tres razones de especial importancia. Primeramente, un grupo de físicos deseaba contar con un reactor para efectuar estudios sobre neutrones. Segundo, los hombres de ciencia noruegos dedicados a la medicina, la biología y la industria deseaban encontrar un método sencillo para conseguir todas las clases de isótopos, hasta aquellos de vida más corta. Y, tercero, como Noruega es un estado de extraordinario poderío en materia de navegación, y que por carecer de combustibles depende de las importaciones, se ha visto con buenos ojos la posibilidad de conseguir fuerza motriz recurriendo a la energía nuclear por medio del agua pesada que produce en cantidad. Lógicamente, no dejaron de hacerse esoucher las voces que aseguraban que todo lo concerniente al poder nuclear estaba fuera del alcance de las naciones pequeñas. Pero, según lo aseguran los doctores Odd Dahl, jefe del Departamento de Física Aplicada del Instituto Chr. Michelsen de Bergen, y Gunnar Randers, director del Establecimiento Adjunto para Estudios de Energía Nuclear de Kjeller, muchos hombres de ciencia afirman que los problemas de la energía nuclear no son más difíciles de resolver que la mayoría de los problemas en otros campos de estudios científicos.

No existía la posibilidad de adquirir reactores. Por lo tanto la única solución que quedaba era construir uno por propia cuenta, o en colaboración con otro país que pudiera resolver, en combinación, las dificultades.

Ese país era Holanda. El profesor Dr. C. J. Bakker, quien hace unos meses realizó una visita a la República Argentina, ha publicado un trabajo en el cual se refiere a los motivos que inspiraron la construcción de este reactor combinado, y explica, en forma superficial, su funcionamiento.

"Es un hecho feliz —dice el profesor Dr. C. J. Bakker— que dos países chicos como Noruega y Holanda se hayan encontrado en esta oportunidad. Desde hace varios años, en ambos países se proyectaba la construcción de un reactor nuclear. Holanda posee una cantidad considerable de uranio. En 1939, poco antes de la última guerra, los alemanes Hahn y Strassman descubrieron la desintegración del núcleo del átomo por el bombardeo de neutrones. Poco después, Lise Meitner y Frisch demostraron que la energía liberada en ese proceso era muy grande, mientras que tras unos meses Joliot y sus compañeros comprobaron que de este procedimiento también nacen algunos neutrones. De tal modo se hizo posible la reacción en cadena. Si un átomo de uranio apresa un neutrón, y al descomponerse se libran tres neutrones, entonces estos pueden desintegrar otros tres átomos de uranio. Esto da como resultado nueve neutrones, etc., y la reacción en cadena es un hecho. Fué el profesor Dr. W. J. Haas, actualmente jubilado, quien intuyó las enormes posibilidades que encerraba, y convenció al gobierno para que comprara una gran cantidad de uranio

"Por suerte, durante la ocupación, a los alemanes se les pasó por alto este uranio. Sólo una vez le echaron una mirada, pero cuando se les dijo que era una cantidad de pintura amarilla ocre, quedaron plenamente conformes.

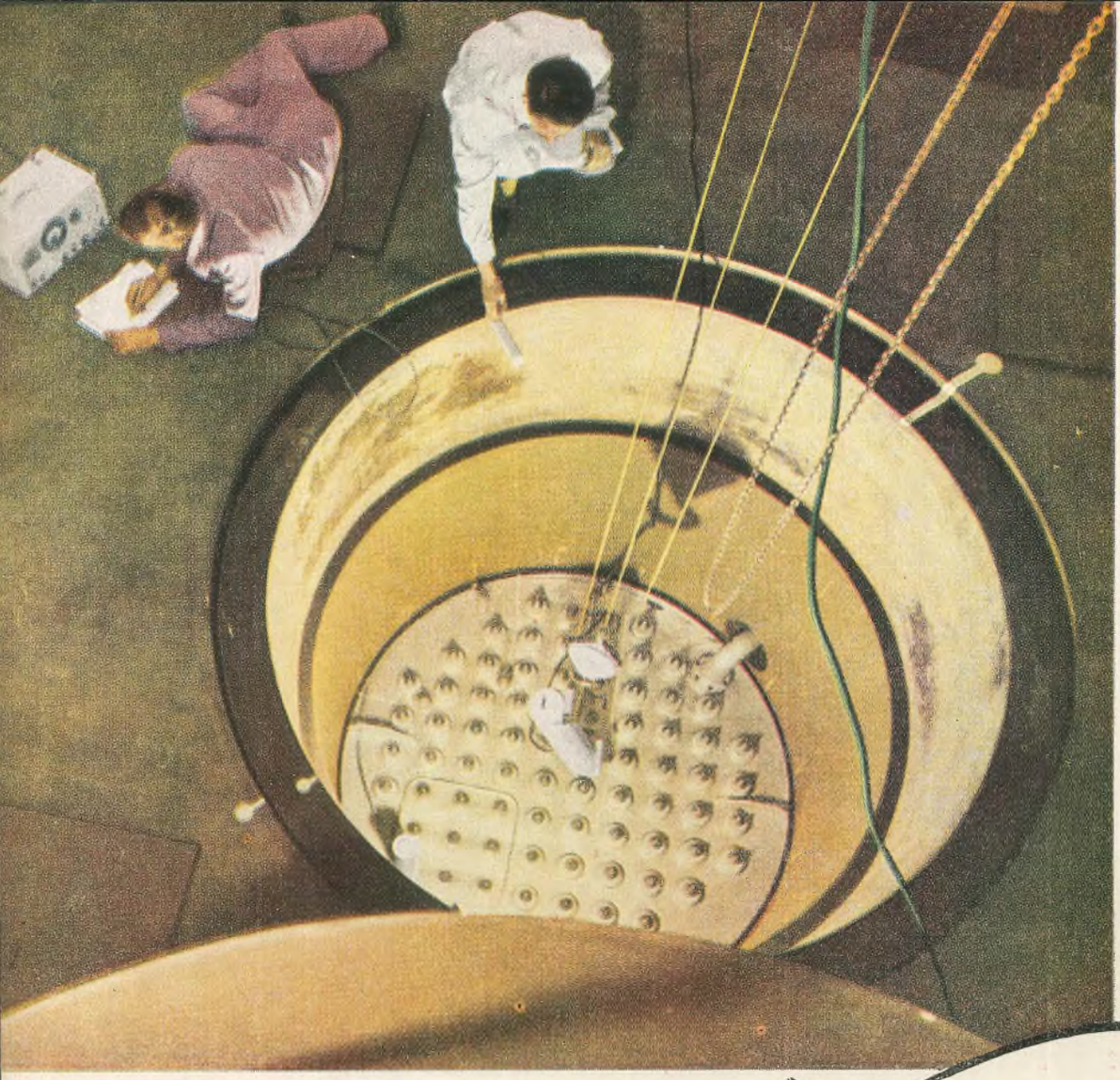
MATERIAL MODERADOR

"Para la reacción de un reactor atómico se necesita, junto al uranio, material "moderador". Para esto se puede usar grafito sumamente purificado o agua pesada. En este material se coloca el uranio en lingotes. Los veloces neutrones, que se producen con la desintegración, son introducidos en el material moderador por el choque con los núcleos, y son de tal manera más aptos para mantener la reacción en cadena. Además, es posible, por la introducción mayor o menor de neutrones, regular el reactor por medio de materiales absorbentes, como el cadmio.

"Noruega es actualmente el país europeo que produce agua pesada. La firma "Nors Hydro", especializada en la producción de fertilizadores artificiales, posee una gran instalación para electrólisis de agua. En esta electrólisis se concentra el agua pesada, que aparece más o menos en el 0,02 % en el agua común. Los gastos de esta producción están regidos por el costo de la electricidad que requiere la electrólisis. En Noruega se obtienen de las centrales de fuerza de agua. Noruega consideró seriamente la construcción de un "reactor de agua pesada"; sin embargo, este país carece de uranio. Aunque también es cierto que el suelo noruego contiene minerales en los que aparece en muy pequeña cantidad, concentrado, el uranio.

Ya se habían iniciado los estudios sobre la posibilidad de la explotación de

BAKKER, ODD DAHL Y GUNNAR RANDERS



El reactor nuclear de Kjeller, Noruega, durante una prueba preliminar a 10 kw. Los instrumentos penden de un guinche y se acercan al costado de la abertura, que generalmente se mantiene cerrada con un escudo protector. Los extremos de los conductores del combustible están distribuídos en forma regular en la parte superior del tanque del reactor.

uranio, pero esto hubiera sido un proceso muy costoso, requeriéndose además varios años antes que se pudiera conseguir las toneladas de uranio, necesarias para un reactor.

"Entonces es comprensible que Noruega, con su agua pesada, y Holanda, con su uranio, se hayan encontrado. En Holanda, el Instituto Exclusivo de Estudios Científicos estaba dispuesto a ofrecer un importante apoyo financiero.

SEIS TONELADAS DE AGUA PESADA

"El reactor que acaba de ser puesto en condiciones en Kjeller se compone de un tanque cilíndrico de aluminio de 2 metros de diámetro y cerca de 2 metros de altura, en el que se encuentran cerca de 6 toneladas de agua pesada. Los lingotes de uranio, de unos 2,5 centímetros de diámetro, cuelgan suspendidos verticalmente hacia abajo de la tapa del tanque, y se introducen en el agua pesada. Los lingotes se hallan en parejas, unas cerca de las otras, y la distancia entre sí de las parejas es de unos 18 centímetros. En total se utilizan en este reactor unas tres toneladas de uranio.

"Es necesario hacer mención de que los lingotes de uranio se encuentran introducidos en tubos de delgado aluminio. El uranio no está por lo tanto en contacto directo con el agua pesada, lo que previene el contacto con el uranio.

"El reactor está rodeado de una gruesa pared, de unos 70 centímetros, de bloques de grafito. Este "reflector" sirve para hacer que los neutrones que se escapan del cilindro vuelvan en rebote hacia el cilindro, de tal manera que no se pierda el proceso de desintegración. Esta pared es muy necesaria, ya que de otro modo la cantidad de agua pesada y de uranio debería ser mucho mayor.

"Alrededor de la pared de grafito hay una pared de cemento armado de unos dos metros de espesor. Esta sirve para contener tanto a los neutrones que se escapan del grafito como, y muy en especial, a los rayos Roentgen de marcada onda corta (rayos gamma) que se producen en el reactor durante el proceso nuclear. Sin esta división aislante de cemento armado, sería imposible acercarse al reactor, ya que los neutrones y los rayos gamma, con la intensidad con que se producen en el reactor, harían que la proximidad fuera mortal. La regulación del reactor se logra con planchas de cadmio absorbentes de neutrones, que se insertan matemáticamente cuando sube demasiado la temperatura de la corriente de los neutrones del reactor. Hay una reserva de dos planchas de cadmio. En caso de emergencia se deslizan automáticamente, cortando así la reacción en cadena. Y por último, también es posible desagotar en muy poco tiempo el agua pesada del tanque del reactor en un tanque de reserva.

LA REFRIGERACION

"La energía con la cual actuará por ahora el reactor noruegoholandés es de 100 kW. Esta energía se produce en forma de calor en los ligotes de uranio. Es en realidad la ener-

gía de conjunto que surge con la desintegración del átomo de uranio bombardeado. Por eso es necesario enfriar los lingotes de uranio. Para ello se utiliza el agua pesada que baña aquéllos. El agua pesada es bombeada alrededor de los mismos. Durante este procedimiento el agua pesada pasa por un intercambiador de calor, con lo cual traspasa su temperatura al agua normal, según el principio de contracorriente. Y el agua caliente normal puede servir en invierno para la calefacción del laboratorio.

"El reactor en Kjeller, según lo esperamos, nos enseñará de qué manera debemos construir nuestros reactores más grandes, los que podremos usar en forma económica como productores de energía.

"Un reactor, productor de energía de tal magnitud, deberá funcionar a una temperatura de 500 grados si se desea utilizar el calor-energía en forma eficiente. Pero entonces se presentarán dificultades que en el reactor Kjeller, que sólo alcanza los 100° grados, no tuvieron que ser prevenidas. La alta temperatura, que exige materiales especiales que puedan soportarla, es el problema, ya que esos materiales deben ser desechados porque absorben demasiados neutrones. Esto último haría imposible la reacción en cadena. Se deberá usar entonces material de enfriamiento como moderador. El "canning" con aluminio no será ya posible. Quizá el "zirconium" sea en este caso de alguna utilidad. El "zirconium" tiene un pequeño diámetro de atracción sobre los neutrones. Es por lo tanto esencial que esté purificado de los rastros de "hafnium" que presenta comúnmente, ya que el "hafnium" atrae fácilmente a los neutrones.

"Estos y otros experimentos, necesarios para llegar a la feliz construcción de un reactor de energía, serán estudiados sobre el reactor en Kjeller juntamente por hombres de ciencia noruegos y holandeses.

POSIBILIDADES

"Lógicamente, el nuevo reactor será utilizado inmediatamente para la producción de materiales radiactivos. Y el más famoso es el cobalto radiactivo, que puede suplantar al radio y que, a la par de ser más barato, ofrece mayores posibilidades.

"También, por ejemplo, el yodo radiactivo, que se usa con fines medicinales en enfermos de bocio, y que pronto podrá proveer el reactor de Kjeller. Un número de materias radiactivas que no pueden ser producidas por el reactor, o por lo menos no en la forma deseada, se consiguen con la ayuda del ciclotrón. De esta manera el ciclotrón en Amsterdam y el reactor en Kjeller forman una combinación ideal.

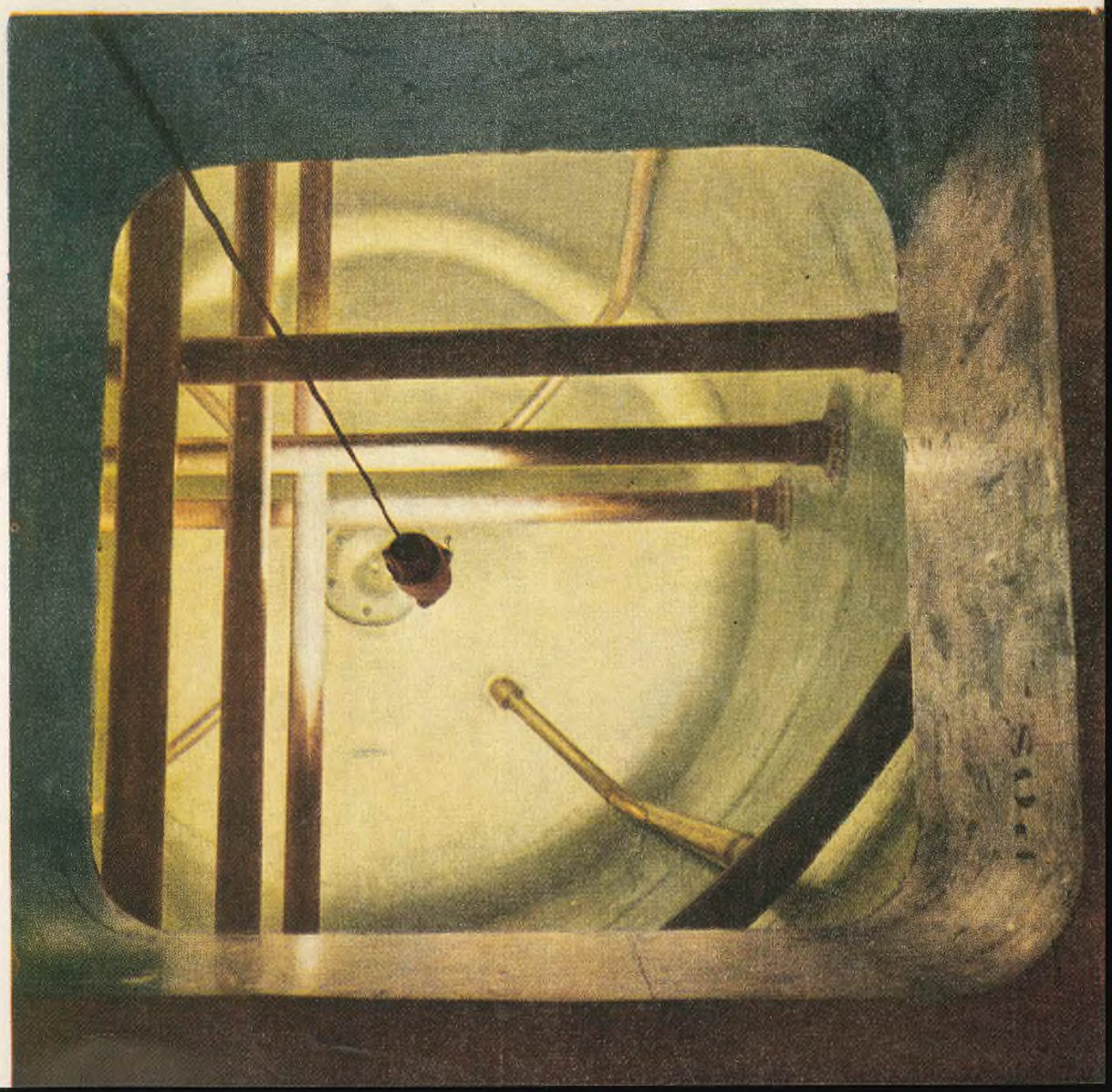
"Hacer conjeturas sobre las posibilidades que podría ofrecer el estudio a realizarse sobre este reactor atómico, sería adelantarse demasiado. Pero —concluye el profesor Dr. C. J. Bakker— el estudio de materias con la ayuda de la desintegración patrón, de la cual surgen los neutrones, será uno de los primeros problemas a tratarse."

Durante los primeros días de agosto el reactor comenzó a funcionar a bajo poder. Poco a poco se ha ido aumentando esa fuerza, mientras se hacían tests y se tomaban anotaciones sobre su funcionamiento.

El reactor, tal como ya lo dijo el doctor Bakker, está diseñado para operar continuamente a una energía de 100 kW o más, produciendo una fusión central de neutrones mayor de 3×10^{11} n/cm²/sec., siendo similar a los reactores canadienses, americanos y franceses.

Por su parte, hombres de ciencia noruegos, doctores Odd Dahl y Gunnar Randers, también han publicado un artículo en el cual explican, ya en forma más detallada, la construcción y el funcionamiento del reactor de Kjeller, y es de este artículo que hemos sacado algunos detalles para ampliar la nota del doctor Bakker.

Interior del tanque del reactor, tal como se puede apreciar a través del paso por la placha superior. Tubos de irradiación cruzan en ángulos rectos. El agua pesada entra por el centro de la base; cuatro conductores de salida recogen el excedente y lo hacen circular por una tubería instalada en forma de anillo en el interior del tanque.





Eje para la columna termal que va a través de la coraza protectora hasta el compartimiento del reactor.

El primer punto que se trata es el tanque del reactor, construído con placas de 99,5 % de puro aluminio, con un peso total, sumando su contenido, de 11.000 kilogramos. La base del tanque no tiene soporte de abajo, y todo el peso lo sostiene el aro del plato superior; éste descansa sobre el borde de la estructura de concreto.

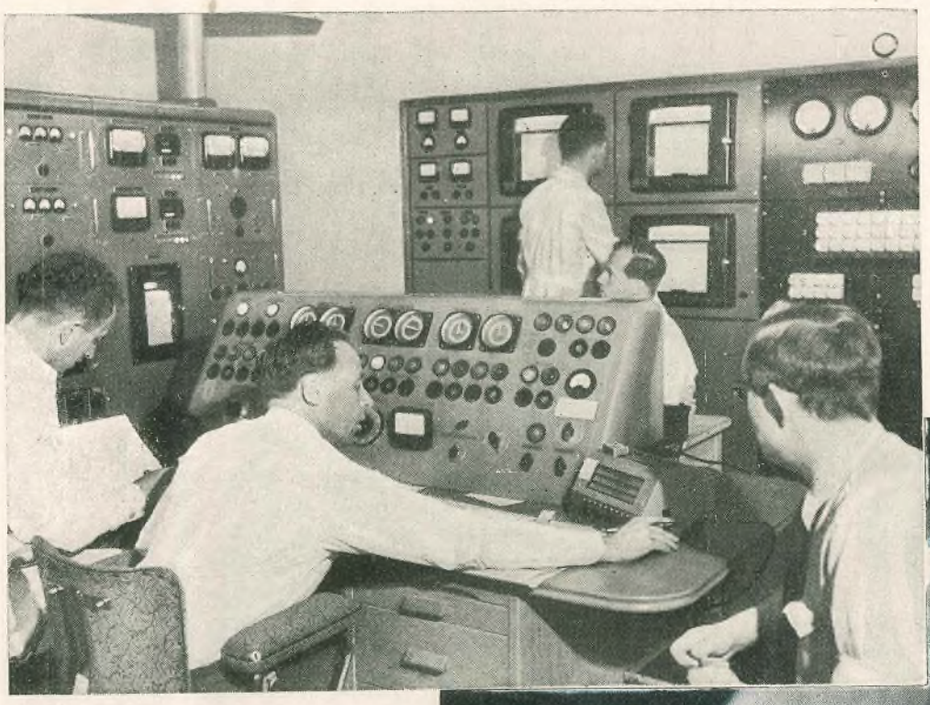
Según los cálculos del diseño, una base plana o hemisférica se hubiera quebrado. Por lo tanto, el tanque fué realizado con una unión o junta redondeada entre la base y la pared del costado. Durante los tests las mediciones demostraron que había una extensión longitudinal permanente del tanque, de menos del uno por mil, después de llenarlo la primera vez de agua. El diámetro y el radio de la curvatura casi no sufrieron cambio.

Según los doctores Odd Dahl y Gunnar Randers, en el presente hay 2.200 kg. de uranio metálico en el tanque del reactor. Los lingotes, de 300 mm. de largo, se encuentran sumergidos en el agua pesada; la punta superior queda a 100 mm. debajo de la superficie.

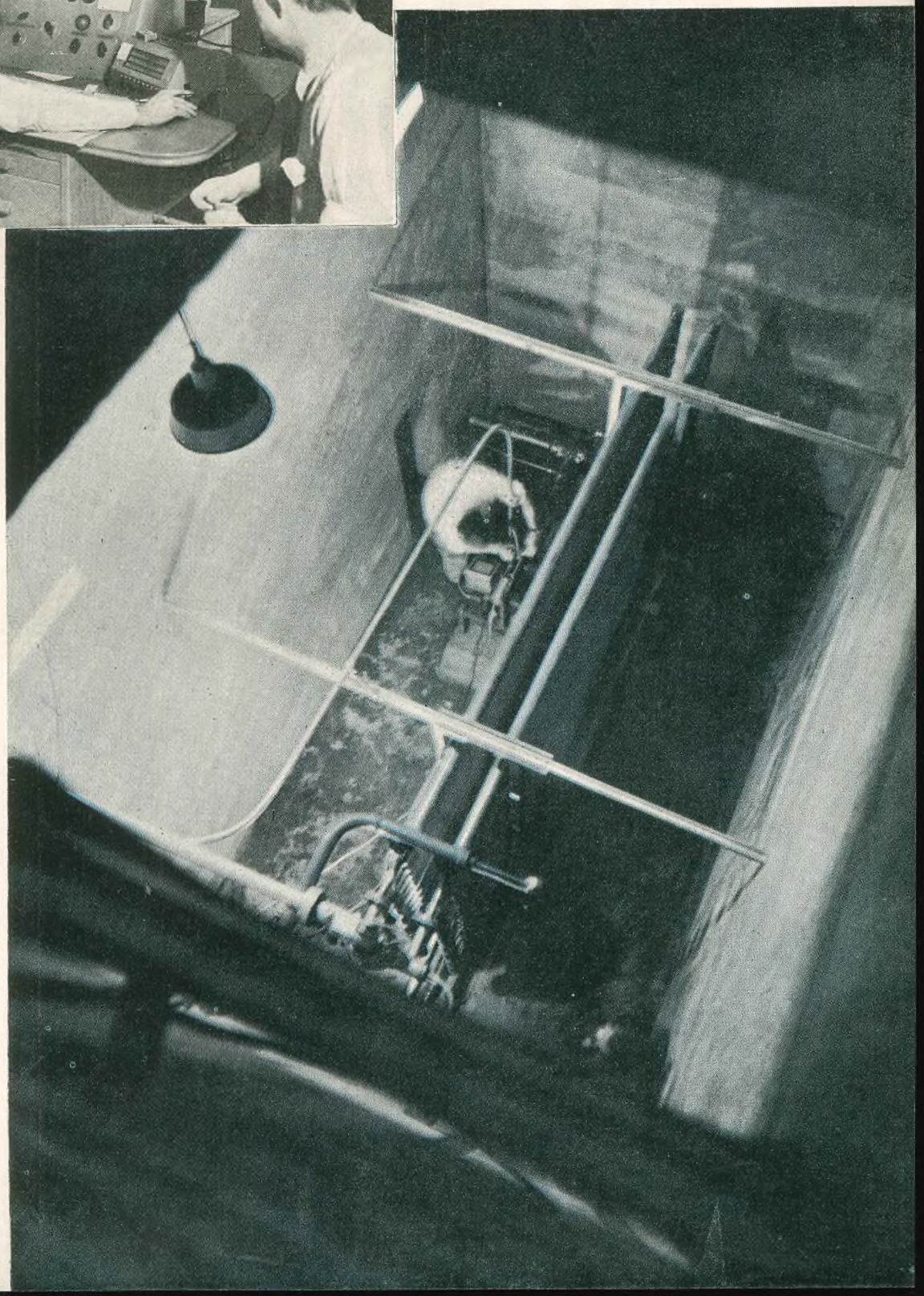
El armazón del reactor está parcialmente hundido en el piso de una habitación de 20 × 16 metros. Debajo del protector de cemento hay un sótano base de 5 × 4,5 metros y de 3,8 metros de altura. Este sótano contiene el tanque auxiliar de agua pesada y los equipos auxiliares.

Junto a la cámara del reactor existen cámaras auxiliares, ubicadas a los costados de la construcción. De un lado está la entrada a la antecámara, hacia donde pasan las visitas, y allí se encuentra también el espacio para oficinas y laboratorios. Del otro lado está la cámara de control, la cámara del tablero de llaves y una cámara para el equipo de intercambio de temperatura. Una ventana de grueso vidrio permite una buena vista en el reactor desde la cámara de control.

El control de un reactor implica, en forma muy especial, el mantenimiento de un balance entre los neutrones emitidos y los neutrones capturados, dentro de un nivel elegido de actividad neutrónica. Esto exige un detector de neutrones para controlar la introducción de materiales absorbentes de neutrones dentro del reactor, como una función de densidad de neutrón en el punto de detección. Al igual que los reactores similares, los neutrones que se escapan del corazón del reactor son usados para el



Tablero de comando situado en el centro de la cámara de control.



Primera etapa del intercambiador de calor, que está situada en un recinto lateral a la coraza del reactor. La pared de concreto, a la izquierda, va hasta el sótano debajo del reactor.

◆

control. Estos neutrones son localizados por cámaras BF_3 ionizadas, ubicadas precisamente afuera del reflector. Una corriente proporcional a la fusión de neutrones se genera en el circuito de la cámara y se utiliza para activar el mecanismo de llaves que mueven las planchas de cadmio absorbentes de neutrones, adentro y afuera del espacio entre el tanque reactor y el reflector. Si disminuye la densidad de neutrones, la plancha control es empujada hacia afuera; si aumenta, la plancha se inserta aún más hacia adentro.

En el reactor de Kjeller, el control completo y la supervisión de las actividades de los neutrones se obtienen con seis cámaras BF_3 y cuatro planchas de cadmio.

Si las cuatro planchas están completamente retraídas descansan en ranuras en el concreto debajo del reactor. Cuando se las empuja dentro del espacio entre el reflector y el tanque reactor, entran en una región de gran flujo de neutrones, y el reactor se halla



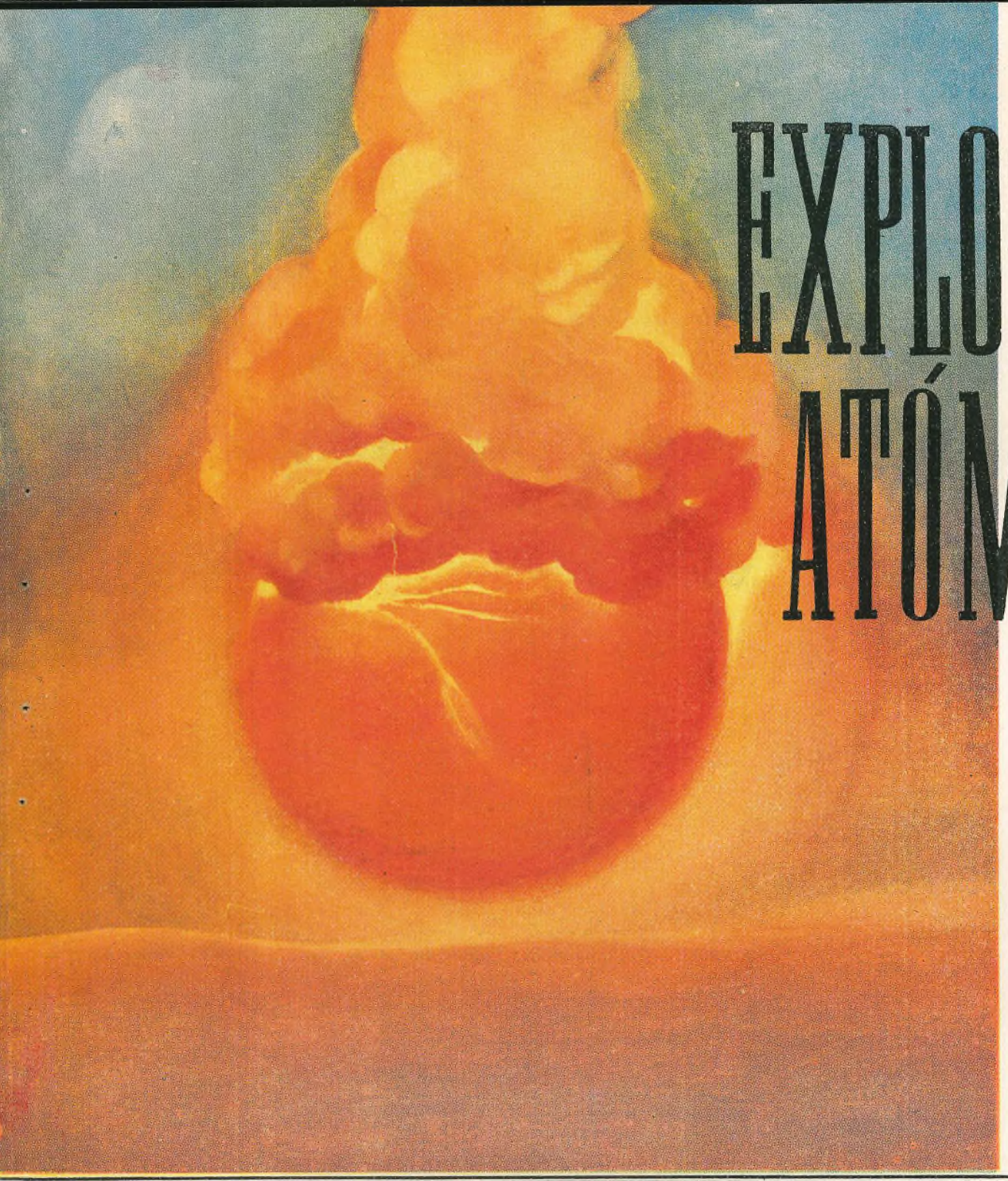
En esta foto puede apreciarse a un hombre de ciencia realizando una inspección en el reactor nuclear de Kjeller.

en estado subcrítico. Dos de estas planchas se usan para controlar el reactor, las otras dos se emplean en caso de emergencia. Las planchas son de 1.300 mm. de largo y 350 mm. ancho. La lámina de cadmio de 1,7 mm. está remachada entre dos planchas de aluminio de 4 mm. Las planchas de control son gobernadas por varas de acero de 8 mm. extendidas por la tensión entre puntos de ajuste en el sostén del tanque, a través de las hendiduras en el concreto, hasta los puntos de ajuste en el techo del basamento.

En lo que se refiere a las seis cámaras $B\Gamma_3$, cada una de ellas tiene una función distinta. Una forma pareja con un galvanómetro e indica la fusión de los neutrones, aun hasta cuando el abastecedor principal de fuerza está cerrado. Normalmente, el flujo de neutrones, indicada por una segunda cámara, es registrada en el recinto de control.

Tres de las cámaras controlan las planchas de intercepción. Si la fuerza aumenta en forma excesiva, una de estas cámaras suelta las planchas y, además, dispara la válvula que lleva el agua pesada al tanque auxiliar.

La potencia de la sexta cámara se utiliza para dirigir el control automático cualesquiera de las planchas de control. Cada una de éstas también puede ser manejada a mano.



EXPLOSIONES ATÓMICAS

TRAUMATISMOS - QUEMADURAS - RADIACIONES

Por el doctor JORGE A. TAIANA

EL problema de los traumatismos torácicos por explosiones atómicas está vinculado naturalmente a todo el traumatismo que produce una explosión atómica. La explosión común de bombas de trinitrotoluene se basa en la existencia de cuerpos con valencias sumamente lábiles y que se transforman en cuerpos con valencias más firmes.

Los cuerpos inestables se convierten en cuerpos distintos, pero estables, así explota una bomba común y se produce óxido de carbono, nitrógeno, óxido de nitrógeno, derivados del carbono y agua. Todos son cuerpos estables que han partido del trinitrotoluene, substancia inestable. **Existe una ley en física por la que toda transformación de un cuerpo inestable en otro cuerpo estable libera energía y está condicionada por fenómenos de redistribución de los átomos en la materia.** Si el carbono en el trinitrotoluene tiene una posición determinada, al pasar a formar agua u óxido de car-







NECESIDAD DE UNA CAMPAÑA DE INSTRUCCION

bono, contribuye a constituir otro cuerpo. El átomo de carbono se ha redistribuído, es el principio físico-químico fundamental de una explosión de las conocidas hasta el momento que se empezó a liberar la energía llamada nuclear.

La energía nuclear y la explosión atómica están basadas no en una redistribución de los átomos de cuerpos inestables que pasan a ser estables, sino en una redistribución de los elementos que integran el átomo, que integran el núcleo del átomo, es decir, de los protones y de los neutrones. **Protones y neutrones se encuentran en la substancia que dará origen a una explosión atómica, en una situación de inestabilidad y pasan a formar cuerpos más estables. Lo mismo que en las leyes clásicas de física y de química, ese pasaje de una substancia inestable a una estable, libera una gran cantidad de energía.**

El uranio 235, uno de los cuerpos que tiene mayor peso atómico, se encuentra en una situación inestable, al pasar a una situación estable, libera energía, **como principio general de la redistribución de los protones y neutrones que integran el núcleo del átomo.** En la desintegración nuclear para una explosión se realiza un cambio particular y es el que se refiere a la fisión. La fisión es producida por la llegada de neutrones a un núcleo voluminoso que divide a éste en dos mitades y libera una enorme cantidad de energía.

Cuando en una molécula de uranio 235, inestable, se produce el proceso de fisión, se liberan o se producen unos 60 cuerpos aproximadamente, derivados del uranio, y entre ellos 34 son isótopos radiactivos, es decir, substancias con radiactividad. Por esta particularidad emiten rayos gamma, partículas electrónicas negativas llamadas beta y están sometidos a la **ley de la vida media,** es decir, que para cada substancia en un tiempo determinado y conocido se produce la disminución de su masa a la mitad. Así por ejemplo el sodio 24 presenta una vida media de 14 días. Una masa cualquiera de sodio radiactivo en el término de 14 días se ha reducido, por radiactividad, a la mitad de su masa, cualquiera haya sido la masa inicial e **independiente de su masa inicial.**

En esas condiciones y a través de procesos físicos muy complejos que no es el momento, ni estamos autorizados científicamente para analizar, se ha llegado a la composición de la bomba atómica.

La explosión atómica ha sido estudiada en su desarrollo y en sus consecuencias, no sólo en las dos oportunidades que fué utilizada con fines guerreros en Hiroshima y Nagasaki, sino también con propósitos experimentales en Estados Unidos y Bikini. Ha sido seguida desde el punto de vista físico, cinematográfico y fotográfico, con toda precisión.

La explosión atómica podemos situarla en el aire, en tierra o en el agua, y para formarnos una idea, recordemos lo que sucedió en Hiroshima.

En Hiroshima, una mañana de sol, un avión que volaba a unos 8 ó 9 mil metros de altura dejó caer un paracaídas con una bomba, que al llegar aproximadamente a los 600 metros del nivel del suelo, explotó.

La bomba que explota a 600 metros de distancia del suelo produce una liberación de energía, en forma tan grande que inmediatamente se alcanzan temperaturas que llegan a **trescientos mil grados centígrados.** Trescientos mil grados centígrados al décimo de milisegundo de la explosión. Temperatura tan formidable, que naturalmente provoca la incandescencia de la masa aérea vecina y en ese momento, **al décimo de milisegundo** de la explosión se constituye una bola de fuego que tiene aproximadamente **quince metros de diámetro.** En esa bola de fuego la temperatura es igual en cualquiera de sus puntos constituyéndose **un medio o sistema isotérmico.**

La bola de fuego comunica a las masas aéreas adyacentes, por la elevadísima temperatura, el fenómeno de la incandescencia, por lo tanto si al décimo de milisegundo la bola de fuego posee 15 metros de diámetro con trescientos mil grados centígrados de temperatura, a poco de transcurrir otra fracción de segundo, esa bola de fuego ha aumentado, pues se le incorpora la consecuencia de la temperatura en las zonas adyacentes.

La bola de fuego aumenta rápidamente hasta alcanzar al cabo de un segundo más de cien metros de diámetro. La rapidez del crecimiento es tal que de un décimo de milisegundo al segundo de la explosión hemos pasado de quince metros a cien metros, pero a medida que la bola de fuego se agranda y comunica esa temperatura a las zonas periféricas, también comienza a disminuir su temperatura, es decir, que se produce una separación entre la bola de fuego y el sistema isotérmico: **el sistema isotérmico queda reducido a un núcleo central, mientras la bola de fuego se expande.**

Al principio la bola de fuego se propaga o aumenta con gran velocidad, superponiéndose a la velocidad del impacto de la onda explosiva que alcanza, en los primeros momentos, a 5.000 metros por segundo. **La propagación isotérmica al principio coincide con la bola de fuego y con el frente explosivo**, es decir, que actúa como **un solo frente a tres caracteres distintos.**

Al segundo de la explosión la bola de fuego se ha propagado más rápidamente que la región isotérmica y al mismo tiempo la onda explosiva se ha propagado más allá de la bola de fuego. En esas condiciones a los **diez segundos** observamos la disociación completa de los tres elementos: **el núcleo isotérmico pequeño y central, la bola de fuego,** aproximadamente de quinientos metros de diámetro y, por último, **la onda de shock,** u onda explosiva, más amplia, superando a la misma bola de fuego.

Esta bola de fuego sufre, además, un movimiento ascendente, de unos cien metros por segundo.

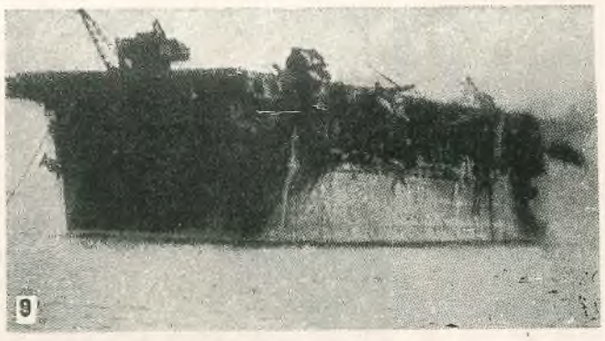
Si la bomba explota a unos cien metros del nivel del suelo, un segundo más tarde la bola de fuego alcanza un diámetro mayor de cien metros, es decir, que contacta con el suelo. Los miles de grados centígrados, determinando profundas alteraciones térmicas sobre los elementos que encuentre a su paso.

Como la bola de fuego se expande gracias a la incandescencia del aire sometido a elevada temperatura, llegará un momento en el cual la temperatura no es suficiente como para producir la incandescencia de la masa aérea, y la **bola habrá alcanzado su diámetro máximo.** Desde ese instante sólo experimentará un movimiento ascensional.

Este conocimiento físico es necesario para imaginar las consecuencias de una

SANITARIA EN GRAN ESCALA

tormidable y brusca liberación de energía, capaz de engendrar temperaturas hasta de trescientos mil grados centígrados a quinientos metros encima de los seres vivos con una proyección de energía radiante, calor, de elementos radiactivos y al mismo tiempo el impacto de una onda explosiva superior a todas las que se conocieron antes y absolutamente desconocida hasta el momento en que explotó una bomba en Hiroshima.


9

El primer efecto que nosotros debiéramos analizar es la **onda explosiva,** que en los primeros momentos alcanza hasta 5.000 metros por segundo, va decreciendo a medida que se extiende, persiste durante más de un segundo a velocidades supersónicas de 1.400 kilómetros por hora.

El segundo efecto corresponde al **calor radiante,** que posee características similares a las de la luz, de los rayos infrarrojos y de los rayos ultravioletas. Es una manifestación de tipo electro-magnético y se propaga en línea recta como la luz. Las quemaduras que produce siguen líneas particulares, diferentes a la irregularidad del fuego o del calor transmitido por elevación de temperatura del medio ambiente (agua o aire) y están vinculadas a la acción de tipo electromagnético. Incide sobre todo aquello que se encuentra en línea recta, con respecto al punto cero y es interrumpido por todo lo que sirva de pantalla; hombres, paredes, árboles, objetos, etc.

El tercer efecto que surge de una explosión atómica, es **la radiactividad.**

Emisión de rayos gamma y liberación de partículas beta o electrones por el choque de neutrones con moléculas de los diversos objetos. Por otra parte, la explosión no suprime totalmente el material inicial (uranio, plutonio o la substancia que haya sido utilizada para la construcción de la bomba), una parte de ella en cantidades variables, puede escapar al proceso de la fisión y caer en partículas sobre los individuos y las ciudades y ejercer su acción radiactiva.

Rayos gamma por una parte, neutrones por otra, y estas partículas de uranio o de plutonio con radiactividad que pueden a su vez originar rayos gamma, partículas beta y partículas alfa, interfieren la estabilidad de las sustancias vecinas y producen la radiactividad inducida. Los neutrones que salen de una partícula de uranio o los que nacen de una explosión, al chocar contra una masa de hierro, también determinan fenómenos de radiactividad inducida y ese trozo de hierro, durante minutos, horas, semanas o incluso meses, es el punto de partida de otros electrones.

En la figura 1 se observa una zona residencial en la ciudad de Nagasaki, que se encuentra levemente protegida por esa colina, pero suficiente desde que interrumpió la propagación de la onda explosiva, y en la figura 2 una zona similar también perteneciente a barrios residenciales de Nagasaki, que no tuvo protección natural y que fue totalmente derruída por la explosión. Los residuos que obstaculizaban los caminos, fueron retirados para facilitar las comunicaciones. En la misma ciudad una zona que está dentro de los dos kilómetros del punto cero de la explosión y que presentaba edificios de diversa naturaleza, algunos de madera y otros de concreto en construcciones de tipo resistente, han sido derruídos. Suele imaginarse que las construcciones en Japón son inferiores a las nuestras en cuanto a resistencia. Las ciudades japonesas presentaban construcciones de tipo antisísmico, capaces de resistir cargas laterales frente a una explosión, superiores a muchas construcciones norteamericanas o argentinas.

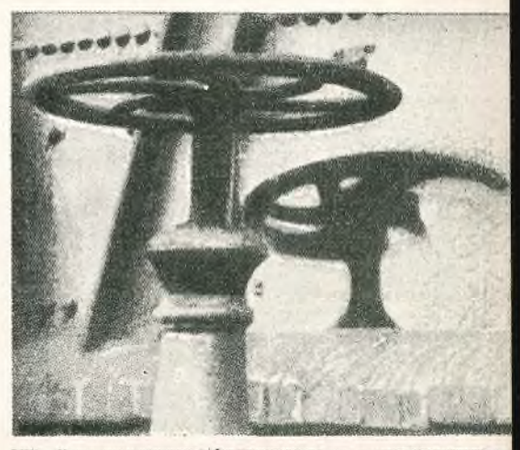
Un gran gasómetro en la ciudad de Nagasaki, colocado a más de dos kilómetros del punto cero, ha sido inclinado y retorcido. (Figura 3.)

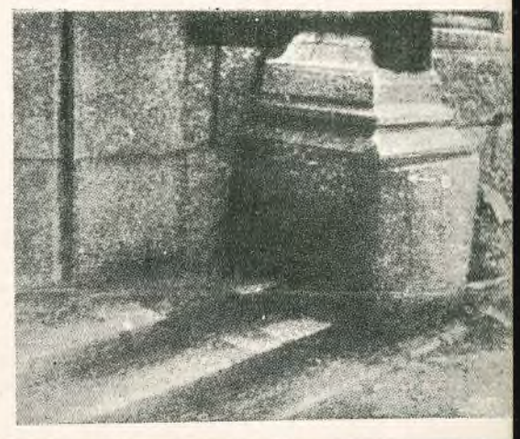
A más de dos kilómetros se observa


4

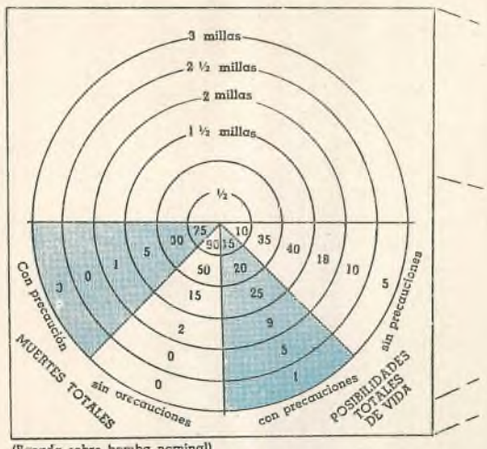

5


6

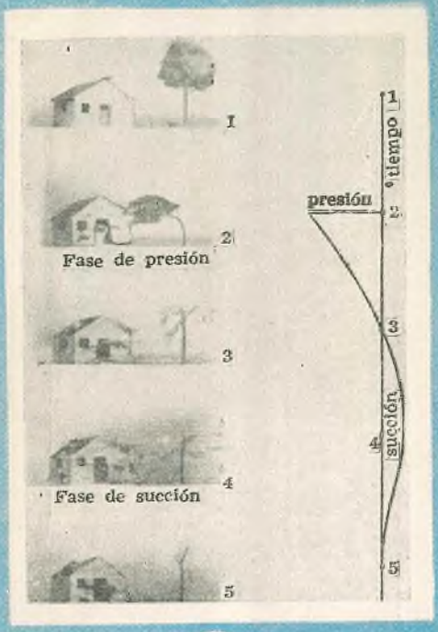

7


8

10



(Basada sobre bomba nominal)
Todas las figuras están representadas como porcentajes de la población total en cada una de las áreas



11

la distorsión masiva de automóviles que se encontraban estacionados en el lugar. (Figura 4.) A tres kilómetros del punto cero, existía una estación de bomberos contra incendios, con automóviles y escaleras mecánicas, todo fué derruído, quedando el esqueleto de las autobombas. (Figura 5.)

A dos kilómetros del punto cero, un edificio de concreto, con el piso hundido. (Figura 6.)

Una interesante observación realizada en Nagasaki, corresponde a la figura 7. La pared donde parece proyectarse una sombra, corresponde a la pared de un gasómetro. La pintura que la recubría fué totalmente destruída por la acción del calor radiante. Un volante de cierre del gasómetro sirvió de pantalla e interrumpió la llegada de los rayos térmicos en toda la zona correspondiente a la proyección del volante sobre la pared. En esa zona conservó la pintura y quedó dibujada la "sombra" del objeto.

Otro fenómeno similar (figura 8) se observa en una escalinata en la ciudad de Hiroshimá, que fué de granito pulido. La acción radiante destruyó, por la dilatación de las pequeñas partículas del granito, el bruñido, el pulido del granito, menos en dos partes, donde había un individuo de pie y otro sentado. La sombra del sujeto de pie y la sombra que corresponde a las posaderas del hombre que estaba sentado, constituyen el testimonio de que esos hombres protegieron el bruñido del granito. Naturalmente, las "pantallas" humanas desaparecieron.

Similares observaciones se realizaron en el experimento de Bikini. El portaaviones "Independence", que sirvió de experiencia, estaba a más de un kilómetro: formidable destrucción por onda explosiva, sumándose acciones radiantes e incendios secundarios que contribuyeron a magnificar la destrucción. (Figura 9.) En esas condiciones es fácil imaginar las terribles consecuencias de la onda explosiva, el calor radiante y las acciones radiactivas para los seres humanos que tripulasen un barco. En el esquema (figura 10), que se aconseja hacerlo en la misma escala de los mapas de las ciudades que pueden ser sometidas a un bombardeo atómico, se calcula que el total de muertos por una explosión, cuando ella se produce sin aviso, alcanza dentro de la media milla al 90 %. Dentro de la primera milla el 85 % ha sido traumatizado en una u otra forma, y un 15 % escapa por haber sido protegido en forma casual e inesperada, por un muro, una pared, etc. Ese 15 % de posibles indemnes o pequeñas lesiones, es muy importante cuando se considera la necesidad de penetrar en esa zona, cuyo radio es de una milla a partir del punto cero, con el propósito de proporcionar ayuda médica. Corresponde a una zona de gran destrucción, de elevada mortalidad, de gran radiación y en donde sin embargo la función médica debe cumplirse para rescatar a estos heridos leves o a los sujetos indemnes que pueden representar el 15 % de la población. La tarea de rescate y auxilio medico exige precauciones especiales.

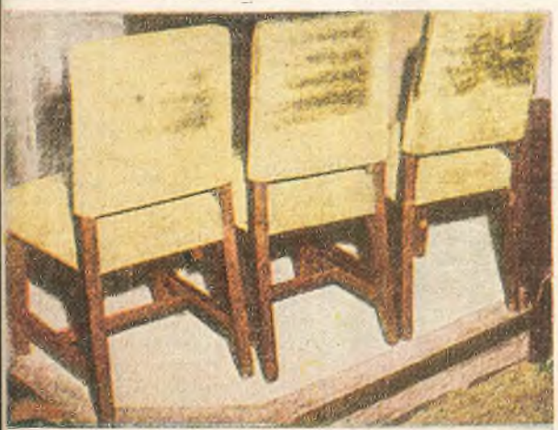
La onda explosiva, que ha sido analizada en la figura 11, sufre fenómenos de reflexión similares a las del sonido. Los edificios y los individuos, pueden constituir protección, pero asimismo producen ondas reflejas que se suman o se restan a la acción positiva.

Existe un hecho muy interesante: el efecto Mach. La onda de shock se propaga y calienta el aire a temperatura muy elevada, por consiguiente **la onda de reflexión encuentra un aire caliente que le permite una transmisión a mayor velocidad.** Esta situación es distinta a lo que acontece con una onda luminosa que llega a una superficie y se refleja: tanto el rayo incidente y el reflejado poseen la misma velocidad. Idéntica situacion se produce con las ondas sonoras: el rayo incidente tiene una velocidad igual a la del rayo reflejado. La onda explosiva atómica calienta el aire, al chocar con una superficie, el rayo u onda de shock que se refleja, encuentra una masa de aire calentada, de una temperatura superior a la que encontró la onda incidente y como consecuencia, la **velocidad de propagación es mayor.** Esta onda reflejada y propagada a mayor velocidad encuentra ondas que continúan llegando y se produce **una resultante de dos fuerzas distintas. Esa fuerza resultante es una nueva onda de shock que se llama efecto Mach.**

La faz positiva, después de un brevísimo intervalo, es seguida por la faz de succión, **faz negativa,** similar a lo que acontece en todas las explosiones, pero

(Continúa en la pág. 71)

12



13



14





Fig. 2. — Aspecto general del dispositivo para transmutaciones nucleares. En el primer plano se halla el tubo de aceleración de los iones. En el segundo plano se encuentra el generador de cascada de 1.400.000 voltios.

DISPOSITIVO PARA TRANSMUTACIONES NUCLEARES

(COMUNICACION PRELIMINAR)

EN MUNDO ATOMICO Nº 1 hemos visto ya que, para imprimir a una partícula de carga **e** una energía **E** electrón-voltios mediante un proceso de aceleración directa, debemos someterla a una caída de tensión de V voltios: **E** = V. **e**. Por consiguiente si se desean alcanzar energías del orden de millones de electrón-voltios (MeV) será necesario disponer de tensiones del orden de millones de voltios.

Uno de los primeros experimentos con partículas aceleradas fué realizado en 1932 por J. D. Cockcroft y E. T. S. Walton en un largo tubo de vacío entre cuyos extremos se aplicó una tensión relativamente elevada, obtenida por medio del circuito de cascada, de condensador y rectificador, denominado multiplicador de voltaje y cuyo principio se basa en la carga de condensadores en paralelo y su descarga en serie.

Simultáneamente e independientemente A. Bouwers con sus colaboradores, en los laboratorios Philips-Holanda, adoptaron los circuitos similares, pero los aparatos estaban construídos en forma diferente, como por ejemplo la utilización de la alta frecuencia para el calentamiento del cátodo de las válvulas llenas de gas, los condensadores especiales para alta tensión que permitieron una carga elevada, etc.

En el mundo entero existen pocas industrias que fabriquen generadores de alta ten-



E. T. S. WALTON



SIR JOHN D. COCKCROFT

sión, las principales están en los Estados Unidos de América del Norte. Una de las más importantes casas de este género en Europa es Philips-Holanda, que fabrica los generadores de cascada a partir de 600.000 hasta 1.400.000 voltios nominales. Varios centros de estudios atómicos poseen estos generadores, como, por ejemplo, las universidades de Glasgow, Oxford, Birmingham, Lovaina, Bruselas, Estambul, Edimburgo, etc.

En la Fig. 1 está representado el esquema general del dispositivo para transmutaciones nucleares.

Este posee dos partes: a) un tubo de acelerador (2) donde se producen y aceleran los iones por medio de alta tensión, con un laboratorio subterráneo de reacciones nucleares; b) un generador de cascada de alta tensión de 1.400.000 voltios.

El esquema del dispositivo para transmutaciones nucleares se divide en: 1) Fuente de iones. 2) Tubo de acelerador de los iones. 3) Soporte de la sustancia a bombardear. 4) Bombas de difusión. 5) Juntura flexible. 6) Pantalla. 7) Soportes de la pantalla. 8) Manómetro y medidores de corriente y voltaje para la fuente de los iones. 9) Tubo de conexión entre las bombas de difusión y pistón. 10) y 11) Amortiguadores. 12) Tablero para las bombas. 13) Generador de alta tensión. 14) y 17) Resistencias de acoplamiento. 15) Condensadores para suministro de corriente eléctrica para la fuente de los iones. 16) Resistencia de medida de la alta tensión.

La altura del generador es de 6,5 metros y necesita un espacio libre de 12 metros de alto, 16 metros de largo y 12 metros de ancho. La altura del laboratorio subterráneo es de 2,5 metros. En este laboratorio se producen las transmutaciones nucleares.

La entrada en la sala de alta tensión es posible sólo en el caso cuando la alta tensión está cortada. La mesa de control y operación del dispositivo se encuentra completamente fuera de la sala de alta tensión, de manera que el científico que opera el dispositivo se halla protegido contra los rayos X u otras radiaciones y puede mirar a través de las ventanas de vidrio de plomo todo lo que pasa en la sala de alta tensión.

El tubo de acelerador. — En la Fig. 1 del dispositivo general se puede ver el tubo de acelerador de los iones (2) de material aislante; en el tope del cual, a una tensión positiva de 1,2 MV, por ejemplo, con respecto a la tierra, está situada la fuente de iones positivos (1), del tipo de alta tensión (50 kV) con una potencia de varios kW y refrigerada con aceite. La corriente de 500 c/s para la fuente de los iones es suministrada por medio de los condensadores, situados en la columna (15), y resistencias (17). Los iones adquieren una aceleración entre la pantalla (6) y el soporte de la sustancia a bombardear (3), conectado a potencial cero. La partícula realiza su trayecto en el interior del tubo de aceleración, donde reina un vacío de 10^{-4} mm Hg.

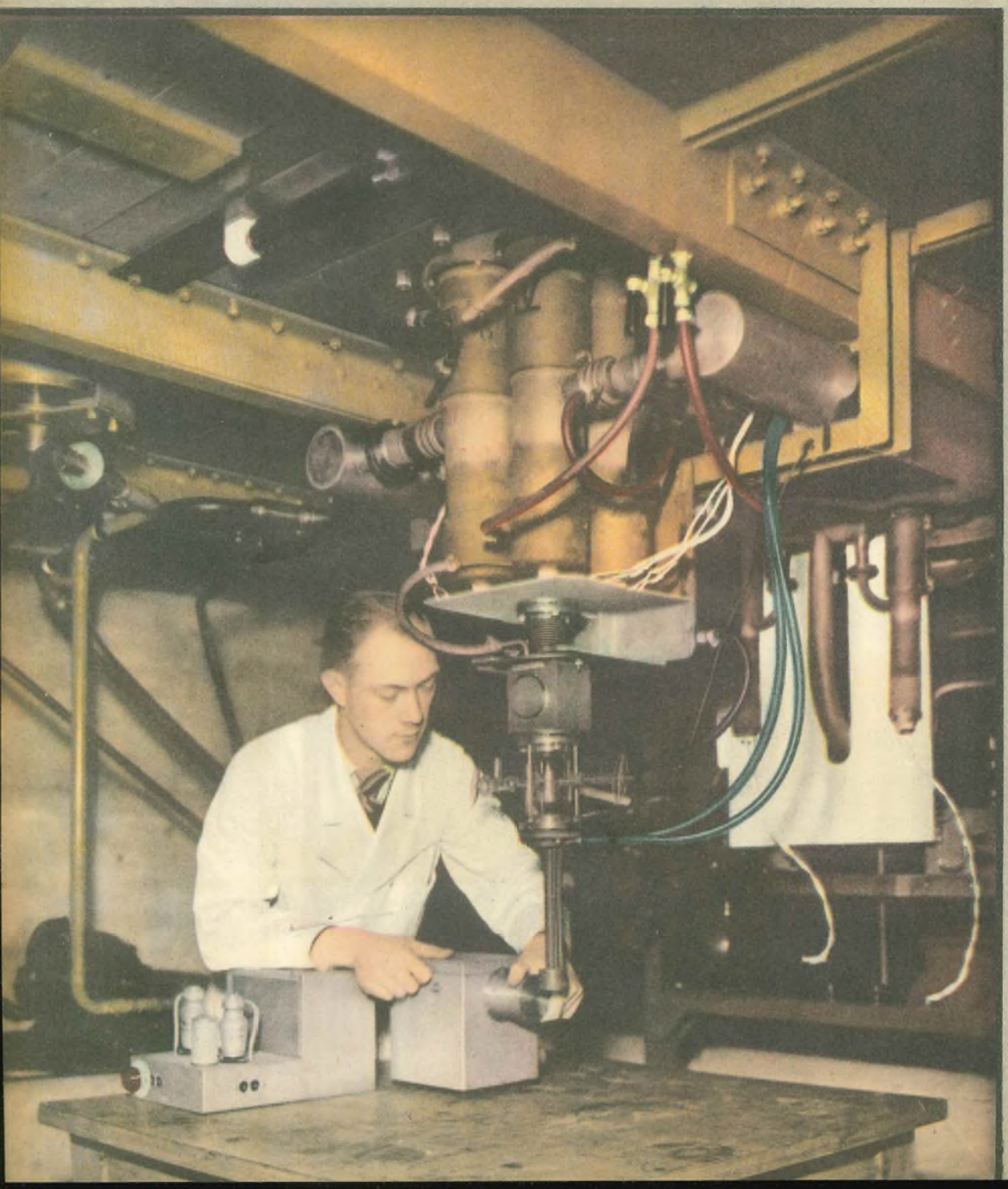
Este tubo de aceleración está confeccionado en siete secciones y en su interior están colocados, uno a continuación del otro, siete cilindros metálicos aislados entre sí. Cada cilindro está conectado con el generador de alta tensión (13) por intermedio de resistencias de acoplamiento (14 y 17), de manera que se aplica a cada cilindro $\frac{1}{7}$ parte del voltaje total, o sea 170 kV como máximo. Los detalles pueden apreciarse en la Fig. 2.

Estos cilindros, distanciados un par de centímetros entre sí, producen una acción de focalización del haz de partículas aceleradas.

Las ventajas fundamentales de este dispositivo son: se produce un haz de iones todos de igual energía, es decir, un haz monoenergético; el voltaje y energía de las partículas pueden variarse en un amplio margen; además está capacitado para acelerar partículas de ambos signos y cualquier masa; y, finalmente, produce un haz muy focalizado, del orden de un mm. como diámetro.

Laboratorio subterráneo. — En las figuras 1 y 3 se puede

Fig. 3. — Laboratorio subterráneo de reacciones nucleares.



apreciar el aspecto general del laboratorio de reacciones nucleares. El haz de partículas aceleradas, una vez pasado por el cilindro más bajo, llega hasta la sustancia a bombardear (3). Por intermedio de la juntura flexible (5), operada por un eje aislante del laboratorio subterráneo, se puede dar al haz su posición correcta, cuando el tubo de aceleración se encuentra bajo alta tensión.

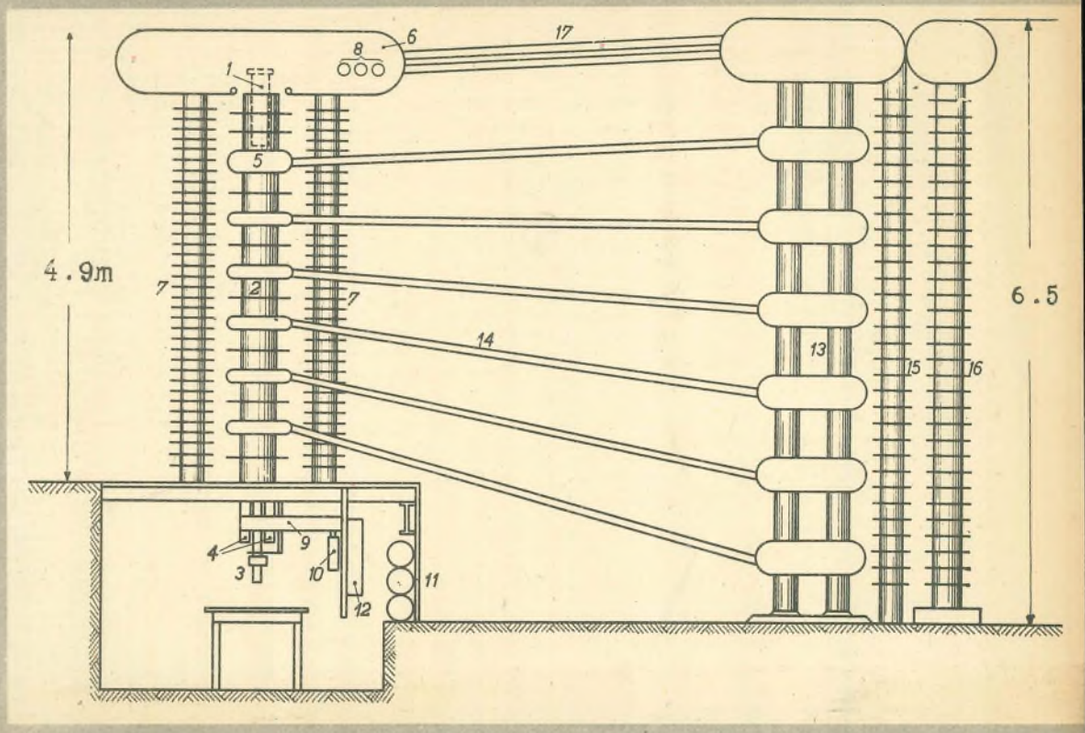
Se puede controlar la posición de la raya iluminada del haz a través de la ventana de vidrio (Fig. 3); la excitación de las moléculas de gas residual en el tubo de acelerador y por la gran intensidad del haz.

La substancia a bombardear con el soporte (3) se calientan considerablemente; la evacuación del calor se produce por la corriente de agua que atraviesa estas partes (Fig. 3).

La fuente de iones funciona con satisfacción cuando la presion del gas que la atraviesa no supera 0,02 mm Hg, teniendo en cuenta que la presión en el tubo de aceleración no supera 10^{-4} mm Hg. Esta diferencia de presiones se mantiene solamente en el caso en que las bombas de evacuación del aire sean suficientemente poderosas. Es necesario evacuar 100 litros de gas aproximadamente por segundo. Esto se cumple con cuatro bombas de difusión (4) y fig 3; las últimas necesitan un vacío previo de 10^{-3} mm Hg, que se obtiene con otras bombas de difusión de dimensiones menores. Estas a su vez necesitan un vacío previo de 0,2 mm Hg aproximadamente, que se hace con una bomba a pistón (9). Para que la evacuación del aire sea más uniforme, se han incluído en el sistema amortiguadores (10 y 11). Se controla el vacío continuamente por medio de medidores adecuados (12).

Arriba del tubo de aceleración se halla la pantalla metálica (6) apoyada por tres columnas aislantes (7) y fig. 2. Dentro de la pantalla se encuentran diferentes accesorios, como los recipientes de gas para la fuente de iones, rectificador de 50 kV para la fuente de iones y partes del sistema de refrigeración con sus válvulas correspondientes. Como la pantalla está a alta tensión, las operaciones de cerrar y abrir las válvulas se producen por intermedio de bastones de material aislante, ubicados en una de las columnas aislantes. A través de esta columna se pueden leer las indicaciones de los manómetros y medidores de corriente y tensión, situados en la pantalla (8).

La refrigeración del ánodo de la fuente de iones se produce con aceite conducido en los tubos de pertinax a través de la segunda y tercera columna



Acelerador de los iones y laboratorio de reacciones nucleares.

Generador de 1.400 voltios nominal.

Fig. 1. — Esquema del dispositivo para transmutaciones nucleares.

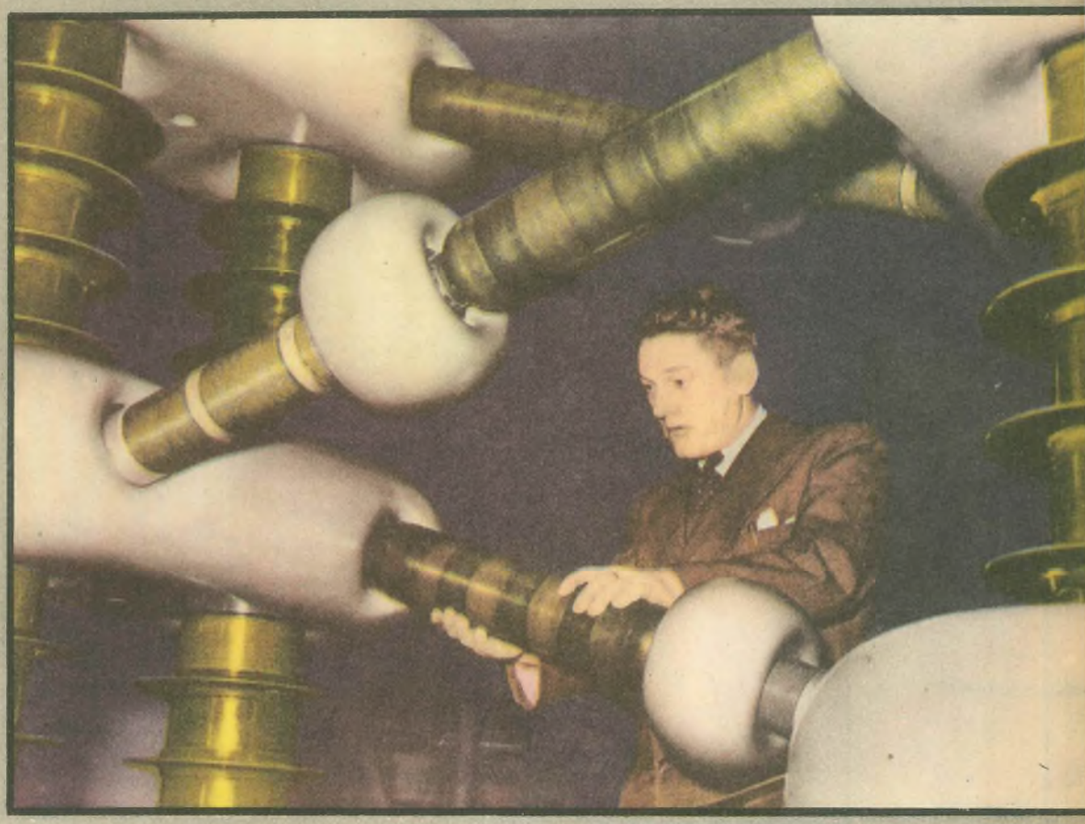


Fig. 4. — Vista parcial del generador de cascada. En el primer plano están las válvulas rectificadoras; al costado, las columnas de condensadores.

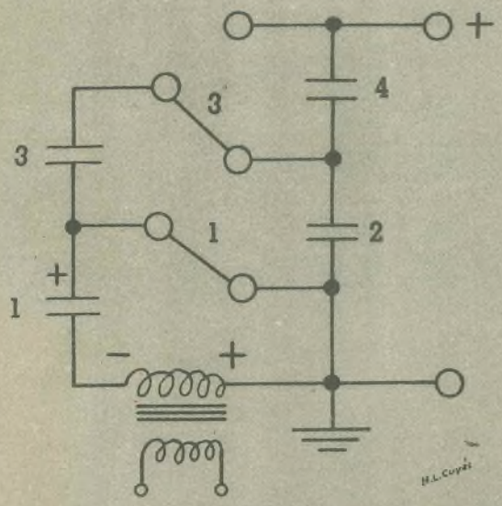


Fig. 5B. Medio ciclo positivo.

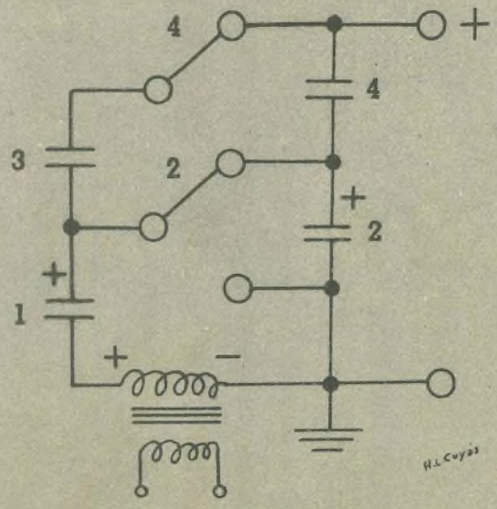


Fig. 5C. Medio ciclo negativo.

aislante. El aceite a su vez está refrigerado por agua.

Generador de alta tensión. — Para proporcionar al tubo acelerador la alta tensión continua, se utiliza el generador de cascada, presentado en la tapa de esta revista, en el segundo plano de la Fig. 2 y en el esquema general de la Fig. 1.

Este generador de alta tensión posee siete pisos (circuitos) de 200.000 voltios nominales cada circuito, de manera que la tensión nominal del generador de alta tensión es de $7 \times 200.000 = 1.400.000$ voltios. Se mide esta tensión con miliamperímetro en serie con una resistencia de 1400 Megohmios, situada en la columna 16 de la Fig. 1. Esta resistencia está refrigerada por medio de aceite, que a su vez está refrigerado por agua. Los siete pisos del generador son conectados a las diferentes secciones del tubo acelerador por intermedio de las resistencias apropiadas (Fig. 2).

Cada circuito (piso) se compone de dos condensadores y de dos válvulas rectificadoras (Fig. 5).

Estas válvulas son del tipo multi-sección, llenas de gas y con cátodo de óxido (Fig. 4), razón por lo cual requieren una energía de calentamiento sumamente baja (aproximadamente 10 watios). Como los cátodos están bajo alta tensión, se los alimenta con la corriente de radiofrecuencia de 250 kc (1200 metros) a través de las columnas de condensadores.

El generador de cascada recibe su corriente alternada de un transformador de 90 kV ef. (Fig. 5). De la teoría y experiencia se sabe que la ondulación de la tensión rectificada es inversamente proporcional a la frecuencia de la corriente de alimentación. Puesto que una frecuencia de 50-60 c/s no es adecuada para este uso, se utiliza una frecuencia de 200 c/s, suministrada por un equipo, motor-generador de 10 kVA.

La carga máxima permitida del generador es de 4 m A, que supera diez veces aproximadamente la carga de un generador tipo Van de Graaff. Se puede invertir la polaridad del generador en caso necesario. El generador está provisto de un circuito estabilizador que mantiene constante la tensión, lo que es sumamente importante en el caso de efectuarse mediciones de resonancia de las reacciones nucleares.

El circuito de cascada de condensadores y rectificadores según Cockcroft y Walton está representado en la Fig. 5A. El funcionamiento de este circuito se aclara en las figuras 5B y 5C, donde las válvulas rectificadoras se hallan reemplazadas por los interruptores.

En el medio ciclo positivo el condensador 1 (Fig. 5B) se carga hasta la tensión V voltios a través de la válvula rectificadora 1 (interruptor 1).

En el medio ciclo negativo (Fig. 5C) el condensador 1, en serie con el transformador, divide su carga con el condensador 2 a través de la válvula rectificadora 2 (interruptor 2).

El condensador 2 divide su carga con el condensador 3 (Fig. 5B) a través de las válvulas rectificadoras 1 y 3. El condensador 3 divide su carga con el condensador 4 (Fig. 5C) a través de las válvulas rectificadoras 2 y 4, etc., de manera que al final cada condensador, excepto el primero, poseerá la tensión de 2 V.

El primer condensador debe soportar el voltaje máximo del transformador, vale decir 100.000 voltios aproximadamente, y cada condensador siguiente, como también las válvulas rectificadoras, el doble de este valor, vale decir 200.000 voltios aproximadamente. Como los condensadores 2, 4, 6, etc., están en serie y el generador posee 7 circuitos (o pisos), la tensión final es de $7 \times 200.000 = 1.400.000$ voltios.

PROFESOR DOCTOR H. FREIMUTH

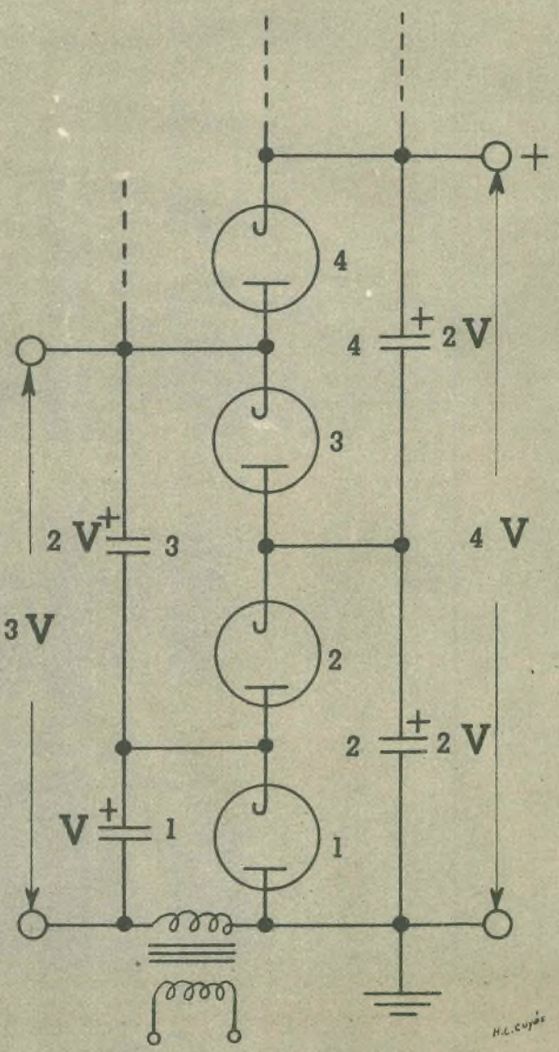


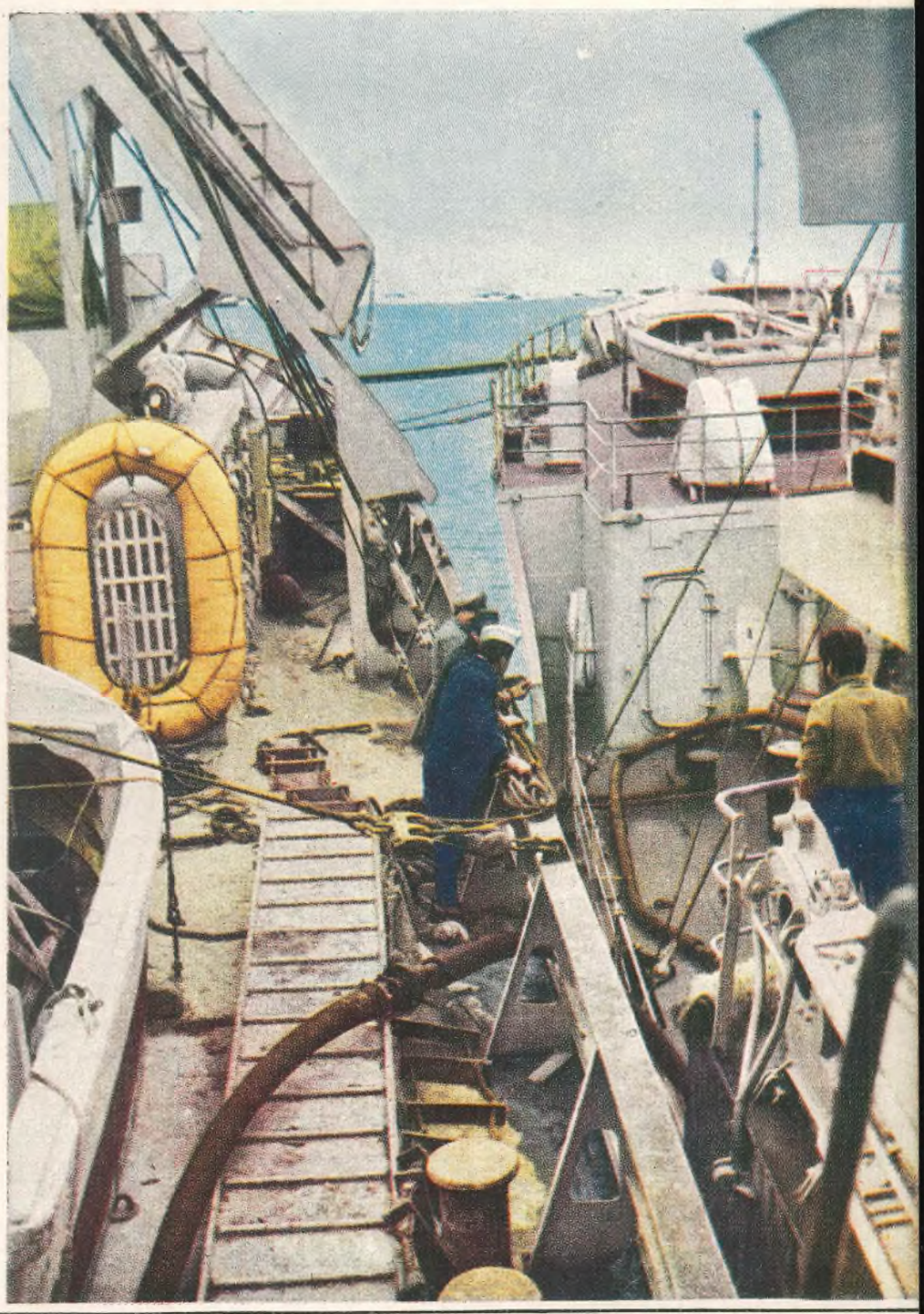
Fig. 5A. Circuito de cascada, según Cockcroft y Walton.

Las Fuerzas Armadas y la ciencia argentina, en estrecha colaboración, afirman en el sector antártico argentino nuestra soberanía en aquellas latitudes extremas, que por su geografía, por su historia y por el derecho internacional son una verdadera prolongación de nuestra patria.

IMPRESIONES DE LA CAMPAÑA ANTARTICA 1951 - 1952

¿UN viaje a la Antártida? Nuestro director terminaba de leerme una invitación del Ministro de Marina, por la cual se invitaba a un cronista a formar parte de la expedición que saldría de Ushuaia con rumbo al Sur en fecha que se iba a fijar dentro de breve plazo. Volví a mi mesa de trabajo con el ánimo lleno de las más encontradas emociones. Recordaba aquel libro del alférez Sobral, que mi padre había puesto entre mis manos cuando todavía era un niño. Las aventuras, riesgos y dificultades que corrió con la expedición antártica sueca del doctor Nordenskjold, rescatada por la vieja cañonera argentina "Uruguay", al mando del capitán de fragata Julián Irizar, que un mes y medio después de zarpar en busca de los expedicionarios retornaba a Buenos Aires, a fines de noviembre de 1903, trayendo a bordo a los valientes que habían pasado dos años entre los hielos australes. Vinieron a sacarme de mis recuerdos unos compañeros de tareas, enterados de la novedad. La mano del veterano Juan B. Brés, que fué a las operaciones navales de 1948, en la zona antártica, se extendió para felicitarme y decirme: "Es un viaje inolvidable, magnífico; lo hice a bordo del crucero "Almirante Brown", en el que se enarboló la insignia del comandante en jefe de la Flota de Mar, contralmirante Harald Cappus."

Desde ese día, cada vez que llegaba a la redacción preguntaba por el fotógrafo Damián C. Gil, a quien habían designado para acompañarme, y en verdad formamos una pareja de verdaderos camaradas, que no iba a separarse hasta no dar por cumplida la misión que nos habían encomendado. Fué así como, esperando las novedades de nuestra partida, llegó la madrugada del 9 de enero, en que nos trasladamos al aeródromo de Ezeiza para embarcar en un avión Douglas C 4, que nos llevó hasta Río Gallegos, para salir desde allí en otro avión menor, que después nos trasladó a Ushuaia. Al día siguiente fuimos presentados al comandante del Grupo de Tareas Antárticas, capitán de fragata Emilio L. Díaz, con quien hicimos una visita de cortesía al entonces Gobernador Marítimo de Tierra



AFIANZAN NUESTRAS FUERZAS ARMADAS LA SOBERANIA SOBRE LA ANTARTIDA



El peñón característico que cierra la entrada al puerto interior de la isla Decepción, una de las Shetlands del Sur, llave de la Antártida, en la que está situado el destacamento del mismo nombre.

del Fuego, capitán de navío Guillermo Carro Cattáneo. El transporte nacional "Bahía Buen Suceso", en el que íbamos a viajar a las regiones heladas del sur, estaba haciendo sus últimos preparativos junto al único muelle de Ushuaia. Otros barcos más pequeños estaban anclados en la bahía, que se mostraba en toda su extensión ante nuestros ojos. Ushuaia se recostaba sobre las laderas de las montañas que habíamos sobrevolado, algunas de ellas, las más altas, con nieves perpetuas. Frente a nosotros la vista se extendía diáfana sobre las aguas del canal de Beagle, las verdes islas próximas, los lejanos montes de tintes azuleños que cerraban el horizonte. El cielo claro y despejado nos iba a permitir unas horas la admiración del bello paisaje que rodea el último asidero del mapa. Gil y yo fijamos después nuestras miradas en el barco expedicionario. Desde nuestro puesto de observación veíamos las incesantes operaciones de carga, y oíamos las voces de quienes las dirigían. La mole del casco negro apenas dejaba ver a proa y popa la línea roja de flotación; la estructura superior tenía el matiz grisceleste, característica de nuestra Marina de Guerra. Mirábamos al barco que iba a ser nuestra morada con ojos de profano. El fotógrafo Gil estimó a ojo su tonelaje.

— A mí me parece que la popa no está en proporción con la proa —dije por decir algo, y agregué muy convencido—; sí, es un barco rabón. Debe ser la moda impuesta por los petroleros.

El cambio de temperatura que habíamos experimentado en tan pocas horas se hizo sentir sobre nuestros cuerpos, a pesar de que ya nos habíamos abrigado. El saludo helado del frío fueguino contrastaba con la impresión de los treinta y tantos grados bonaerenses que nos habían despedido. Comenzamos a caminar bajando hacia el muelle en que se recostaba el transporte "Bahía Buen Suceso". Una vez a bordo, desde la cubierta vimos un paisaje de Ushuaia completamente distinto. Las casas de madera y chapa de cinc forman las calles que corren a lo largo de la ribera, apretadas entre ésta y la falda de los montes. Las hay de mampostería, pero son las menos. Se distinguen los nuevos cuarteles de la base naval, hacia el este, el cine moderno que substituyó el de madera, arrasado por un incendio, la iglesia con la aguja de su campanario. Hacia el sudoeste las bonitas casas tejadas de la base aeronaval. Detrás de unas colinas a unos pocos kilómetros está el moderno "Villaggio" de los inmigrantes italianos que se han incorporado a la vida sureña.

A bordo nos presentamos al oficial de guardia, que en cuanto nos dimos a conocer recibió a los huéspedes con la amabilidad característica de los marinos, haciéndonos acompañar al camarote que nos habían reservado. Tenía éste dos literas superpuestas, un lavabo con espejo y repisa, frente a la puerta, y debajo del ojo de buey, que daba sobre cubierta, frente al portalón, un sofá con un ropero a cada lado. Pintura color gris claro, cielorraso blanco, calefacción por aire caliente y ventilador. Allí se me ocurrió una observación risueña mientras abríamos las maletas y se la comuniqué a mi compañero:

— Mi estimado camarada, comienzo a ver que a bordo las cosas no son como en tierra. En tierra, cuando se traba conocimiento con una persona, se le ofrece primero la amistad, después la mesa y luego la cama; en cambio, aquí es al revés. Nos han ofrecido la cama en primer término o la litera, que viene a ser lo mismo, y como es necesario seguir la

En primer término, la caleta y el glaciar de la isla Observatorio, en la que está ubicado el destacamento Melchior. En el puerto, el transporte nacional "Bahía Buen Suceso".

corriente, tomo para mí la litera de arriba, que es la que mas me conviene...

Una vez instalados comenzamos a revisar el barco por nuestra cuenta, recorriendo pasillos y escaleras, puertas y cubiertas. Ni soñábamos con dominar toda aquella disposición que nos parecía laberíntica, pero la experiencia obra verdaderos milagros. La noticia de que íbamos a largar amarras dentro de breve tiempo llegó a nuestro conocimiento. Suben a bordo el comandante del Grupo de Tareas Antárticas, capitán de fragata Emilio L. Díaz, y el capitán de corbeta Luis M. Iriart, comandante del barco, y el marinero de guardia hace oír el silbato; izan la escala real y el buque comienza a maniobrar sin remolcador, para alejarse del muelle, desde el que nos despiden el gobernador marítimo, capitán de navío Guillermo Carro Cattáneo, el comandante de la base aeronaval de Ushuaia, capitán de fragata Raúl Angelini, y el teniente coronel Roberto A. Crexell, del Instituto Geográfico Militar, que se quedan bajo la lluvia hasta el momento de largar la última amarra a eso de las dieciséis y media. El cielo está cubierto de nubes y una lluvia fina cae intermitente. El barco navega hacia el este a media marcha, alejándose de la costa; una bandada de gaviotas revolotea sobre la popa. La proa hunde su filo en las verdes y claras aguas del canal de Beagle, que nos va a conducir hasta el mar abierto mostrándonos su variado y hermoso paisaje, y dejamos atrás a Ushuaia. Las márgenes lejanas del canal

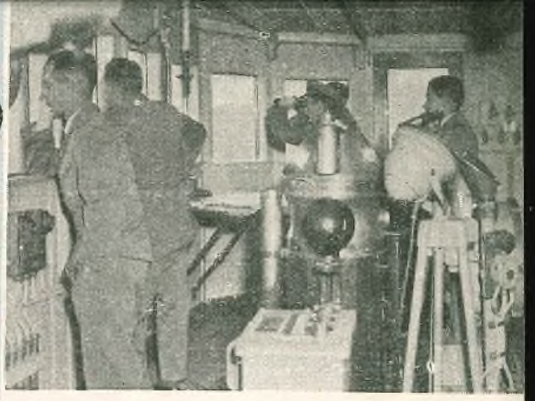
VIDA A BORDO

La navegación es peligrosa en los mares antarticos y exige una continua vigilancia. En la oficina meteorológica se recogen los datos sobre el tiempo y se confeccionan las cartas diarias. Cumplidas las tareas, la hora de la comida resulta una agradable reunión. Prolongada en la cámara de oficiales, donde la música es un atractivo entretenimiento.

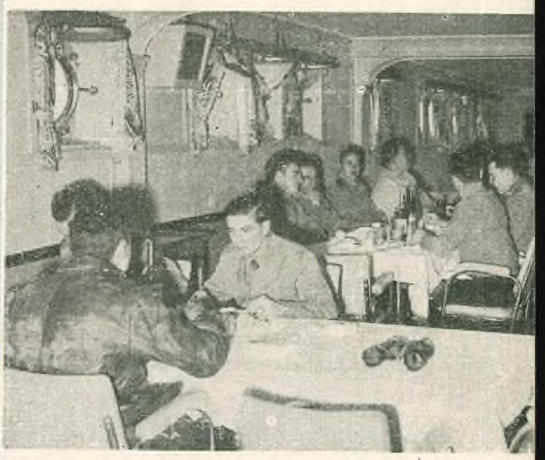
están cubiertas de bosques, cuyo color va cambiando la luz de la tarde; a estribor aparece a lo lejos, junto a una isla, el casco semihundido del transatlántico "Monte Cervantes". Desde una casa-taller que tiene encima se procede a desguazarlo y recuperar los materiales; hacia el sur la isla Navarino aparece ante nuestra vista con sus extendidas costas. Los prismáticos pasan de mano en mano sirviendo para hilvanar la conversación con los integrantes de la comisión científica que viaja a bordo: Francisco R. Dara, delegado de la Universidad de Cuyo; el doctor en astronomía Gualberto M. Iannini, enviado por el Instituto Geográfico Militar, y el estudiante Rossi, auspiciado por el Centro de Estudiantes del Doctorado en Ciencias Naturales.

Cuatro horas y media después, mientras estamos en el comedor, nos informan que navegamos rumbo al mar abierto. Subimos a cubierta para despedir las últimas islas visibles a lo lejos. Ante nuestra proa se extiende el famoso pasaje Drake, mar de las más tremendas tempestades, que nuestros marinos han llegado a dominar a fuerza de una cons











tante relación con sus caprichos, pero no sin pagar el alto tributo de valentía y de ciencia que su navegación exige; más ciencia que bravura, porque ya se ha dejado atrás el tiempo de la improvisación y la incertidumbre. La proa del transporte apunta hacia el sud y unos pocos grados hacia el este, en procura de la isla Decepción, donde está situado el destacamento naval del mismo nombre. Son cuatrocientas ochenta millas de mar bravo, unos ochocientos setenta kilómetros, que nuestro barco debe cruzar a una velocidad de doce a catorce nudos, bajo la experta conducción del capitán Luis M. Iriart, un conocedor de aquellas latitudes. Los civiles recién embarcados aún no hemos llegado a conocer los grados de jefes y oficiales, y por no promover, ni degradar, sin ton ni son, usamos el más cómodo trato de "señor" que a bordo se estila.

El Drake es sin ninguna duda un mar bravo; se presenta, a pesar de lo avanzado de la hora, bajo la luz del prolongado crepúsculo austral, que nos permite observarlo hasta el horizonte. La superficie, si bien cubierta de olas en toda su extensión, no debería mover las cinco mil toneladas del "Bahía Buen Suceso" de la manera como lo hace. No obstante, el barco rola y cabecea que da gusto y salta al sesgo sobre una ola que mete su poderoso lomo bajo la proa, salpicando el agua a cubierta. Sentimos en los labios el gusto salobre de impalpables gotas de agua de mar, y el bufido característico de las olas desechas por la roda. Había mar de fondo. El viento del sud nos hizo sentir en el cuerpo sus helados estiletes. En cubierta aparecieron unos marineros vestidos con el equipo antártico, para cumplir las guardias. Nos retiramos a nuestro camarote.

Dos días después, a eso de las siete de la mañana, entre la niebla, o "calima", que levanta la salida del sol, vemos allá lejos sobre el horizonte, por la proa, el primer iceberg o témpano que nos sale al paso. Es una enorme mole blanca que avanza hacia nosotros como un fantasma, esfumando sus contornos casi rectangulares sobre el verde del mar y el celeste nebuloso del cielo. Detrás de él navegan empujados por el viento y las corrientes polares, como una escuadrilla blanca, otros témpanos de menor tamaño. Es la primera visión polar que se graba emocionadamente en nuestra retina; es el primer contacto visual con el frío que, en pleno mes de enero, se presenta con el amplio ropaje de los hielos. Comienza así el desfile blanco, interminable, al que se va pasando ineludible y peligrosa revista.

A mediodía avistamos la isla Decepción, que paulatinamente se nos acerca por babor. Aquello parece una inmensa aguafuerte. La roca parda aflora entre los trazos blancos del hielo y la nieve. Vista desde el mar aparenta ser roca maciza. Es, en cambio, el cráter de un volcán hundido en las aguas, sobre las que emerge la parte más elevada. Los antiguos foqueros y balleneros buscando un puerto en el mar de las más grandes soledades, un puerto que fuera un descanso, hurgaron sus contornos y descubrieron la falla de aquella engañosa y hostil roca, penetraron por ella, y hallaron en su interior un lugar manso y descansado conocido con el nombre de caleta de los balleneros. Isla Decepción no es isla de la decepción, literalmente traducida, sino la isla engañosa, que aparenta ser maciza y es hueca, con tanto mar adentro, como para dar holgado abrigo a una flota entera.

El istmo de la isla Laurie, en las Orcadas del Sud, lugar donde está situado el destacamento naval del mismo nombre, el más antiguo de los establecimientos australes. A la derecha, la bahía Uruguay.



El barco entró a la bahía interior de la isla recostando el estribor contra el peñón que cae a pico, a la derecha, mientras la punta de la izquierda, que cierra la entrada, desciende en suave pendiente escondiendo bajo las aguas las alevosas aristas de sus rocas. Allá en el fondo de la bahía, a babor, en el puerto 1º de Mayo, nombre que recuerda al transporte nacional que tantas campañas cumpliera en los mares del sur, está el destacamento argentino, cuyas instalaciones vemos asomar entre las morrenas y cerros rocosos que lo ocultan. Decepción es la llave de la Antártida. Un puñado de hombres se pasa un año entero en aquella casa cumpliendo tareas relacionadas con el avance de la ciencia, aunando sus esfuerzos con los demás destacamentos que nuestra patria tiene instalados en la Antártida. Allí están los aviones del grupo aeronaval y un remolcador hidrográfico. En los mares del sur hay muchos buques que con el pabellón argentino al tope pescan focas y ballenas aprovechando las seguras indicaciones de nuestros destacamentos y de nuestra Armada Nacional, que día a día completa su experiencia.

Dos lanchas hicieron un viaje a tierra para llevar distintos elementos y recoger algunos artesanos que habían cumplido sus tareas. Terminaban de construir el primer pozo calzado de agua potable hecho en la Antártida, gracias a las atinadas investigaciones del hidrogeólogo sanjuanino doctor Dara, integrante de la expedición; quedaba así resuelto uno de los problemas más arduos con que luchan los destacamentos, como es el de conseguir agua potable abundante.

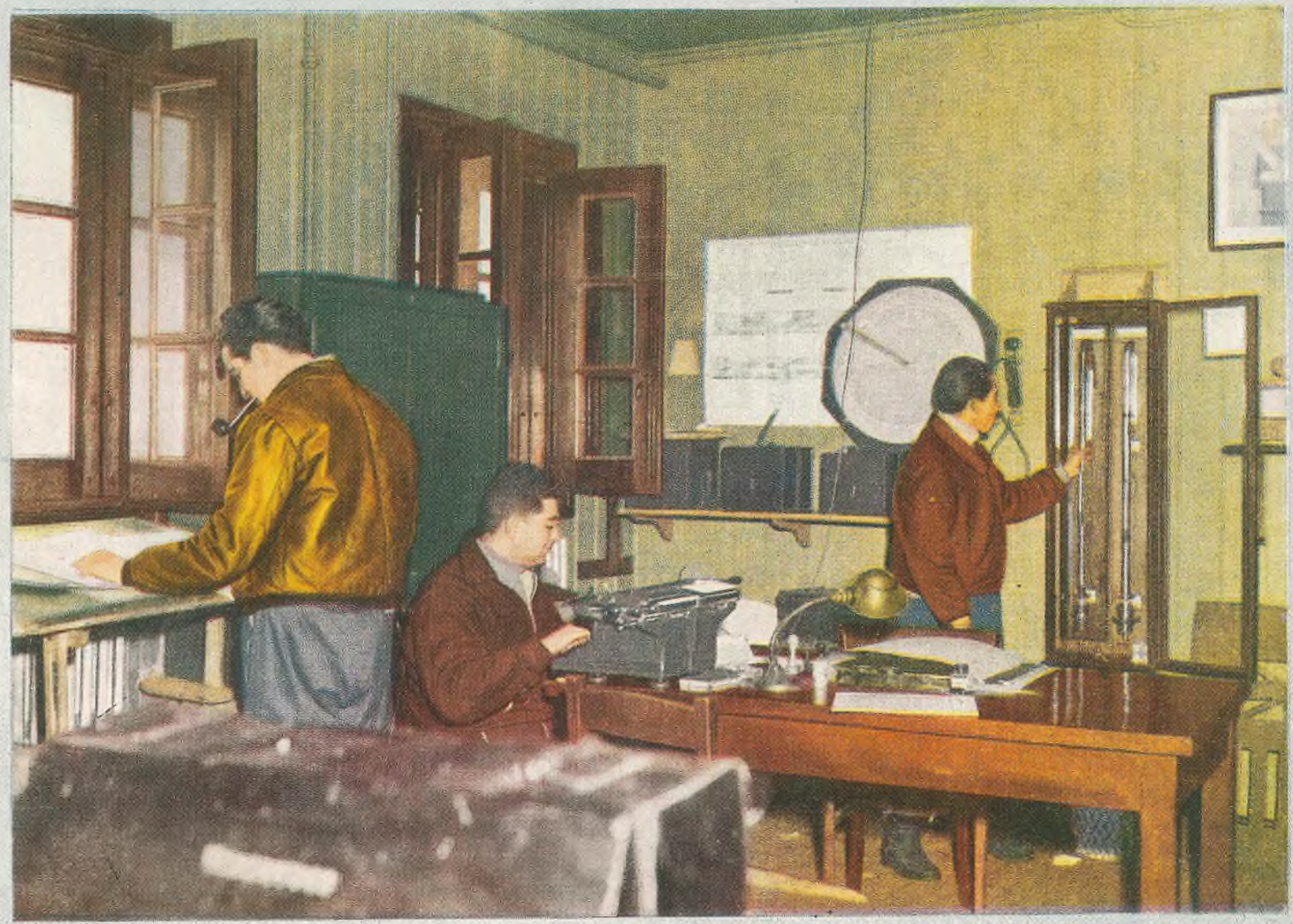
Unas ocho horas duró la estadía del barco, y una vez cumplida la primera breve visita levó anclas para salir de la isla y poner proa el oeste, ahora rumbo al continente antártico, prolongado hacia el norte por la tierra de Graham, en cuya costa noreste se encuentra la bahía Esperanza. Íbamos en procura del continente de hielo, escenario de las aventuras de los más arriesgados navegantes de la edad moderna. Volvimos a internarnos en las heladas aguas del mar antártico. Atrás fué quedando poco a poco la isla Decepción con su característico penacho de nubes, que parecen agrupadas en un remanso de aire templado. Los témpanos enormes, tabulares, vuelven a salirnos al paso. Se ven icebergs que parecen islas e islas que al profano le parecen témpanos.

El domingo 13 de enero llegamos a la bahía Esperanza, una de las más renombradas de todo el sexto continente, porque no hay explorador que no haya visitado sus aguas, por ser uno de los lugares más accesibles de la tierra de Graham. El aspecto de la bahía es imponente y hermoso para quien no haya admirado jamás esta belleza polar eternamente blanca. Tres extensos glaciares y dos altos montes le dan a la bahía su aspecto característico. Al frente uno de los glaciares baja hasta el mar entre el monte Bransfield a la derecha y el monte Flora a la izquierda; los otros dos, como extensos brazos de hielo, abren a las aguas su entrada. Bajamos una lancha que nos va a llevar a tierra. Visitamos las carpas del campamento en el que se han quedado los geólogos doctores Rosendo Pascual y Héctor A. Orlando, de la Universidad Nacional de La Plata, haciendo estudios de su especialidad, en compañía de algunos hombres del remolcador de mar "Chiriguano".

Ahí están dos científicos argentinos, apoyados por nuestra Armada Nacional,

(Continúa en la pág. 96)

Sala de observaciones meteorológicas de Orcadas, en la que durante casi medio siglo se ha venido trabajando sin interrupción, recogiendo informaciones científicas de gran importancia.



Ripamonte

UN JOVEN PINTOR DE OCHENTA AÑOS

POR ZULMA NUÑEZ

PARECERA raro que iniciemos una crónica con referencia a un pintor trayendo a la memoria un libro que este pintor ha escrito. Pero es que cuando se menciona a Carlos P. Ripamonte se habla, por cierto, de aquel volumen de tapas blancas publicado hace más de veinte años, cuyo título, impreso en letras desmesuradas, es como el retrato del alma y el pensamiento de quien lo concibió. Este libro se llama "Vida" y por él transitan, en un apretado haz de recuerdos, los hombres que contribuyeron, en el decurso de varios lustros, a cimentar el arte del país, a animar la bohemia argentina, con sus luchas y sus desazones, y supieran mirar por encima del hombro el desdén receloso de la aldea hacia quienes trataban de inculcarle la inquietud de lo espiritual y lo artístico, promoviendo el ambiente auspicioso de las academias, de las primeras exposiciones, que no se cumplieron, como se comprenderá, sin grandes esfuerzos.

Retrato de un alma es este libro, repetimos, y nada nos parece ya más acertado afirmar al volver hoy a la figura y a la personalidad de este gran señor del arte argentino que es Carlos P. Ripamonte, pues todo él es, en verdad, una expresión de vida y de vida intensa por lo que corresponde a su actitud, tanto como por su indeclinable dinamismo o por su creciente fortaleza de ánimo para cumplir la obligación máxima de todo artista: crear, y el deber más alto del hombre: serlo en la totalidad de su pensamiento, de su alma y de su corazón.

Estas palabras cobran mayor significado si se tiene en cuenta que aludimos a un hombre casi octogenario que es, por cuanto acabamos de expresar, ampliamente reflejado en manifestaciones y hechos, un ejemplo de juventud.

Carlos P. Ripamonte está, en efecto, allí en su casa de Villa Ballester, en la que reside hace más de cuarenta años, **lleno de vida.** Está en su taller, realizando el milagro, ese milagro de que sólo es capaz el hombre cuando existe en él ese algo que no por ser hechura de la naturaleza deja de ser también hechura de lo divino, a quien ésta pide u otorga la palabra para expresarse: la vida de un artista. Es decir, el resumen de muchas vidas, la quintaesencia de muchas almas, la cuajada flor de muchos corazones en uno que se supera para amar.

Tan cierto es todo ello que la primera palabra que recogemos del artista al llegar y estrechar su mano, como si hubiéramos dejado de vernos ayer, a pesar del tiempo transcurrido, es un resumen de devoción humana, la protesta del sentimiento herido por la pérdida de Enriqueta, la compañera inseparable de tantos años:

—Ahora —dice— ya lo verá usted: la casa no es la misma desde que ella falta.

Sí, es la misma, porque la casa está llena de ella y el hombre de su recuerdo y su agradecimiento, como lo prueban estas palabras que le oímos decir, minutos más tarde, al comentar lo mucho que trabaja:

—Sí, trabajo mucho, porque ésa es una necesidad para mí, porque ésa es mi obligación como artista y porque ella, antes de dejarme, me pidió tantas veces que no me abandonara, que siguiera luchando...

Hay, por cierto, lo fundamental que Enriqueta pudo desear y que Ripamonte siente y comprende en lo que hace: amor y lucha. Todo su ambiente, ese ambiente en el que se pasa hora tras hora, inclinado sobre el bastidor como si recién comenzara, atareado en "resolver" un tema, en dar a un personaje el carácter, que le adivina, en extraer a la paleta todo su valor vital, es el ambiente de un luchador, de alguien que conoce lo entrañable de la vida y busca en ello su fruición y su sentido. Decimos como si recién comenzara sin que pequemos, por esto, de retóricos. Ripamonte se encarga de confirmar esta afirmación de palabra y con el ejemplo:

—En esta vida —expresa— estamos comenzando todos los días, ¿no es cierto? Y eso es lo interesante, pues es quizá lo único que nos permite vivir dentro de la acción y activar en ella nuestras esperanzas.

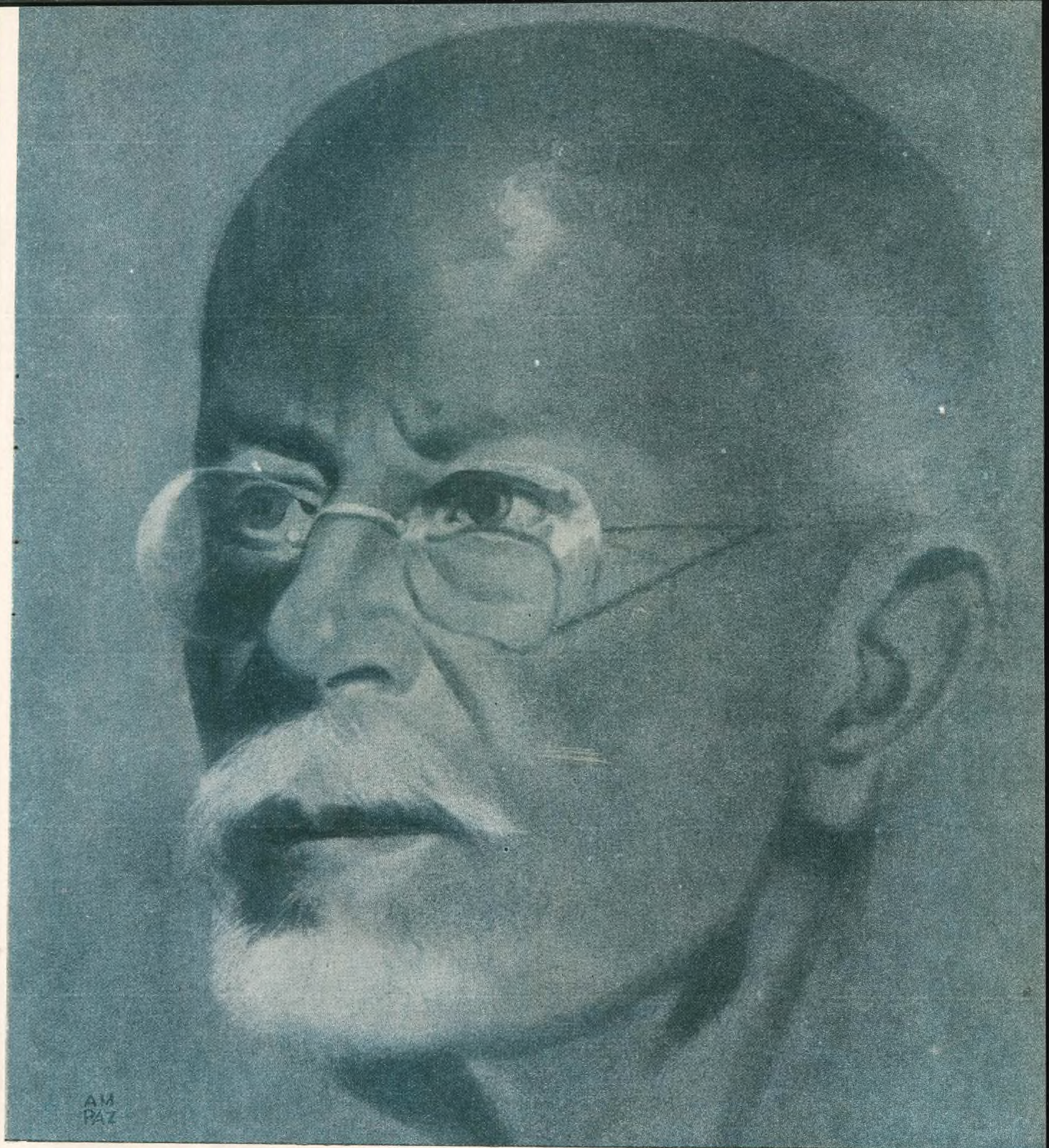
Por eso se desvela junto al panorama de sus cuadros, trozos de vida, de lucha y de sentimiento todos ellos. Hay muchos terminados y muchos "por resolver". Las retinas del artista están llenas de los cuadros y escenas vividas en el campo, donde ha ido una vez y otra en busca de temas; pero, cumple decirlo, no como un simple espectador, sino como un investigador, porque sabe que al paisaje y al hombre es preciso comprenderlos primero para interpretarlos después.

Ya en el "fogón familiar" de "Vida", Ripamonte hablaba de esto como de una preocupación hondamente suya. Y también como de un orgullo revelado "donde se exalta el ejemplo y se moraliza", o en las veladas de sobremesa que transcurren reflejando en el espíritu absorto toda una corriente de vida que llena la imaginación de proezas y de acciones casi inverosímiles, despertando ansias de correrías ardorosas, de fantásticas quimeras de valor y de capacidad para afrontar los "sueños" que pujan en la mente de los niños proyectando la semblanza del héroe, la destreza del trabajo que enaltece o el destaque brillante que da nombre con promesas de gloria. Pero ¿qué orgullo es ése y cómo lo manifiesta hoy nuestro pintor?

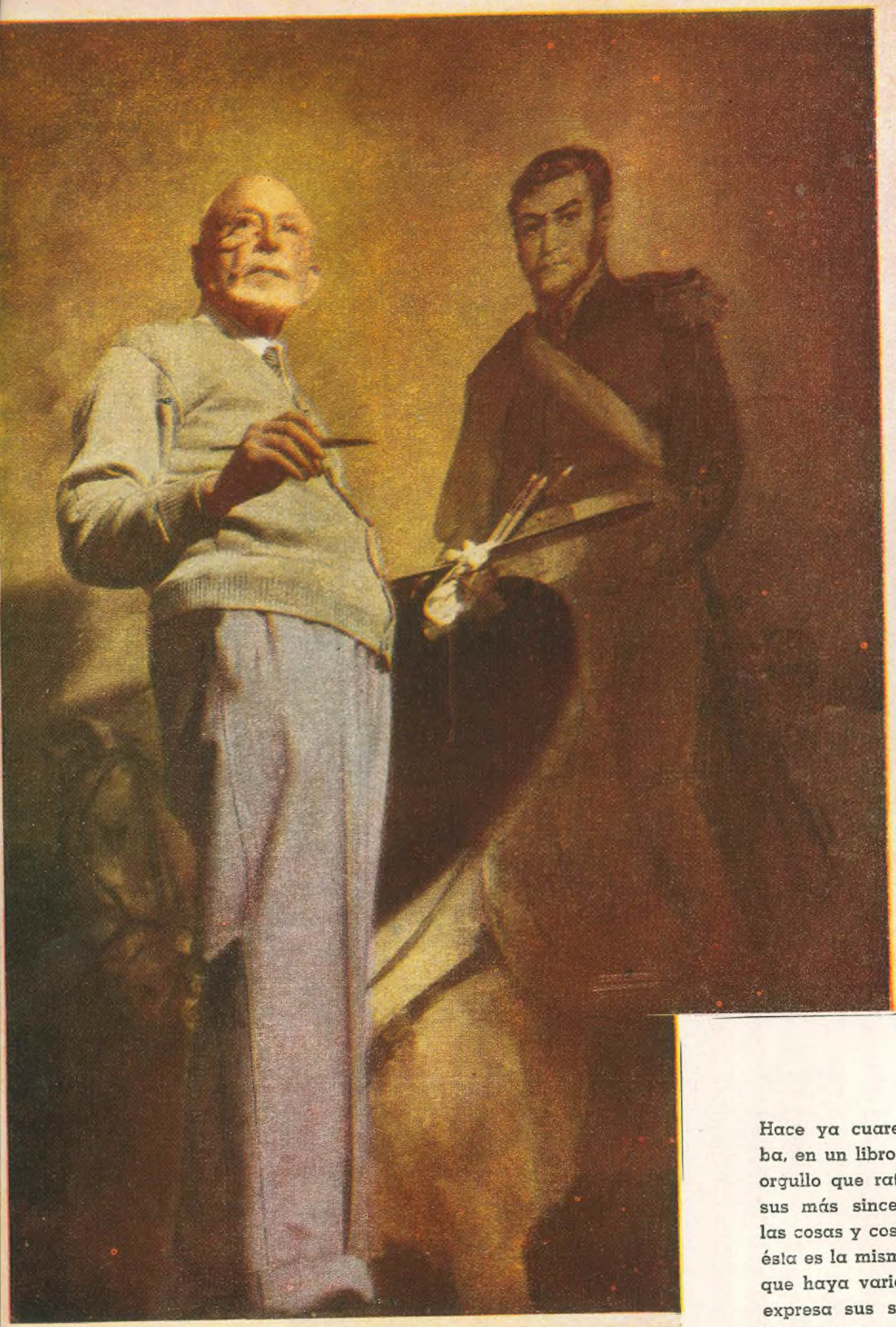
EL ORGULLO DE "SENTIRSE" ARGENTINO

Cuando hace cuarenta años se pensó en celebrar un concurso del centenario que fuese la expresión neta del arte argentino, más aún del arte tradicionalista argentino, y que llevara, en tributo a la fecha histórica, el sello de la cultura intelectual del país, se invitó a un grupo de cinco artistas, entre los que practicaban el género, para integrarlo. Pues bien: de todos ellos, sólo uno respondió a la iniciativa: Carlos P. Ripamonte, quien exhibió, en la oportunidad, ciento veinticuatro obras entre cuadros al óleo, bocetos y dibujos. De tal modo, lo que en principio estaba llamado a ser una exposición colectiva con la presencia de Fader, Collivadino, Lagos y Quirós, se convirtió así en exposición individual, por lo que nuestro artista tuvo que echar

A UNA EDAD EN LA QUE OTROS SE CONSIDERAN



VIEJOS, EL ARTISTA DICE QUE "RECIEN COMIENZA"



Ripamonte está pintando al Libertador San Martín, tela de grandes proporciones.

mano de su obra conocida y por conocer para cumplir, aunque en parte, con lo que la Comisión de Bellas Artes se había propuesto. Fué una muestra significativa y la prueba de que Ripamonte siente verdaderamente el "orgullo de ser argentino", de que busca sus más sinceras fuentes de inspiración en las cosas y las costumbres de la tierra, y quien dice la tierra, dice el presente, pero dice también las expresiones legendarias, los grandes asuntos de episodio, el pasado y la historia en toda su riqueza, en toda su realidad y toda su profunda sugestión.

Tal decimos para afirmar esto otro: que Ripamonte sigue siendo el mismo en su pasión argentina, aunque en el transcurso de todos estos años haya rectificado más de una vez el criterio estético con que encara lo que se propone expresar. Sus cuadros son así, hoy como antaño, hondamente descriptivos, veraces, mas también afectos a la idealización de cosas y personajes, como si en la pincelada que les da este tono el artista quisiera corregir la realidad, pero modificándola no en el cuadro, sino en ella misma, para hacerla como él quisiera que fuese. De ahí esos verdes grises de la pampa, que sus cuadros nos traen, esos bravíos espectáculos de la sierra, esas escenas vigorosas en las que aparece el gaucho solo en la hermandad casi religiosa del caballo o compartiendo el amor del rancho con la "china" de sus quereres.

Para decir todo esto, nada frívolo ni nada convencional. Por el contrario, el realizar sereno, sin suspicacias, lleno de una vivacidad íntima, de una nobleza temperamental que aconseja, estimula, considera y da al todo sangre y calor. De este modo Ripamonte no realiza un solo tipo que no sea un compendio de la raza, ni concibe una escena que esté fuera del color, del ambiente y de la atmósfera que ha podido apreciar en los viajes que

Hace ya cuarenta años, Ripamonte confesaba, en un libro, su "orgullo de ser argentino", orgullo que ratificaba como artista al buscar sus más sinceras fuentes de inspiración en las cosas y costumbres de la tierra. Pues bien, ésta es la misma pasión que hoy le guía, aunque haya variado el criterio estético con que expresa sus sentimientos e ideas de pintor hondamente nacionalista. De este modo se puede afirmar que al pintar el gaucho no realiza un solo tipo que no sea el compendio de la raza, ni concibe una escena que esté fuera del color, del ambiente y de la atmósfera de nuestro campo: de ahí el señorío de este joven artista de 80 años, que recién empieza.



realiza expresamente al interior en los paisajes nativos.

Pero hay todavía algo en que el artista afirma sus condiciones más culminantes como tal. Nos referimos a los cuadros de género episódico, es decir, a los que encaran la interpretación histórica de la raza; son cuadros que giran siempre alrededor del gaucho y el campo en su ambiente natural, donde se ponen en valor costumbres y cosas desaparecidas. Para Ripamonte el gaucho es la síntesis de la argentinidad en ese período legendario y batallador que precedió a su organización definitiva y en el que le cupo tan intensa actuación. Y así lo pinta, noble y altivo, no pendenciero y holgazán; idealista y romántico, no matrero alzado perpetuamente contra las leyes, cuyas siniestras hazañas se comentan de pulpería en pulpería.

El gaucho de Ripamonte describe y siente, acude espontáneamente a alistarse bajo las banderas de la epopeya y se transforma en soldado de la patria para luchar por ella; funda la nación en la lucha como patriota y su hogar en la pampa inexplorada. Es soldado, cantor y enamorado. Es hombre por sobre todo y honrado por naturaleza y por convencimiento.

A través de algunas anécdotas contadas ahora por el artista con fino humor nos damos cuenta de que Ripamonte vuelve a encontrarse aún, a cada paso, con estos personajes de antaño, que sólo han cambiado de vestimenta o de lenguaje. Los ve tierra adentro cuando vaga en busca de tipos y paisajes y los descubre en Buenos Aires, porque para eso **sabe** descubrir.

Una de estas anécdotas lo muestra en Córdoba, provincia en la que hace a menudo sus buenas cosechas como pintor. Ripamonte ha salido con su bastidor y su caja de pinturas a cuestas y en el camino encuentra un paisano con el que se traba en pintoresca conversación. Cada uno escucha al otro con curiosidad; pero el cordobés, parco en palabras, observa más que interroga al extraño. ¿Qué hará allí, qué buscará con todos esos **aparatos?**, se pregunta. De pronto se detiene, mira a lo lejos, hacia el paisaje vibrante de la sierra, que en aquellos momentos se engalana con una hermosa puesta de sol, y exclama:

—Vea, señor; ¡qué linda es mi tierra!

Los dos hombres se unen en la misma admiración, y entonces Ripamonte se explica:

—Yo soy pintor, ¿sabe?, y usted puede serme muy útil, puesto que conoce todo esto.

Naturalmente al hombre no le alcanza mucho eso de comprender qué **es** y qué **hace** un pintor. Piensa que Ripamonte es un turista como los otros que saca **fotografías**... a su manera; pero el pintor **descubre** que, sin embargo, en el fondo de aquel paisano hay **algo**, co-



"Del mismo pelo", constituye una de las obras de mayor valor que posee C. P. Ripamonte.





"Si, trabajo mucho, porque ésa es una necesidad para mí, porque ésa es mi obligación como artista, y porque ella, antes de dejarme, me pidió tantas veces..."

sa que tiene oportunidad de comprobar, como se verá.

Andando, andando cada uno sobre su cabalgadura, desembocan frente a un hermoso paisaje decorado por una yeguita madre que en aquel momento amamanta a su cría.

—Pues, como le decía, mi amigo —dice Ripamonte a su compañero—, he aquí cómo me puede ayudar. Consígame esa yeguita para pintarla. Es un modelo precioso.

— Vea, señor —contesta el otro—. Esa no se la voy a poder conseguir, pero si me espera cuatro días, le traeré otra mejor.

Cumplido el plazo, llaman una mañana a la puerta de la casa en que habitaba Ripamonte. Un hombre con una yeguita y su cría deseaba hablar con él. El paisano había cumplido, ¡y cómo! Los animalitos eran francamente un modelo, con este agregado, que prueba hasta qué punto no se había equivocado nuestro pintor al advertir que aquel hombre, dentro de su espíritu primitivo, tenía **algo**...

— Vea, señor —le dijo (ésta es la expresión corriente del campesino)—, como vengo de lejos y el potrillito podía sentirse con ganas de comer, se lo traigo abozalado para que usted lo ponga a mamar cuando quiera...

Y he aquí a Ripamonte, el hombre que sabe interiorizarse del alma de sus modelos antes de llevarlos a la tela. Por eso, cuando descubre uno, no lo pinta de inmediato. Conversa primero con ellos, "y si están con una copa, mejor", se interesa por sus vidas y asuntos, y "así llega al cuadro..."

UNA ACTIVA CORRESPONDENCIA SOBRE ARTE

Esta juventud de ochenta años que en Ripamonte se manifiesta en un comenzar todos los días, en un crear sin descanso, constituye, por cierto, una rotunda afirmación de espiritualidad.

— Uno nunca está solo ni inactivo si sabe pensar —afirma—. Las únicas horas tristes de la vida son las horas muertas, porque son aquellas en las que nos negamos ante nosotros mismos.

Para probar que siente lo que dice es generoso con su persona, en su obra y con sus amigos y allegados. Su taller, por ejemplo, no es su taller. En él trabaja su hijo, ingeniero; en él deposita sus juguetes el nieto. Y eso que la casa es amplia como su gran corazón. Más aún: en medio de tanto trabajo y tantos proyectos — Ripamonte trabaja simultáneamente en distintas telas y tres históricas de grandes proporciones que representan a San Martín, Belgrano y la Jura de la Bandera—, en medio de tanto trabajo, decimos, todavía tiene tiempo de cartearse con sus colegas de Europa, algunos de los cuales, como el español Sotomayor, fueron sus compañeros de andanzas durante su estada en el Viejo Mundo.

— Nos contamos nuestras cosas —refiere— y hablamos de arte. Ellos me tienen al día sobre lo que sucede allá y yo le informo sobre lo de aquí.

Comentamos esta especie de aluvión en que han caído los jóvenes de hoy, que pierden el tiempo en tanteos inútiles...

— ¿Por qué lo cree así? — le interrumpimos.

— Porque estoy convencido de que la pintura, lo mismo que la escultura, son artes representativos. Forma y color constituyen el medio de lucha que el artista debe aprovechar **a su manera.** Pero lo que no todos saben es que un maestro no surge nunca de un modo inusitado, sino en lenta asimilación de procederes no del todo aclarados, que están en las mentes de precursores y que él "descubre" más o menos acabadamente. Más o menos acabadamente porque se puede hacer, se puede sentir, se puede interpretar con obra diferente un mismo o parecido procedimiento. La técnica del proceder es variada en sus rendiciones expresivas cuando es guiada por el intelecto, porque en el fondo de la profundidad conceptuosa, la que se revela "desde adentro" bien distinta del "revestir" modal que calca "sin sentido".

Pero la correspondencia con sus colegas de Europa tiene también ese tono de juventud en que vive Ripamonte, tono sin duda justamente acompañado por aquellos que son, allá lejos, sus amigos. He aquí, por ejemplo, una "salida" de Sotomayor, que bien lo describe:

Un día tuvo un accidente y se lastimó un ojo, que tuvo que llevar vendado. La carta en que nuestro pintor se entera de lo acontecido, que el español refiere al detalle, no viene, por cierto, con propósitos plañideros. Por el contrario lo cuenta todo en ella con mucha gracia y luego, como quien no quiere la cosa, anota esto al final:

— Chico, ¿sabes que me he dado cuenta de una cosa? Que no hacen falta los dos ojos para pintar. También con uno solo se las puede arreglar uno, ¡vaya!

Y ésta, es, pensamos nosotros, otra página de aquel libro que al principio comentamos y que Ripamonte no previó. Quizá, en alguna edición futura, tenga buen cuidado de agregarla.

ATOMÍSTICA MODERNA

II

POR EL PROFESOR DOCTOR
HEBERTO A. PUENTE

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FISICAS Y NATURALES (BUENOS AIRES)

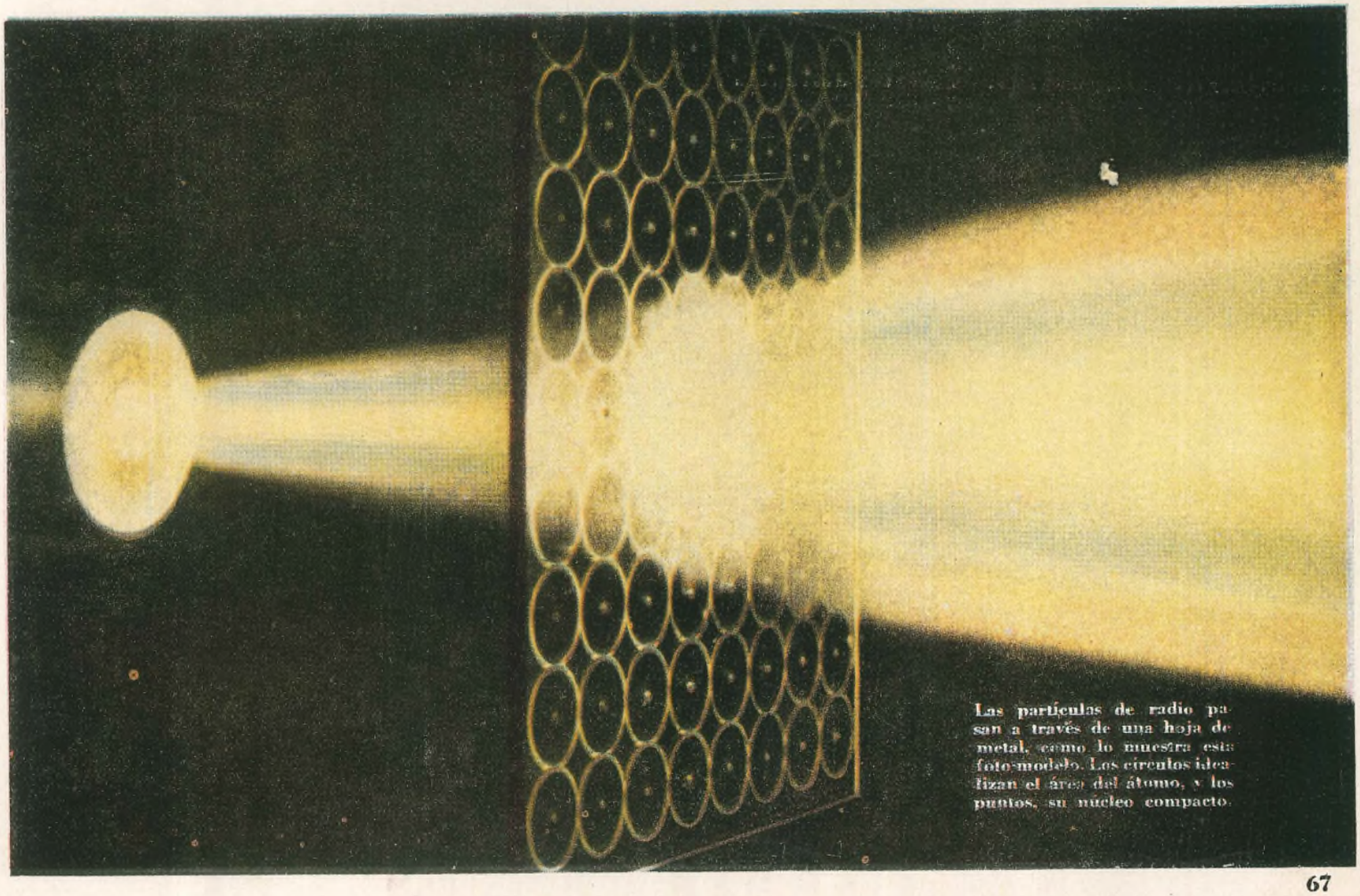
7.— RADIACTIVIDAD INDUCIDA O ARTIFICIAL

EN las desintegraciones artificiales que hemos considerado hasta ahora, los átomos o núcleos productos de la trasmutación son estables. En 1934 I. Curie y F. Juliot hicieron un descubrimiento sensacional. Por bombardeo con partículas α sobre B, Mg, Al, observaron que un producto de la desintegración manifestaba radiactividad en ausencia de He^{++} Este hecho se interpreta aduciendo que el producto obtenido en la captura de una partícula α por el núcleo bombardeado no es un núcleo estable sino que se desintegra. Esto último pues significa la producción de elementos radiactivos, o sea de **radiactividad inducida** por una desintegración artificial. Se establece así un nuevo campo para la investigación: **Radiactividad artificial.**

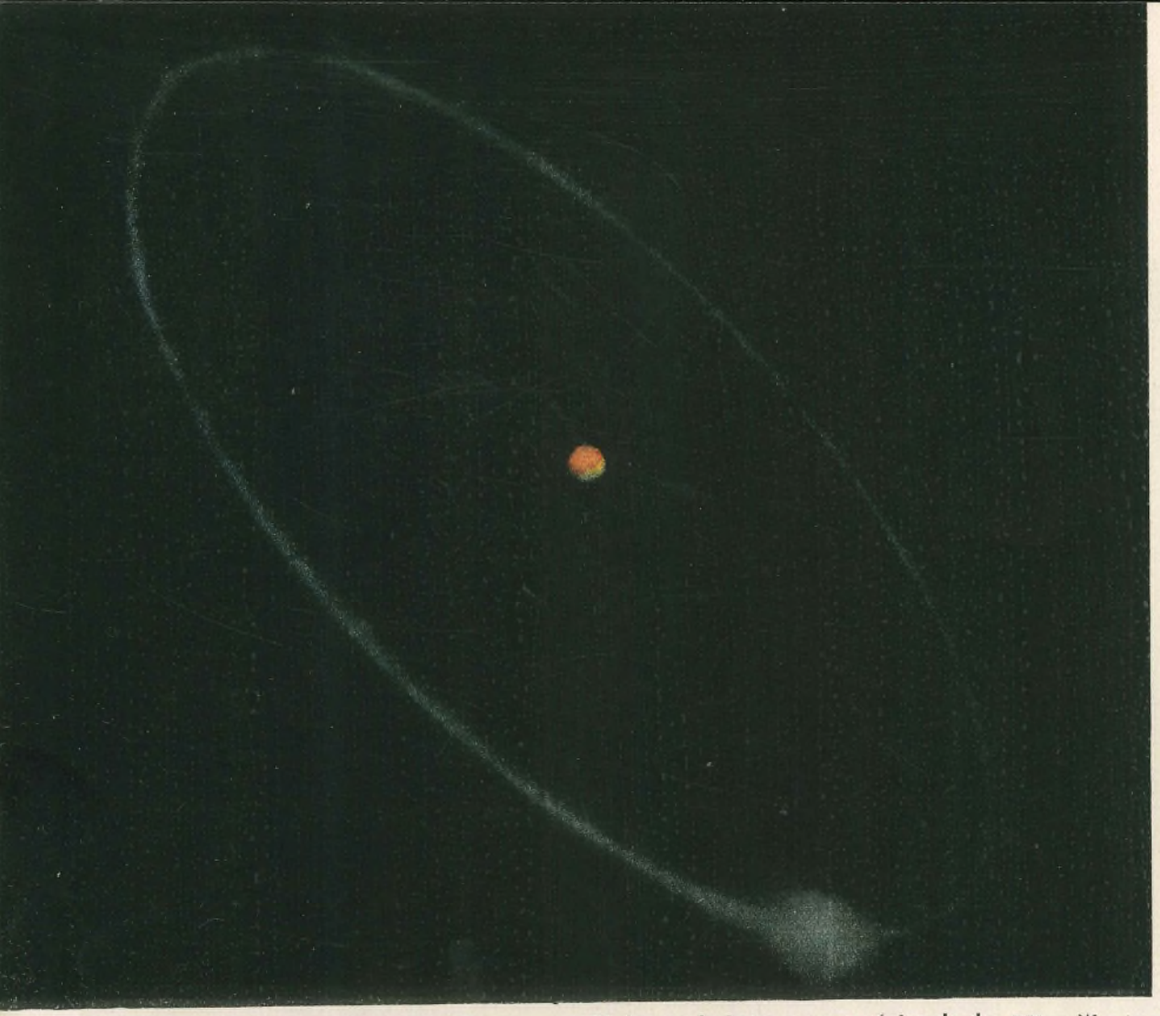
La radiactividad inducida para el caso de magnesio se describe mediante las siguientes ecuaciones nucleares:

$$^{24}_{12}Mg\ (\alpha, n)\ ^{27}_{14}Si$$

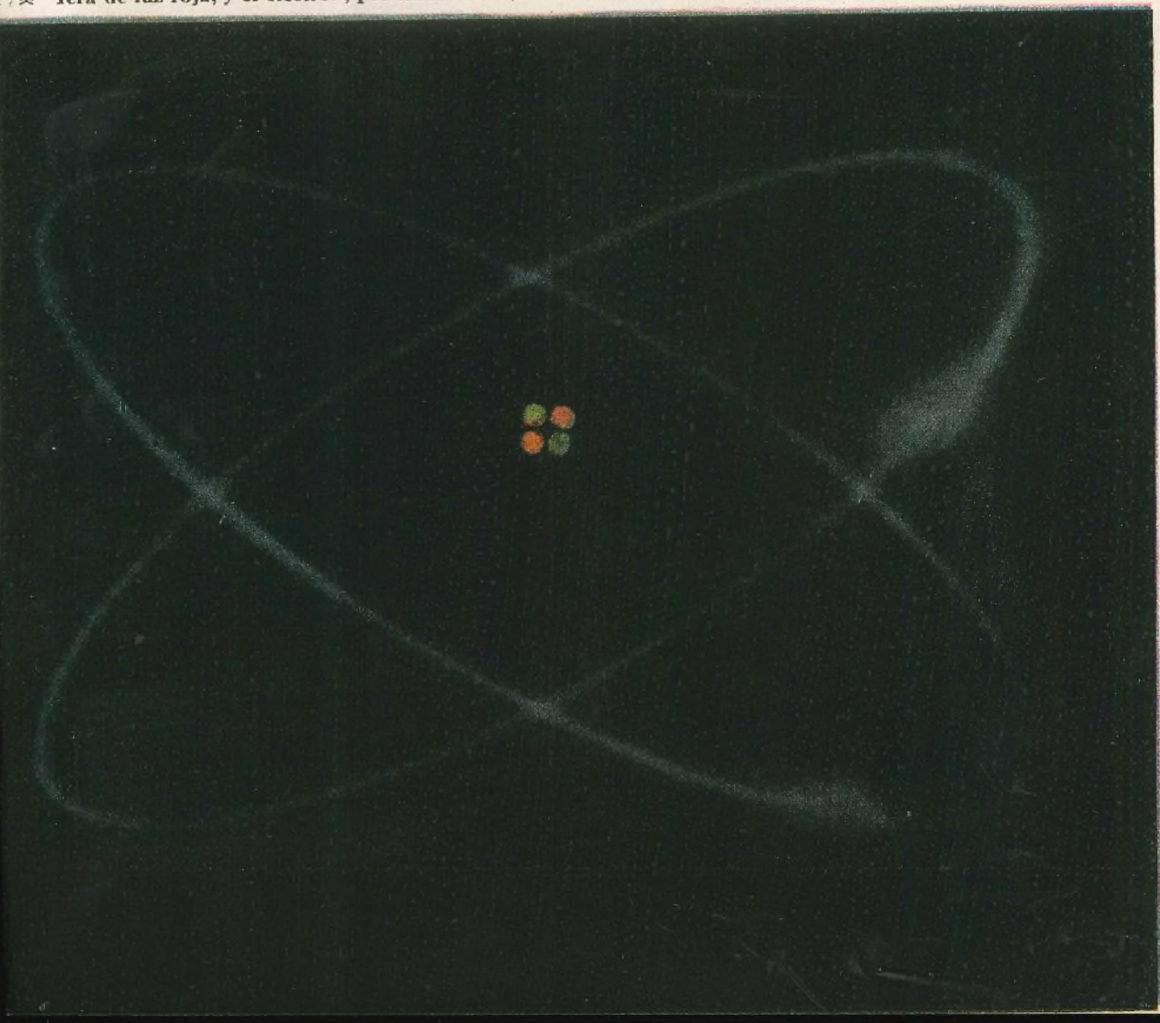
$$^{27}_{14}Si \rightarrow\ ^{27}_{13}Al + e^{+}$$



Las partículas de radio pasan a través de una hoja de metal, como lo muestra esta foto-modelo. Los círculos idealizan el área del átomo, y los puntos, su núcleo compacto.



Idealización de un átomo de hidrógeno. El protón de su núcleo está representado por una esfera de luz roja, y el electrón, por un halo azul.



El átomo de helio con su núcleo de dos protones más dos neutrones (esferas verdes). A una distancia igual giran dos electrones.

El elemento $^{27}_{14}Si$, que es un isótopo radiactivo del silicio se llama **radiosilicio.** Con e^+ se indica 1 electrón positivo (ver **13**).

Un resultado notable de las éxitosas investigaciones sobre radiactividad artificial es el descubrimiento de unos 500 elementos radiactivos que son isótopos poco estables de los elementos químicos. Todos ellos se obtienen bombardeando elementos estables con He^{++}, protones, deutones, neutrones o rayos γ. En este campo de actividades sobrepasa en trascendencia a todo otro aspecto los importantísimos resultados obtenidos en el estudio de la radiactividad inducida mediante el uso de neutrones como proyectiles.

E. Fermi y colaboradores (1934-35) descubrieron que la mayoría de los elementos dan isótopos inestables al ser bombardeados por neutrones cuya velocidad ha sido disminuída al atravesar capas de agua o parafina (neutrones lentos). Estos resultados, confirmados posteriormente por otros investigadores, demostraron la existencia de diferentes tipos de desintegraciones. Pueden expresarse esas conclusiones así:

Los radioelementos resultantes de los tipos de desintegración (n; α), (n; p) y (n; 2n) emiten electrones. En cambio el radioelemento que resulta de la desintegración (n; 2n) produce electrones positivos y negativos.

He aquí algunos ejemplos:

$$^{27}_{13}Al\ (n;\ \alpha)\ ^{24}_{11}Na$$

$$^{24}_{11}Na \rightarrow\ ^{24}_{12}Mg + e^-$$

$$^{23}_{11}Na\ (n,\ p)\ ^{23}_{10}Ne$$

$$^{23}_{10}Ne \rightarrow\ ^{23}_{11}Na + e^-$$

$$^{40}_{18}A\ \ (n,\ \gamma)\ ^{41}_{18}A$$

$$^{41}_{18}A\ \rightarrow\ ^{41}_{19}K + e^-$$

$$^{39}_{19}K\ (n,\ 2n)\ ^{38}_{19}K$$

$$^{38}_{19}K\ \rightarrow\ ^{38}_{18}A + e^-$$

$$^{85}_{37}Rb\ (n,2n)\ ^{84}_{37}Rb$$

$$^{84}_{37}Rb \rightarrow\ ^{84}_{38}Sr + e^-$$

8 — FISION DEL URANIO

El estudio realizado por E. Fermi en 1934 en el bombardeo de compuesto de uranio con neutrones demostró la producción de varios radioelementos emisores de electrones. Estos resultados se interpretaron inicialmente suponiendo que se producían elementos de número atómico superior al del uranio (Z = 92).

Aunque las investigaciones de O. Hahn (1937) parecieron identificar esos nuevos elementos, debido a una observación de I. Curie y P. Savitch (1938), O. Hahn y F. Strassman (1939) estudiaron con más cuidado el sistema resultante del bombardeo de uranio con neutrones. Pudieron demostrar entonces que aparecían Ba y Kr entre los productos. Y estos elementos tienen respectivamente números atómicos 56 y 36, cuya suma es 92, o sea el número atómico del uranio. Meitner y Fusch entonces explicaron esos resultados admitiendo que el núcleo de uranio había experimentado una escisión o ruptura. Para el proceso nuclear se introduce en castellano la palabra "fisión" o "fisipartición".

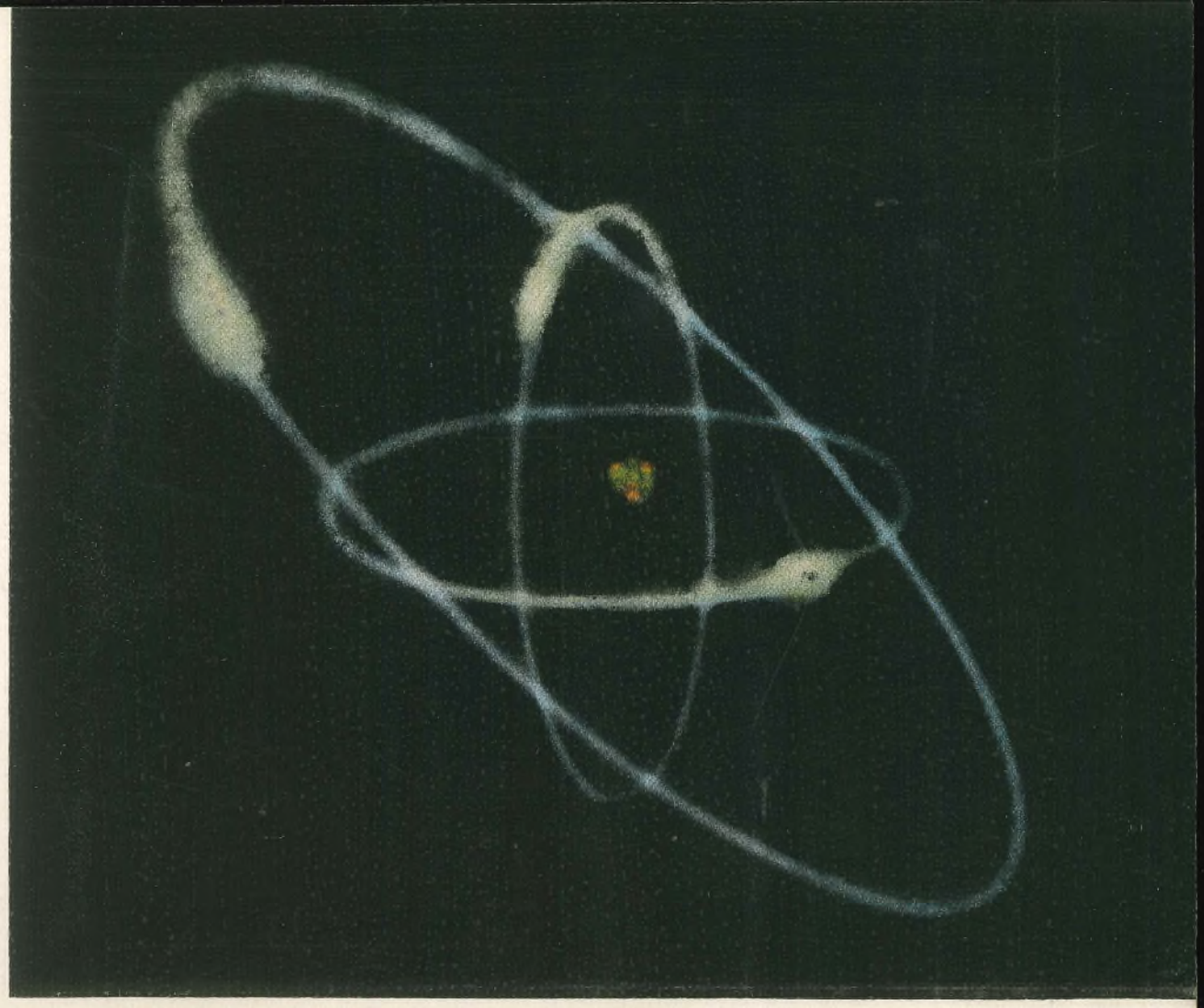
Numerosas investigaciones que se sucedieron rápidamente en muy pocos años, que no sólo confirmaron estos resultados, sino que demostraron que como productos de la fisión del uranio aparecen radioelementos de números atómicos comprendidos entre 30 y 63. Además parece que el efecto inmediato de la fisión es la bipartición del núcleo de uranio. Se obtiene Ba y Kr ó Xe y Sr ó Br e I ó Zr y Te ó Rb y Cs, etc. Cada uno de estos núcleos es radiactivo. De aquí que aparezcan numerosos elementos con el sistema final.

La fisión del uranio es prácticamente instantánea. Para su interpretación debemos considerar que el uranio es un sistema de tres isótopos de pesos atómicos aproximados 234, 235, y 238. La composición isotópica es:

$^{234}_{92}U$: 0,006 %; $^{235}_{92}U$: 0,71 %;

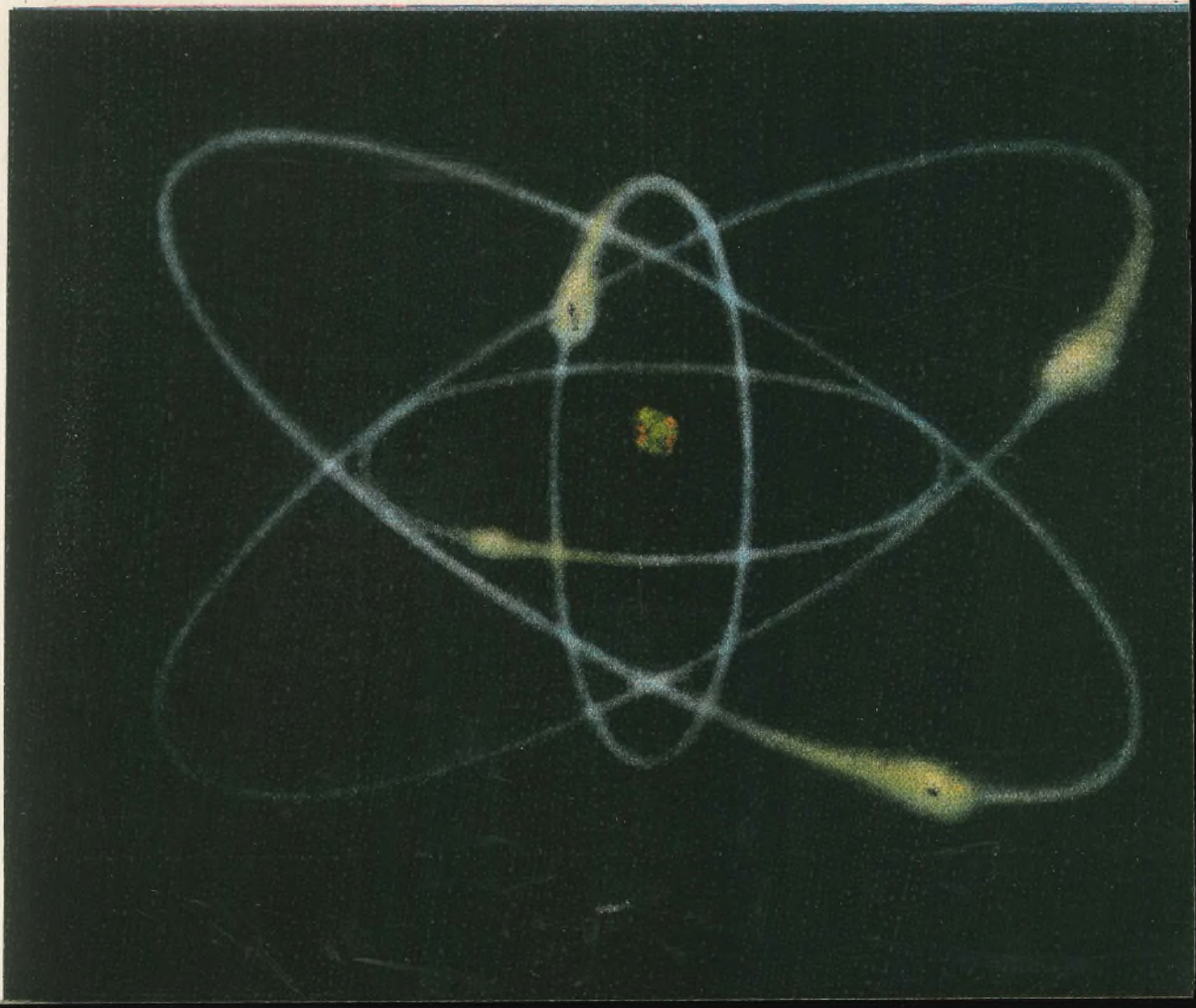
$^{238}_{92}U$: 99,28 %

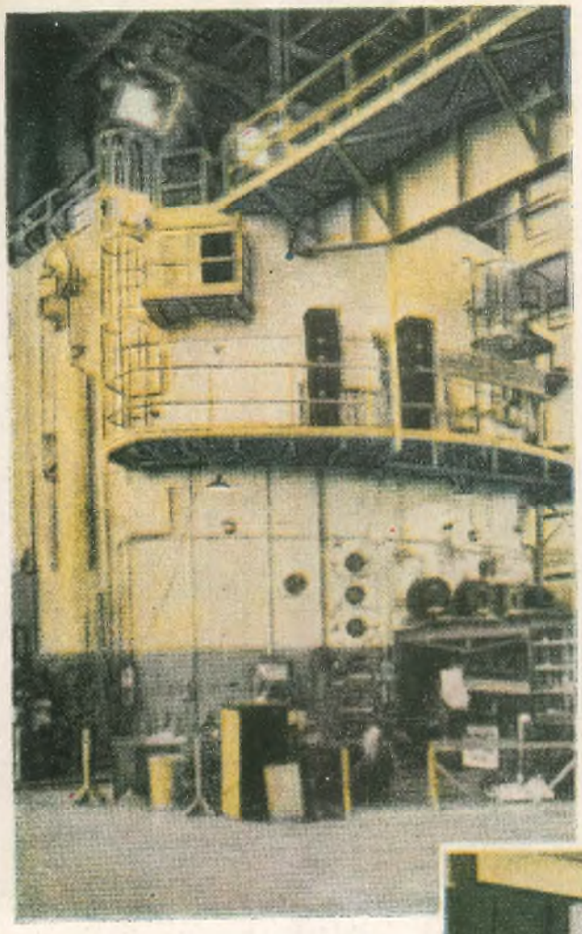
La acción de los neutrones sobre $^{238}_{92}U$ y $^{238}_{92}U$ varía según su velocidad. Así, ambos isótopos experimentan la fisión por bombardeo de neutrones cuya energía cinética es supe-



El litio tiene un núcleo de tres protones y cuatro neutrones. Dos electrones giran cerca del núcleo y otro afuera en una órbita mayor.

El atomo del berilio con sus cuatro electrones. Si el modelo guarda las proporciones reales, los electrones internos girarán a 27 m. 325 del núcleo





El electrómetro de masa que ilustra esta página ha sido diseñado tanto para analizar la mezcla de gases y líquidos livianos, como determinar la proporción de isótopos estables. Para análisis de mezcla, el instrumento tiene un volumen de alcance 2-100, con registrador automático y registro de espectros en el alcance de volumen 12-100. Más o menos 15 o más vueltas completas puédense realizar en el tiempo de 8 horas. El espectro regístrase sobre cartas; su atenuación automática de magnitud máxima dota al instrumental de un volumen de registro de 300.000 hasta 1. Para el trabajo de la proporción del isótopos ésta se obtiene directamente de un método automático de balance que luego es registrado. Dentro de las limitaciones de sensibilidad, se puede medir la relación de volumen 0-1.0. Los tres primeros grados decimales se obtienen de la esfera correspondiente; los tres último del registro de rodillo.

rior a 1 Me V (neutrones rápidos). En cambio, los neutrones cuya energía es inferior a 1 e V (neutrones lentos) sólo producen la fisión del $^{235}_{92}U$; en especial, los neutrones muy lentos cuya energía es ∽ 0,03 e V (neutrones térmicos) produce la fisión del $^{235}_{92}U$ con gran eficacia.

El estudio de la fisión demostró que por cada neutrón térmico capturado por el $^{235}_{92}U$ se producen 3-4 neutrones como producto de esa escisión nuclear. Al mismo tiempo se desprende una considerable cantidad de energía que se estima en 200 Me V = 766 . 10^{-14} cal = 320.10^{-6} erg por cada núcleo de uranio que sufre la fisión.

Si se tiene presente que la fisión es producida por un neutrón de energía 0,03 e V, se comprende por qué en ese proceso hay extraordinaria multiplicación de energía.

Estos hechos importantísimos sugirieron la posibilidad de utilizar la energía nuclear liberada en la fisión del uranio. Y como este proceso libera neutrones que a su vez pueden producir la bipartición de otro núcleo de uranio, se comprende que la propagación de esta cadena de reacciones nucleares, ocurriendo en un lapso muy inferior al segundo, puede utilizarse en un explosivo. Y tal es la llamada **bomba atómica.**

Es interesante mencionar que recientemente se ha demostrado que es posible provocar la fisión del $^{238}_{92}U$ mediante rayos X de energía 8-16 Me V; se trata de un ejemplo de **foto fisión nuclear.**



Arriba el reactor NRX de Chalk River, Ontario, que provee una fusión de neutrones mayor de 5×10 neutrones cm. sec. Aspecto de un espectómetro de masa.

9 — UTILIZACION DE LA ENERGIA NUCLEAR: PILA ATOMICA O REACTOR NUCLEAR

Las características anotadas de la fisión del uranio sugirieron ya en 1939 a Halban, Joliot y Kowalski la posibilidad de conducirla de manera tal que no se produzca explosivamente. Si ello se lograra, podría utilizarse convenientemente la enorme energía liberada en la fisión. Para eso bastaría que el proceso pudiera propagarse en forma de reacción en cadena, es decir, que por cada neutrón capturado por el núcleo que se fisiona, aparezca otro susceptible de provocar una nueva fisión, y así sucesivamente.

El planeamiento de esta empresa exige considerar diversos problemas:

a) Conocimiento de los procesos que reducen el número de neutrones producidos en la fisión.

b) Construcción del dispositivo para realizar la reacción en cadena **(pila atómica o reactor nuclear).**

c) Separación de los isótopos $^{235}_{92}U$ y $^{238}_{92}U$

Este último problema fué de ardua y costosa solución.

Los problemas a y b están en partes relacionados. Los principales modos de pérdida de neutrones son fuga al exterior de la pila; captura por núcleos su fisión. Para lograr que el número de neutrones se mantenga estacionado, es decir, que el número de éstos producidos por fisión sea igual al de neutrones perdidos en iguales condiciones, la pila atómica debe tener ciertas dimensiones que configuran lo que se llama "tamaño crítico".

Una descripción del funcionamiento de una pila atómica en ciertas condiciones se realiza dando el valor de su **Factor de multiplicación k.** Si designamos con el nombre de **neutrones primarios** a los neutrones que provocan la fisión y **neutrones secundarios** a los neutrones producidos en la fisión, k está definido así:

$$k = \frac{\text{Números de neutrones secundarios}}{\text{Números de neutrones primarios}}$$

Para una determinada pila el valor de k depende de la masa y calidad del material fisionable, así como de su distribución en el interior de aquélla.

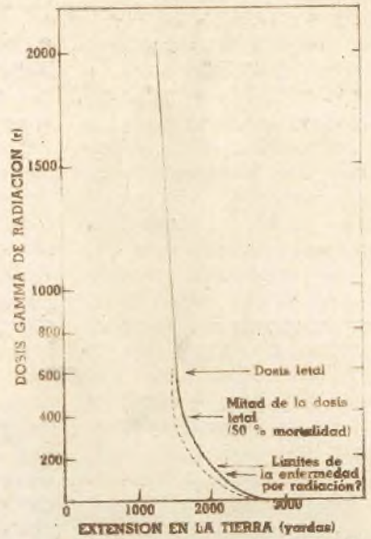
En un reactor nucler en condiciones regulares, pudiéndose variar k ligeramente, que tiene el valor uridad o muy poco mayor que 1. El factor de multiplicación se modifica introduciendo en la pila atómica barras de material fuertemente absorbente de neutrones **(barras de control).** Las barras de control usadas son de cadmio o de acero al boro.

Como los neutrones secun-

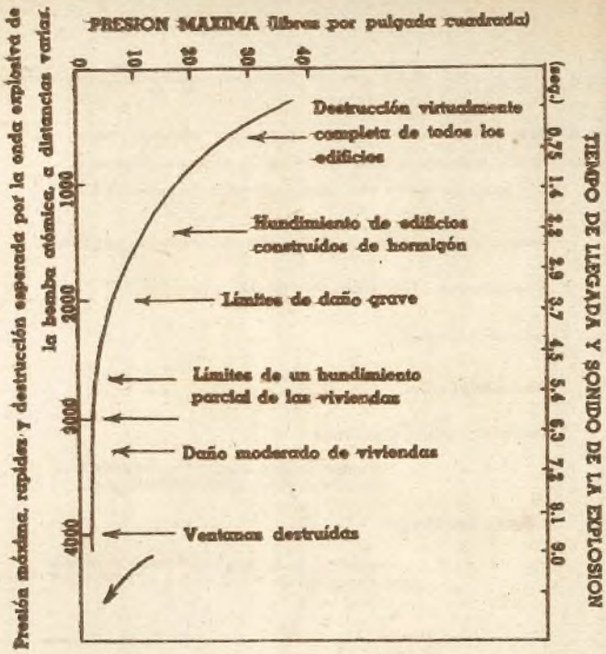
(Continúa en la pág. 75)

aquí multiplicada en cuento a sus consecuencias. La **faz negativa dura más tiempo,** casi dos segundos, es menos intensa que la positiva, pero impacta nuevamente a los edificios, seres humanos, animales y árboles.

Después de veinte segundos son de esperar grandes **vientos convergentes** hacia la zona de la explosión, como consecuencia de los desplazamientos de masas de aire caliente. El



La totalidad de la radiación gamma a diferentes distancias de una bomba atómica explotada en el aire. La línea interrumpida muestra la cantidad de radiación recibida en un segundo.



16

EXPLOSIONES ATOMICAS

(Continuación de la pág. 50)

gran calentamiento que ha sobrevenido en la zona de la explosión, provoca la llegada o el aflujo de masas de aire frío y como consecuencia vientos convergentes y **lluvias** que se produjeron casi sistemáticamente entre dos y cuatro horas de la explosión atómica.

En la figura 12 registramos el efecto de la acción radiante en Nagasaki: las sillas se encontraban expuestas a través de una ventana y han perdido en toda esta zona el pulido de los cueros, es decir, se ha quemado el cuero, mientras que en la zona opuesta no han experimentado modificación alguna. Por lo tanto, no es la acción del fuego, ni el calentamiento del aire lo que los ha llevado a este estado, sino la acción directa y exclusiva del calor radiante.

En la figura 13 se observa en la piel de una mujer japonesa una serie de zonas negras alternando con las blancas. En el momento de la explosión usaba un "kimono" de zonas blancas y obscuras. Las zonas obscuras de los tejidos absorben calor y alcanzan una temperatura elevada quemando la piel subyacente. Las zonas quemadas corresponden a las franjas obscuras del tejido. Las zonas claras han reflejado el calor, no han tenido una gran temperatura y dejaron indemne la piel. **Consecuencia:** se recomienda utilizar **vestimentas claras en caso de un posible ataque.** blusones o camisas de color claro y evitar las telas obscuras.

En las regiones donde la ropa está ajustada, donde hay un cinturón, un bretel, donde existe contacto directo de la ropa con el cuerpo, la facilidad de la quemadura es mayor, porque la transmisión del calor de la ropa a la piel es directa, y esta última no resulta protegida por una cámara de aire.

Otro fenómeno observado en figura 14 en otro tejido encontrado en Hiroshima, en que todas las franjas obscuras se han quemado y las zonas claras no experimentaron alteraciones o ellas fueron mínimas.

Si pasamos a la acción radiante, debemos recordar que los individuos en la vida común, recibimos cierta dosis de unidades R a todo lo largo de nuestra vida, sea por la acción de los rayos cósmicos que llegan permanentemente a la superficie terrestre, sea por pequeñas partículas radiactivas, que se encuentran derivadas del radium, el uranio, etc., en toda la superficie terrestre, o por pequeñísima cantidad de radioisótopos que están y forman parte de nuestro organismo. Se admite que hasta un décimo de unidad R por día puede ser tolerada sin producir ninguna alteración y la Comisión de Energía Atómica y de Energía Radiante en Estados Unidos, ha establecido que no implica riesgo alguno que una persona reciba en el término de una semana tres décimas de unidad R, con el propósito de ponerse lejos de todo límite peligroso. Eso demuestra también el poco peligro de nuestros aparatos de rayos X, que en general no son capaces, cuando están bien protegidos y se trabaja en buenas condiciones, de producir una irradiación total y diaria superior a un décimo de unidad Roentgen. Pero en una explosión atómica los hechos son distintos, se trata de dosis agudas que pueden llegar a varias R y que cubren totalmente el organismo.



17

En el esquema figura 15 se ha establecido que con 600 R recibidas en una sola dosis, la muerte se produce en 100 % de los casos. 400 R producen la muerte en el 50 % de los casos, y el 50 % restante vive ofreciendo alteraciones en los días subsiguientes. Los individuos que han recibido dosis menores presentan acciones o perturbaciones diversas, variables según los sujetos y las dosis.

a) la **onda de shock, onda explosiva,** produce alteraciones similares a las de las otras explosiones, se diferencian por su **mayor intensidad.** (Fig. 16.) El individuo que recibe el impacto explosivo, puede presentar lesiones de orden reflejo, capaces de producir la muerte; compresión de vísceras, especialmente de vísceras huecas y de acuerdo a la elasticidad de las paredes, susceptible de ocasionar estallidos del estómago, colon o intestino delgado. La pared abdominal cede frente a la onda explosiva, pero los gases contenidos en las vísceras

Radiaciones ionizantes actúan principalmente sobre el núcleo celular y, por lo tanto, de acuerdo con la ley de Bergonié-Tribondeau sobre los tejidos con mayor actividad de reproducción:

Tejidos hematopoyéticos. - **Destrucción de elementos maduros.**

Tubo digestivo. - **Ulceración. Infecciones.**

Epidermis. - **Depilación.**

Glándulas sexuales. - **Oligoespermo. Esterilidad permanente.**

Embriones. - **Abortos. Partos prematuros.**

Incoagulabilidad sanguínea (trombopenia, hiperheparinemia, hipoprotrombinemia)

Síndrome hemorrágico. -

Aumento de la permeabilidad y fragilidad capilar (leucotoxinas e histaminas liberadas por citolisis.

Necrosis
Infección

Radiaciones. -

Hemorragia
Alteraciones genéticas

18

huecas suelen provocar el estallido. Situaciones similares acontecen en los vasos sanguíneos, de allí las pequeñas o grandes hemorragias por roturas traumáticas de las paredes vasculares.

Dentro del tórax la **onda positiva** produce acciones similares a las de todas las otras explosiones, es decir, que la compresión de la caja torácica aparte de los reflejos, produce las lesiones traumáticas ya mencionadas; las roturas vasculares a nivel de la pleura, alteraciones a veces más profundas, desgarros pleurales, desgarros pulmonares, con sus consecuencias: hemorragias, neumotórax, etc.

La **onda negativa** puede producir alteraciones aun mayores que la onda positiva, determina una verdadera aspiración del aire de todo el sistema broncoalveolar con el colapso de lóbulos o pulmones, capaces de llevar a la muerte por insuficiencia respiratoria aguda.

La **acción indirecta** suele ser más importante. La brutal conmoción de las construcciones, el derrumbamiento y el colapso de los edificios, la puesta en movimiento de trozos, de partículas y especialmente de vidrios, ha sido una de las causas más importantes de traumatismos torácicos y no torácicos consecutivos a la onda explosiva y capaces entonces de producir la abertura del tórax (neumotórax abierto), graves hemorragias y la penetración de trozos de vidrios u otros objetos.

La **acción térmica** afecta naturalmente las partes expuestas, fundamentalmente la **cara,** el **cuello,** las **manos** y las **piernas,** estas últimas más frecuentes e intensas en niños y mujeres por carecer éstos de protección. La acción térmica es grave, importante y distinta a las otras quemaduras.

La temperatura se propaga a casi todas las capas de la piel y realiza una quemadura en gran superficie, que por las regiones que afecta (nariz y boca) puede perturbar el aparato respiratorio y el aparato digestivo. Las quemaduras de la cara, especialmente en la boca, dificultan e impiden la ingestión de alimentos y de líquido.

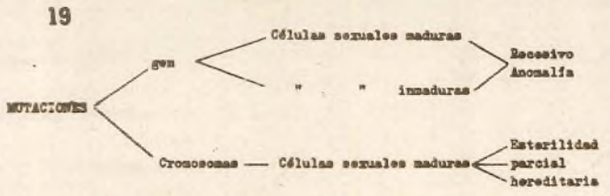
Las radiaciones más importantes se producen en un radio de un kilómetro y medio; superan las 600 R por individuo, como aplicación total, y son letales. (Fig. 17.) Dosis que producen la muerte en las primeras horas o días subsiguientes. Los primeros síntomas son náuseas, malestar y diarreas, suelen sobrevenir hemorragias mucosas y el enfermo se estabiliza durante horas, uno o dos días, hasta que los síntomas se agravan, y al tercero o cuarto día fallece. Cuando las dosis son menores, 400 R, por ejemplo, el 50 % de los individuos puede sufrir una evolución similar o prolongada a través de dos o tres semanas y el restante 50 % a través de una serie de alteraciones similares alcanza un equilibrio y se recupera en una convalecencia de uno o dos meses.

En Nagasaki los estudios hechos en 1947 probaron que los sujetos sometidos a radiaciones en 1945 y que habían presentado severas alteraciones de distinto orden, no acusaban lesiones residuales ni secuelas.

Las radiaciones poseen una acción particular sobre los tejidos caracterizados por gran actividad nuclear (Fig. 18), es decir, fundamentalmente los **órganos hemopoyéticos,** la **médula ósea,** los **elementos hepáticos;** en un segundo plano las **células sexuales** y en un tercer plano los **epitelios.**

Por lo tanto, uno de los primeros y más importantes golpes lo reciben los órganos hemopoyéticos y esos órganos reaccionan de diversa manera; primero, muriendo o desapareciendo los elementos de más corta vida, que son las plaquetas y los leucocitos: **leucopenia** y **plaquetopenia,** como consecuencia, **pérdida de las defensas contra las infecciones, ausencia de leucocitosis, ausencia de pus.** Las infecciones se desarrollan sin las características que nosotros conocemos como habituales. Luego sobreviene la desaparición de los glóbulos rojos, **oligocitemia,** después de varias semanas, si el sujeto sobrevive a ese ataque por radiaciones, a raíz de la disminución de las plaquetas, de los leucocitos y de los glóbulos rojos; es evidente la **tendencia hemorrágica** consecutiva a la **plaquetopenia, trombopenia, hiperheparinemia** y la **disminución de todos los factores de la coagulación, alteraciones de las membranas celulares y paredes capilares.**

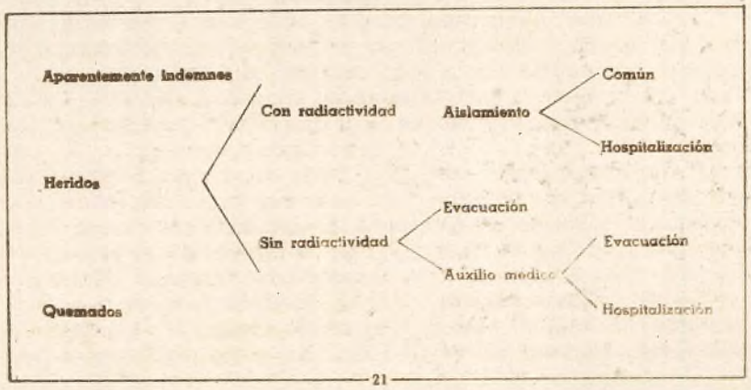
Desde el punto de vista de



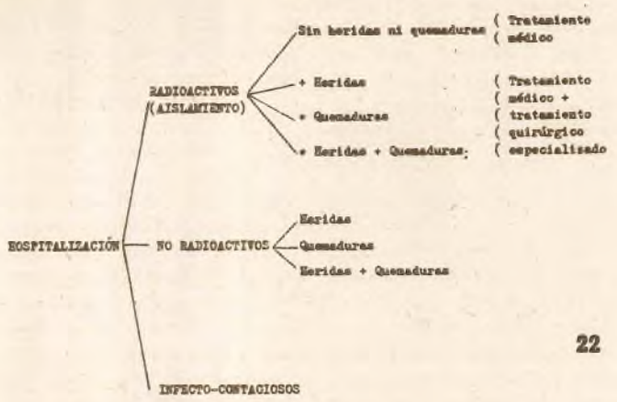
19



20



21



22

las **células de orden sexual**, es interesante observar que la acción se ejerce tanto sobre las **células maduras** como las inmaduras (Fig. 19). La acción sobre las maduras tiene poca importancia porque sólo es responsable de una **ausencia transitoria de fertilidad**. En cambio, sobre las células sexuales inmaduras puede resultar una **esterilidad definitiva.**

En cuanto a las **alteraciones de orden genético**, que tienen una gran trascendencia desde el punto de vista de la humanidad, ella indudablemente no ha podido ser comprobada en forma indiscutida, pero sí se han observado **alteraciones de los cromosomas** y por lo tanto la posible producción de **abortos, anomalías** y **alteraciones no visibles microscópicamente de los genes** que contribuyen a la aparición de anomalías y malformaciones a distancia. Estas **mutaciones** tienen siempre carácter recesivo y no aparecen en las primeras generaciones, sino que es menester esperar 15, 20 ó 25 para poder observar un mayor número de anomalías de las que corresponderían habitualmente a la especie humana. En los animales de vida más corta ha sido posible observar esas alteraciones (ratas y peces) y es de presumir que en los hombres sobrevendrá algo similar.

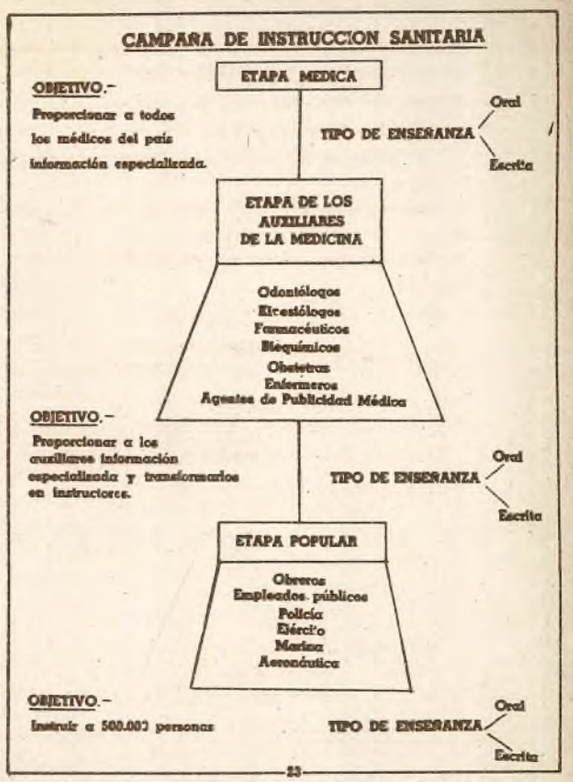
Creemos que es importante que los médicos tengan una idea aproximada de la magnitud del problema, para encarar la atención inmediata de los lesionados.

En los traumatismos producidos por las radiaciones y por las quemaduras, existe un problema fundamental que es **el shock** y un **tratamiento fundamental: sangre, plasma** o **substituto.** No existe en el momento actual ningún derivado que permita substituir a la sangre o al plasma, pero sangre y plasma presentan un problema substancial.

Para tratar una enorme cantidad de traumatizados o de heridos se necesitan cifras casi astronómicas de plasma o de sangre, con la diferencia que el plasma puede ser preparado y la sangre necesita ser obtenida en el momento. En la ciudad de Hiroshima, la bomba atómica produjo 60.000 muertos y 69.000 heridos. En Nagasaki se produjeron 30.000 muertos y 25.000 heridos.

Se puede suponer, por lo tanto, que en la **zona central de una ciudad atacada** pueden sobrevenir **120.000 traumatizados,** de los cuales 40.000 mueren en las primeras 24 horas y los 80.000 restantes presentan un cierto porcentaje de mortalidad en las semanas siguientes. Es probable que 20 ó 30.000 pueden recibir un tratamiento ambulatorio, pero 40 ó 50.000 necesitarán hospitalización. Cincuenta mil heridos pueden ser ubicados en **hospitales previamente construídos en la ciudad,** pero esos hospitales deben estar evacuados de sus enfermos habituales. **Es menester un plan de evacuación previa,** para la utilización de los hospitales en pie después de la explosión. La internación de miles de heridos implica **problema de personal** (médicos, enfermeros, camilleros, transfusoras, anestesistas, etc.), que no pueden ser provistos por todos los médicos, enfermeros o camilleros que existen actualmente en condiciones de paz.

Si se resta todo lo que destruye una explosión, surge un problema humano, la **necesidad de recurrir a una masa suplente de médicos, enfermeros, camilleros, conductores de ambulancias, automovilistas, etc. Esa masa no puede salir de los médicos o enfermeros existentes normalmente, sino de una población previamente instruída y capacitada desde un punto de vista sanitario.** Si se tiene resuelta la posibilidad de alojar 40 ó 50.000 heridos y la posibilidad de encontrar personas que puedan atender a esos heridos, debemos pensar en el **material terapéutico e instrumental necesario** para esos heridos. El material no puede ser transportado en el término de semanas, ni de días: debe entrar en acción el mismo día de la explosión, debe estar listo en varios puntos para su utilización inmediata.



23

El 50 % de los heridos son **traumatizados, fracturados** y **contusos importantes** y un 50 por ciento o sesenta por ciento presentan **quemaduras** también **importantes.** Los 30.000 traumatizados pueden dividirse en 15.000 heridos y 15.000 quemados; de estos 15.000 quemados consideraremos a sólo 5.000 con 20 % o más de la superficie cutánea quemada; es decir, que retendremos a 5.000 como quemados graves y damos por no graves todos aquellos que tengan menos del 20 %. De los 15.000 heridos consideraremos sólo a 10.000 como graves, 5.000 como leves, susceptibles de un tratamiento ambulatorio. En síntesis: 5.000 quemados graves y 10.000 heridos graves; en total, 15.000.

Quince mil individuos con un shock grave exigen dos litros de sangre o plasma, término medio, en las primeras 24 horas, lo que significa 30.000 litros de sangre o de plasma. Al mismo tiempo la hidratación con sueros clorurados o glucosados impone disponer de 30.000 litros de solución clorurada o unos 45.000 litros de solución glucosada.

Si hacemos un cálculo en frascos y no en litros, se requieren de 200 a 400.000 frascos de sangre, soluciones cloruradas soluciones glucosadas, ubicados en lugares preestablecidos y capaces de ser trasladados convergentemente al foco de la destrucción.

El problema no se reduce al tratamiento de los heridos o de los traumatizados, aparece también el **problema de la radiactividad.** Las **partículas alfa** son detenidas por 3 ó 4 centímetros de aire y por las vestimentas comunes, pero inhaladas tienen una acción directa sobre la mucosa broncopulmonar, digeridas son absorbidas y se localizan en el sistema hemopoyético, en la médula ósea y ejercen una acción destructiva. La acción radiante secundaria a la acción de los neutrones sobre los metales, obliga a despistar la **radiactividad inducida.**

En el grupo de individuos aparentemente indemnes, ubicados dentro de un radio de dos o tres kilómetros de la explosión, aparecen consecuencias por las radiaciones que no pueden descubrirse de inmediato. (Fig. 20.) Bruscamente vómitos y hemorragias ponen de manifiesto una grave alteración. **Los traumatizados y quemados pueden haber recibido una dosis elevada de radiaciones que se superpone a la quemadura o al traumatismo y obliga a una terapéutica más compleja. Es necesario separar a los aparentemente in-**

demnes, a los heridos y a los quemados que procedentes de zonas vecinas han estado expuestos y pueden presentar alteraciones por radiactividad. El aislamiento será preventivo y asistencial. Fig. 21. Los demás serán tratados en los hospitales de una manera general Fig. 22.

Por lo tanto la **hospitalización puede comprender a los radiactivos y los no radiactivos y reservar una parte para infecto-contagiosos comunes.**

Tratamiento preventivo: Quitarles la ropa que posee substancias con radiactividad para sepultarla o destruirla de manera que las partículas no puedan alcanzar a objetos vecinos. La piel debe ser cuidadosamente restregada con jabón y cepillo, con el propósito de arrastrar todas las partículas que puedan llevar elementos radiactivos. Las regiones pilosas pueden ser convenientemente rasuradas. Los objetos deben ser sometidos a tratamientos similares, lavados con agua que de inmediato se la considerará contaminada. Los objetos de metal pueden ser aislados para que la acción del tiempo haga desaparecer la radiactividad.

El tiempo es variable y si es menester utilizar los objetos contaminados, deben ser sometidos a lavados especiales con chorros de arena húmeda, con el propósito de arrastrar las partículas que están en la superficie y suprimir la radiactividad.

Debe preverse la actuación de los médicos y enfermeros en la zona contaminada, provistos de una vestimenta gruesa, en lo posible un tipo de **"overall"** que pueda después destruirse, lavarse o sepultarse. Ello proporciona protección a los rayos de poca penetración. El uso de máscaras del tipo de las que se usan contra los gases asfixiantes, permitirá respirar aire u oxígeno filtrado cuando se sospecha que la atmósfera contenga partículas en suspensión. El humo de los incendios, los vapores, etc., pueden presentar partículas en suspensión y entre ellas las partículas alfa poseen una acción nociva grande. Las botas y guantes de goma en lo posible del tipo de guantes quirúrgicos, brindan suficiente protección. Los individuos que trabajan en las mencionadas tareas donde se supone la existencia de radiactividad, realizarán tareas durante breves períodos, serán frecuentemente renovados, en forma tal de exponerlos el más breve tiempo posible a irradiaciones eventualmente intensas.

En Estados Unidos, para las quemaduras de la cara se aconseja un tratamiento con sustancias grasas y sin apósito. En las manos, piernas, tórax y abdomen, un tratamiento graso oclusivo aséptico. La curación precoz y oclusiva aminora la pérdida de plasma, electrolitos y contribuye a mejorar a los enfermos.

Respiración artificial. — Se aconseja el **método de Schaeffer, Emerson, Ivy,** que consiste en lo siguiente: el **traumatizado en el suelo, boca abajo, se lo toma de la cintura, de la cadera o del cinturón, se lo levanta y luego se lo deja caer, rítmicamente, 10, 12, 15 veces por minuto.** Procedimiento simple, rápido, fácil de enseñar a la población, con buenos resultados funcionales. **No se tocan las manos ni el antebrazo de los traumatizados.** Casi todos los procedimientos utilizan las manos o los antebrazos del traumatizado para comprimir el tórax. Las extremidades frecuentemente quemadas y las lesiones torácicas, desaconsejan la utilización de los procedimientos clásicos de la respiración artificial (Schaeffer, Silvester, etc.).

La organización de un hospital, debe transformarse para atender a los que llegan. La parte administrativa como médica, debe adoptar una organización distinta a la que tenía ese hospital en tiempos de bonanza y junto al **plan de evacuación** de ese hospital de crónicos, debe existir un **plan de emergencia** para aplicarlo frente a la catástrofe.

Es indispensable realizar una campaña de instrucción sanitaria en gran escala, destinada a instruir a los médicos, a los auxiliares de la medicina y a la mayor parte del pueblo. Figura 23.

La campaña informativa debe complementarse con una etapa médico preventiva cuyo objetivo principalísimo es identificar el grupo sanguíneo de todo ciudadano, formar un depósito permanente, vivo y ambulatorio de sangre y propender a la vacunación antitetánica. Figura 24.

Así, preparándonos para lejanas e improbables catástrofes, ayudaremos a nuestro pueblo en las contingencias de la vida civil y del trabajo.

ETAPA PREVIA

CAMPAÑA DE PREPARACION SANITARIA

Informativa — **Médicos Auxiliares**

Médico Preventiva — **Tétanos** — **Vacunación**

Shock — **Agrupación sanguínea de la población entre 18 y 60 años**

Terapéutica Preventiva

24

(Continuación de la pág. 39)

dígenas americanos realizadas por el mismo sistema, citaremos las 32 que representan a los matacos y tobas del Chaco argentino, que fueron tomadas durante la excursión presidida por el doctor Osvaldo L. Paulotti. La coloración y las facciones de estas máscaras presentan un notable grado de fidelidad.

Entre las piezas rarísimas que el Museo exhibe, mencionaremos un suntuoso altar para el culto budista que figura en la sala de asuntos religiosos. Se trata de una expresión propia de la secta Shin-Shu, del Japón, construída en maderas doradas con aplicaciones de bronce y trabajos en laca. En el interior posee una serie de estatuillas que preside la que representa a Ghotamo Buda, que aparece señalando el cielo con una mano y con la otra la tierra. Los cajones de este altar contienen lo necesario para las ceremonias del culto: campanillas, tantanes de bronce y madera, rosarios, plumeros, paramentos eclesiásticos y libros de devoción escritos en los característicos signos ideográficos japoneses.

Este hermoso conjunto fué traído hace alrededor de cuarenta años para una familia japonesa residente en nuestro país. Pero como la aduana pidió una crecida cantidad por derechos de importación, se remató, pasando así a poder del Museo, donde se encuentra desde entonces.

Otra pieza rarísima y más que rara única, es la famosa urna Quiroga urna para párvulos del estilo Santamariano, perteneciente a la alfarería de los antiguos habitantes de la región calchaquí de nuestro país. Mide 55 centímetros y es, como decíamos, ejemplar único.

¡Con razón nos dice el doctor Imbelloni que serían necesarias muchas visitas para conocer aunque sea someramente lo que el Museo posee! Mucho más difícil resulta, y el lector se hará cargo de ello, ser cronista minucioso entre 72.000 piezas que hablan a los ojos, de distinta manera, de la historia toda del hombre a través del tiempo y los continentes.

darios tienen una energía superior a 1 Me V y se requieren neutrones térmicos para la fisión del $^{235}_{92}U$ que propagan así la reacción en cadena, es menester la presencia de ciertos cuerpos cuya función es la de reducir la energía cinética de los neutrones hasta el valor que corresponde a los neutrones térmicos. Tales cuerpos se llaman **moderadores.** Es necesario que el moderador esté formado por elementos de muy bajo peso atómico y de muy bajo poder absorbente de neutrones. Los moderadores utilizados son: berilo, agua pesada, y ahora, casi exclusivamente, grafito muy bien purificado.

Aunque la primera pila atómica experimental fué construída en 1940 en la Universidad de Columbia, el primer reactor nuclear eficaz comenzó a funcionar en Chicago en diciembre de 1942. En esta pila atómica el uranio estaba repartido en lingotes especiales distribuídos regularmente entre barras de grafito. Por efecto de la fisión, la temperatura de la pila se eleva considerablemente. La obligada refrigeración se realiza con agua que circula por canales de aluminio, intercalados entre las barras de uranio y de grafito.

Ya en esa fecha se obtuvo una potencia máxima de 200 vatios.

Como los productos de la fisión son radiactivos, su contacto durante una fracción de segundos será mortal para cualquier ser vivo. Por ello se deben tomar precauciones muy rigurosas en los establecimientos donde funciona una pila atómica. Así la pila está rodeada por gruesos muros de cemento y de acero y su marcha se realiza mediante dispositivos gobernados desde lejos (telecomandos). El personal de la planta atómica está sometido a estrictas precauciones sanitarias.

He aquí algunas cifras correspondientes al reactor nuclear de Harwell (Inglaterra):

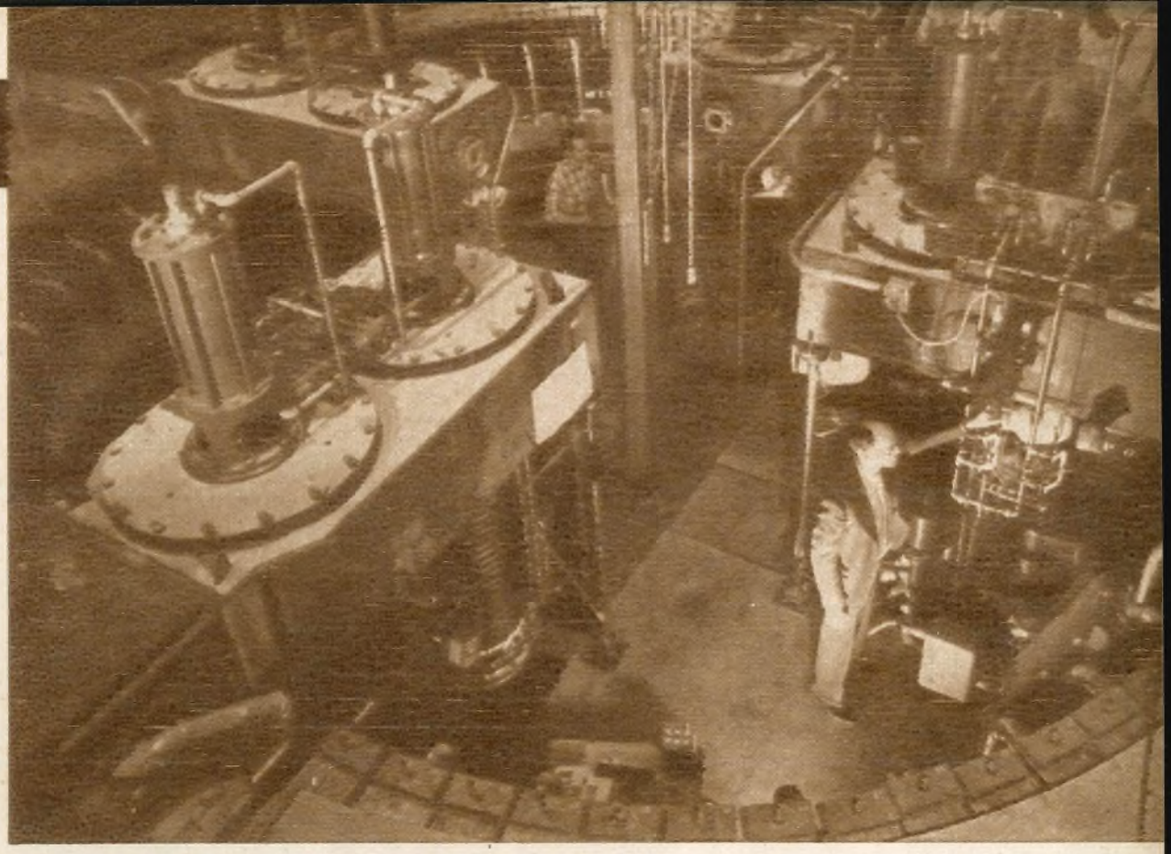
Grafito: 505 toneladas.

Metal uranio: 12 toneladas.

Dióxido de uranio: 21 toneladas.

Muro de protección de concreto: 1,5 m. de espesor.

Potencia: 100 kilovatios.



El bevatrón de Berkeley, a un cuarto de su escala final, ya trabaja. Obsérvese al fondo un segmento del magneto, y, a la derecha e izquierda, las bombas de desagüe.

Factor de multiplicación: $k = 1{,}002$.

10 — ELEMENTOS ARTIFICIALES

Otro de los aspectos importantísimos que es consecuencia de la producción de energía atómica mediante la fisión nuclear, es el que concierne a la preparación de elementos que no existen en la Naturaleza. Mencionamos ya que según sea la energía de los neutrones, éstos pueden o no producir desintegraciones del $^{238}_{92}U$

Además, para ciertas energías los neutrones, aunque son capturados, no producen fisión. Así, los neutrones con energías comprendidas entre 10 y 100 eV son capturados por los núcleos $^{238}_{92}U$ produciendo un rayo γ y un núcleo $^{239}_{92}U$ según la ecuación:

$$^{238}_{92}U\ (n,\ \gamma)\ ^{239}_{92}U$$

El núcleo de $^{239}_{92}U$ es radiactivo, tiene un período de 23 minutos y es emisor de rayos β. El producto de esta desintegración es un núcleo de número atómico 93)

$$^{239}_{92}U \rightarrow\ ^{239}_{93}Np + e^-$$

Se trata, pues, de un nuevo elemento llamado **neptunio** Np, preparado por McMillan y Abelson en 1940.

El núcleo de $^{239}_{93}Np$ es a su vez radiactivo. El período de su desintegración como emisor de rayos β es de 2, 3 días. Se transforma en el núcleo del elemento de número atómico 94, que se denomina **plutonio** (Pu).

$$^{239}_{92}Np \rightarrow\ ^{239}_{94}Pu + e^-$$

Aunque el elemento $^{239}_{94}Pu$ es radiactivo, su período es muy grande: 24.10^3 años. De aquí que pueda considerarse como un elemento moderadamente estable.

El plutonio experimenta fisión, siendo la energía liberada aun mayor que en el caso del uranio. Por ello se lo prepara en reactores nucleares cuyo material es $^{238}_{92}U$.

En 1945, James Morgan y Seaborg prepararon el isótopo $^{241}_{94}Pu$ del plutonio, bombardeando uranio con partículas α de gran energía:

$$^{238}_{92}U\ (\alpha,\ n)\ ^{241}_{94}Pu$$

Este isótopo del plutonio por desintegración radiactiva con emisión de rayos β produce el isótopo 241 de un nuevo elemento de número atómico $Z=95$.

Se trata del **americio Am**

$$^{241}_{94}Pu \rightarrow\ ^{241}_{95}Am + e^-$$

Poco antes de este descubrimiento, el mismo grupo de investigadores demostró que por bombardeo con partículas α del isótopo $^{239}_{94}Pu$ del plutonio se obtiene un isótopo de un nuevo elemento. Se trata del **curio Cm** ($Z=96$).

La reacción nuclear es la siguiente:

$$^{239}_{94}Pu\ (\alpha,\ n)\ ^{242}_{96}Cm$$

A esos investigadores se deben también los descubrimientos realizados en 1950 de los nuevos elementos **berkelio Bk** ($Z=97$) y **californio CF** ($Z=98$).

Los elementos de número atómico comprendidos entre 93 y 98 se llaman **transuranianos** o **transuránidos.**

Otros elementos conocidos últimamente y a consecuencia de estudio de desintegraciones nucleares son: **tecnecio** Tc ($Z=43$), **prometeo** Pm ($Z=61$), **astacio At** ($Z=85$) y **francio** ($Z=87$).

Los hombres y símbolos de todos los elementos artificiales son provisionales.



El magneto del cosmotrón de Brookhaven, Patchogue, Nueva York, pesa 2.000 toneladas. Los protones serán lanzados primeramente por un acelerador vertical, al igual que en el betatrón.

Se conocen así 98 elementos químicos, habiéndose, pues, completado y aun ampliado la primitiva clasificación periódica iniciada por Mendeleeffen, 1869.

11 — ENERGETICA DE LAS REACCIONES NUCLEARES.— EQUIVALENCIA DE MASA Y ENERGIA

Un interesante resultado de la teoría de la relatividad de A. Einstein es la predicción de que a una masa m de un cuerpo se le puede equiparar una energía E dada por la expresión $E = m.c^2$, siendo c la velocidad de propagación de la luz en el vacío. De aquí surge que si en un sistema hay aumento de energía ΔE, la masa del mismo experimenta un aumento de masa $\Delta m = \frac{\Delta E}{c^2}$. Si se tiene en cuenta que $c=3.10^{10}$ cm/seg, 1 g = 980,665 dinas, 1 erg = 1 dina. 1 cm, y 1 cal = $4,186.10^7$ erg, resulta:

$$\Delta m \text{ (en g)} \cong \frac{\Delta E \text{ (en ergios)}}{9.10^{20}}$$

$$\Delta m \text{ (en g)} = \frac{\Delta E \text{ (en cal)}}{2,1.10^{13}}$$

Todas las modificaciones puramente químicas, ya sean exotérmicas o endotérmicas, tienen un ΔE al que corresponde un Δm muy inferior a la precisión con que se realizan las determinaciones de masa mediante balanzas. De aquí que en ellas se cumple la ley de conservación de la masa (Ley de Lavoisier-Lomonosoff).

Un ejemplo ilustrará esta propiedad. Sea la ecuación termoquímica correspondiente a la síntesis del agua líquida, que es una reacción exotérmica:

H_2 (g) + 1/2 O_2 (g) = H_2O (l) + 69 kcal.

Como la cantidad de calor (aproximadamente) desprendida en la formación de 1 mol de agua líquida (18g) es + 69 kcal es $\Delta E = -69$ kcal, y por consiguiente:

$$\Delta m = \frac{69.10^3}{21.10^{18}} \backsim 33.10^{-10} \text{ g}$$

Es decir, la masa disminuye en 3,3 millonésimo de miligramo. Tal variación de masa no puede ser acusada por balanza.

Consideremos las reacciones nucleares. Todas ellas producen variaciones de energía muy superiores a las de cualquier reacción puramente química. Por consiguiente, en las **modificaciones nucleares o radiactivas la masa del sistema total no se conserva.**

El estudio de la radiactividad en sus diferentes tipos ha permitido demostrar la validez de esa relación einsteiniana.

Como ejemplo de aplicación de la fórmula de Einstein a una reacción nuclear consideraremos el siguiente:

$$^{7}_{3}\text{Li} + {}^{1}_{1}\text{H} = 2\ {}^{4}_{2}\text{He}$$

Los pesos atómicos de $^{7}_{3}$ Li, $^{1}_{1}$ H (protón) y $^{4}_{2}$ He (partícula α), son, respectivamente, 7,0181, 1,0081 y 4,0039. De aquí resulta $\Delta A = -0,0184$. Es decir, por cada átomo gramo de Li que se ha trasmutado hay una disminución de masa de 0,0184 g. Por lo tanto por cada núcleo de Li que se ha desintegrado hay una pérdida de

$$\text{masa } \Delta m = -\frac{0,0184 \text{ g}}{N_A} =$$

$$-\frac{0,0184 \text{ g}}{6,026.10^{23}} = 3,65.10^{-26} \text{ g.}$$

Con N se indica el número de átomos contenido en 1 átomo gramo de cualquier elemento.

Resulta, pues: $\Delta E \cong -17$ MeV.

Por cada átomo gramo de $^{7}_{3}$ Li trasmutado se desprende una energía equivalente a $1,6.10^{19}$ erg = 168.10^9 Kgm = 394.10^6 cal.

12 — EFECTO DE EMPAQUETAMIENTO NUCLEAR

En el sistema físico de pesos atómicos corresponden al protón y al neutrón los números 1,00759 y 1,008930, respectivamente.

Por otra parte, en la teoría nuclear se supone que un átomo se halla constituído por neutrones, protones y electrones. Sin embargo, el peso atómico A de un elemento de número atómico Z es menor que la suma ZAp + (A—Z) An + ZAe, siendo Ap, An y Ae, respectivamente, los números de la escala física de pesos atómicos que corresponden al peso atómico del protón, neutrón y electrón. La diferencia entre ambos números se interpreta como siendo una medida de la energía que hipotéticamente será desprendida al constituir un átomo con electrones, protones y neutrones. Se llama **efecto de empaquetamiento nuclear** (F. W. Aston).

Así, en el caso de las partículas α, que son núcleos de helio formadas por dos neutrones y dos protones, su masa atómica es 4,0039. Como la suma 2.1,00893 + 2.1,00759 = 4,0330, la diferencia 4,0330 — 4,0039 = 0,0291 es el efecto de empaquetamiento del núcleo He^{++}.

De acuerdo con la fórmula de Einstein, por cada ión gramo de He^{++} (o átomo gramo de He) formado a partir de 2.NA protones y 2.NA neutrones y $\Delta E = \Delta m.c^2 = 0,0291.2,1.10^{13}$ cal = $6,1.10^{11}$ cal.

Se conviene en considerar esa **energía de empaquetamiento** como medida de la estabilidad de un núcleo.

13 — ELECTRONES POSITIVOS O POSITRONES

En 1932, C. D. Anderson, estudiando los rayos cósmicos demostró que en ciertas condiciones aparecen partículas cargadas iguales a los electrones, pero de signo opuesto, que se denominan **electrones positivos o positrones** e^+.

Es muy interesante mencionar al respecto que la existencia del electrón positivo fué predicha teóricamente por P. A. M. Dirac en 1928, quien además emitió la hipótesis que la génesis de 1 e^+ sería simultánea con la 1 e^-.

Esta hipótesis recibió una confirmación experimental cuando I. Curie y F. Joliot demostraron que en ciertas condiciones un rayo γ emitido por torio C'' al chocar con un núcleo de plomo desaparece, generando el par (e^+, e^-). Un proceso inverso fué demostrado por F. Joliot y S. Thibaud. En efecto, ellos probaron que por choques de positrones sobre platino aparecen dos rayos γ por cada e^+ desaparecido. Los electrones e^- son provistos por el platino, y así se genera el par (e^+, e^-), que desaparece produciendo dos rayos γ.

14 — MESOTRONES O MESONES

Para interpretar la estabilidad de numerosos núcleos, H. Yukawa, en 1935, supuso la existencia de partículas diferentes a los protones y neutrones en el núcleo. Tales partículas podrían tener carga eléctrica positiva y negativa y su masa sería intermedia entre la del electrón y la del protón. Por ello fueron llamados **mesotrones**. (Del griego, intermedio).

Esta teoría pareció recibir una confirmación experimental cuando en 1936, C. D. Anderson anunció el descubrimiento de una nueva partícula caracterizada por su notable poder penetrante. Se demostró muy pronto que la masa de esta partícula era 200 veces mayor que la masa del electrón. Se encuentran tales **mesotrones** o **mesones** positivos y negativos en la radiación cósmica.

En 1948, Gardner y Lattes obtuvieron artificialmente y por primera vez mesones positivos y negativos mediante ciertas reacciones nucleares. Su masa es 310 veces mayor que la del electrón ("mesones π").

Posteriormente se obtuvieron los llamados mesones livianos o mesones μ.

Además, se ha reconocido en los rayos cósmicos la presencia de mesones de masa 1.000 veces mayor que la del electrón. Se llaman "mesones τ".

Se acepta actualmente que los mesones participan en la estructura de los núcleos de una manera que se trata de aclarar mediante la investigación científica. Este arduo problema está asociado al apasionante estudio de los rayos cósmicos. Así se denominan las radiaciones muy penetrantes que parecen originarse más allá de las estrellas de la vía láctea en los espacios interestelares y que constantemente llegan a nuestro planeta.

ALGUNOS ASPECTOS DE LA ROENTGENFOTOGRAFIA

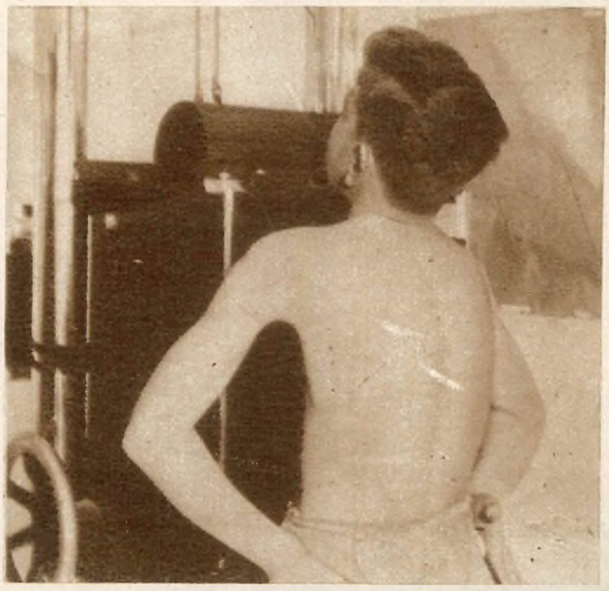
POR CARLOS O. FRANZETTI, MAYOR MEDICO

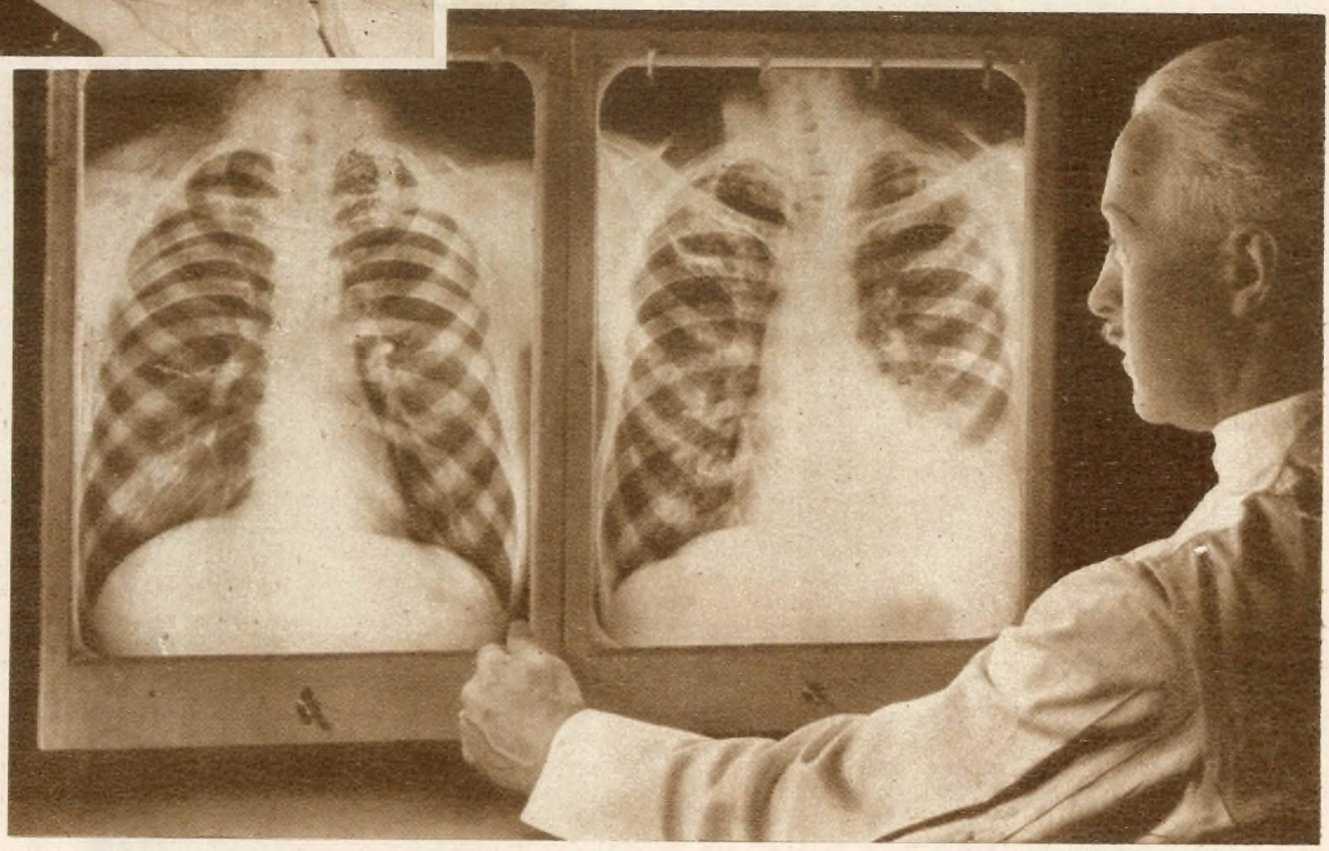
EL Ejército Argentino fué indudablemente el primero en el mundo que instituyó el examen radiográfico pulmonar para los ciudadanos llamados a cumplir en las filas del servicio de conscripción.

Al incorporarse el procedimiento en forma sistemática, se tornó necesario emplear elementos adaptados para dicho fin, utilizándose las radiografías obtenidas de la forma corriente, es decir, la impresión directa en películas de tamaño 35x43 cm. Es de hacer notar la árdua tarea que representaba radiografiar, mediante este sistema, a muchos miles de personas en un espacio de tiempo relativamente breve.

En aquela oportunidad se ideó un portapelícula, o chasis mural, denominado del "Dr. Ontaneda", en homenaje al profesional que había encontrado la forma de adaptar un chasis común a un biombo plomado. Cargábase y descargábase este chasis por su parte posterior, abreviándose considerablemente de esta manera las tareas de rutina. Menciono aquí el procedimiento, si se quiere simple y primitivo, pues habiendo tenido ocasión de recorrer infinidad de centros de catastro radiográfico en el extranjero, en ninguno de ellos supe fuera empleado en sus comienzos un sistema similar. La razón acaso radicara en que el costo del procedimiento resultaba sumamente elevado (podía calcularse alrededor de m$n. 4.— por persona en aquella época, lo que representaba cifras globales considerables, sobre todo para países de gran población.

No había país en que no interesara introducir el examen radiográfico periódico, fuera en las instituciones armadas, universidades, colegios, fábricas, talleres, etc. Se tenía la seguridad de que las pequeñas lesiones tuberculosas pulmonares sólo eran reconocibles mediante el uso de los rayos X, y que ello permitiría el tratamiento precoz del enfermo con grandes probabilidades de curación, y,







a su vez, el aislamiento del paciente como fuente de contagio; es decir, la tuberculosis podía ser reducida a su mínima expresión si se diagnosticaba en sus comienzos. Esto fué lo que se entendió desde un principio en nuestro ejército, y los resultados posteriores dieron la razón a la premisa sustentada; en pocos años las estadísticas han demostrado la disminución sorprendente de la tuberculosis en nuestras filas.

El alto costo de la película radiográfica, el tiempo que se requiere para el revelado, fijado, etc., su almacenaje e interpretación, fueron los factores que indujeron a los demás países a no utilizar el método en gran escala, tratando de hallar otro procedimiento que reuniera ventajas sobre éste. El problema se reducía a disminuir el costo de la película sensible, reduciendo su tamaño, adaptándola en rollos, con el objeto de fotografiar sucesivamente las distintas imágenes torácicas reproducidas en una pantalla fluoroscópica. Este problema, al parecer sencillo, creó gran número de dificultades; fué necesario adaptar cámaras fotográficas con lentes muy luminosas, así como fabricar pantallas fluoroscópicas también muy luminosas. Tanto en los Estados Unidos de Norte América, como en Inglaterra, Alemania y Holanda, la investigación fué dando sus frutos; pero fué indudablemente en el Brasil donde el doctor Manuel de Abreu, reuniendo todos estos conocimientos, ideó el procedimiento que lleva su nombre y que le permitió en el año 1936, utilizando película cinematográfica de 35 mm., radiofotografiar a un gran número de personas en muy poco tiempo Este método fué inmediatamente adoptado en nuestro ejército; el costo, por persona examinada, que como dijimos resultaba en aquella oportunidad alrededor de m$n. 4.—, quedó reducido a 5 centavos, siendo posible, además, radiografiar a un término medio de 40 ciudadanos, revelar y fijar la película, así como proceder a la lectura de las mismas en un espacio de dos horas, lo que normalmente se hacía entonces en ocho horas.

El método de Abreu consta de un chasis fotográfico tipo "Leica", donde se coloca un rollo de película fotográfica de 35 mm., para 36 exposiciones; de una lente de gran abertura y luminosidad adaptada en un extremo a un cono reductor, el cual lleva en el otro extremo una pantalla fluoroscópica que se ilumina durante las descargas producidas por un tubo de rayos X común.

Obtenidas las exposiciones se retira la película para su revelación, utilizando el método común fotográfico, siendo posteriormente interpretadas por médicos especializados en la lectura de estas microfotorradiografías. La preparación de este personal es otro de los problemas que creó la roentgenfotografía. A poco tiempo de su vulgarización se observó que los médicos radiólogos, acostumbrados a la interpretación de películas de 35x43 cm., cometían graves errores interpretando el microfilm; fué necesario hacerlos al oficio. La habilidad para interpretar correctamente las radiografías producidas con un método no presupone igual habilidad para las producidas con otro. Se encontró que los roentgenogramas de 35 mm. reproducían con frecuencia imágenes al parecer patológicas, que una vez obtenidas en películas de tamaño "standard" eran completamente normales, así como se daba el caso contrario de imágenes patológicas sumamente pequeñas que pasaban inadvertidas ante los ojos no acostumbrados de los radiólogos. Hoy, en cambio, la Dirección General de Sanidad del Ejército cuenta con personal perfectamente adaptado a estas prácticas; médicos especializados ante estos procedimientos roentgenfotográficos son capaces de interpretar un gran número de películas sin cometer el más mínimo error.

En forma análoga el Ministerio de Salud Pública de la Nación ha logrado formar, bajo la enseñanza de la Dirección de Medicina Preventiva, un buen plantel de médicos altamente capacitados en esta nueva especialidad, con lo cual se ha prestigiado el método y se han recogido grandes beneficios.

La técnica actual ha modernizado el procedimiento roentgenfotográfico de 35 mm. tratando de dar al médico material más apto para la seguridad en los diagnósticos, y a su vez, un tamaño de película que no causara tanta fatiga ocular.

Si bien la película roentgenfotográfica de 35 mm. se coloca para su lectura bajo una luparetina que amplía las imágenes varias veces, ello no es suficiente para el lector, y luego de varias horas de trabajo el médico sufre el cansancio visual, lo cual predispone al error interpretativo.

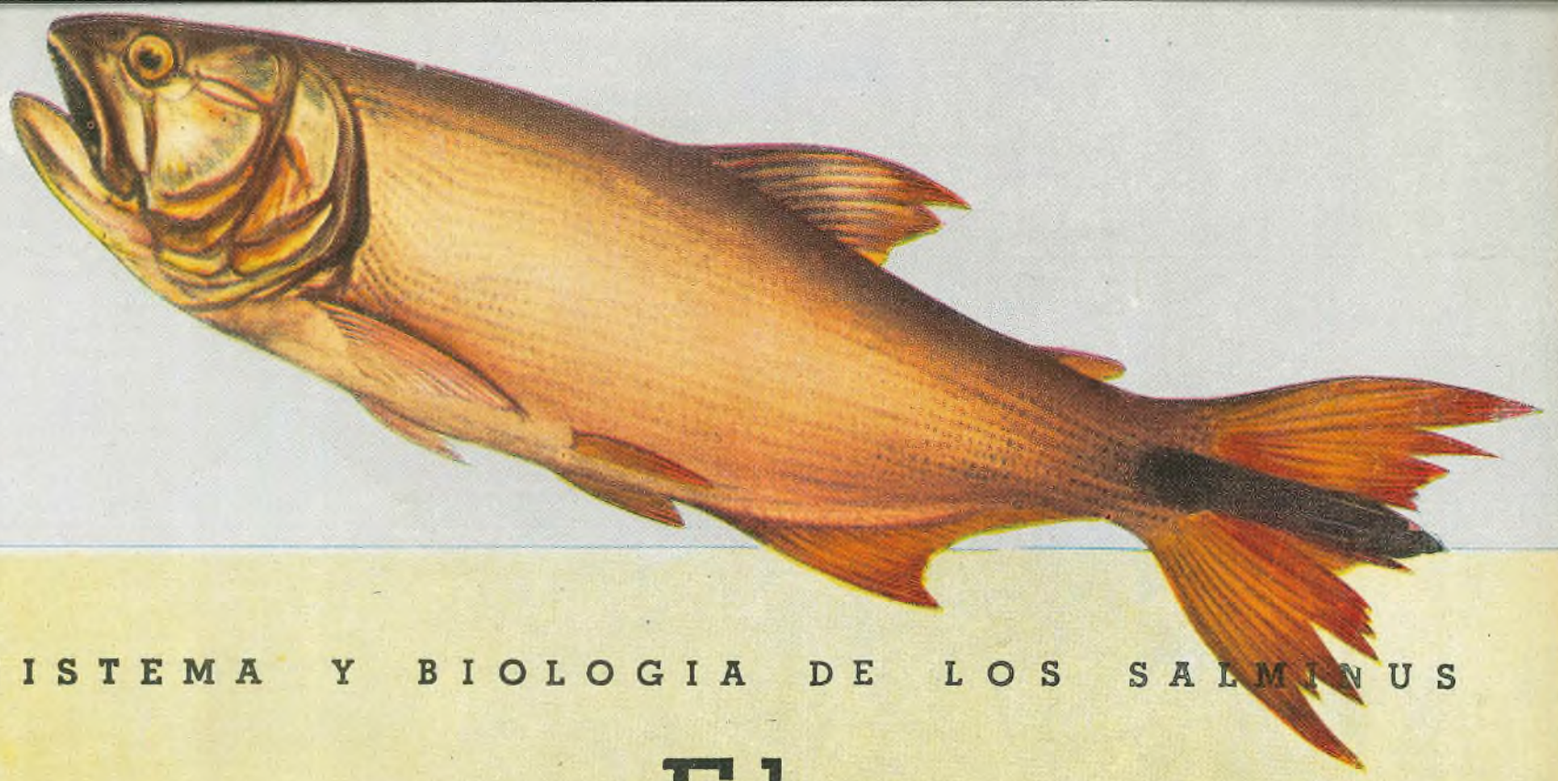
En los últimos años se ha cambiado el tamaño de la película, adaptándose la de 70 mm. Se la utiliza en rollos de cerca de 400 exposiciones y su empleo ha reportado grandes ventajas: el principal es la comodidad en la interpretación, y luego la menor fatiga ocular que produce. Su costo es casi equivalente al de la 35 mm., y el ahorro de películas de tamaño grande, ya que se obtienen imágenes perfectas que no dan lugar a duda, evitándose además las repeticiones.

Los últimos años han traído grandes adelantos en la técnica de la roentgenfotografía, mediante el control electrónico de la exposición de los rayos X. El avance del film por procedimientos eléctricos ha dado como resultado la simplificación del método y la obtención de imágenes más perfectas y a mayor velocidad.

Los aparatos de rayos X adoptan diseños especiales. Son generalmente desarmables, lo cual facilita el transporte y la instalación. En nuestro Ejército se ha adoptado el sistema de "camión roentgenfotográfico", a semejanza de lo que se emplea en la actualidad en casi todos los demás países dentro del medio militar y civil. La unidad se halla formada por un camión transporte y un acoplado con su grupo electrógeno de 25 Kw., como fuente de energía eléctrica.

El camión transporte, verdadero laboratorio radiográfico, lleva en su interior instalado el equipo para la obtención de las roentgenfotografías, su cámara oscura para el revelado, fijado y lavado de películas, así como un bastidor con movimientos eléctricos donde las mismas son secadas bajo la acción de lámparas de rayos infrarrojos. Cabinas para el desvestido y vestido de las personas a examinar, así como cabinas para el personal y elementos para el acondicionamiento del aire completan su dotación. El objeto de estos camiones roentgenfotográficos es poder realizar exámenes donde la corriente eléctrica no es lo bastante intensa como para poder hacer funcionar equipos de estas características, o donde los exámenes se practican una o dos veces en el año, no justificando la instalación permanente de aparatos altamente costosos. Estos equipos se utilizan además como elementos de auxilio en lugares donde funcionan equipos estables, los que al sufrir inconvenientes en sus partes eléctricas o mecánicas interrumpen sus tareas.

Los investigadores no se encuentran conformes aún con los equipos y procedimientos que se hallan en uso en la actualidad y los adelantos de la técnica están permitiendo utilizar transformadores de rayos X más eficientes, tubos de rayos X más perfeccionados, así como pantallas fluoroscópicas más luminosas. En el campo del material sensible, como es la película roentgenfotográfica, también se realizan ensayos con el objeto de aumentar su sensibilidad, acortándose con ello el tiempo de exposición, con lo que se logran mayores detalles. Las lentes son también objeto de profundos estudios, y últimamente se ha propuesto para el examen completo del individuo la roentgenfotografía combinada con la radioscopia televisada. La radioscopia, de ser practicada para grandes núcleos de población, trae inmensas dificultades y sobre todo el peligro que corre el médico al estar expuesto a dosis excesivas de rayos X. Ello ha sugerido el uso de los equipos de televisión, aun cuando hasta el momento las imágenes obtenidas no sean del todo útiles para un diagnóstico de certeza, pero es evidente que con el correr del tiempo todos estos sistemas llegarán a una perfección tal que la roentgenfotografía allane infinidad de problemas radiográficos.



SISTEMA Y BIOLOGIA DE LOS SALMINUS

El DORADO

UNA ESPECIE REPRESENTATIVA DE LA BRAVURA DEL CRIOLLO

POR CARLOS SELVA ANDRADE

El bravo dorado que señorea en las aguas del sistema del Plata, innegablemente ofrece fascinantes motivos de interés ya se lo mire desde el punto de vista del ictiólogo, ya se lo contemple desde el ángulo entusiasta del aficionado a la pesca.

Para hacer su elogio, o simplemente para describirlo con la mesura que es patrimonio de la ciencia, se han buscado en el léxico los adjetivos encomiásticos, como si la mente no encontrara —cuando se trata del dorado— más que las palabras que traducen admiración. La vida de este pez que merodea libre y poderoso en los grandes ríos donde el agua describe su curso bravío es motivo de inspiración, de goces estéticos, de profundas reflexiones. Pocas veces en una especie fluvial típicamente americana se han reunido mayor cantidad de caracteres sobresalientes. El que ha visto un cardumen de dorados cazar en las límpidas aguas de algún afluente del Alto Paraná, en el cristalino torrente del Iguazú o saltando, con poderoso impulso, por sobre las "restingas" del claro "río de los pájaros", el pintoresco y majestuoso Uruguay, sabe que ha disfrutado de un espectáculo inolvidable.

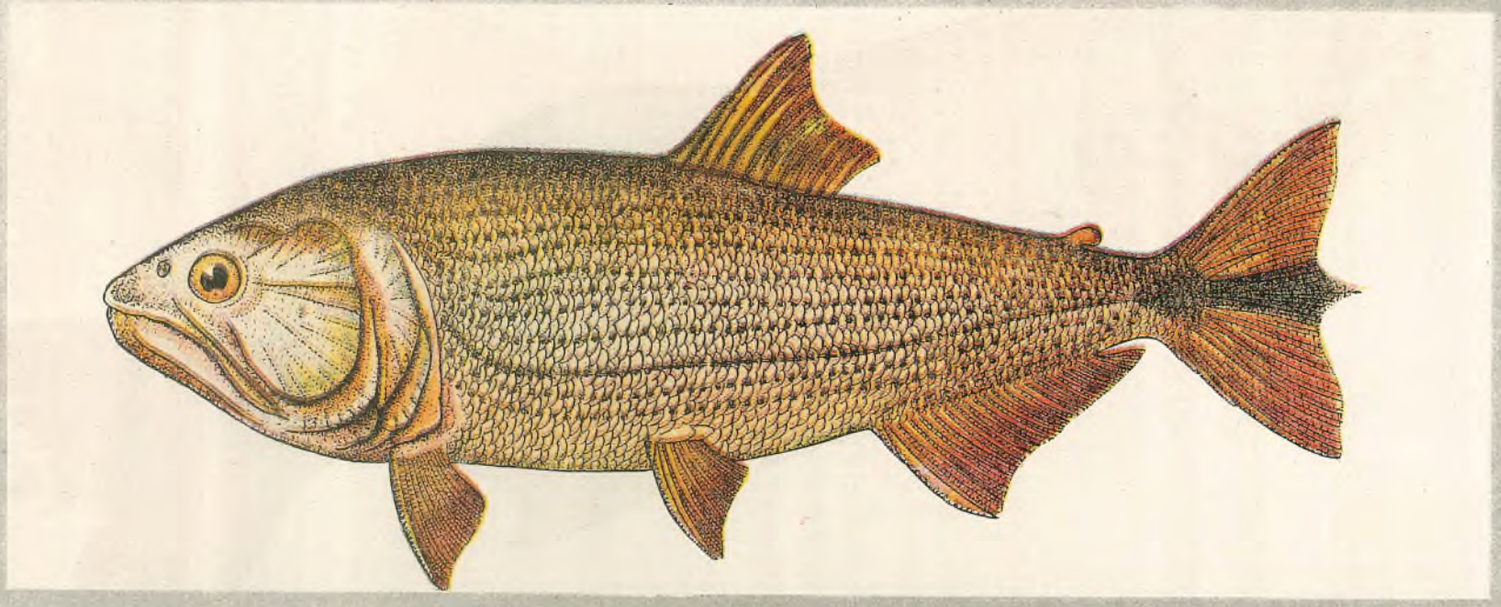
EL dorado reúne en grado excelso la belleza del color, la gracia de las formas, el poderío, el empuje, la acometividad, la bravura.

Cuando se proyecta fuera de las aguas en un gran salto, o se lanza con impulso incontenible sobre la ribera acosando a las mojarras y a los sábalos, se siente como un deslumbramiento. La silueta del pez se ofrece a la vista como un arco de los dioses, potente y dorado, brillan las escamas áureas bajo los rayos del sol. El espectáculo, que dura un segundo, deja un recuerdo imborrable.

A las criaturas de la naturaleza es necesario verlas en su medio. El agua, aún las límpidas aguas de los ríos que corren sinuosos sobre lechos de pedregullo o rubias arenas, no se muestran demasiado pródigas para mostrar sus tesoros. Es poco lo que se percibe como un relámpago, es más lo que se intuye. Toda impresión incluye la sorpresa, lo fugaz, lo imprevisto. Al dorado hay que verlo en el Alto Paraná o el Alto Uruguay. Sus aguas difieren. En uno son turbias, en el otro claras. Al pez se lo ve, en ciertos momentos de calma, cuando llevado por su exuberancia vital, por la pura gloria de vivir, da sus potentes saltos fuera del agua o pasa como una saeta cerca de la embarcación. Entonces queda fijo en nuestro recuerdo asociado al gran río, al panorama potente de la selva, a la rumorosa soledad de aquellos parajes donde se han volcado todos los dones del Creador.

DESCUBRIMIENTOS

A los argentinos nos ocurre, como sin duda les ocurre a todos los pueblos jóvenes que habitan grandes territorios bien dotados en punto a bellezas naturales, que tenemos que descubrir, poco a poco, las riquezas de nuestro patrimonio. Carentes de una tradición deportiva, sin una literatura como la que desde 1600 —con Isaac Walton— exaltó las alegrías de la pesca y las características de las especies que pueblan los límpidos riachos de Inglaterra, no es extraño que las excelencias del dorado, su belleza misma, su biología, permanecieran poco menos que desconocidas. Los ojos se acostumbran a lo que ven cotidianamente, se pierde la curiosidad por lo común. Mientras los pescadores profesionales llenaban los mercados de los pueblos y ciudades ribereñas con hermosos dorados que abundaban en los grandes ríos argentinos, los pocos adeptos a la pesca suspiraban soñando con las truchas y salmones. Pero lo que escapaba a nuestros ojos no había pa-



Dorado adulto; dibujo de la señora María Luisa Fuster de Plaza.

sado inadvertido a los ojos de los expertos extranjeros.

Hará cosa de unos treinta años, más o menos, en las correderas del Alto Paraná y en las del Uruguay era posible encontrar, a partir del mes de setiembre, unos extraños pescadores de casco que, muy concentrados en su tarea, arrojaban brillantes cucharas en las aguas. Si se interrogaba a un nativo sobre la identidad de esos insólitos personajes, contestaba:

—Son ingleses, vienen a pescar dorados...

En los varios viajes que hice desde Posadas a las Cataratas del Iguazú, unas veces a la entrada de la primavera y otras para fines de octubre, ya mediada la estación, me fué dado encontrar a estos pescadores foráneos, con sus canoas fondeadas en los rápidos, lanzando la cuchara bajo un sol abrasador. La gente del barco salía a mirarlos sin explicarse su actitud. Arrostrar el sol, los **mbariguí**, las incomodidades de un albergue en plena selva, ¡todo por pescar unos cuantos dorados...!

En la costa del río Uruguay, en las proximidades de Santa María, un general inglés, apenas terminada la guerra levantó un castillo, lo recubrió de hiedras, lo dotó con una cancha de tenis, abrió una picada en el monte, construyó un embarcadero y allí amarró una lancha. Un día mi padre le preguntó al general Harrinson si asqueado de los horrores de la guerra había optado por radicarse —si bien espléndidamente— en aquellas soledades.

—No —repuso éste—; me vine atraído por la pesca del dorado...

Constantemente se realizan estudios sobre el dorado, cuya vida y costumbres son aún motivo de curiosidad científica.



El personaje nos pareció un tanto excéntrico. Más tarde su establecimiento, Santa Sabina, perteneció a Mr. Benson, el gran deportista que hoy da lecciones en la pesca del dorado en Caraguatay.

En esa época los ferrocarriles eran ingleses. Gerentes, inspectores, altos empleados de las empresas tomaban sus vacaciones pescando dorados. De Inglaterra venían expresamente algunos deportistas para gozar de ese "placer fuerte", como ellos lo llamaban.

Mr. Owain S. Trevor, un plantador de garruchos, visitaba frecuentemente las correderas del Uruguay tratando de crear una técnica completa de la pesca del dorado con mosca. En veinte años consagrados a esta actividad, entre otras (los ingleses no descuidan sus intereses) perfeccionó su método y adquirió una experiencia que lo ha convertido en maestro y precursor.

—Habituado a pescar truchas en los ríos de Escocia —decía —se me ocurrió cobrar dorados por medio del **fly casting**. La empresa era difícil. Se trata de un pez muy poderoso, muy bravo, muy resistente. Todo había que crearlo y aprenderlo. Felizmente he tenido éxito.

Las casas de utensilios de pesca de Inglaterra, la Hardy, por ejemplo, creaba elementos especiales para la pesca del dorado, entre ellos una caña fuerte y liviana de dos tramos, de splid bambú, con pasahilos de ágata. En esa época se usaban reels que hoy nos parecerían rudimentarios, como el Lagton, de madera, cuya eficacia no se podía discutir si el aficionado era hábil.

Entretanto el "Dorado Club" concentraba la afición y por medio de su revista escrita en inglés fomentaba el prestigio del dorado sudamericano que todavía deslumbra a muchos aficionados anglosajones.

Cuando la afición por la pesca trascendió en nuestro país

el círculo de los privileviados, el interés por la pesca del dorado tomó incremento. Nació en Posadas un club, el "Pirá Puita". Arturo Gramajo construyó en la isla de Corpus, circundada de correderas bravas, un "bunvalow", refugio de pescadores deportivos, donde se solían albergar también pescadores ingleses y norteamericanos como el magnate Hope Norton, un gran aficionado a la pesca de dorados.

El dorado ha hecho más por el turismo que todas las propagandas y folletos.

SISTEMATICA EL DORADO

Simultáneamente se iban intensificando los estudios sobre este hermoso pez. Con C. H. Eigenmann, Lahille y Eduardo L. Holmberg se fijaba su posición sistemática. La señora María Luisa Fuster de Plaza, en una interesante monografía acaba de actualizar los conocimientos, mientras un trabajo del ingeniero Vicente Mastrarrigo revela interesantes aspectos de su biología.

El dorado pertenece a la familia de los **Characinidæ** o **Characidæ** que tiene representantes en América Meridional y Africa, en esa correspondencia de faunas que, en cierta forma, viene a dar la razón a la teoría de la unión de los continentes. Está, pues, emparentado con la feroz piraña o piraya y el pacú, contando también con algunos primos de menor talla, famosos como peces de acuario, de características bien definidas. Dentro de esta amplia e interesante familia se halla la subfamilia **Salminiae**, caracterizada por tener los dientes cónicos y aleta adiposa, entre otras singularidades bien detalladas por Eigenmann. A ella pertenece el género **Salminus**, dedicado al ilustre ictiólogo Agassiz, que fué su creador, dando lugar con el mismo a no pocas confusiones entre los no especializados que atribuyen al dorado un ilusorio parentesco con los salmones de la familia **Salmonidæ**, adjudicándole erróneamente sus hábitos migratorios y reproductivos.

EL SALMINUS MAXILLOSUS

Eduardo L. Holmberg dividió el género Salminus en cuatro especies de dorados argentinos cuyo "habitat" coincide, en algún punto, en nuestros dos grandes ríos: el Paraná y el Uruguay. Son estas especies el **Salminus brevidens, S. Platensis, S. Paranensis y S. Maxillosus.** Ultimamente ha prevalecido la clave de Eigenmann que divide a los representantes de este género en:

Salminus maxilloxus: Cuv. y Val, con 14-16 escamas entre la dorsal y la línea lateral; 92-98 escamas en la línea lateral. Tiene su radio de dispersión en aguas del Amazonas, Paraguay, Paraná, Uruguay y río de la Plata.

Salminus brevidens: Cuv. Entre la dorsal y la línea lateral; 11 escamas: 77-79 en la línea lateral. Con idéntico hábitat más el río Cipo y San Francisco.

Salminus hilarri: Cuv. y Val, con 10 escamas entre la lateral y la dorsal; 73 en la línea lateral. Su radio de dispersión abarca el Amazonas, San Francisco, Bermejo y Paraguay.

Salminus affinis: Steind; con 12 escamas entre la lateral y la dorsal y 73 en la línea lateral. Río Cauca y Río Santiago.

Las especies mencionadas han sido determinadas en base al recuento de las escamas. Pero ni aun este procedimiento ha puesto de acuerdo a los diferentes tratadistas. La señora María Luisa Fuster de Plaza, en su monografía citada, llega a las siguientes conclusiones: Confirmación de la existencia de una sola especie **Salminus maxilloxus** Cuv. y Val. para el sistema del Plata; ninguno de los ejemplares por ella examinados en el Museo de La Plata presentó caracteres dispares para el curso medio e inferior del Paraná y río de la Plata.

Existen, no obstante, evidentes diferencias que se perciben a simple vista entre el dorado que se pesca en Buenos Aires, Entre Ríos y Corrientes, y el que es frecuente pescar en Misiones. El de "dientes largos" tiene el cuerpo más estilizado, más fusiforme, mientras el de "dientes cortos" es más rechoncho, más robusto. Son entre sí como un "bullterrier" y un "bulldog". El de dientes cortos —que en Misiones llaman "dorado cabezón"— tiene, en efec-



Vista de la importante Estación Hidrobiológica que se encuentra en la ciudad de Rosario, Santa Fe.



to, la cabeza más grande, el cuerpo más recio y las masas musculares de mayor desarrollo.

El **S. brevidens** es el que toma con más frecuencia la cuchara en los rápidos del Alto Paraná. Su ambiente parece ser el de las correderas vertiginosas donde el agua se precipita con poderoso impulso. Este dorado se comporta como una fiera cuando se siente clavado por el anzuelo. Los ejemplares de 10 a 14 kilos son los más peleadores, dando fuera del agua saltos de dos y tres metros, luego de los cuales escapan en una corrida veloz que saca unos 50 metros de hilo del reel. Algunas veces repite sus saltos y hasta el último aliento pone en peligro los aparejos del pescador. El aplicarle el gancho del bichero, de abajo hacia arriba, de izquierda o derecha, según la posición del anzuelo en la quijada, demanda una gran habilidad para que la presa no escape.

BIOLOGIA

Siempre vinculándonos con los salmones se pensó que el dorado emigraba hacia el mar, pero en un movimiento inverso. El uno llevado por su **anadromismo**, el otro por su **catadromismo**. El salmón originario de aguas saladas busca el agua dulce para desovar, el dorado hacía, según esta creencia, lo contrario. Hoy, gracias a los estudios realizados en la Estación Hidrobiológica de Rosario, se ha aclarado algo la biología del dorado. Se sabe positivamente que no emigra al mar, que desova en los riachos y lagunas afluentes del Paraná, a cualquier altura de su curso. Se han obtenido doraditos en varios estados de su desarrollo en las playas vecinas a Rosario.

En el mes de septiembre, buscando carnada de noche en pequeños arroyos que desembocan en el Alto Paraná, en la zona de San Ignacio, he capturado pequeños dorados de 3 y 4 centímetros de largo. Otra vez, en el arroyo Zaimán, mientras pescaba con una red de tul peces para acuario, obtuve una cantidad de pececitos de 2 centímetros, que al ser puestos en su frasco, atrajeron mi atención por su gran vivacidad y su cabeza robusta, de boca grande. No tardé en comprobar que los huéspedes eran doraditos de pocas semanas, producto de un desove reciente en ese arroyo.

En el Yabebiry, en los **paí** o trampas de ramas para pescar, que los pobladores de la zona colocan en los arroyos, se capturan hembras de dorados con los ovarios en plena madurez. Una característica relacionada con la reproducción sin duda: en esos arroyos, donde entran cantidades de dorados, éstos no comen, por lo menos no molestan a los sábalos y mojarras, ni toman las carnadas, siendo como son en otras épocas muy voraces.

REPRODUCCION

El dorado es ovíparo y muy prolífico. El período de su reproducción abarca la primavera, desde septiembre hasta enero. Los recuentos efectuados en hembras con los ovarios maduros han dado la cifra de 800.000 óvulos, de casi un milímetro de diámetro. Las hembras empiezan a reproducirse más o menos a los tres años, si se tiene en cuenta el desarrollo de sus órganos internos, aunque no hay ninguna seguridad al respecto.

Los pequeños pasan una temporada en aguas tranquilas, de allí emigran hacia los desplayados a fin de protegerse de la voracidad de otras especies carniceras. Cuando están en condiciones, campean en medios más amplios. Ya se han convertido en un peligro para todo lo que nada y se mueve en el agua. En los arroyos, con moscas para truchas y cañas trucheras, si se tiene la suerte de encontrar un cardumen de dorados de unos 50 centímetros, se puede materializar una jornada deportiva de gran interés.

En el Delta, en pleno invierno, he obtenido un doradito del tamaño de un mojarra, que se enganchó en un aparejo de pejerrey.

Todos estos hechos hacen suponer que el dorado no emigra propiamente sino en las aguas del Plata. Al llegar el invierno, efectúan desplazamientos en busca de aguas más templadas, aventurándose los ejemplares más pequeños río abajo, en verano. La temperatura óptima para el dorado es de 22° a 25°, que consiguen en el curso medio y más alto de Paraná y el Uruguay, con sólo buscar las profundidades. En Misiones —Saltos de Corpus— y en los rápidos de Apipé y Salto Grande, la pesca a flote con cucharas es posible sólo a partir de septiembre. El resto del año, en los meses fríos, se requiere buscarlo en los fondos y remansos.

Un cambio brusco de temperatura, aunque sea en un grado, los paraliza y torna inapetentes.

REGIMEN ALIMENTICIO

El dorado es ictiófago por excelencia y gusta cazar presas vivas. Acepta, sin embargo, los manjares más variados. Dorados pescados en el Alto Paraná tenían en su estómago: uno, una lechuza, otro, un sapo, lo que habla de su eclecticismo y de su afán de zamparse todo lo que cae en su líquido elemento. Su presa preferida es el sábalo. Para tentarlo no hay como poner en el anzuelo un sábalo vivo. Tanto es el acoso que llevan contra estos inofensivos peces, que en ciertos desplayados de Corrientes, próximos a los rápidos, he visto miles de colitas de sábalos que estaban casi en seco y se dejaban capturar antes de cruzar la corredera donde merodeaban los "tigres del agua".

CONCLUSIONES

El dorado es un noble pez, de características sobresalientes, de alto valor deportivo y económico. Para la ciencia ofrece un gran interés, pues quedan muchos puntos de su biología que dilucidar y someter a una rigurosa comprobación. Este pez bravío no se reproduce en cautividad, ni se presta a los manipuleos de la piscicultura. Hasta ahora todo lo que se puede hacer en su beneficio y en el de la población, para la que tiene un gran valor alimenticio, es dejar obrar a la naturaleza. Mientras tanto se requieren severas medidas de protección al dorado y otros peces de nuestros ríos ligados al mismo por encadenamientos biológicos que no es posible destruir sin perjudicarlo. En el ínterin deben extremarse los estudios biológicos, el marcado, la observación constante a lo largo de los grandes cursos de agua y sus afluentes por medio de estaciones hidrobiológicas destinadas a estos fines. Hay aquí un gran campo de acción para los jóvenes naturalistas.

Mientras nuestras estadísticas pesqueras nos revelen, como la de 1942, que la pesca de agua dulce, en las pesquerías controladas, produce 26 millones y medio de kilos de pescado contra 31 millones que totalizó la pesca marítima, todas las especies de nuestros ríos están en peligro. El empobrecimiento alarmante del Paraná, Uruguay y río de la Plata, con sus afluentes, no obedece a otra causa.

Hay una gran diferencia entre la abundancia de dorados de que nos habla Sarmiento, que los vió en el Delta, en uno de cuyos riachos circulaba un verdadero río de oro, y la escasez actual. Es lógico. Mientras se extraigan más de 800.000 kilos de dorados anualmente, la especie no puede abundar, ni prosperar por más prolífica que sea.

LIBROS e IDEAS

"HIPOTESIS ACERCA DEL ORIGEN TERMONUCLEAR DE LOS ELEMENTOS", POR H. FREIMUTH, Y "VINCULACION GEOQUIMICA ENTRE ELEMENTOS SEGUN LA HIPOTESIS DE H. FREIMUTH".

Por Agustín E. Riggi y Gregorio Gagarin. Una entrega de 233 páginas publicadas por Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales anexo al Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia".

LA entrega Nº 4 de Ciencias Geológicas, que publica el Instituto de Investigación de las Ciencias Naturales, publica una hipótesis de H. Freimuth por medio de la cual se aportan elementos de interés para aclarar el origen de los elementos y minerales, basándose en las reacciones termonucleares y formaciones de los isótopos, a partir del hidrógeno.

Se considera, en primer término, que en la estructura del universo sólo se hallan elementos correspondientes al sistema periódico como lo demuestra el análisis de los meteoritos, del espacio interestelar y las nebulosas. Se ha comprobado que el Sol contiene 61 de los 98 elementos químicos conocidos y que las estrellas tienen aproximadamente la misma composición. La Tierra, planeta enfriado, consta en su mayor parte de rocas magmánicas. Según la hipótesis que desarrolla H. Freimuth todos esos elementos podrían haberse formado a partir del hidrógeno por medio de procesos termonucleares. La oxidación de dichos elementos que forman más del 99 % de las rocas eruptivas se habría producido cuando el descenso de la temperatura descendió a un nivel que hizo posible las reacciones químicas.

Trata luego, el trabajo que comentamos, de la formación del espacio interestelar a la luz de los nuevos conocimientos, para abordar directamente, en el Capítulo 11, la clasificación de los elementos que están compuestos de isótopos estables e inestables, determinando cada uno de ellos, su transformación y las energías que libera. Pasa luego a considerar la formación de los isótopos del hidrógeno y el helio para explicar la heteromorfía del carbono, aluminio, fósforo, silicio, neón, magnesio, níquel, calcio, titanio, vanadio, niobio, cromo, hierro, sodio, etc., desarrollando los procesos, mostrando el producto de la colisión entre los isotopos y desarrollando los símbolos que corresponden.

Cierra la entrega el trabajo que firman el director del Museo Argentino de Ciencias Naturales y el señor Gregorio Gagarin, por medio del cual, con ejemplos mineralógicos y geoquímicos, demuestran la vinculación de algunos elementos, como entre el titanio, sodio y magnesio, entre los elementos galio y cinc, etc.

Se trata, en síntesis, de un trabajo original y de gran interés, no sólo para la ciencia sino para la economía de muchos países que pueden adelantar sus experimentos a la luz de una teoría novedosa y clara, destinada, sin duda, a adquirir un gran desarrollo y a marcar rumbos en la materia.



—Tengo la impresión, ingeniero, que en esta zona encontraremos petróleo.

PUBLICACIONES PERIODICAS

ACABA de aparecer el Nº 4 de "Meteoros", revista trimestral de meteorología y geofísica del Servicio Meteorológico Nacional. La entrega correspondiente al último mes del pasado año contiene un exhaustivo estudio sobre "La previsión estadística del tiempo", por G. Dedebant, de la Escuela Politécnica de Francia, en el cua lse examina la posibilidad de la previsión numérica del tiempo, que difiere fundamentalmente de la forma físicomatemática con que se lo encaraba en el siglo pasado. Roberto M. Quintela firma una nota sobre "La utilización de diagramas entálpicos en meteorología"; Sebastián Feliu es autor de un estudio sobre la "Influencia de la temperatura ambiente en el porcentaje de grasa butirométrica en la leche de la vaca"; "Análisis de la variación diurna de la presión en la R. Argentina" se titula un artículo de Kurt Wegener, y Juan Burgos, Alberto Gagliolo y M. C. Santos son autores de "Exploración tucumano-orense".

*

Se ha puesto en circulación el número correspondiente a enero de este año de "Industria Minera", publicación que viene dilucidando una serie de problemas y asuntos vinculados con la minería argentina. El número que nos ocupa contiene un interesante material sobre los minerales argentinos, las actividades de la Cámara Argentina de Minería, la inauguración de la fábrica de tolueno sintético, cotizaciones de minerales y las secciones fijas de costumbres relacionadas con el mundo minero.

*

Un amplio temario contiene "Indice Cultural Español" en su entrega correspondiente a noviembre pasado, el que está integrado por sus secciones sobre teología, filosofía, estudios bíblicos, derecho, economía, sociología, letras, etc., que ofrece un panorama completo sobre las actividades culturales en la península.

*

Se acaba de dar a la estampa, en un cuidadoso opúsculo, la conferencia que el doctor Brewster S. Miller, director del Departamento Médico de la American Cancer Society de Nueva York, pronunciada en el Instituto de Medicina Experimental. El tema de la conferencia versó sobre "La lucha contra el cáncer en los EE. UU. de Norteamérica". En el folleto el autor presenta un panorama de los medios de lucha, la importancia del análisis precoz, la instrucción de la población y el porcentaje de curaciones logrado. La reseña es ilustrativa como muestra de la forma de encarar y vencer a la temible dolencia en el campo social.

LAS TRIATOMINAE ARGENTINAS

(REDUVIIDAE, HEMIPTERA)

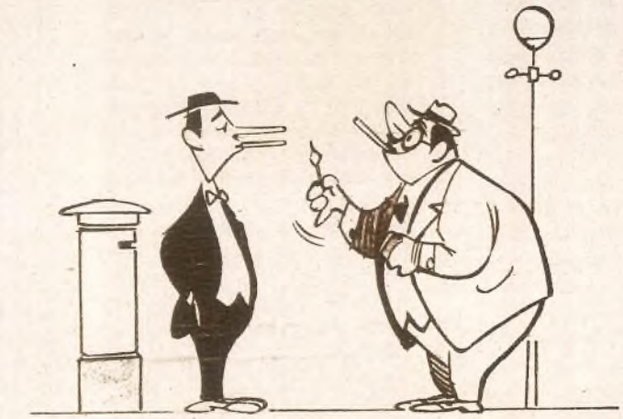
Por J. W. ABALOS y P. WYGODZINSKY

Publicación del Instituto de Medicina Regional de la Universidad Nacional de Tucumán. Una monografía de 178 páginas.

J W. Abalos y P. Wygodzinsky son autores de una interesante y útil monografía sobre las vinchucas, que, con el título de "Las Triatominae argentinas" (Reduviidae, Hemiptera), *integra las publicaciones del Instituto de Medicina Regional de la Universidad de Tucumán. El trabajo citado constituye un valioso aporte para el conocimiento de las Triatominae, entre las que se encuentra el Triatoma infestans, huésped de la vivienda humana y transmisora de la enfermedad de Chagas. En este aspecto la obra de los entomólogos citados tiene un gran interés para encarar científicamente la lucha contra la temible dolencia, muy extendida en ciertas regiones del país donde la forma de construir de los habitantes y su descuido habitual facilita la proliferación de los hemipteros hematófagos vectores del* Schizotrypanun cruzi, *que infestan al hombre y a los vertebrados domésticos o salvajes.*

Describen los autores las características del flagelo, su modo de penetración, por medio de las deyecciones de la vinchuca y a través de las mucosas o las escoriaciones, hasta alojarse en el interior del intestino. Dan una lista completa de los mamíferos que se constituyen en reservorios naturales del tripanosoma, citando, además del perro y gato, dieciséis especies silvestres. Un capítulo de interés general lo constituye el dedicado al folklore y los antecedentes históricos, en el cual se citan los nombres vernáculos, las menciones en la fábula y los cantares populares y las referencias de los naturalistas y viajeros que recorrieron zonas de nuestro país donde abundan las vinchucas. Describen luego la biología de las Triatominae, *los alojamientos que eligen en la vivienda, en sus adyacencias y en los montes, su modo de alimentarse, el canibalismo observado entre ellas, sus hábitos nocturnos, las hidridaciones y las causas que facilitan su difusión y cómo se las combate por los procedimientos modernos ensayados en una amplia área del territorio argentino. Luego de determinar la profilaxis más adecuada, explican los procedimientos de recolección y cría, para entrar de lleno en la morfología y la evolución de las vinchucas conocidas en el país. Abundan los entomólogos Abalos y Wygodzinsky, luego, en datos sobre la sistemática y distribución geográfica, pasando a describir las diferentes especies del género* Triatoma *Laporte,* Neotriatoma, Panstrongylus *y* Psammolestes, *diecisiete especies en total.*

Trátase de un trabajo concienzudo, exhaustivo, de interés no sólo para el entomólogo, el parasitólogo, sino también para las autoridades sanitarias. La obra, que revela consagración y seriedad científica, aparece ilustrada con abundante material fotográfico y valiosos dibujos de la señorita Berta Juárez Heredia, del Instituto de Medicina Regional.





FISICA y Creacionismo

Un volumen de 208 páginas. Ediciones Moreno. Provincia de Buenos Aires.

EL doctor José Alvarez López forma parte de un nuevo movimiento filosófico, conectado con las ciencias, que, en contraste con el viejo positivismo de Compte, señala la existencia de un plan y propósito de belleza en la naturaleza, plan y propósito de que estaban interiorizadas algunas de las antiguas civilizaciones, como parecen demostrarlo las más

El Poder del Atomo

POR JEAN THIBAUD

Un volumen ilustrado con diseños y fotografías, de 242 páginas.



LA conquista de la energía atómica plantea a nuestro tiempo una serie de problemas, de dudas, de interrogantes. ¿Esta la sociedad organizada, capacitada, para confrontarlos airosamente? ¿Se cierne sobre nuestro mundo una seria amenaza o, por el contrario, nos esperan tiempos venturosos de paz, de entendimiento, de felicidad? La energía atómica, aunque parezca paradójico, puede darnos lo uno y lo otro. Todo depende del uso que el hombre haga de ello. Tal, en síntesis, el planteo que esboza Jean Thibaud en el prólogo de "El poder del átomo" (Puissance de l'atome). El director del Instituto de Física Atómica y profesor de la Facultad de Ciencias de Lyon abarca en su obra un amplio panorama. No sólo explica lo que es un reactor nuclear, la estructura nuclear, cómo se produce la fisión de un átomo de uranio, sino cuales son las posibilidades de utilización técnica del contenido energético de los núcleos atómicos, las reacciones en cadena, la pila de uranio y la fabricación de este elemento.

Pasa luego a considerar los aspectos económicos de la energía nuclear, considerada como fuente de potencia; el costo de una usina comparada con las actuales térmicas e hidroeléctricas, el estado actual de las investigaciones para el aprovechamiento pacífico de la energía atómica, sus posibilidades futuras y sus consecuencias económicas, todo lo cual realiza a la luz de cálculos, demostrando cómo una central atómica, si bien cuesta más que una no atómica, a la larga reportaría una gran economía para la colectividad.

A continuación el profesor Thibaud encara las perspectivas militares que ofrece, en una futura guerra, la energía atómica, con el empleo por los beligerantes de armas de inmenso poder destructivo y la amenaza para la humanidad que ellas suponen. No deja de analizar el autor las acusaciones que se formulan contra los hombres de ciencia que han hecho posible la materialización de esta amenaza. Rechaza la responsabilidad que les incumbe y señala los panoramas que la ciencia abre a los espíritus curiosos en un mundo de paz. "La ciencia es como un arte", dice el profesor de Lyon.

No escapan al tratadista las dificultades que se ofrecen a los estados para mantener un control de la energía atómica, aun en una organización destinada, de buena fe, a mantener la paz. Se hace, según él, casi imposible el evitar las desviaciones de la producción para formar depósitos destinados a la construcción de armas. Sugiere a este respecto las medidas más acertadas para poner en evidencia las actividades no autorizadas de acuerdo con la experiencia adquirida en el control de explosivos.

El profesor Jean Thibaud presenta en su libro un amplio panorama de la época atómica, y coincide con Einstein, Niels Bohr y Compton en la necesidad de una comunidad mundial, con un gobierno centralizado —tal como lo esbozó ya Walter Lipman— para preservar los bienes de la civilización de cualquier estallido bélico de carácter mundial.

"El poder del átomo" puede dividirse, en base a sus temas, en tres partes independientes del número de sus capítulos. La primera destinada a las explicaciones técnicas y científicas, clara, profunda no obstante, y que no elude ninguno de los complejos aspectos del tema, que Thibaud simplifica acudiendo a los gráficos, los ejemplos sencillos y la anécdota. Las partes filosófica y económica, social y política abundan en profundas reflexiones, están presididas por un espíritu generoso y amplio que ofrece soluciones constructivas y viables, sin dejar de enfocar valientemente ninguno de los tópicos relacionados con la energía atómica en el mundo moderno.

Se trata de una obra completa que merece ser leída no sólo por el especializado, sino por el lector inteligente. Reveladora de una preocupación legítima, está escrita con altura y responsabilidad científica, virtudes que el profesor Thibaud ha puesto ya de manifiesto en sus libros "Vida y tarnsmutación de los átomos" y "Energía atómica y el Universo". La edición castellana fué traducida por Cortés Pla-

recientes interpretaciones de sus documentos. El creacionismo tiene como abanderados al doctor Helan Jaworki, en biología, autor de "El Plan de la Naturaleza y sus aplicaciones prácticas"; a Broons, en antropología, y a Whitehead, en filosofía. El doctor José Alvarez López, licenciado en química y con una vasta labor en electroquímica, ilustra la nueva filosofía desde el punto de vista de la física, analizando las teorías astronómicas imperantes hasta Newton; pasa luego a la astronomía decimal, explica los teoremas métricos y demuestra la trascendencia de la música de las esferas. Luego aborda los estudios realizados en torno a la Gran Pirámide, cuyas características y exactitud revelan la existencia de un mensaje sobre la ciencia astronómica y matemática de los egipcios, tan avanzados en esa materia como los investigadores modernos. Termina el volumen con las interpretaciones proféticas del Apocalipsis.

La obra, escrita con clara amenidad, con profundo conocimiento de la historia, la física y las matemáticas, despierta interés en el lector, sea éste especializado o profano. Contiene un caudal inapreciable de hechos e interpretaciones sorprendentes. Se trata, en fin, de un libro argentino que honra al pensamiento de nuestro país.

(Continuación de la página 34)

por la corriente sanguínea y la estimula enérgicamente. Este estímulo se traduce en el aumento de secreción de hormonas suprarrenales, a las cuales se denomina corticoides. Estas corticoides —o por lo menos algunas de ellas— tienen la virtud de proteger a los tejidos periféricos frente a los daños del stress, asegurando la adaptación. Entre estas hormonas suprarrenales figura la cortisona o 17-hidroxi-11-dehidrocorticosterona, que junto con la ACTH son empleadas tan extensamente en los últimos tiempos en el tratamiento de las enfermedades de adaptación, y que son llamadas hormonas de stress u hormonas de adaptación. Al mismo tiempo que la cortisona, se producen también, en mayor cantidad, otras hormonas suprarrenales, entre las cuales sólo se mencionará aquí a la desoxicorticosterona —o equivalentes—, denominada corrientemente DOCA o DCA.

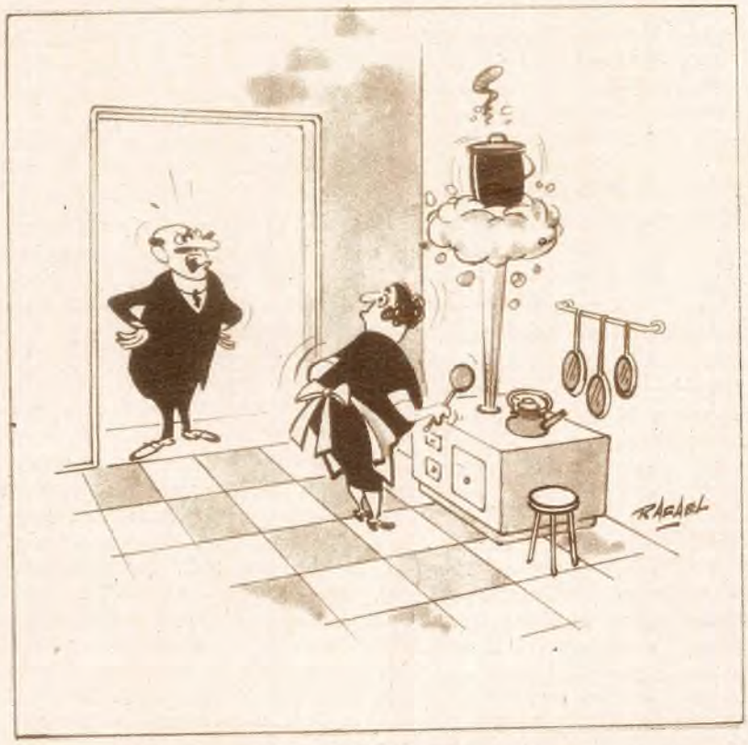
En síntesis, puede decirse que el stress promueve aumento de secreción de ACTH, ésta determina el aumento de cortisona y DOCA, y estas últimas aumentan la resistencia de los tejidos, de los órganos y los sistemas frente a la agresión y aseguran la resistencia y la adaptación.

De este modo se cierra un círculo: los agentes de agresión, venidos de fuera u originados en el propio organismo, provocan, primero, una reacción llamada de alarma (de donde la denominación de alarmógenos con que se los conoce, es decir, generadores de alarma), pero en la cual está involucrada una reacción defensiva debida principalmente a la acción de las hormonas denominadas corticoides; éstas aumentan la resistencia del organismo y conducen a la adaptación que permite la sobrevida. Este conjunto de alteraciones constituye el stress, que es una condición de padecimiento que involucra los cambios defensivos, con modificaciones orgánicas y funcionales bien definidas, a cuyo conjunto se conoce como síndrome general de adaptación.

LA ENERGIA DE ADAPTACION

La resistencia o adaptación que adquiere el organismo depende de sus propios tejidos y, principalmente, de la capacidad de adaptación de la hipófisis y las suprarrenales. La potencialidad de estas glándulas es la que confiere a cada organismo su propia capacidad de resistencia, a la cual se denomina energía de adaptación o energía de adaptabilidad. De ella puede depender que algunos individuos resistan con éxito un traumatismo grave, una intervención de cirugía mayor, una gran hemorragia, un parto prolongado, las enfermedades, el hambre, el frío, el calor extremo, choques afectivos intensos y repetidos, la tensión nerviosa de las desgracias o las guerras, etc., en tanto que otros llegan a sucumbir frente a ellos. Esta energía de adaptación depende, en última instancia, de la cantidad y del equilibrio hormonal con que la hipófisis y las suprarrenales puedan responder durante el stress que ellas crean.

La energía de adaptación puede ser medida. Circulan en la sangre junto a los demás glóbulos una variedad de glóbulos blancos o leucocitos que se caracterizan por la afinidad de las granulaciones de su núcleo para teñirse con los colorantes ácidos, y a los cuales se conoce como leucocitos acidófilos o, simplemente, como eosinófilos. Los eosinófilos en la sangre son apenas de 50 a 300 por milímetro cúbico, cantidad exigua comparada con los 5 millones de glóbulos rojos. Su papel no está bien establecido y, en realidad, no se ha podido conocer hasta ahora qué misión desempeñan. Sin embargo, ellos han podido ser erigidos en verdaderos anunciadores de la magnitud de la energía de adaptación: cuando ésta es alta, su número disminuye; cuando es baja, aumenta. Las fluctuaciones se reflejan inmediatamente sobre ellos y los stresses intensos los hacen desaparecer del todo. Su desaparición se debe a que el stress provoca la descarga de ACTH en la hipófisis; la descarga de ésta provoca la de cortisona en la suprarrenal; la cortisona los hace desaparecer de la circulación, aunque todavía permanece en el misterio cuál es su destino cuando el microscopio ya no los halla en la cámara de recuento globular. El esfuerzo físico intenso, acompañado de cierta reacción afectiva, como es, por ejemplo, la que sufre la tripulación de una regata, los hace disminuir, y lo mismo hace el temor o la ansiedad ante los exámenes en los estudiantes, o stresses de mayor cuantía, como los traumatismos intensos, las hemorragias, las enfermedades y las operaciones quirúrgicas.



—¿Otra vez estuviste espiando en mi laboratorio de física?

Estas últimas brindan un excelente ejemplo de cómo valorar la energía de adaptación y cómo ésta se refleja sobre el número de los eosinófilos en la circulación. Antes de una operación puede ser extraordinariamente útil establecer de qué cantidad de energía de adaptación dispone la persona a operarse. Para ello basta saber qué grado de reactividad tienen la hipófisis y las suprarrenales de esa persona; el número de eosinófilos constituye la aguja indicadora. Se comienza por establecer el número de eosinófilos y en seguida se inyecta una pequeña dosis de adrenalina (un tercio de miligramo). Esta hormona posee, entre otras, la propiedad de hacer segregar a la hipófisis una buena cantidad de ACTH que, a su vez, induce la secreción de cortisona y ésta determina la disminución de eosinófilos. Cuando a las cuatro horas de la inyección los eosinófilos disminuyen a la mitad o menos de su número previo, puede afirmarse que la hipófisis de la persona inyectada respondió con una cantidad adecuada de ACTH y que sus suprarrenales hicieron lo propio en cuanto a la cortisona. Si no se produce el descenso mencionado, significa que la energía de adaptación es precaria. En este caso puede resultar conveniente saber si el mal funcionamiento asienta en la hipófisis o en la suprarrenal. Para aclararlo se inyecta una pequeña dosis de ACTH: si la falla asienta en la hipófisis y la suprarrenal se mantiene sana, esta hormona promueve la secreción de cortisona y los eosinófilos disminuyen; si la falla asienta en la suprarrenal, no se obtiene reacción alguna.

Después de una operación de cirugía mayor, los eosinófilos disminuyen; si esto no ocurre, significa que la energía de adaptación está decayendo; si aumenta precozmente, la situación puede ser grave.

Cuando el sistema constitui-

do por la hipófisis y las suprarrenales funciona en forma óptima, si la acción de los alarmógenos no es extremadamente violenta o fulminante, y si, en consecuencia, el stress provocado por éstos es superado favorablemente, el organismo puede llegar a aumentar su energía de adaptación, su resistencia o, simplemente, su adaptación frente al agente provocador del stress. La adquisición de esta resistencia puede ser extraordinariamente rápida, y suelen bastar, por ejemplo, 8 ó 10 días para que individuos incapaces de realizar el más mínimo esfuerzo en el calor húmedo de la jungla puedan realizar en el mismo ambiente los esfuerzos más pesados y violentos. Este ejemplo de aclimatación es, en realidad, un ejemplo de adaptación y de curso exitoso del síndrome general de adaptación provocado por un alarmógeno: el intenso calor húmedo.

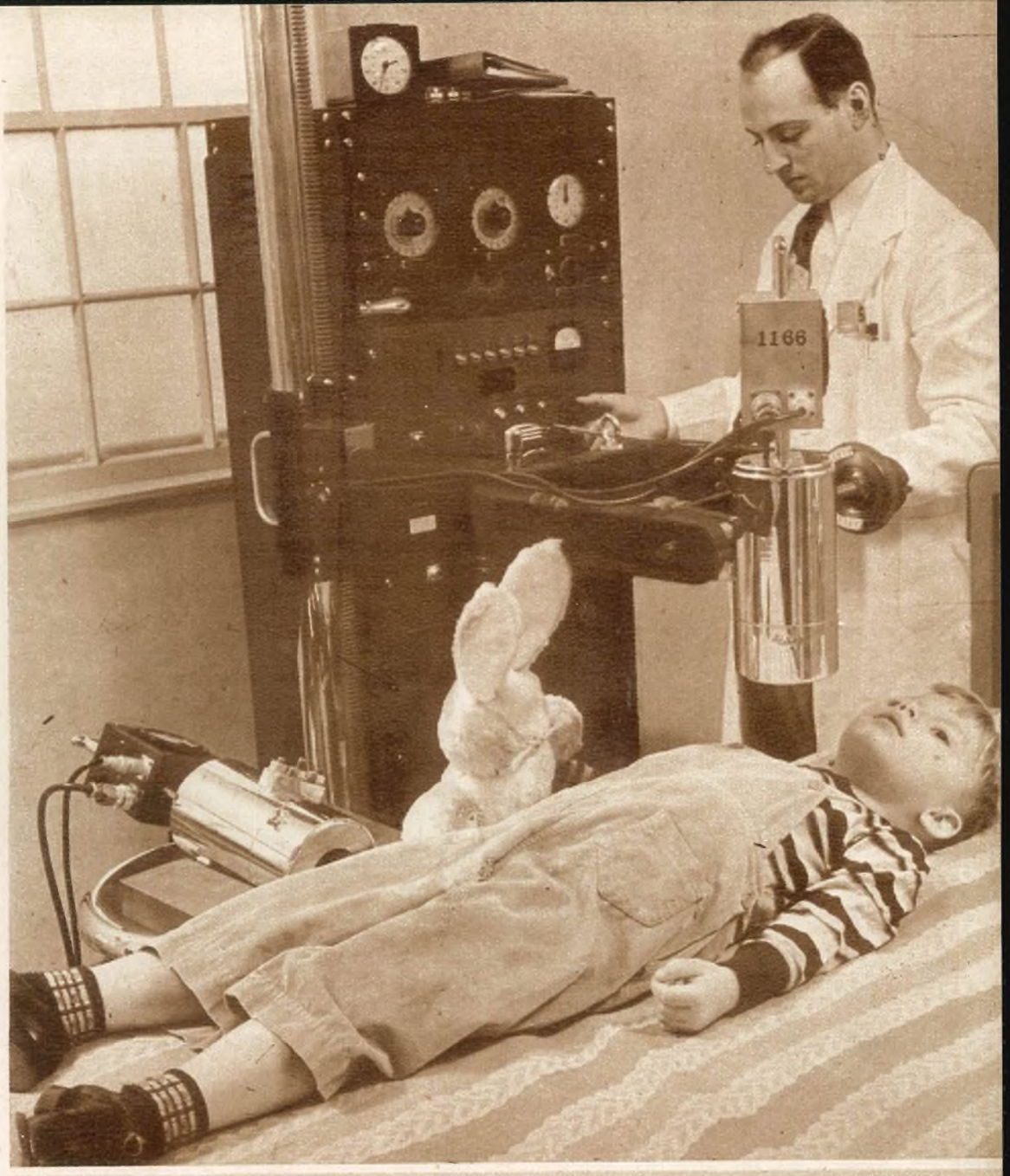
CUANDO FRACASA LA ADAPTACION

No siempre el organismo logra adaptarse al stress. Cuando fracasa la adaptación, las consecuencias pueden ser serias y significar la muerte a breve o largo plazo. El shock, que es la primera fase del síndrome general de adaptación, es frecuente causa de muerte, a pesar de que, muchas veces, el contrashock y la resistencia ya se han iniciado; pero las lesiones generalizadas, especialmente a nivel de los capilares sanguíneos, pueden ser tan intensas como para que todos los esfuerzos del organismo, incluso las grandes descargas de ACTH y de cortisona en la hipófisis y en las suprarrenales no basten para reparar los daños de stress ocasionados por el primer impacto de los alarmógenos. La forma en que la muerte se produce por simple agotamiento de la energía de adaptación es ilustrada por un conocido ejemplo relatado hace ya años por el ilustre fisiólogo Walter Cannon. Un oficial quedó con una pierna aprisionada por un grupo de troncos de madera derrumbados; la compresión fué violenta; pero el oficial no perdió la conciencia y pudo dirigir las maniobras de su propio rescate por sus soldados. Algunas horas después fué liberado con un estado general aparentemente repuesto por completo. Sin embargo, al día siguiente moría en estado de shock. No había perdido sangre; la herida, en sí misma, no era mortal; pero la lesión había ocasionado cambios tisurales que desencadenaron un violento aunque inaparente stress con insuficiencia de adaptación que determinó la muerte.

La adaptación fracasa cuando la hipófisis o las suprarrenales están lesionadas en tal medida que son incapaces de responder con la secreción de hormonas necesarias para subvenir a la adaptación. Tal es lo que ocurre en las enfermedades de Simmonds y de Addison, debidas a la destrucción, respectivamente, de aquellas glándulas, y en las cuales la energía de adaptación está tan mermada como para impedir la adaptación a los esfuerzos más leves o a las enfermedades comúnmente resistidas por las personas previamente sanas.

Con la edad la energía de adaptación también sufre variaciones, y así los organismos en la plenitud de su desarrollo soportan stresses que ni los muy jóvenes ni los de edad avanzada pueden tolerar.

Los que anteceden, que son ejemplos de una insuficiencia o incapacidad de la adaptación, sin embargo, no llegan a revestir una importancia de trascendencia muy notable, si se los compara con los efectos de otros agentes



INVESTIGACIONES CON YODO - 131

La fotografía fué obtenida en el hospital de Oak Ridge (Tennessee), donde se realizan investigaciones sobre el cáncer tratado con energía nuclear. El niño acaba de beber una solución de yodo radiactivo (I-131), la cual va directamente a la glándula tiroides. Por las radiaciones que registre el aparato podrá determinarse en qué condiciones se encuentra la tiroides.

que atentan contra la salud y la vida del hombre y, sin duda, al leer este párrafo el lector recuerde lo dicho al iniciar este artículo. El fracaso de la adaptación puede presentarse con otro aspecto que le confiere una trascendencia médica y social de alcances extraordinarios. Y es que el fracaso de la adaptación es la causa habitual de las enfermedades más frecuentes que afectan al hombre civilizado, incluyendo la hipertensión arterial, la arterioesclerosis, la fiebre reumática, los reumatismos crónicos y las nefritis, aparte de otras dolencias que, aunque individualmente no son tan frecuentes, contribuyen, sumadas, a engrosar las estadísticas de mortalidad. En segundo lugar, el fracaso de la adaptación, es decir, el propio stress, puede participar en el mecanismo productor de un sinnúmero de otras afecciones, causadas inicialmente por otros agentes específicos o no, pero cuya evolución grave, cuyas complicaciones y cuya respuesta a la terapéutica están regidas por el stress que se asocia a sus lesiones específicas. El mecanismo mediante el cual el stress produce estas enfermedades, que por deberse a una falla de la adaptación han sido denominadas por el profesor Selye enfermedades de adaptación, fué aclarado en sus puntos básicos por este investigador. Ellas son la consecuencia de una adaptación inadecuada o excesiva, o, mejor dicho, desequilibrada. El stress provoca la descarga de ACTH y de hormonas suprarrenales, pero sólo puede decirse que la adaptación tiene éxito cuando la cantidad de estas hormonas es justamente la necesaria para asegurar la defensa, y tan dañoso resulta —en principio— su exceso como su defecto. La adaptación es asegurada por una descarga adecuada de distintos corticoides, incluyendo los dos principales: el grupo de la cortisona, denominados en conjunto hormonas glucocorticoideas, y el grupo de la DOCA, denominados en conjunto hormonas mineralocorticoideas. Si la reacción resultante del stress provoca la secreción excesiva de estas últimas o insuficiente de las primeras, se rompe el equilibrio hormonal, y el predominio de la acción de aquéllas crea las condiciones necesarias para el desarrollo de las enfermedades de adaptación. A este desequilibrio en la reacción hormonal de la suprarrenal pude llegarse por diversos caminos; pero el más común parece ser una reacción previa desequilibrada de la hipófisis, en la cual a la secreción de ACTH se suma la de otras hormonas que cambian la modalidad de su efecto estimulante sobre las suprarrenales, o la reactividad de los tejidos periféricos.

De los diversos tejidos que integran el organismo, el llamado tejido conectivo es el que más sufre el impacto de ese desequilibrio hormonal, y sus alteraciones estructurales son las que configuran los principales daños orgánicos hallados en la mayoría de las enfermedades de adaptación de tipo crónico. Estas lesiones asientan principalmente en la pared de las arterias, que, integrando a todos los órganos y sistemas, pueden traducirse en las manifestaciones más diversas. Por otra parte, tejidos que en sí mismos no son conectivos, como la medula ósea, tienen en realidad un origen embriológico común con éstos y también reaccionan en forma muy sensible a las alteraciones del equilibrio entre las hormonas de adaptación consecutivas al stress.

La base de todos estos conocimientos fué demostrada por el profesor Selye a través de una serie de notables investigaciones de laboratorio. Si se administra a un grupo de ratas, puestas en condiciones experimentales adecuadas, un exceso de DOCA, se desarrolla al cabo de cierto tiempo hipertensión y lesiones vasculares exactamente superponibles a las que ocurren espontáneamente en el hombre. Si el exceso de DOCA es contrabalanceado por un agregado de cortisona, en cambio, las lesiones no se producen. Si un grupo de ratas es sometido a la acción de agentes alarmógenos que provocan stress, como el frío, la fatiga muscular o ciertos tóxicos, se obtiene también hipertensión, lesiones vasculares, nefritis y reumatismos similares a los del hombre, debido a la ruptura endógena del mecanismo hormonal.

Por otra parte, en el hombre también se han hallado indicios de que en el curso de las enfermedades de adaptación existen trastornos del funcionamiento de la hipófisis o de las suprarrenales que se expresan directa o indirectamente de diversas maneras.

Las enfermedades que se acaban de mencionar no responden a una causa conocida, o bien, como en el caso del reumatismo agudo, lo que se conoce de ellas sólo explica en parte su etiología. El advenimiento del concepto del stress y de las enfermedades de adaptación vino a develar en gran medida la incógnita. Llevaría largas páginas enumerar todos los ejemplos que podrían citarse para ilustrar la relación de causalidad entre el stress y estas enfermedades, pero quizá sea suficiente mencionar algunos de los aspectos que se refieren a la hipertensión arterial. En primer lugar, constituye casi un lugar común, aunque hasta no hace mucho no estaba probado que esta enfermedad se vincula directamente con la tensión emocional y que constituye una afección típicamente psicosomática. Se ha comprobado que la presión arterial aumenta en los soldados sometidos a la tensión de la batalla, y que la tensión inherente a la vida en las grandes ciudades y con el ritmo de la civilización moderna produce más hipertensos que la vida bucólica del campo. Ella fué considerada por igual como el precio que el millonario paga por la tensión que le ocasionan sus grandes directorios y el que un modesto empleado paga por sus fracasos económicos. Por otra parte, la hipertensión puede ser consecuencia de excesos alimenticios, que, en realidad, no actúan específicamente como tales, sino por el stress que crean, habiéndose comprobado que un déficit alimentario significa en las poblaciones una disminución del número de hipertensos. La hipertensión puede ser debida a lesiones del riñón o a infecciones focales localizadas y, en cualquiera de los casos enunciados, siendo tan distintas las causas primarias, la consecuencia final es la misma; ello ocurre porque a ese fin se llega por el ancho camino del stress y de una adaptación inadecuada.

Puede llamar la atención que otras veces las mismas causas conducen a otras enfermedades de adaptación distintas y, lo que es más curioso, siguiendo un mecanismo similar. Es que aquí interviene un nuevo elemento: los factores condicionantes. Son éstas las condiciones que sensibilizan a un órgano o a un sistema con preferencia a otros; en unos casos, la elasticidad arterial; en otros, la propia pared de las arterias; en otros, el riñón; en otros, las válvulas del corazón, etc. Estos factores condicionantes pueden ser algunas características de la alimentación, las condiciones de esfuerzo de algunos órganos, la predisposición hereditaria, el mayor desgaste previo, infecciones concomitantes, etcétera; pero en todos los casos la causa eficiente es el stress.

Estas enfermedades de adaptación constituyen un producto sucedáneo del esfuerzo del organismo para adaptarse al stress; pero la falla se produce o asienta en los sitios me-



—¡No se vaya profesor! ¡Quizá yo esté equivocado en mis cálculos!

nos resistentes a la agresión interna provocada por el desequilibrio hormonal.

LA LUCHA CONTRA EL STRESS

Desde los distantes días del Génesis, la humanidad ha ido aumentando ininterrumpidamente la carga de sus stresses. Con la primera bomba atómica arrojada sobre Hiroshima el hombre conoció a la variedad más mortífera entre las producidas por sus propias manos. El profesor Selye dedica su libro "Stress" a todos quienes sufren de stress, hallándose incluídos "aquellos que en sus esfuerzos para el bien o para el mal, para la paz o la guerra, han sufrido heridas, pérdida de sangre o han estado expuestos a los extremos de temperatura, hambre, fatiga, falta de aire, infecciones, tóxicos o rayos mortíferos. A aquellos que están bajo la agobiadora tensión nerviosa de perseguir su ideal —cualquiera pueda ser—. A los mártires que se sacrifican por otros, así como a aquellos perseguidos por ambición egoísta, miedo, envidia y, peor que todo, por el odio". Estos términos presentan claramente, y en vasto conjunto, las raíces más profundas donde puede lucharse contra el stress. Donde, mejor dicho, puede hacerse su profilaxis. Sin embargo, no escapará aún a la apreciación más ligera que el bien o al mal pueden por igual generar el stress, y que éste es inherente a la condición humana.

Sin embargo, es obvio señalar que en el orden social, al proporcionar mejores condiciones de vida espiritual y material, y al mejorar las condiciones físicas de la salud en general, combatiendo las causas simples de enfermedad se está dando el primer paso en pos de esa profilaxis.

En el orden clínico la lucha contra el stress reviste un aspecto diferente. Durante la última guerra llegaron noticias a los Estados Unidos en el sentido de que los pilotos de la Luftwaffe eran tratados con hormonas suprarrenales con el fin de aumentar su resistencia en el vuelo y su eficiencia en los combates, es decir, con el fin de aumentar su energía de adaptación. El interés despertado por esta noticia fué tanto que las investigaciones para sintetizar y producir en cantidades adecuadas las hormonas suprarrenales eficaces en ese sentido, fueron colocadas en el primer plano de las investigaciones de guerra, junto a la penicilina y las drogas antipalúdicas. El resultado fué la obtención sintética de la cortisona. Obtenida ésta en cantidad suficiente para el uso clínico, fué puesta en manos de los doctores Kendall, uno de los primeros en aislarla químicamente de las suprarrenales, y Hench, un célebre reumatólogo de la Clínica Mayo, para que la utilizaran con fines clínicos. La aplicaron en casos de reumatismo crónico, logrando un éxito terapéutico como nunca antes se había logrado en esa enfermedad. Sus resultados fueron tan extraordinarios y dramáticos, y de tanta trascendencia fisiológica y terapéutica, que esos investigadores merecieron el premio Nóbel.

Al poco tiempo, la cortisona y también la ACTH, que en realidad actúa en el mismo sentido, pues, como se recordará, ella fuerza a las suprarrenales del enfermo a producir cortisona en mayor cantidad, fueron utilizadas en la fiebre reumática y en seguida en una multitud de otras afecciones de la índole más variada: enfermedades cardiovasculares, articulares, de la sangre, de los ojos, de la piel, del aparato digestivo, del riñón, del sistema nervioso, en la alergia, etcétera. En casi todas hacían bien, algunas hasta parecían curarse; pero en realidad casi ninguna curaba del todo. Esto se presentaba como un fracaso, y aquellas hormonas, de tan compleja obtención y tan alto costo, parecían no rendir más beneficio que un alivio transitorio, como el que, aunque en medida algo menor, se conocía desde antiguo con otros recursos más simples y menos costosos.

En realidad, el fracaso es sólo aparente y la explicación resulta clara a la luz del concepto del stress y de las enfermedades de adaptación: la cortisona y la ACTH, en realidad, no curan más que el stress inespecífico que acompaña o rige a esas enfermedades, ellas aumentan la adaptabilidad y la energía de adaptación, y permiten que el organismo, con su resistencia aumentada, pueda sostenerse con éxito mientras las reacciones específicas del organismo, otros medicamentos o simplemente el tiempo, que agota la capacidad lesionante de la causa de la enfermedad, la eliminen, la adormezcan o atenúen sus efectos.

Esta reacción tan favorable se observa en las grandes quemaduras, que matan por el stress que provocan, combatido el cual con la cortisona o la ACTH pueden llegar a curar en forma más rápida y con un costo menor. Se observa también en la tifoidea, en la cual levanta las fuerzas y la resistencia, en tanto que la cloromicetina destruye a los gérmenes. En la fiebre reumática estas hormonas disipan rá-



MEDICIONES CON CARBON RADIACTIVO

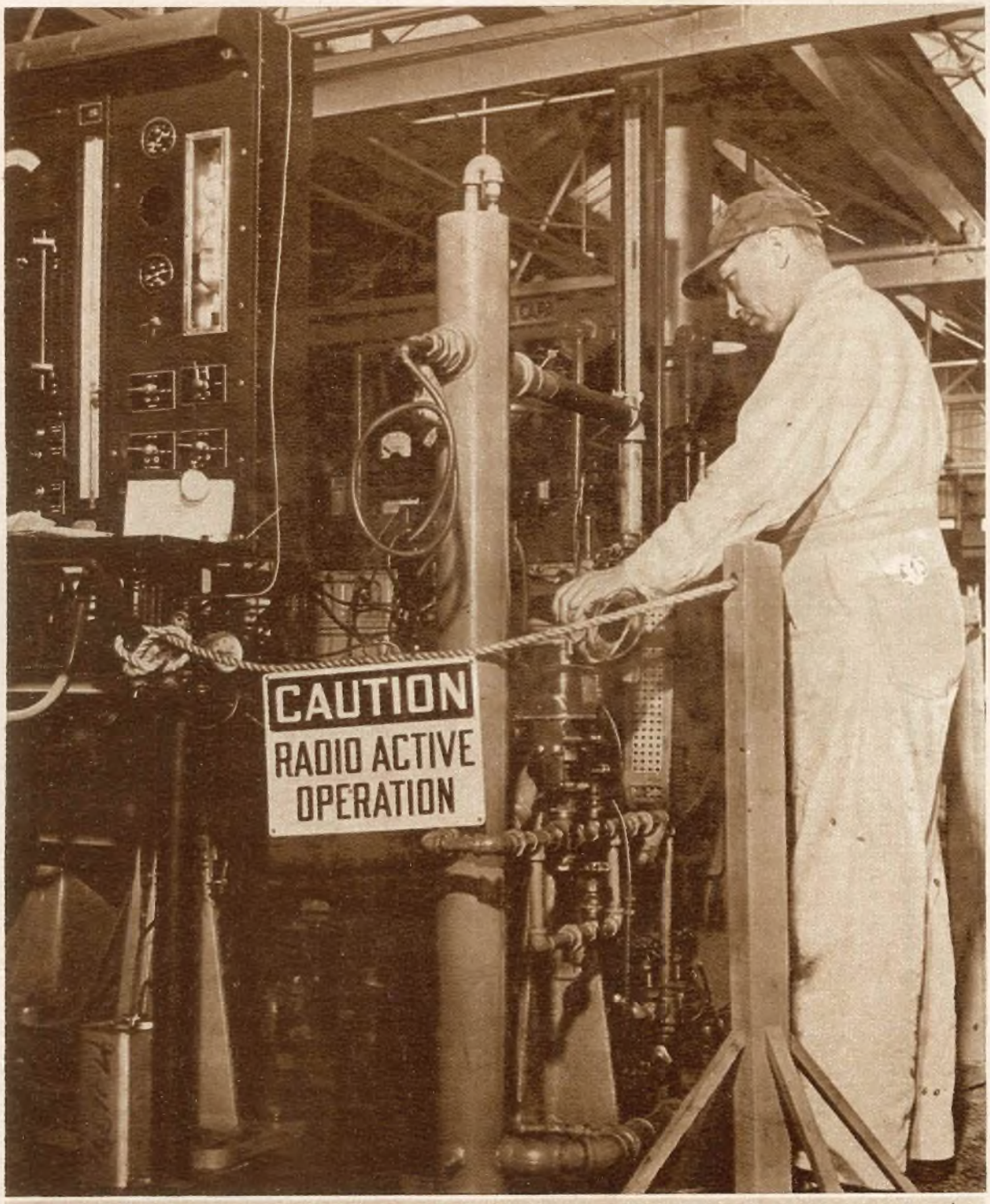
El personal del Laboratorio de Biofísica de la Universidad de Harvard utiliza carbón radiactivo en una caja Geiger para medir sus radiaciones. El mecanismo del Geiger está protegido de otras fuentes de radiactividad por la caja de plomo que los cubre y los encierra.

pidamente las reacciones agudas permitiendo apagar precozmente el brote agudo que puede producir lesiones irreparables de las válvulas cardíacas. En la anemia hemolítica permiten mejorar las condiciones sanguíneas en forma tal como par realizar la extirpación del bazo — que es la medida curativa — en condiciones de seguridad. En la peritonitis mejora la resistencia, en tanto se ejecutan las medidas quirúrgicas y se aplican los antibióticos etiológicamente curativos. En multitud de enfermedades oculares alivia los síntomas agudos, que en muchos casos equivale a curar la enfermedad.

Todos los anteriores, y muchos más que podrían citarse, son ejemplos de lucha contra el stress en el propio organismo enfermo. La explicación de sus resultados reposa en los conocimientos derivados de la doctrina del stress y de las enfermedades de adaptación.

Estos resultados, sin embargo, no son todo. Dice el profesor Selye que pasarán años, quizá generaciones, antes que los detalles sean satisfactoriamente aclarados, y agrega que las sombras recién se han dispersado lo suficiente para divisar estos conceptos en un crepúsculo "que nos permite discernir la grandeza de sus contornos, pero que nos llena con el insaciable deseo de ver más". Puede estimarse que ese deseo de ver más concierne, entre otros aspectos, a una comprensión de los últimos detalles del mecanismo de producción de aquellas tan frecuentes enfermedades y que ya fueron mencionadas. También concierne a la noble ambición de hallar remedio a estos males. La experimentación mostró su naturaleza adaptativa y su vinculación al stress. La experimentación y la clínica han mostrado ya que con el empleo de ciertas hormonas se logran corregir trastornos adaptativos consecutivos al stress. Es lícito ambicionar que siguiendo estos caminos rectamente y sabiamente quizá se logre en la conjunción de todos los resultados vencer a aquellos males, algunos más terribles que el cáncer, pues para ellos de poco vale el diagnóstico y el tratamiento precoces. La hipertensión y la nefroesclerosis malignas y otras enfermedades análogas no pueden beneficiarse más que muy parcamente, aunque se los llegase a diagnosticar en el primer día en que inician su marcha mortal en un organismo joven, y la mejor terapéutica de que podría echarse mano es sólo paliativa.

Es en mérito a los resultados señalados y a ese ideal que el estudio del stress constituye, en realidad, una nueva ciencia, en la cual convergen biólogos, fisiólogos, anatomopatólogos, químicos, endocrinólogos y, por encima de todo, clínicos que comprenden sin esfuerzo la totalidad de los males internos que afectan al organismo. Esa nueva ciencia necesita cada vez más cultores, capaces de luchar eficientemente en los laboratorios y en las salas hospitalarias con todos los recursos que la ciencia y el progreso pueden movilizar para la lucha contra la enfermedad y la muerte, toda vez que se abren nuevas rutas iluminadas por concepciones científicas que si bien son nuevas, sus promesas son veraces y apuntan hacia enfermedades para las cuales la humanidad sufriente más necesita de la esperanza que brinda el trabajo de los investigadores y de los frutos de esta labor incansable.



PARTICULAS DE METAL RADIACTIVO

Ciertas partes centrales e indispensables de una máquina que se necesitan para los experimentos de la energía atómica se hacen radiactivas en los laboratorios de Oak Ridge. En uno de estos estudios realizado por la Corporación Investigadora de California se colocó un anillo de pistón radiactivo en el motor de un automóvil que se dejó luego en marcha durante cuatro o cinco horas. Partículas del metal radiactivo cayeron en el aceite de la caja de velocidades, aceite éste que luego se sacó y se estudió por medio del Geiger.



—Para mí, profesor, el crecimiento del tamaño en los pollos, mediante tratamiento con la energía nuclear. es un fracaso; ya ve usted: las alas no guardan relación con el resto del cuerpo...

HIPOTESIS SOBRE EL ORIGEN DE LOS ISOTOPOS

(Continuación de la página 17)

podía explicar por el proceso ya mencionado, pero al mismo tiempo dieron un resultado inexplicable: el mineral berilo, radioinactivo, suele contener una cantidad de helio que absolutamente no corresponde a la transformación del uranio o del torio. Por ejemplo, el berilo de Acworth, New Hampshire, sometido al calentamiento, desprendió 4.200 cm.³ de helio sobre 250 g. de mineral; el mismo mineral de Chester, en Pensilvania, sobre 81 g. ha dado 550 cm.³; y otro, de Arendal, en Noruega, liberó 153 cm.³ sobre 63 g. La cantidad de helio se mostró más elevada en las partes internas de los minerales que en la parte exterior de los mismos. El autor se preguntó entonces, **¿cómo era posible que los minerales indudablemente radiactivos contuvieran mucho menos helio que los berilos no radiactivos?**

El mismo autor comprobó que los minerales de litio también pueden contener helio, como por ejemplo el espodumeno, la kunzita, la lepidolita y la petalita. Estos minerales tampoco se mostraron radiactivos.

Posteriormente, el mismo autor señaló que muchas turmalinas pueden contener helio y comprobó su presencia en las turmalinas radioinactivas.

A. Piutti indica también que muchas veces encontró berilo conteniendo helio, acompañado de turmalina. En la isla de Elba se han encontrado juntos los minerales berilo (berilio), turmalina (boro) y petalita (litio), todos con helio.

Los investigadores están de acuerdo con que en todos estos casos no se trata del helio producido por los fenómenos relacionados con la radiactividad, pero sus opiniones en cuanto a su origen son variadas. Una de las teorías, posiblemente la más nueva (1949), supone que se trata de una oclusión selectiva del helio disuelto en el magma por los minerales de berilio, boro y litio. Pero ¿por qué no se presenta el helio, en tan considerables cantidades, en minerales de una génesis semejante, pero de diferente composición?

Creemos que a esta pregunta puede dar respuesta la teoría presentada: con la formación termonuclear de los elementos berilio, boro y litio está estrechamente vinculada la formación del helio, como se puede observar en los procesos 7 hasta 16.

El presente artículo está basado sobre una obra de H. Freimuth, A. E. Riggi y G. Gagarin, intitulada: "Hipótesis acerca del origen termonuclear de los elementos". Revista del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales. Tomo 1, nº 4. Buenos Aires. 1951.

LA LUZ

(Continuación de la pág. 27)

El hecho de que las sobrevivientes manifiestan en el tiempo siguiente exactamente la misma sensibilidad frente a la irradiación, así como las observadas en los primeros diez segundos, demuestra que otros Quantos ya absorbidos no perjudicaron a la célula. No es la acumulación de muchos pequeños daños alrededor cien millones de átomos de la célula la que provoca la muerte, sino un impacto, o sea la absorción de un solo Quanto de luz que produce la transmutación química de una sola molécula de la célula.

El estado de esta molécula, de este "volumen sensible" de la célula, decide sobre vida y muerte, esto es, "rige" el destino de millones de átomos de la célula.

Relaciones totalmente análogas se hallan también en el efecto desinfectante de algunos tóxicos sobre la célula. Si, por ejemplo, los bacilos de Coli se hallan en agua en la cual está diluído un poco de fenol (ácido carbónico), observaremos que numerosas moléculas de fenol penetrarán en cada cuerpo bacilar. Esta compenetración con moléculas de fenol permanece tanto tiempo sin efecto, hasta que una molécula aislada de fenol logre ocasionalmente provocar una reacción química, por la cual aquella produce la muerte súbita de la célula.

La teoría de impactos, descripta aquí, presupone también para las bacterias la existencia de un "volumen sensible", vale decir, de un núcleo celular, cuya presencia, sin embargo, fué puesta en duda durante varios decenios por muchos bacteriólogos. Jordan calculó de los datos de irradiación biológicos el diámetro de este elemento estructural, que corresponde al núcleo celular de mejores células, de alrededor 0,1 micrón. Piekarski, von Borries y Rusca pudieron comprobar realmente con ayuda del electronmicroscopio y otros métodos la existencia de esos núcleos en miniatura. El electronmicroscopio a su vez confirmó la magnitudes de este núcleo en miniatura de los bacilos Coli, calculadas previamente por métodos biológicos de irradiación.

Esta sensibilidad a la luz del núcleo celular podíase fundamentar físicamente. Un elemento esencial de estructura de los cromosomas nucleares es ácido nuclear; absorbe, según investigaciones de Casperson, la luz ultravioleta con mayor intensidad que la proteína. Si se investiga la efectividad de la luz ultravioleta de las diversas longitudes de ondas a la célula, resulta que la efectividad relativa de las distintas longitudes de ondas corresponde con bastante exactitud a las diversas intensidades de absorción del ácido nucleínico para dichas ondas. Con esto hemos obtenido una demostración inmediata de que la mortífera absorción de los Quantos de luz, como deducida teóricamente, tiene lugar en el núcleo celular, esto es, en la contextura del ácido nucleínico del núcleo celular.

Piekarski, fundándose en los hechos de que el ácido nucleínico casi nunca se manifiesta en todo el reino animal y vegetal, fuera del núcleo celular, pudo comprobar la existencia de los núcleos celulares de los bacterios, aun mediante la microscopía ultravioleta. Por último, fué posible también observarlos con el microscopio común, y esto valiéndose de un método especial de coloración, llamado reacción de Feulgen, el cual exclusivamente colora precisamente los elementos estructurales que contienen ácido nucleínico.

Finalmente, séanos lícito observar que, según recientes investigaciones, los efectos de la luz ultravioleta sobre la piel humana han de reducirse, por lo menos parcialmente, al ácido nucleínico del núcleo celular.

CONCLUSIONES

Resumiendo lo expuesto anteriormente, puede decirse que la investigación de los efectos biológicos de la luz nos demuestra una inteligencia completamente nueva y profunda en la estructura microfísica y la importancia decisiva de los procesos cuánticos en el acontecer biológico. Respecto a su método, se llegó a la conclusión de que la aplicación de las representaciones de la teoría de impactos eran de sumo valor. Una aplicación de esta teoría sobre el proceso visual dió por resultado de que al emplear estímulos sumamente débiles sólo pocos Quantos de luz operan sobre la célula visual, esto es, los llamados bastoncitos. Según Hecht, bastan 4 a 6 Quantos de luz, según von der Velden, tal vez uno solo, para producir un proceso de conciencia.

El permanecer inactiva una parte de los bastoncitos al ser iluminada muy débilmente, ha de interpretarse en el sentido de la representación de impactos de tal manera que sólo las células heridas eficazmente por un Quanto de luz producen el impulso nervioso necesario. Por lo cual no hay aquí un umbral de estímulo en el sentido de que sea necesaria una intensidad mínima para provocar la sensación visual; este umbral sólo es simulado, por decirlo así, por los Quantos de luz que yerran el blanco, con iluminación demasiado débil.

El análisis del efecto de luz sobre las células bacteriales nos da un ejemplo de dirección microfísica de un proceso macrofísico: la vida o muerte, o la mutación de la célula. En el proceso visual se nos ofrece el ejemplo para un proceso microfísico, como un corolario material de un proceso psíquico.

En cuanto tengan alcance y significación esos nuevos conocimientos para la discusión del problema de libre albedrío, es cuestión de la filosofía natural.

EL ORIGEN INDIGENA DE LAS DENOMINACIONES BONAERENSES

Por ALFREDO R. BURNET-MERLIN

SI echamos un vistazo a un mapa de la provincia de Buenos Aires descubriremos, a poco de gastar esfuerzo, que existe un buen número de topónimos de evidente origen indígena. Hay en la grafía corriente de la cartografía bonaerense —y aun del país todo— expresiones autóctonas que a fuerza de repetirlas se han hecho familiares. Sábese que allí donde suena "lauquen" tenemos una laguna, porque "lauquen", en el lenguaje de las pampas, era eso: una laguna. Y así, cuando leemos "lo" o "loo", entendemos que se trata de médano; como que "leufú" es arroyo y "co" agua.

En lo que es hoy la provincia de Buenos Aires, substrayendo lo que cabe al Norte del río Salado, casi podríamos decir mejor: su litoral fluvial; en todo lo que queda, repetimos, se habló una verba que muy luego fué identificada como el **chilidugu**, lengua aborigen de la poscordillera, con el injerto natural de las cosas y hechos que no existían del otro lado de los Andes. Esa era, en realidad, la lengua que por el territorio mencionado se hablaba cuando hasta él llegaron los conquistadores españoles y entraron en contacto con los indígenas.

Esta lengua no era otra cosa que un dialecto, en el cual aparecen mercadas influencias de otras, sin exceptuar al final la hispana, ya que debe tenerse en cuenta que no bien el indígena se halló con el conquistador, aparecieron ante sus ojos animales, hechos y cosas que antes nunca habían visto, y si a veces llegaron a mencionarlos con factura propia, con voces de su propia cosecha, en la mayoría de los casos alterada por su fonética, la expresión era española.

"Achuca", o "azucará", o "azucuná" llamaron al azúcar, "Huaca", a la vaca; "cahuellu", al caballo, y "chumpirru", al sombrero. Ese dialecto, con las influencias imaginadas, fué recogido por soldados y colonos de la primera hora y transmitidos, oral o gráficamente (con los medios de entonces), a las generaciones subsiguientes. Las deformaciones se agrandaron, como sucede fatalmente en todo orden de cosas donde no hay orden, y cuando llegó el momento de analizarlo todo, seriamente, cuando se quiso obtener la explicación indispensable y ajustada para cada cosa, surgieron dificultades a granel.

* * *

Empujados por los quichuas en el Norte, los araucanos, hombres de raza indómita, buscaron la amplitud que necesitaban, bandearon la montaña y se extendieron por sobre ella a través de las pampas, hasta las mismas costas del mar. Familiarizados con su nuevo ambiente, aquerenciados en lo que podría ser su "habitat" infinito, los araucanos llegaron a establecer un incesante ir y venir, que se transformó en verdaderos caminos, en rutas inalterables. Fueron las rastrilladas, que iban desde el mar hasta las montañas; desde las salinas o salitrales hasta las grandes tolderías. Eran las carreteras sin carretas, pero con mojones, con puntos de referencias, a todos los cuales impusieron denominaciones peculiares, que perduraron en su gran mayoría hasta ahora. Ese incesante movimiento creció aun más cuando el tráfico adquirió un carácter económico, cuando se vendían pieles o hierbas, o se robaban animales o personas.

Cabe tener en cuenta que los araucanos —o aucas, como se llamaron a sí mismos— tuvieron, en razón de su carácter levantisco, más de un encontrón con quichuas, puelches y pehuenches (del grupo huarpe-comechigón) y tehuelches, y debieron aceptar o asimilar fatalmente expresiones de sus rivales que ellos no poseían. Las denominaciones de esta zona final de sus correrías tenían entonces que contener modificaciones que no existían en su esencia, pero que deberían subsistir en mérito mismo de la permanencia en un lugar que los estaba asimilando a la fuerza.

* * *

Los gennaken (guénaken, según el propio idioma) eran los habitantes del Sur bonaerense cando hasta él llegó Garay. Formaban en verdad algo así como una avanzada de los medios culturales araucanos. Eran quienes habían impuesto a los lugares que frecuentaban las denominaciones que recogieron los conquistadores, las cuales podían ser o no de ese su propio idioma, de su lenguaje. Cuando los españoles preguntaban dónde estaban, respondían los indígenas con un nombre. Pero, ¿eran denominaciones impuestas por ellos o recogidas de antecesores?

* * *

A fines del siglo XVIII quedaron extinguidos casi totalmente aquellos pobladores de las pampas. El crecimiento extraordinario a que arribaron los animales alzados, gracias a lo ubérrimo de las tierras, atrajo el afán del araucano por aquéllos y su expansión terminó por absorber la pampa y cuanto había en ella.

¿Conservaron los araucanos o sus sucesores las denominaciones geográficas sancionadas por quienes antes que ellos anduvieron por allí? ¿Las modificaron con su propio lenguaje? ¿Pusieron nuevas denominaciones?

Esto, que constituye desde ya un problema complejo para la etnografía argentina, es de imaginarse cuánto significará para los problemas subsidiarios, y en especial a todo aquello relacionado con el idioma.

En sus "Recuerdos de viaje en Patagonia" el perito Moreno estudió la lengua de los gennaken, los viejos poblado-

res de las pampas. Mezclados en parte con los chechehets, vivieron mucho tiempo en la región de la Tandilia, y de allí, como probable, es que casi todos los nombres de esas serranías tengan su origen en la lengua de los gennaken o serranos, como se les llamó porque vivían preferentemente en las sierras.

El idioma de los gennaken es lo que vulgarmente se llama el idioma pampa; el mismo que, junto con el araucano, se habló en las dilatadas llanuras de Buenos Aires hasta el siglo pasado. Según conclusiones de D'Orbigny, antes de ello se habló en las pampas la lengua de los puelches, pueblo que tuvo después que replegarse a las faldas cordilleranas. Por otra parte, y esta vez lo dice otro estudioso, el doctor Lehmann Nitsche, circuló por las pampas un idioma del que han quedado muy pocos vestigios, tan pocos, que todos sus vocablos posibles y elementales se pueden contar con los dedos de ambas manos. Aludimos al idioma de los **chechehets**, indígenas que, como vimos, llegaron a convivir con los gennakens. Según el nombrado doctor Lehmann Nitsche, nombres como Ya-hati (cacique alto); Gualichu (espíritu maligno) y Casu-hati (sierra alta), serían expresiones chechehet. Agreguemos que Casu-hati se llamó siempre lo que conocemos por Sierra de la Ventana.

* * *

Hemos llegado a una altura del camino en que hemos de detenernos siquiera un instante para razonar algo, para analizar un poco respecto a cuanto hemos dicho. El estudio de la fonética indígena, parte esencial de las observaciones filológicas autóctonas, constituye un aspecto serio para el investigador tal vez demasiado serio, pues puede ocurrir que cualquier apresurado o desprevenido curioso, que existe y ha existido siempre, realice conjeturas más o menos audaces que por ahí pueden pervivir. Y lo más grave es que esa supervivencia pueda adquirir de pronto un carácter de seriedad y base, naturalmente errónea, para futuros ensayos.

Es frecuente observar que se busca acepciones quichuas en nombres bonaerenses, sin recordar que nunca hubo por aquí ingerencia directa quichua. Antes de dar un paso en procura del análisis de un topónimo convendría entonces saber a ciencia cierta si el área de dispersión geográfica de una raza —en este caso, la quichua— llegó hasta aquí. Exprimir bien las conclusiones sería obra terminante para el estudio definitivo. Y al decir quichuas podríamos aludir también a otros pueblos.

Hay quien sin métodos y bases fundamentales de investigación hurgan en vocabularios araucanos la explicación de una expresión, y por similitud de sonido dan no más el caso por aclarado. Hallan entonces una explicación para cualquier palabra, así sea estrictamente castiza. El padre Milanesio halló explicación indígena araucana para apellidos europeos como Trongé, Ranelagh y Gnecco.

Muchos topónimos bonaerenses siguen siendo motivos de esforzados análisis, pero antes de conseguirles una explicación valiéndose de los vocabularios ya conocidos, explicación que se haría siempre por aproximación fonética, convendría ahondar la investigación histórica y geográfica. Establecer ante todo si, efectivamente, las denominaciones corresponden al léxico del pueblo expandido allí. O no corresponden.

* * *

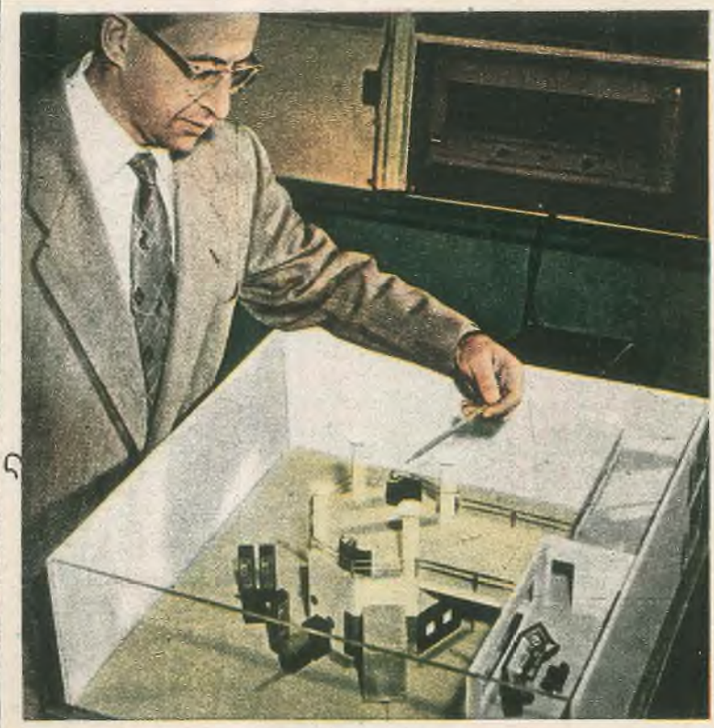
La expresión "Casu-hati", que acabamos de ver, permaneció sin explicación hasta que el doctor Lehmann Nitsche distribuyó su teoría de la existencia de un léxico prepámpico. Otros topónimos son motivo de estudio y discriminación. **Chascomús** sigue siendo un vocablo sin explicación total precisa. **Chasco**, aspecto parcial de la expresión, podría ser ligera alteración de la frase **Chasi co** (salada agua), o sea, para nosotros **agua salada;** ¿pero y **mus?** Ahí abundan las explicaciones de amplio tenor y todas ellas inconsistentes. **Tandil** es otra denominación geográfica sin traducción clara y desde su acepción de "chicharra muerta" (Zeballos) hasta "piedra al caer" (Acevedo Díaz) bullen las traducciones de todo calibre. Y como sucede con Chascomús y con Tandil ocurre con la mayor parte de los topónimos: Epecuén, Pigüé, Tapalquén y otros, muchos de ellos generadores de amplias polémicas (Martiniano Leguizamón vs. Félix San Martín).

* * *

Aun sin dar por agotadas las discusiones en pro de un aclaramiento de los ya mencionados topónimos y otros muchos más, la curiosidad arremete contra otros y de pronto nos hallamos con que Palantelén, nombre de una mentada laguna del Oeste bonaerense, en el camino a las Salinas Grandes significaría lisa y llanamente "laguna panzona", tomando, claro está, el vocablo como expresión pampa y suponiendo que el indígena pueda hallar que una laguna sea panzona. Pero, ¿y si no fuera pampa? ¿Si la llamaron Palantelén los antecesores de los pampas? ¿O los antecesores de los antecesores? Igual para con Paraguil, más al Sur, y con varios más.

Palantelén tiene un sonido que lleva hacia la cordillera (Telén, en Eva Perón) y varios otros "teleres" que entran en la zona de influencia de los chiquillames, cerca de los Andes. ¿Y si los chiquillames llegaron alguna vez hasta las pampas bonaerenses? ¿Y si llamaron Palantelén a esa laguna?

Así como el doctor Lehmann Nitsche halló una explicación que ha sido aceptada por los más exigentes filólogos, bien pudiera surgir de un estudio sistematizado el establecimiento definitivo de araucanos, chechehets, puelches, chiquillames y algunos otros. Y junto con ellos, el aposentamiento de sus lenguas o vocablos sueltos, con todas las posibles interalteraciones imaginables, de manera que pudiérase acudir entonces con el topónimo a mejores y más firmes fuentes de información.



ISOTOPOS DE CORTA VIDA

El doctor Chauncery Starr, director del Departamento de Investigaciones de Energía Atómica de la Aviación Norteamericana, muestra el modelo de un nuevo reactor de baja potencia que ha sido diseñado a pedido de la Compañía de Aviación de la Costa Occidental. Este reactor se utilizará ante todo como un instrumento de investigación, pero además puede emplearse para la producción de isótopos radiactivos. En vista de que ciertos isótopos se desintegran y pierden su radiactividad en pocas horas, no se ha considerado práctico enviarlos a lugares muy alejados de los laboratorios de Oak Ridge (Tennessee) y de los hornos de Brookhaven, donde se producen. Pero cuando este reactor entre en funciones, por lo menos 40 de esos isótopos de corta vida pueden producirse para ser utilizados en la región de la costa occidental de los Estados Unidos.


Río Salado
RIO DE LA PLATA
CHIQUILLAMES
PUELCHES
PAMPAS
CHECHEHETS
ARAUCANOS
GENNAKENS
OCÉANO ATLÁNTICO

CAMPAÑA ANTARTICA

VIENE DE LA Pág. 59



A la izquierda: El comandante del destacamento de Almirante Brown, teniente de infantería de marina Somoza, realiza las tareas junto con el personal. Abajo: El jefe del Grupo de Tareas Antárticas, capitán de fragata Díaz, en compañía del comandante del transporte "Bahía Buen Suceso", capitán Iriart, procede al cambio de destacamento en las Islas Orcadas.



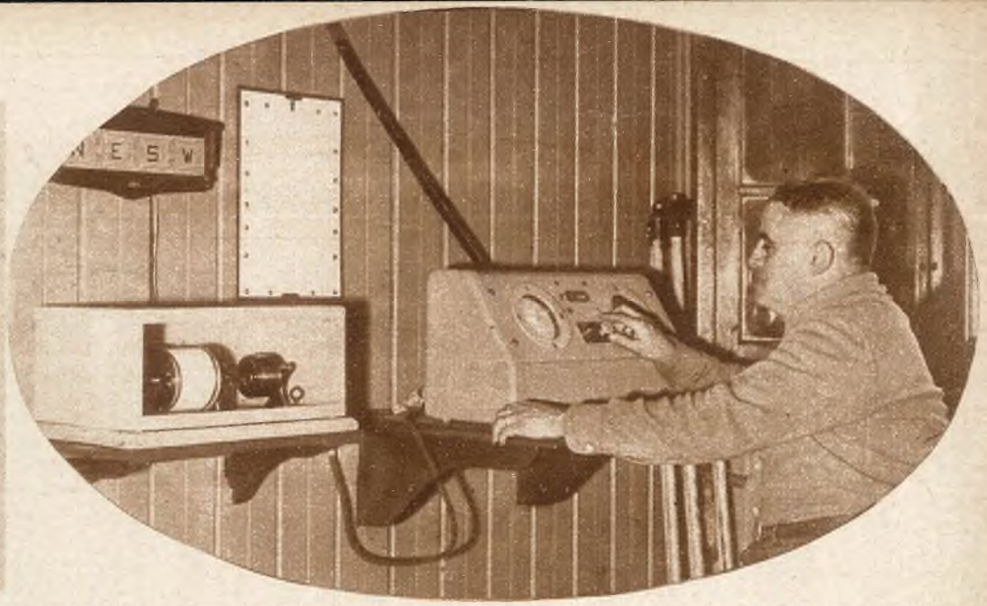
que dejan a un lado sus comodidades personales, y aislados durante tres semanas, persiguen su verdadera vocación científica en medio de los riesgos más imprevisibles, y sin otro medio de comunicación que un simple equipo portátil de radiotelefonía, mientras viven en carpas azotadas por huracanados vientos helados, cuya violencia es difícil de imaginar a quienes no hayan sentido sus efectos. Hemos seguido con los prismáticos a estos dos enamorados de la ciencia cuando escalaron el monte Flora en busca de datos que completaran sus observaciones científicas. Los hemos visto en la observación riesgosa, oscilando en el aire, sin apoyo bajo los pies, alternándose en el esfuerzo necesario para terminar una observación. Y en la cubierta del buque, al dejar algún lugar, para seguir la campaña, los hemos visto saludar con tristeza los sitios no explorados prometiéndose una visita próxima.

En la bahía se fundó el campamento de su nombre: Esperanza. Nuestra bandera flameaba solitaria sobre las rocas de la costa, dándonos una sensación de continuidad de la patria más allá del mar. La presencia de nuestro buque y el "Chiriguano" y luego la del petrolero "Punta Ninfas", que se nos iba agregar en breve, nos afirmaban en la sensación cabal de nuestra soberanía sobre aquellas apartadas regiones. Elegido el lugar apropiado para construir la casa del destacamento por el comandante del Grupo de Tareas Antárticas, capitán de fragata Emilio L. Díaz, ordenó bajar a tierra los materiales necesarios para erigirla. Se trabaja febril y agotadoramente, día y noche, cuando el tiempo lo permitía, y aún bajo las frecuentes nevadas. Quien no está al tanto de lo que es una descarga de materiales pesados sobre una costa rocosa, sin otras máquinas que los fuertes brazos de los hombres, no puede darse una idea del esfuerzo sobrehumano que esa pesada tarea exigía a los marineros, cumplida en un medio hostil, barrido por los vientos helados que bajaban de los próximos glaciares congelándose en las arrugas de la ropa. Allí el trabajo se suspende porque está terminado o porque el tiempo lo hace imposible.

Esperanza nos recibió con su enorme cantidad de pingüinos y el olor característico de las pingüineras. Los hay por cientos de millares sobre las rocas de la caleta, en la nieve, sobre el hielo del glaciar, desde el nivel del mar hasta donde pueden subir con sus saltos ridículos, uno junto a otro, tachonando de blanco y negro las rocas y las nieves de la bahía. Gritan ensordecedoramente, mueven las aletas como si se abanicaran, muestran amenazadores el pico, atienden a los pichones cubiertos de plumón gris obscuro, que el viento despeina, o se hacen una detenida "toilette" de su vistosa librea. El buque dejó en tierra a los hombres necesarios para atender a las construcción de la nueva casa y salió de la bahía rumbo al mar. Vemos a lo lejos las islas Joinville y D'Orville. Salimos al mar de la Flota para hacer nuestra segunda visita a Decepción y desde allí poner proa al sur hasta el archipiélago de Melchior para visitar el destacamento naval de ese nombre, situado en la isla Observatorio. Comienzan a aparecer por el horizonte las alturas de la isla Hoseason con dos montes de unos seiscientos metros de altura, y desfilan los nombres franceses de Pasteur, Roux, Metchnipoff, Guyou, Claude, dando nombre a distintos accidentes geográficos. La diafanidad del aire es asombrosa. Sobre el verde del mar se muestran las islas bajas cubiertas con su caparazón de hielo y su juego de luces y

sombras. En el mar no se ve un solo témpano. Avistamos la isla Piedrabuena que muestra a nivel del mar, en un curioso juego de blanco y sombra, la figura de una calavera ladeada que emergiera de las aguas mostrando sus dos cuencas. El aspecto de las numerosas islas que tenemos a la vista a cada milla que avanza el barco, mostrando un variado paisaje de los mares polares. Entramos al puerto que forman las islas del archipiélago Melchior, situado en medio de la bahía Dallman, y anclamos a cierta distancia del destacamento oculto tras un glaciar. Estamos rodeados por islas próximas cubiertas de hielo: 1º de Mayo, Hermelo, Alfa, Epsilón, Beta, Kappa, Sobral, Observatorio. En ésta permanece un año un puñado de argentinos aislados del mundo, trabajando para asegurar los derechos de la patria. Estamos ansiosos por estrechar la mano a esos valientes, que, junto con los ocupantes de los demás destacamentos, cumplen tareas anuales que exigen ingentes esfuerzos de todo orden.

La lancha de servicio sale cargada con los primeros que van a desembarcar; las aguas del puerto Melchior parecen un espejo; el sol alumbra los hielos eternos que cubren las islas produciendo un curioso juego de sombras azules en las concavidades de los glaciares excavadas por las aguas. El ruido del motor rompe el silencio de aquellas soledades. El eco juguetón retoza sobre la blanca pared de un glaciar cortada a pico. Al dar vuelta a su extremo avistamos la casa del destacamento naval sobre una punta rocosa, junto a las torres transmisoras. Doblamos sobre estribor y nos metemos por una profunda caleta formada entre las rocas y el glaciar, y saltamos a tierra. Los ocupantes de la isla no se han hecho cargo de nuestra presencia hasta último momento, y salen alborozados a recibirnos. Las presentaciones y los saludos son espontáneos. Miramos la casa subiendo unos cuantos escalones de piedra rústica. Es una sólida construcción de madera con techo a dos aguas,



El veterano meteorólogo Rafael A. Pastoriza inicia por quinta vez su estada en el destacamento de Islas Orcadas. Aquí se le ve atendiendo uno de los anemómetros eléctricos del observatorio.

de unos treinta metros de largo, basada sobre pilares y vigas de hormigón armado, semejante a la de Decepción. Por afuera, una larga fila de ventanas y, en un extremo, sobre el vértice de la isla que avanza hacia el agua como una proa, la sala de estar y de trabajo, con un gran ventanal desde el que se dominan el puerto y las islas próximas. En el interior un largo corredor central comunica con los dormitorios, comedor, cocina, gabinete de observaciones meteorológicas, estación de radio, consultorio médico, cuarto de motores y demás dependencias accesorias. Saludamos al comandante del destacamento, teniente de fragata Máximo Lafert, a los científicos enviados por el Museo de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", doctor Zaharia Popovici y profesor Alberto Nani, que están haciendo investigaciones de hidrobiología en aquellas apartadas aguas antárticas. La casa se eleva a unos nueve metros sobre el nivel del mar. Junto a la puerta de entrada hay varias chapas conmemorativas de bronce, que recuerdan su fundación y la visita de distintas unidades de la Armada. Es el primer destacamento que nos es dado ver en todos sus detalles: libros abundantes, nutrida discoteca, varios pares de esquíes; el mayor orden y limpieza brillan por todas partes, y eso que los visitantes nos hemos encargado de modificar un tanto esas condiciones tan deseables.

Cumplida la misión que llevara a Melchior al transporte nacional "Bahía Buen Suceso", levamos ancla poniendo proa hacia el destacamento naval Almirante Brown, situado sobre la costa Danco de la tierra de Graham, en puerto Paradise, sesenta millas más al sur, y próximo al círculo polar antártico. El tiempo se ha descompuesto un poco a pesar de tener fama de ser más estable que en el norte. El sol se ha ocultado detrás de nubes grises. Navegamos hacia la costa del continente antártico. Las alturas de las islas que van apareciendo modifican el hermoso paisaje. Hace más frío; se nos mete por los intersticios de la ropa introducido por un viento helado del sur, azotándonos la cara y haciéndonos lagrimear. El frío parece bajar de las montañas que tenemos a la vista. Algunas de las costas caen a pico desde las alturas sobre el mar; ya no es ese panorama de caparazones de hielo de las islas bajas próximas a Melchior. Las rocas y los peñones descubiertos ponen su brochazo de color en el paisaje. En la Antártida, aún en verano, los planos horizontales tienen el blanco del hielo, mientras los altos planos verticales, que no permiten el asiento de la nieve, conservan



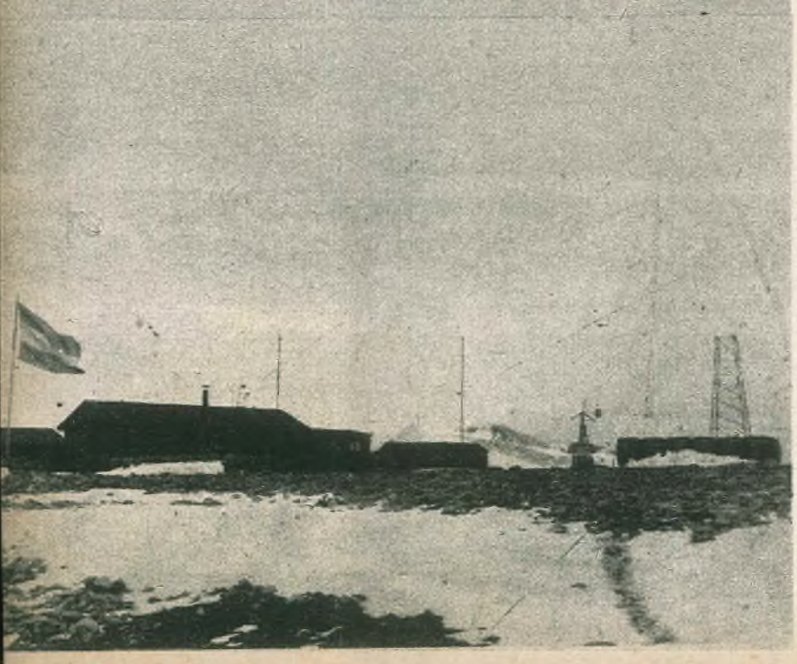
No todo es frío en la Antártida. Estos animosos muchachos remeros salen en bote del destacamento Melchior, aprovechando las caricias templadas de un día de sol.



Un paisaje característico entre las islas que componen el archipiélago Melchior: islas bajas, cubiertas de glaciares que descienden hasta el mar; aguas tranquilas. Espectáculo de imponderable belleza.



Puerto 1º de Mayo, en el interior de la isla Decepción. Aspecto de una de las costas, cerca del lugar donde está situado el destacamento naval del mismo nombre, después de una fortísima nevada.



La enseña patria flamea soberana en el destacamento naval de Islas Orcadas del Sur, cuya instalación va a cumplir medio siglo de existencia en aquellas heladas latitudes.

su verdadero color, pardo el basalto, o rosado rojo el granito, cubierta la roca de líquenes negros o verdes, algunas veces. Vamos observando mayor vida animal a medida que nos acercamos a la costa y dejamos las grandes profundidades. Pasa un cardúmen de brill, pequeño crustáceo que las ballenas ingieren por toneladas. Sobre un pequeño témpano un grupo de focas parecen abanicarse perezosamente con la cola, mirándonos pasar indiferentes con sus grandes ojos vidriosos. En el aire aparecen bandadas de petreles ajedrezados planeando raudos sobre el buque que prosigue su rumbo. Dobla un elevado cabo que parece cerrarnos el camino y pocos minutos después, allá a lo lejos, aparece el extendido glaciar y el pardo peñón que lo contiene, al pie del cual está situado el destacamento naval Almirante Brown. Halla su fondeadero el buque en varias decenas de brazas, y el ancla se hunde bajo la superficie arrastrando varios grilletes con un ruido ensordecedor. Después de almorzar bajamos a tierra a visitar el destacamento. La casa es más chica que las de Melchior y Decepción, pero tiene algo que la hace tanto o más atractiva. El ambiente caldeado por la estufa nos recibe como un hogar amable y nos abren sus brazos cómodos sillones. En uno de los tabiques se superponen varias armas de fuego, esquíes y gallardetes azules y blancos con el nombre de unidades de nuestra Armada. El comandante del destacamento es el teniente Somoza, que recibe a todos como un dueño de casa. Uno, dos, tres filatelistas, pasan a la oficina de correos que allí funciona, para obliterar sus sellos y calmar su sigilomanía. Salen a relucir varias cámaras fotográficas para conservar un recuerdo de aquellas escenas.



Personal del destacamento naval de Islas Orcadas cumpliendo sus tareas de práctica en las observaciones meteorológicas que se realizan diariamente, con los distintos elementos modernos de que disponen.

Estamos en el último campamento accesible. Más al sur está el de bahía Margarita, que comanda el general Pujato, cerrado todavía por los hielos.

El destacamento naval Almirante Brown, comandado por el teniente de infantería marítima don Alberto César Somoza, era hasta nuestra visita el único destacamento estable del sexto continente. Ningún país tenía un establecimiento semejante en el continente helado, ni más al norte, ni más al sur, sobre la tierra de Graham. Después de nuestra visita iba a quedar instalado el de bahía Esperanza, más al norte, en la que habíamos dejado a los obreros y artesanos encargados de construir sus instalacio-

nes. Puerto Paradise, donde está situado, tiene fama de ser uno de los lugares más hermosos y abrigados de la Antártida, a pesar de su latitud. Se ve el sol con frecuencia, pero los dos días que estuvimos el astro quedó velado por gruesas nubes. Frente a la puerta de la casa a lo lejos, hacia el oeste, teníamos el espectáculo de la isla Amberes, y otras más pequeñas que forman el archipiélago de Palmer. A la nombrada la cruzan las nevadas montañas Osterrieth, cuyo pico más alto, el monte Francés, se eleva a 2.870 metros, en ese momento en medio de un espectáculo luminoso.

Recibimos en tierra la orden de regresar. El buque había terminado sus tareas.

Volvimos a desandar el camino atravesando el estrecho de Gerlache. Regresábamos para ver cómo andaban las cosas en Esperanza, y de allí íbamos a seguir viaje, por el mar de la Flota, hacia las islas Orcadas del Sur, terminando así la campaña. Entre Esperanza y Orcadas hay cuatrocientas diez millas, unos setecientos cuarenta kilómetros hacia el E. N. E.

Jamás encontramos en el mar semejante cantidad de icebergs y de hielos. Eran interminables escuadrones blancos de todo tamaño que hacían sumamente peligrosa la navegación, y hubo que reducir la marcha a seis nudos, y vigilar sin descanso las aguas y el horizonte. El teniente Larrague hizo de vigía en la cofa.

Llegamos a la isla Laurie, una de las Orcadas, una mañana de febrero, fondeando el buque en la bahía Corbeta Uruguay, frente al mismo destacamento. Se veían claramente todas las instalaciones del istmo en que están situadas; las tres casas, las casillas de observación, las torres transmisoras, el mástil con la bandera, cerca de una gran cruz, y hacia la derecha, el cementerio, con cinco cruces negras y una blanca. La gente de la isla no se había dado cuenta de nuestra presencia. El buque había entrado en la bahía del norte sigilosamente y es posible que lo esperaran por la del sur, bahía Scotia, la más segura. De pronto salieron cinco hombres corriendo desalados hacia la playa, dando muestras de inusitada alegría, después de un año de no ver a nadie. Aquello era el relevo.

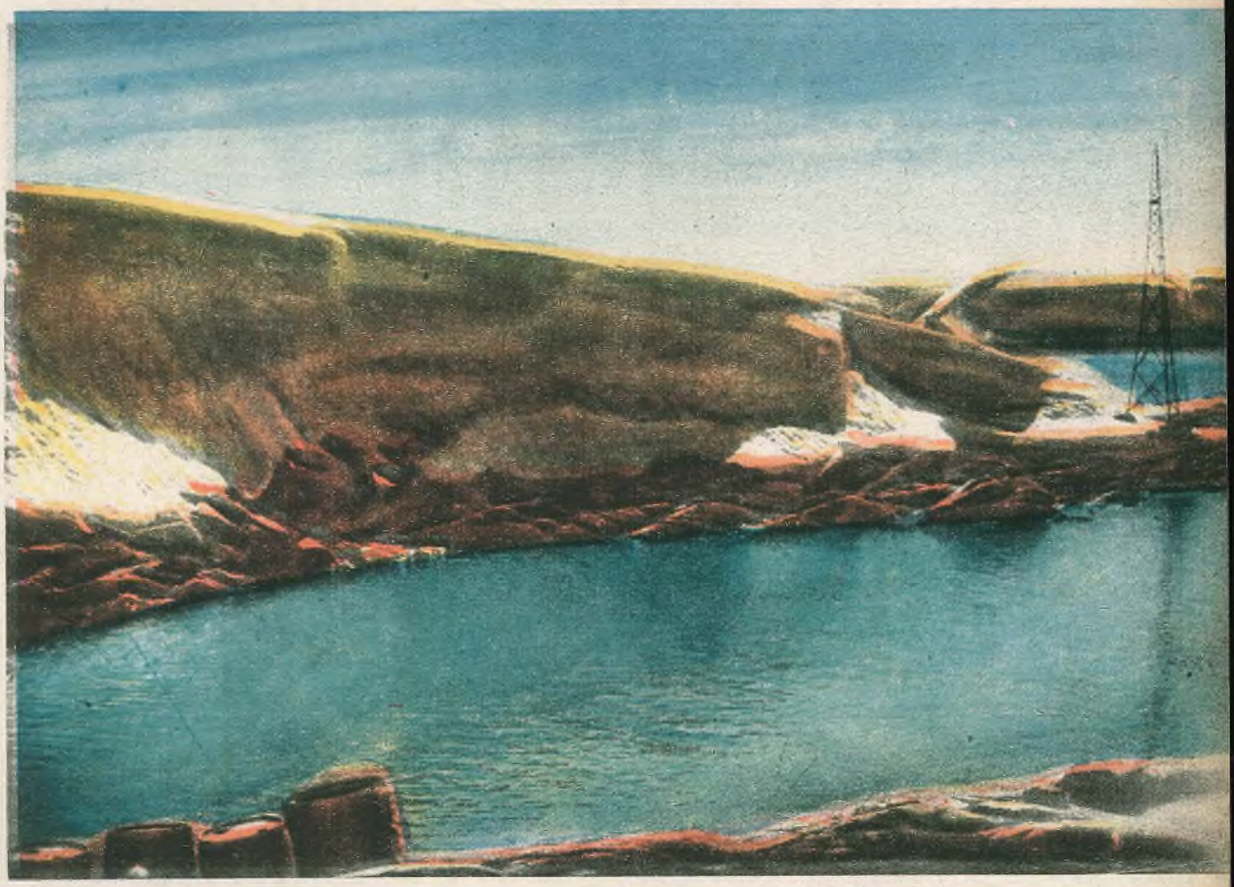
La lancha de servicio trajo a bordo al comandante del destacamento de Orcadas, teniente de navío Ifgenio Sanz. Mostraba un indescriptible gozo en los ojos, en los ademanes, en el cuerpo. Subió por la escala real y luego de los saludos de práctica comenzó a inquirir novedades.

Por fin llegamos a la lengua de tierra que une las dos partes montañosas de la isla Laurie. Entramos a la casa vieja, ahora transformada en casa de motores acumuladores y taller. Fuimos hasta el cementerio. Visitamos la casa Chaco y la Pampa. En infinidad de detalles se nota que Orcadas tiene su historia. El meteorólogo Rafael A. Pastoriza, que por quinta vez regresa formando parte de la nueva dotación, nos guía por el istmo y a través del casi medio siglo de existencia del destacamento. Vamos hacia la derruída casa de piedra que levantaron los escoceses del doctor Bruce, los primeros que iniciaron el observatorio. No quedan más que las ruinas de lo que fué aquel precario refugio. El istmo se va llenando paulatinamente de una actividad que va en aumento. Las embarcaciones van y vienen, descargan y vuelven por más. En la isla es todo movimiento; parece un pueblo. Aquello que hemos visto hace unas horas, casi sin dar muestras de vida, está animado ahora por incesante trajín. Cada uno de los hombres tiene una tarea asignada: motores, acumuladores, equipos de radiotransmisores, todo es revisado para iniciar la nueva campaña.

Una tarde asistimos, a la sombra de la bandera que flamea en el mástil, azotada por los vientos helados, a la entrega del destacamento al nuevo comandante, teniente de fragata Guillermo Coelho, presidida por el capitán Emilio L. Díaz y el capitán Luis M. Iriart. La breve ceremonia que todos los que estaban en el istmo presenciaron, en la que hizo uso de la palabra el capitán Díaz, nos trajo la visión de una extendida patria.

Nevaba el día que zarpamos de Orcadas. Todo el paisaje tenía un extendido manto inmaculado. Verde estaba el mar que nos llevaba hacia el norte; gris el cielo que allí dejábamos.

Estas líneas no son más que una visión fugaz de una expedición antártica y de los establecimientos permanentes del sector argentino: Orcadas, Esperanza, Melchior, Almirante Brown, sin contar el de bahía Margarita, que no hemos visitado. En ellos se afirma la voluntad de nuestra soberanía. Así como en los trabajos que allí se cumplen, en las investigaciones científicas de todo orden que se realizan, tanto por medio del personal militar, como por los científicos civiles que envían las distintas casas de estudio de nuestro país, sin contar con el fomento y desarrollo de industrias relacionadas con las riquezas australes, llamadas a tener especial importancia en el futuro.



Caleta y glaciar en la isla observatorio Melchior, en la que está ubicado el destacamento naval fundado en una campaña antártica.

PAULINO ALLES MONASTERIO

Enviado especial de la Empresa Editorial Haynes a bordo del transporte de la Armada Nacional "Bahía Buen Suceso".



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 industria, en el comercio...

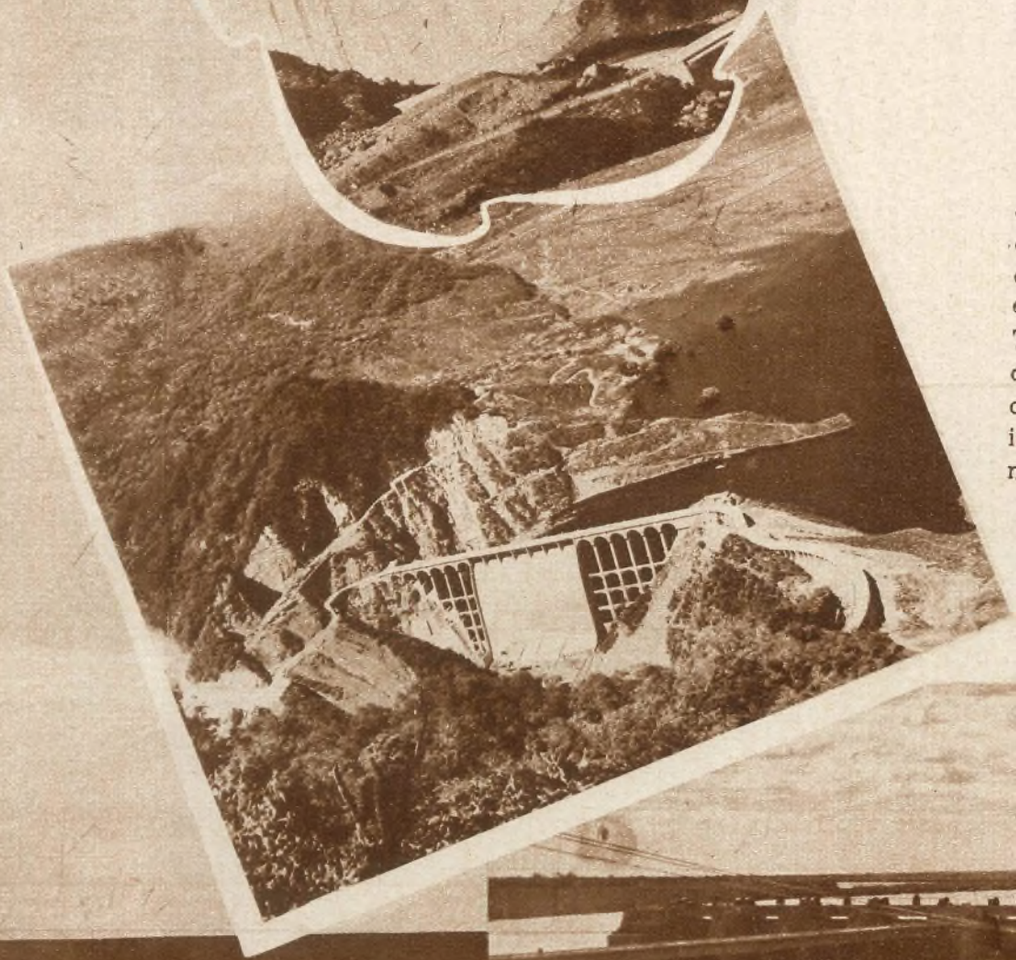
Realizar es producir en todos los órdenes de la vida nacional...

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

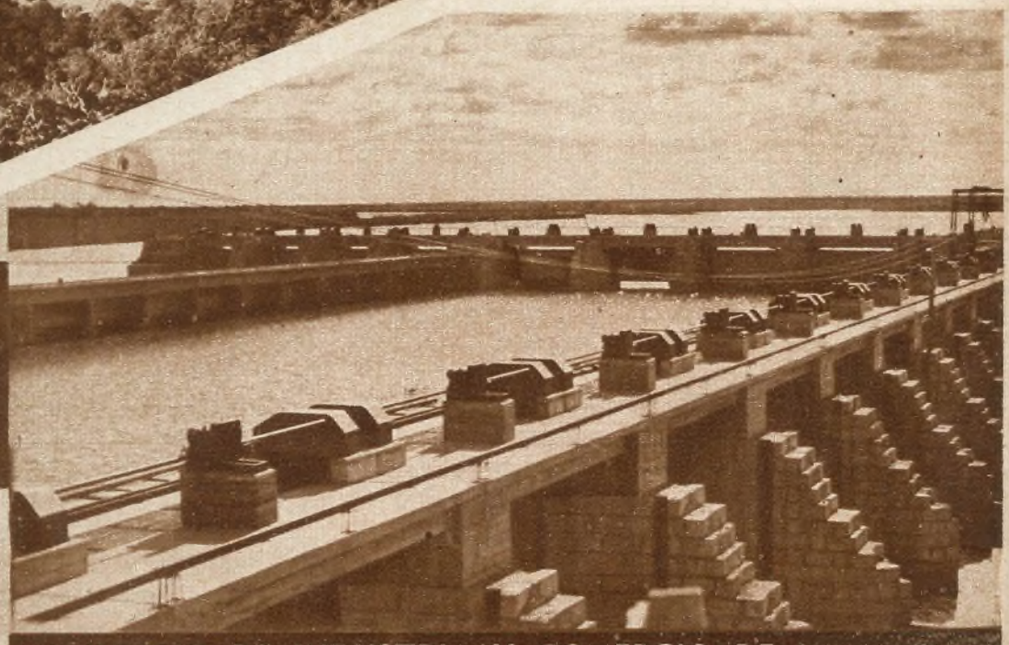
LA RIQUEZA HIDRICA...





...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 y E
E.N.D.E.

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION
AGUA Y ENERGIA ELECTRICA (E. N. D. E.)

LA SUBDIVISION DE LA TIERRA PROTEGE A LA FAMILIA AGRARIA



EL gobierno del general Perón promueve constantemente soluciones a todos los problemas relacionados con el agro argentino, habiendo encarado recientemente una medida de significativa trascendencia, como es la de la subdivisión de la tierra fiscal y su consiguiente adjudicación a los verdaderos productores del campo. La disposición oficial tiene en cuenta la inembargabilidad de las adjudicaciones y establece, en forma clara y precisa, que cada predio debe constituir una unidad económica de explotación. La Argentina justicialista brinda una real y efectiva protección a la familia campesina, defendiéndola contra la explotación y ofreciéndole la oportunidad de cubrir sus propias necesidades mediante la racionalización del trabajo.





¡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

MAS CAMINOS HACIA TODOS LOS RUMBOS



Ochenta millones de pesos se invirtieron este año en la construccion de 63 obras viales con 1.127 kilómetros de longitud. Se encuentran en vías de ejecución otras 97 obras con 1.500 kilómetros de extensión y por un costo de 100 millones de pesos. Además, está proyectada la construcción de 1.400 kilómetros de caminos, por un valor de 256 millones de pesos, y se han contratado ya 42 obras camineras con una extensión de 658 kilómetros y un costo de 105 millones de pesos. El camino, factor vital de la economia del pais, recibe también el impulso progresista del gobierno del general Perón



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 NACION
COMBUSTIBLES SOLIDOS MINERALES (E. N. D. E.)

CABEZUELO

¡SALVELA..!



...DE LA DESTRUCCION!

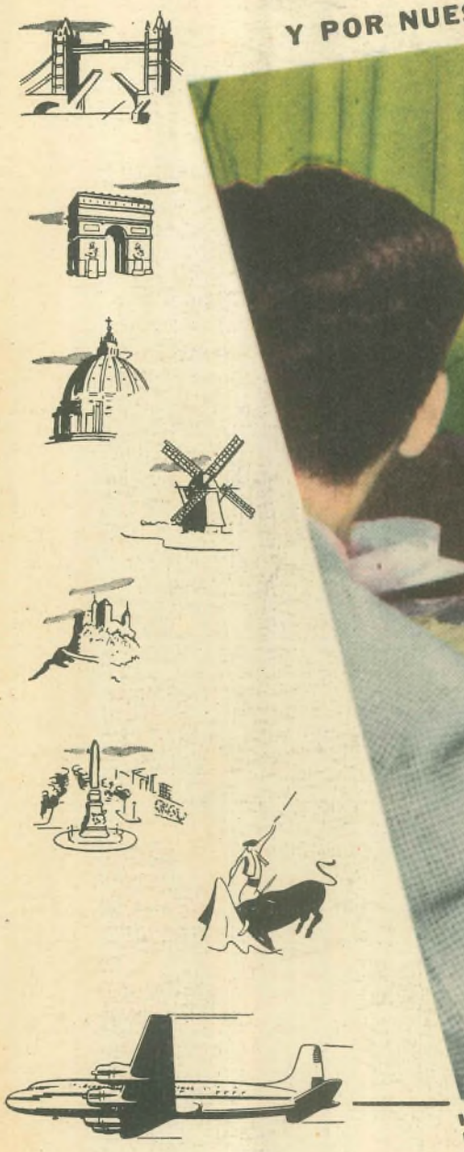
ESCRIBA CORRECTAMENTE LA
DIRECCION Y EL REMITENTE

CORREOS Y TELECOMUNICACIONES

Viaje a EUROPA *con el* Máximo de Confort

Y POR NUESTRAS CONEXIONES A CUALQUIER PARTE DEL MUNDO





Conozca el verdadero halago que ofrece un moderno servicio de a bordo. Interiores lujosos. Pulcritud y fineza en la atención. Siempre lo mejor dentro de lo más simple, práctico y conveniente. Selección de materias primas argentinas en sus comidas y exquisita variedad mundial en sus bebidas. Condiciones óptimas que Ud. puede disfrutar en los lujosos aviones DC-6 de Aerolíneas Argentinas.

L O N D R E S
P A R I S
A M S T E R D A M
F R A N C F O R T
R O M A
M A D R I D
L I S B O A

CONSULTE A SU AGENTE DE VIAJES PREFERIDO O A

AEROLINEAS ARGENTINAS

PERU 22 (Edificio del Viajero) INFORMES: T. E. 30-2061 RESERVAS: 30-2316 y 34-5005


FERNET-BRANCA
DEI
Fratelli Branca
MILANO