MUNDO ATÓMICO

REVISTA
CIENTIFICA
ARGENTINA

AÑO I — BUENOS AIRES, SEPTIEMBRE-OCTUBRE DEL AÑO DEL LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN 1950 — Nº 1

Las grandes revistas que más se leen en la Argentina

EL MUNDO
DIARIO ILUSTRADO DE LA MAÑANA

EL MATUTINO
DE MAYOR
CIRCULACION EN LA
CAPITAL FEDERAL

HAYNES EN EL ETER

- ★ LR1 RADIO EL MUNDO, 1070 kilociclos, y sus estaciones de onda corta.
- ★ LRX 9660 kilociclos y
- ★ LRX1 6120 kilociclos.
- ★ LS10 RADIO LIBERTAD, 1030 kilociclos.
- ★ LT3 RADIO CEREALISTA de Rosario.
- ★ LT5 RADIO CHACO.
- ★ LT9 RADIO SANTA FE.
- ★ LU6 RADIO ATLANTICA de Mar del Plata.
- ★ LU7 RADIO GENERAL SAN MARTIN de Bahía Blanca.
- ★ LV5 RADIO LOS ANDES de San Juan.
- ★ LV7 RADIO TUCUMAN.

EMPRESA EDITORIAL HAYNES S. A.

AÑO DEL LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN

MINISTERIO DE FINANZAS
DE LA NACION
Ahora
siembra más
Sembrar es una tarea de fe que el campesino realiza soñando con el fruto de su esfuerzo. Cada siembra es una nueva oportunidad, de la que depende el bienestar de los suyos. Por eso se entrega al trabajo olvidando tiempos de grano malvendido, de precio inseguro y de esfuerzo aprovechado por manos ajenas. Ese ayer alguna vez, lo llevó hasta limitar su producción y contener sus esperanzas. Hoy es diferente. El futuro le ofrece motivos de confianza. Siembra más, todo lo que puede, y lo hace...
...porque tiene precios justos asegurados. Sabe que nadie le podrá quitar la tierra que quiere como suya y que puede obtener sin más fortuna que su trabajo. Recibe los beneficios de la acción de gobierno del General Perón, que estimula su progreso con créditos liberales, posibilita su ahorro, apoya la industria que lo proveerá de herramientas, facilita la importación de maquinaria agrícola, crea un mercado interno poderoso y asegura la colocación de la cosecha.
BANCO CENTRAL DE LA REPUBLICA ARGENTINA - BANCO DE CREDITO INDUSTRIAL ARGENTINO - BANCO DE LA NACION ARGENTINA - BANCO HIPOTECARIO NACIONAL - CAJA NACIONAL DE AHORRO POSTAL
AÑO DEL LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN

El Cultivo del TE en el País

ENTRE los diversos productos agropecuarios que el gobierno del general Perón está empeñado en incrementar se encuentra el cultivo del té, cuyo fomento procura el Ministerio de Agricultura con el fin de abastecer el consumo interno y liberar así al país de la emigración de muchos millones de pesos por año. Se pone en manifiesto la importancia del cultivo de este producto al establecer que la producción mundial se eleva a 900 millones de kilogramos y que la superficie cultivada cubre 1,6 millones de hectáreas aproximadamente, ocupando más de cuatro millones de trabajadores.

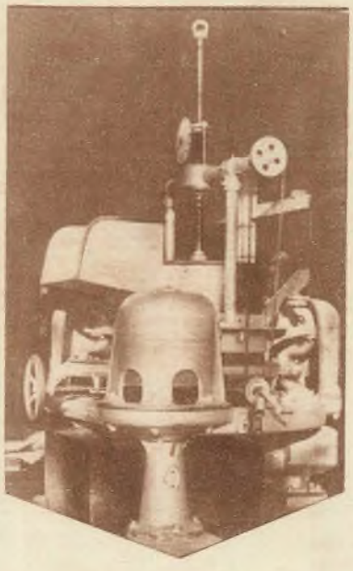
La India figura en el primer lugar de las estadísticas de exportación de té, siguiendo Ceylán, las Indias Holandesas, China, Japón, Formosa, Indochina Francesa, etc. En cuanto al continente americano, su explotación en la escala comercial es relativamente reciente.

En nuestro país se inició este cultivo en forma experimental en el año 1924, habiendo tomado incremento en los últimos años en forma substancial, y correspondiendo la mayor producción al territorio nacional de Misiones y una pequeña cantidad a la provincia de Corrientes. El tipo predominante en nuestros cultivos es un intermedio entre Assam y el Ceylán, adaptable a las condiciones acroecológicas de la zona, similar a la de las regiones asiáticas de donde procede.

Coadyuvando con el Ministerio de Agricultura y Ganadería esforzados hombres de trabajo, fueron extendiendo año a año las plantaciones, dando así origen al cultivo comercial del té en la Argentina. La instalación de los secaderos ubicados en Oberá y Campo Viera (Misiones), y en San Carlos (Corrientes) sirvieron para otorgar aun mayor impulso, facilitando la comercialización del producto en escala industrial. En los secaderos se realiza el proceso de convertir las hojas y brotes en el té de buena calidad comercial que merezca la aceptación en el mercado consumidor.

El gobierno del general Perón, por intermedio del Ministerio de Agricultura y Ganadería, desarrolla una obra tesonera en favor del fomento del cultivo del té en el país realizando estudios profundos.

Este Departamento se pone periódicamente en contacto con los agricultores, a los cuales asesora en el cultivo y la cosecha de las plantas y en el perfeccionamiento de la elaboración, respondiendo a las consultas y distribuyendo cartillas con instrucciones a los que se inician en el cultivo del té. Su personal técnico inspecciona las plantaciones y orienta los esfuerzos de los cultivadores con miras



Una de las máquinas que se utilizan para el proceso de la elaboración de las hojas de té.

a que la producción abastezca las necesidades del consumo del país.

Queda evidenciada la preocupación del gobierno con la gira del titular de la cartera, ingeniero agrónomo Carlos A. Emery, que realizó recientemente a Misiones, después de lo cual, al compenetrarse con los problemas, pudo adoptar algunas medidas tendientes a favorecer esas explotaciones, y dió directivas al personal técnico del Departamento para que colaborase intensamente con los agricultores. Otros organismos del Estado, en cumplimiento a instrucciones impartidas por el general Perón, también hicieron sentir su acción en favor de los productores con medidas eficaces y oportunas; por ejemplo, el Banco de la Nación Argentina facilitó créditos liberales de fomento.

Además, el Ministerio de Agricultura y Ganadería distribuyó gratuitamente 5.000 kilogramos de semilla seleccionada, con lo cual benefició a más de trescientos agricultores y contribuyó con esta medida a incrementar las plantaciones ya existentes y crear otras nuevas.

El gobierno del general Perón está empeñado en el mejoramiento de los cultivos y contempla la posibilidad de realizar un plan de acción para superar los existentes y los que se efectúen en el futuro, persiguiendo la uniformidad de las plantaciones en base a un tipo de buenas características. Simultáneamente se desea mejorar el proceso de elaboración de la materia prima mediante la instalación de un moderno secadero técnico, con el cual no sólo se podrá obtener la mejor calidad, sino que ha de servir también como escuela de asesoramiento técnico o industrial para los agricultores que deseen instalar otros secaderos. Con este fin se llamó a licitación pública a principios de 1949 para la adquisición del equipo mencionado, su instalación y la construcción del edificio correspondiente, la que no pudo adjudicarse por dificultades insalvables que presentaban las respectivas propuestas.

Vista parcial de una extensa plantación de té en pleno desarrollo, en la gobernación de Misiones.

Al mismo tiempo se gestionó y obtuvo con carácter gratuito la cesión de una hectárea de tierra en la localidad de Leandro N. Alem (Misiones), perteneciente a la Comisión de Fomento de la localidad, donde se instalaría este secadero mecánico, proyectado para una producción de 800 a 1.000 kilogramos de hoja elaborada en diez horas de trabajo.

Los secaderos existentes en la actualidad no logran absorber toda la materia prima que se produce.

La incorporación definitiva de este cultivo en las regiones nombradas ha de aportar indudables beneficios a la economía del país, no sólo evitando la salida de cuantiosas sumas de dinero, sino elevando también el nivel de vida de la población de la región y creando nuevas fuentes de ingresos para los agricultores y de trabajo para los obreros.

Debe destacarse, además, que el cultivo de esta especie es recomendable por su carácter de arbustivo y perenne para combatir los efectos de la erosión que afecta tan seriamente el territorio de Misiones.

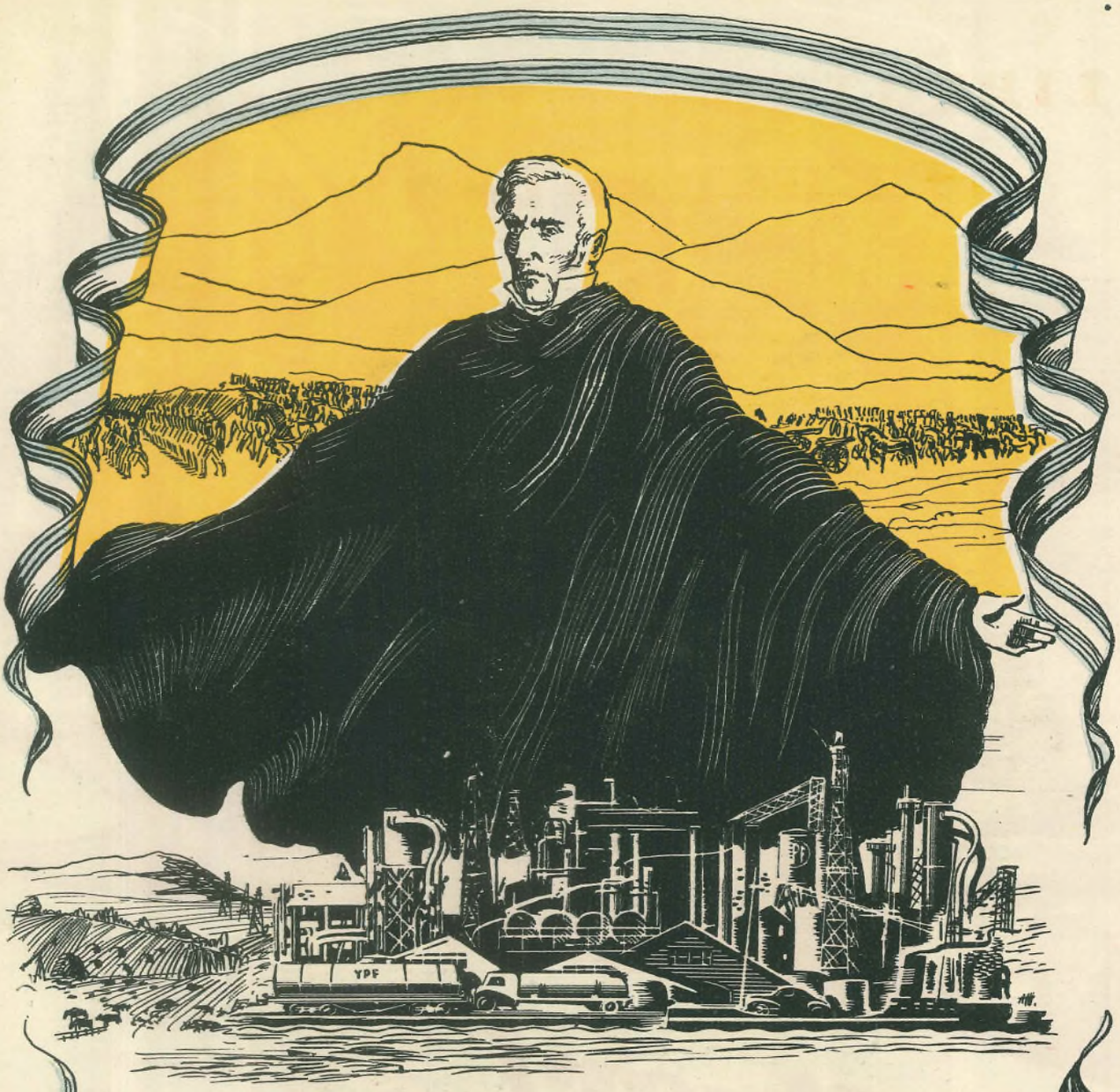
1950 - Año del Libertador

General San Martín - 1950

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



Libertó pueblos y forjó naciones: un siglo cumple hoy su nombre inmortal.

HOMENAJE DE YPF
AL LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN

- 1850 - 1950 -

Ministerio de Industria y Comercio de la Nación - Yacimientos Petrolíferos Fiscales (E. N. D. E.)

LIBERTAD TRABAJO PROSPERIDAD

"El trabajo es el medio indispensable para satisfacer las necesidades espirituales y materiales del individuo y de la comunidad, la causa de todas las conquistas de la civilización y el fundamento de la prosperidad general..."

DE LA DECLARACION DE LOS DERECHOS DEL TRABAJADOR

MINISTERIO de HACIENDA de la NACION

Lotería de Beneficiencia Nacional y Casinos
Casinos de Mar del Plata, Miramar y Necochea

Grafex

S. A. GRAFICA, COMERCIAL, INDUSTRIAL Y FINANCIERA

Sucesores de Curt Berger y Cía.

25 de Mayo 386 Buenos Aires

ROSARIO — SANTA FE — CORDOBA — MENDOZA

Una organización completa en Artes Gráficas; desde el año 1894 al servicio del país.

AÑO DEL LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN

SEPTIEMRE - OCTUBRE
BUENOS AIRES
AÑO DEL LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN 1950

MUNDO ATÓMICO

REVISTA CIENTIFICA ARGENTINA

AÑO I Nº 1

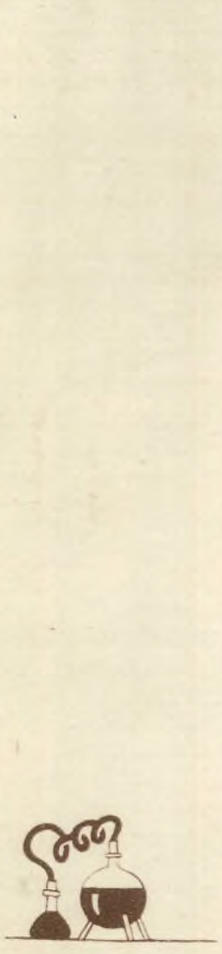
INDICE

Pág.

Argentina científica (editorial) 9
Retrato autografiado del general Perón 11
Instrumental de investigación atomística, por O. G. 12
VII Congreso Internacional de Cirugía 18
Asamblea digna del país, por el doctor Ricardo Finochietto 20
La Pila Atómica, por el Prof. doctor H. Freimuth 22
A 1.600 quilómetros es controlado un oleoducto 27
El profesor Bromus (historieta) 29
El planeta Plutón 30
Enrup: nuevo material entre la goma dura y blanda 31
El Observatorio Astronómico de La Plata 32
Nagasaki - Hiroshima 36
Tres etapas en la pintura argentina, por Margot Guezúraga 40
Julián Aguirre, por Audiens 48
La Orquesta Sinfónica del Estado 49
Oídos de oro, oídos de lata 51
El Aeropuerto Ministro Pistarini 55
La lucha contra la langosta, por el ing. agr. Juan B. Marchionatto 59
El contador Geiger-Müller, por Eugenio Pijz 64
Espejos de color para reflejar un solo color 69
Biología Atómica (historieta) 70
La hora 12 71
134 Escuelas de Aprendizaje 74
Filosofía y física de los corpúsculos, por Juan A. Bussolini 78
La cámara neumática de El Palomar, por F. A. Fernández 79
Las Universidades Argentinas 82
El motor a turborreacción 86
El sistema "Fling Boon" para reabastecimiento aéreo 88
Primeras aplicaciones del Perfilaje radiactivo en Comodoro Rivadavia, por el doctor Italo B. Simonatto 91

DIRECCION, REDACCION Y ADMINISTRACION: RIO DE JANEIRO 300. T. E. (60) 1021 AL 1029. OFICINAS DE AVISOS EN LA DIAGONAL ROQUE SAENZ PEÑA 655. T. E. (33) 5515 AL 5519. PRECIO DE SUSCRIPCION: CAPITAL, INTERIOR, TODA AMERICA Y ESPAÑA: 1 AÑO (6 NUMEROS), $ 18.— m/n.; SEIS MESES (3 NUMEROS), $ 9.— m/n. DEMAS PAISES: 1 AÑO, $ 27.—; SEIS MESES, $ 13.50 m/arg. — NOTA: LAS SUSCRIPCIONES SE ANOTAN EN LA FECHA QUE SE RECIBA SU IMPORTE Y UNICAMENTE POR LOS PERIODOS INDICADOS EN LA PRESENTE TARIFA. — REGISTRO NACIONAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL EN TRAMITE. — CORREO ARGENTINO, FRANQUEO A PAGAR, EN TRAMITE. — TARIFA REDUCIDA, CON, EN TRAMITE.

ARGENTINA CIENTIFICA



BUENOS AIRES. SEPTIEMBRE - OCTUBRE DEL AÑO DEL LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN 1950

SIMULTANEAMENTE con el nacimiento de la nación argentina, registra la historia el alumbramiento de las inquietudes científicas y artísticas en un grupo minúsculo de sus hijos. Antes del advenimiento de la Revolución de Mayo, Manuel Belgrano, secretario del Consulado, que con el tiempo debía ser uno de los adalides de la emancipación americana, echó las bases de las escuelas de Dibujo y de Náutica, dictándose en esta última la disciplina matemática. A partir de ese momento, artistas y científicos consagran sus esfuerzos sin fatiga a embellecer la vida con las manifestaciones de su espíritu, o a mejorar la existencia del hombre en el vastísimo campo de la ciencia.

Desde entonces, hasta nuestros días, la intelectualidad artística y científica ha encontrado cómo dejar la huella de su labor. Los museos y las pinacotecas en el primer caso, y hasta los paseos públicos con sus grupos escultóricos, jalonan el camino cubierto con altivez y con rasgos personalísimos, que tienden a la formación de un arte argentino. La popularidad halaga esta labor, y ello por la simple y natural razón de que el arte entra por los sentidos. No ocurría lo mismo, hasta hace pocos años, con los hombres de ciencia. El individuo que atraviesa la pampa cómodamente ubicado en un ferrocarril, quizás ignora, porque no le preocupa, que fué Stephenson el inventor de la locomotora; no sabe, acaso, que la hemoterapia nació en la Argentina con el descubrimiento de Agote y que los rayos de Röntgen fueron la base de las investigaciones nucleares. Y mucho antes de esos pocos años de que hablábamos, esa criatura humana que los sociólogos llaman el "hombre de la calle", daba la espalda a la ciencia; y esto, si se trataba de un individuo pacífico, pues no faltó quien llamara "máquina infernal al fonógrafo o que asegurara que la electricidad era obra de brujos...

El más desaprensivo de los observadores, al recordar esos episodios y otros, sonríe. Y en esta sonrisa se nos ocurre ver un homenaje a los hombres de ciencia que no desmayaron ni por la incredulidad ni el escepticismo de la gente. La fe fué para los científicos, y sigue siendo, el escudo protector; su marcha ascendente es inexorable, como el tiempo.

La obra de los estudiosos argentinos es inmensa y conocidísima en los círculos intelectuales del mundo; universidades, institutos y escuelas editan, en sus propias imprentas, los trabajos de sus más esclarecidos profesores y alumnos. Este papel impreso es el que vincula a la comunidad de los científicos y actúa como testimonio de la pujanza de la Nueva Argentina en todos los órdenes de la civilización progresista.

El individuo de este siglo, de esta era atómica, en su evolución, propulsada por la misma ciencia, ya no vuelve la espalda. Su curiosidad es ilimitada y su avidez de conocimientos es cada vez mayor. Para saciar este

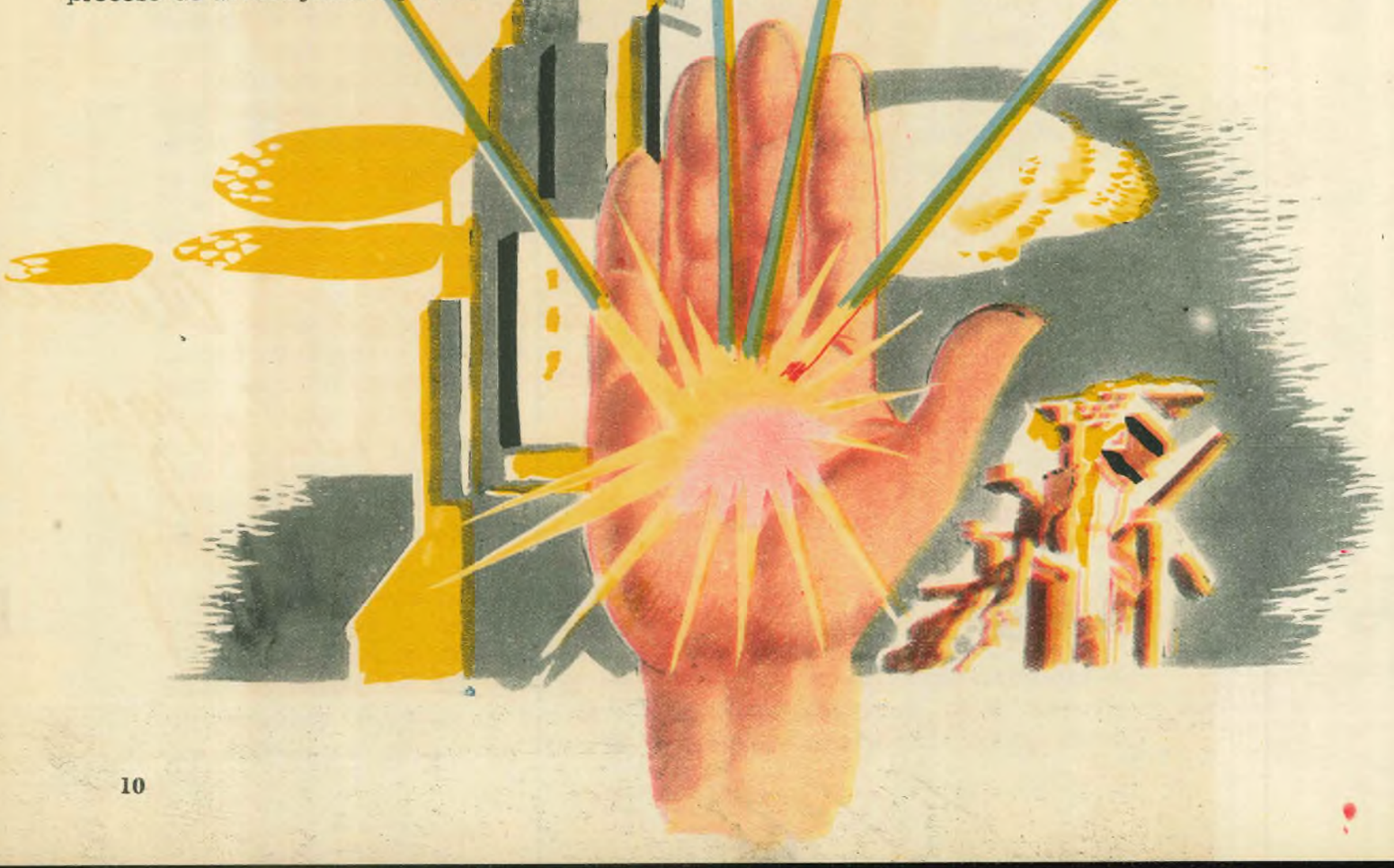
afán de cultura nace MUNDO ATOMICO. Propónese divulgar, en alas del periodismo, que son alas de pájaro sobre la diafanidad del cielo, cuanto piensan y realizan los científicos argentinos, y reflejar también la análoga actividad de los centros internacionales. Misión difícil la que se impone MUNDO ATOMICO, pero realizable, por cuanto es una exigencia del público.

El pueblo argentino, según lo revelan profundos estudios realizados, se caracteriza por su ansia de progreso; quiere saber cada día más, con el loable propósito de prestar su valioso concurso en la solución de todos los problemas que aún mantienen postrada a la humanidad, particularmente en lo que se refiere a la salud y el bienestar del individuo.

Los estampidos de Nagasaki e Hiroshima, que anunciaron el comienzo de la era atómica, no apabullaron a las masas populares. Se tenía conciencia ya de que la guerra, una vez más en la historia de la civilización, aceleraba un proceso de investigación que, como el arma aérea, podía aprovecharse en la paz. Mientras el "hombre de la calle" musitaba la pregunta, la ciencia ya tenía la respuesta: la energía nuclear es la última conquista de la intelectualidad para bien de los pueblos; no se destruía en el lejano Japón una sociedad, sino que se abría paso la de la era atómica.

Para los argentinos, el decreto del Poder Ejecutivo que creaba la Comisión Nacional de la Energía Atómica fué el toque de atención. No faltó quien se preguntara: "¡Cómo!, ¿en la Argentina?" ¡Sí, en la Argentina! Cuando el 6 de agosto de 1945 se produjo el estallido de la bomba atómica, nuestros hombres de ciencia trabajaban en energía nuclear, y muchos de ellos, a las pocas horas de llegar la noticia, explicaban a los lectores de la prensa, desde el punto de vista científico, qué había ocurrido. Esta labor silenciosa no era ignorada por el gobierno del general Perón, como se patentiza en la creación de la precitada comisión, cuya labor apenas puede ser prevista, aun por las personas de elevado acervo cultural.

La fisión atómica en la Nueva Argentina no es un problema bélico. Es, sí, la organización de una inmensa riqueza para el porvenir pacífico de la sociedad. En este sentido, y hacia esta meta, un grupo considerable de hombres trabajan en laboratorios y gabinetes. No están desamparados, ni solos, ni son incomprendidos como lo fueron los precursores; tienen, estimulándolos, al Gobierno, y con éste al pueblo, que ya sabe hablar de los valores de la física cósmica, de los átomos y de los fenómenos nucleares, que vincula a su futuro. El interés popular se explica, porque el hombre de la era atómica está persuadido de que con la fisión nuclear se solucionarán problemas que afectan a los transportes, a las industrias, a las faenas agrícolas, a las fábricas de flúido eléctrico y a la medicina. El panorama es atrayente y sugestivo. En él se moverá MUNDO ATOMICO, con el sentido de las divulgaciones periodísticas, que es el que interesa al pueblo y al mismo hombre de ciencia, deseoso de ser comprendido.



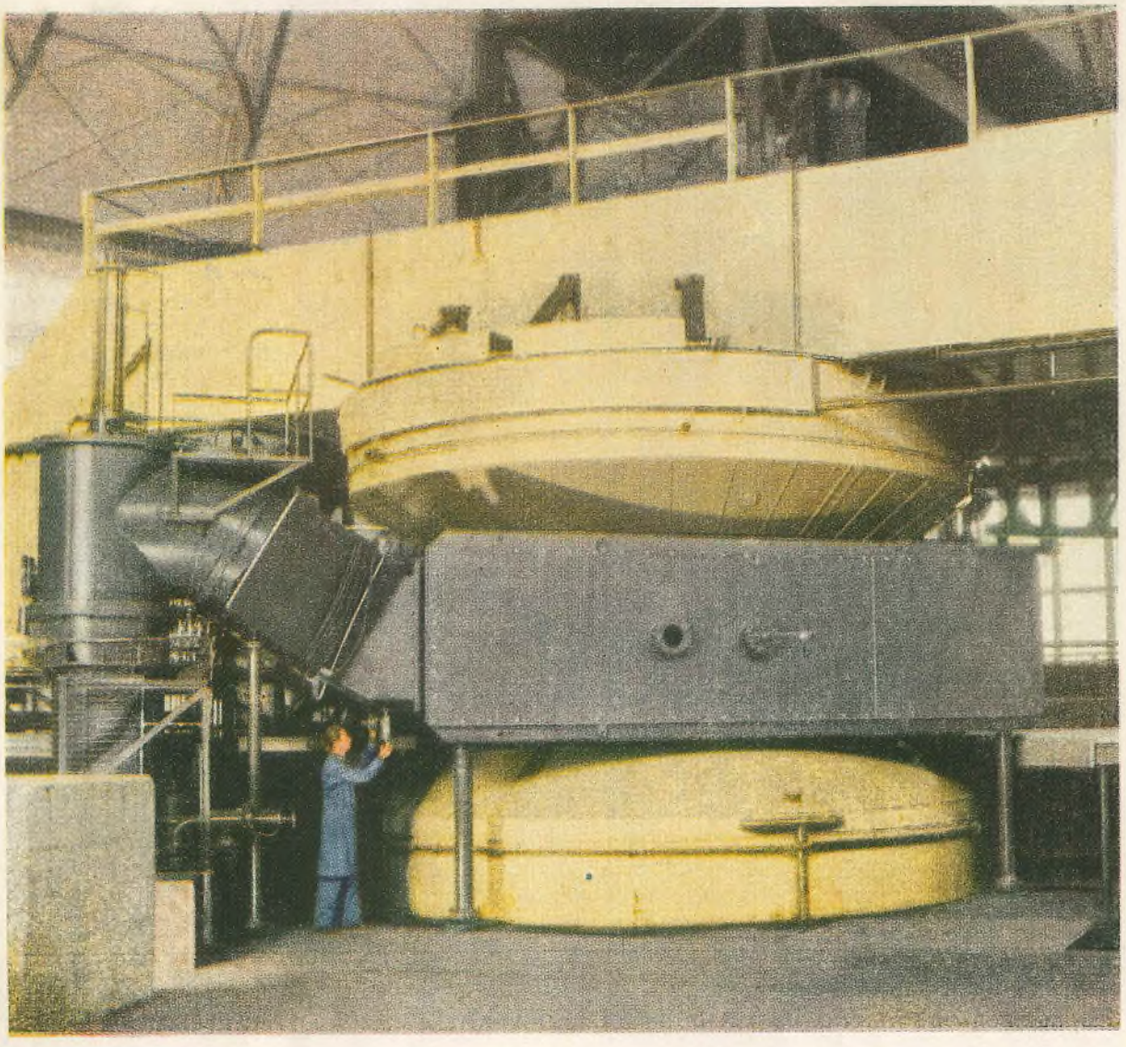
Excelentísimo Señor Presidente de la Nación Argentina, General de División Juan Perón.

INSTRUMENTAL DE INVESTIGACION

Atomística

DIFERENTES TIPOS DE ACELERACION

ES suficiente acercar la llama de un fósforo para que se inicie la combustión en un mechero de gas o se produzca la deflagración de una carga explosiva. Estas son reacciones químicas muy energéticas, que desprenden grandes cantidades de calor, y sólo exigen aquella débil excitación inicial para ser cebadas. Si analizamos en una escala subatómica el proceso que tiene lugar en estas reacciones, observaríamos que ellas obedecen a un intercambio de electrones orbitales entre átomos vecinos. En estado de equilibrio, los átomos que constituyen la substancia o mezcla de substancias reaccionantes están suficientemente distanciados entre sí como para que los electrones que rodean a cada núcleo se desplacen en sus órbitas sin que se experimente ninguna perturbación individual. Este distanciamiento entre los núcleos atómicos se automantiene por la acción repulsiva de sus cargas positivas, y la separación entre ellos toma valores correspondientes a 10.000 a 100.000 veces el propio diámetro nuclear: en estas condiciones, los electrones conservan su individualidad respecto al átomo a que pertenecen, o entremezclan sus órbitas exteriores con las de átomos vecinos, pero sin poner en juego una energía que pudiera alterar la configuración estable de cada sistema atómico.



Sincrociclotrón de Berkeley, cuyo magneto pesa 4.000 toneladas y cuyo sistema de D mide 4,60 metros de diámetro.

Sin embargo, una débil fuente de excitación, una llama o una chispa por ejemplo, alcanza a dar a estos núcleos un estado de agitación térmica tal que, en ese movimiento vibratorio, se proyectan los unos sobre los otros, venciéndose la autorrepulsión en un grado suficiente como para que los núcleos alcancen a acercarse hasta hacer factible el traslado de electrones a órbitas de átomos vecinos, teniendo lugar así el comienzo de la reacción química. Si ésta es de naturaleza exotérmica, la energía calórica desprendida por los primeros átomos reaccionantes continuará la excitación de los vecinos y la reacción se encadenará sin continuar necesitando la fuente de excitación exterior. La energía desprendida cuando el sistema reaccionante químicamente al-

canza su nuevo estado de equilibrio corresponde a una disminución de masa de los productos resultantes con respecto a los originales, de acuerdo con la igualdad de Einstein: $E = m c^2$, y recordando que 1 unidad de masa física corresponde a 936 Mev, podemos decir en forma genérica que la energía correspondiente a las reacciones químicas más exoérgicas se encuentra dentro del orden de 1 a 10 e.v. por átomo o molécula, lo que corresponde a pérdidas de masa de décimas de miligramos por tonelada de reactivos.

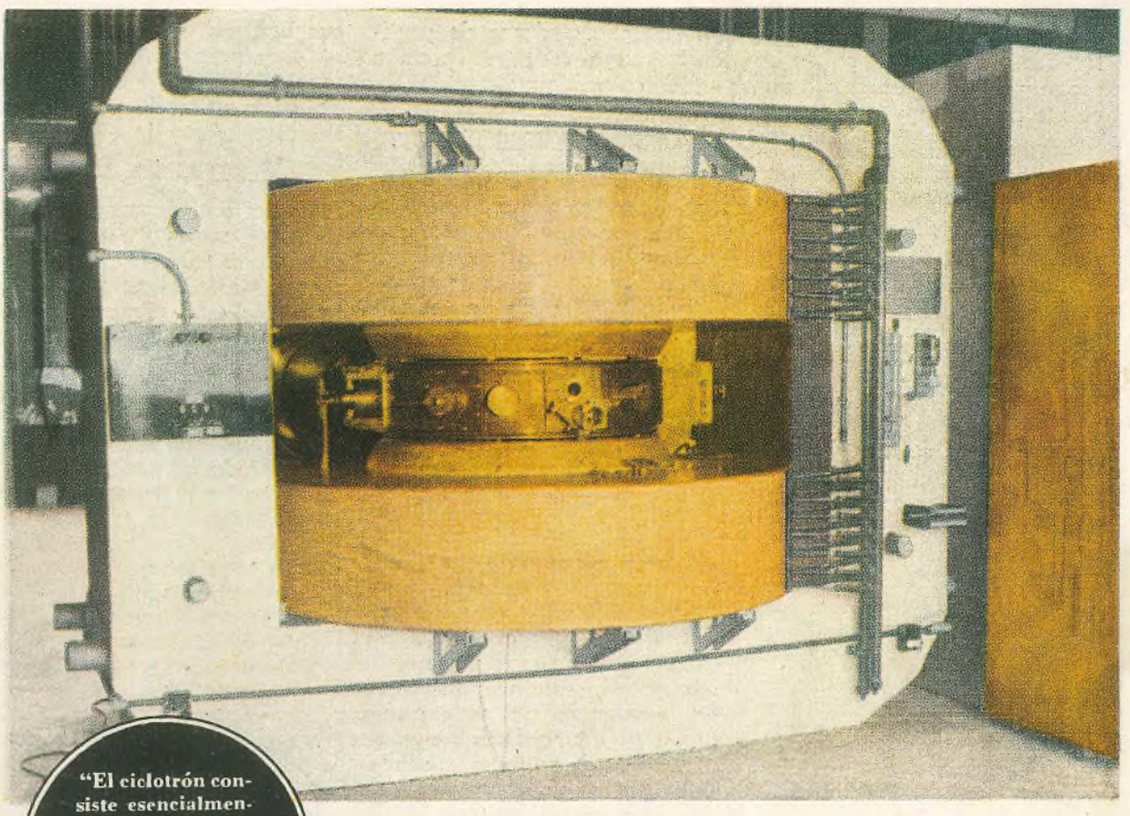
REALIZACION DE LAS REACCIONES NUCLEARES

Cuando se trata ya de reacciones nucleares debemos ubicarnos dentro de otra escala de magnitudes; en efecto, la facilidad con que es posible lograr una reacción química obedece a la circunstancia de que encontrándose los núcleos a distancias relativas tan grandes, basta una energía térmica muy pequeña para darles una vibración que los acerque en la medida suficiente para lograr el entremezclado de órbitas que cebará la reacción. Pero son necesarios valores de energía enormemente mayores cuando se trata de que los núcleos entren en contacto entre sí, núcleo con núcleo, no ya esfera electrónica con esfera electrónica, como es indispensable para lograr la reacción nuclear. Si analizamos simplemente con los recursos matemáticos de la mecánica clásica el sistema formado por un núcleo "blanco" y otro núcleo "proyectil", observaremos que, de acuerdo con el potencial coulombiano, la energía cinética U con que debe animarse el proyectil para que alcance una distancia R con respecto al núcleo estará expresada por:

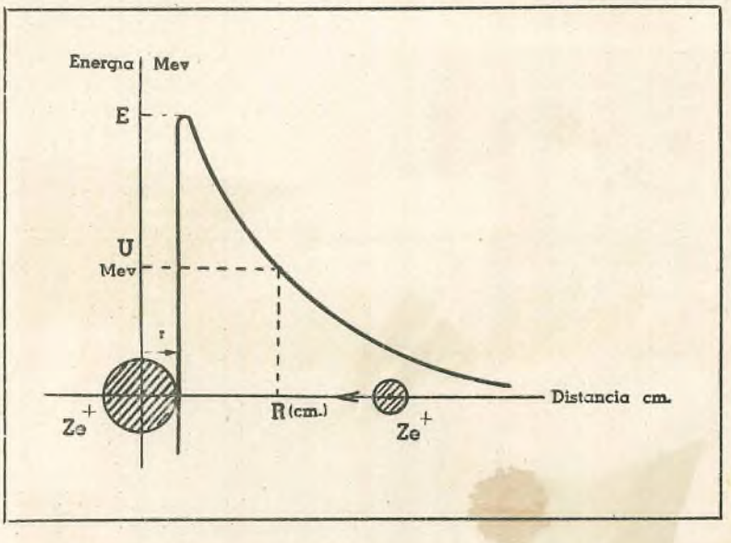
$$U = \frac{Ze \cdot ze}{R}$$

siendo Z el número de cargas elementales **e** de un núcleo y **z** el del otro. Este valor de U (energía del proyectil) debe ser enormemente grande cuando queremos que se aproxime hasta una distancia R infinitamente pequeña, como nos lo dice la expresión matemática y podemos observarlo en el gráfico de esta función, la hipérbola.

La reacción nuclear se producirá cuando el proyectil sea captado por el núcleo, y para esto debe acercarse a una distancia **r** con respecto a su centro, lo que se alcanzará cuando se haya provisto al proyectil de una energía E. Si no alcanza a tener esta energía cinética, será siempre repelido o dispersado por esta barrera potencial creada por el potencial coulombiano de ambas cargas Ze y ze. Superando este valor de energía, denominado Tope de la barrera potencial, el proyectil alcanzará a introducirse en el núcleo "blanco", siendo allí fuertemente incorporado en razón de las fuerzas de atracción que reinan en el interior de éste, aún entre corpúsculos cargados ambos positivamente, fuerzas éstas que aparecen como consecuencia del campo nucleónico o mesónico interno y que mantienen el núcleo íntimamente agrupado.



"El ciclotrón consiste esencialmente en un gran electroimán, cuyos dos polos forman un entrehierro de forma cilíndrica..."



Si analizamos este problema de bombardeo introduciendo los conceptos de la mecánica quantica, observaremos que el proyectil tiene una cierta probabilidad de atravesar la barrera potencial aun para energías menores que la tope; esta probabilidad deriva de la naturaleza ondulatoria de la materia, pero toma valores sumamente pequeños apenas se opere con energías muy poco por debajo de la energía tope; por estas razones este análisis modifica en muy pequeña escala las conclusiones a que nos hemos referido en el párrafo anterior.

NECESIDAD DE DISPONER DE PARTICULAS MUY ENERGETICAS

Por las deducciones precedentes observamos la necesidad que posee el investigador atomista de disponer de partículas altamente aceleradas.

Los productos radiactivos naturales sólo emiten partículas con pocos Mev de ener-

gía, y será necesario activarlas artificialmente si se desea alcanzar un rendimiento apreciable en las transmutaciones.

Se debe disponer de partículas con energías tales que no solamente las habiliten a vencer la barrera potencial, sino que las habiliten también a atravesar la materia que constituye la substancia bombardeada, en un espesor considerable, para que cada partícula tenga la probabilidad de chocar contra un núcleo y provocar así la reacción nuclear deseada.

Este fué el panorama que tuvieron ante sí hace un par de generaciones los primeros investigadores de la física nuclear, los que, dotados de instrumental de medición muy sensible e ingenioso, veían limitada su ciencia a una **ciencia de observación.** Para precisar puntos obscuros de las teorías que así nacieron fué necesario crear instrumentos para provocar fenómenos análogos a los naturales y brindar a las partículas radiactivas naturales condiciones de energía que permitieran la experimentación, pasando así la física nuclear a su floreciente estado actual de **ciencia experimental.** Así fueron desarrollados los diferentes tipos de aceleradores de partículas, cuya revista queremos hacer a continuación.

ACELERACION DIRECTA:

Para imprimir a una partícula de carga **e** una energía de **E** electron-volts mediante un proceso de aceleración simple o directa, debemos someterla a una caída de tensión de V volts: E = V.e. Por consiguiente si mediante este procedimiento de la aceleración directa se desean alcanzar energías del orden de los millones de electron-volts (Mev) será necesario disponer de tensiones del orden de los millones de voltios. Uno de los primeros experimentos con partículas aceleradas fué realizado por Cockkroff y 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. Este sistema con rectificación electrónica fué desplazado luego por el sistema de la cascada de transformadores de alta tensión, según el cual un conjunto de transformadores tienen conectados sus bobinados secundarios en serie, y para evitar una diferencia de tensión muy elevada entre primario y secundario, el primario de cada transformador de la cascada es una sección del arrollamiento secundario del transformador anterior que ya tiene multiplicada su tensión. De esta manera sólo el primer transformador está alimentado por una fuente independiente:

Una gran desventaja de este método es que el voltaje de alta tensión finalmente obtenido y utilizado para las aceleraciones de partículas está sometido a las fluctuaciones o alternancias de la corriente de alimentación del primario del primer transformador. Además es necesario tener en cuenta que en estos tubos de aceleración se requieren varios millones de voltios de tensión para una muy débil corriente, que al máximo alcanza unas decenas de microamperes, y esta relación de voltaje a intensidad tan excesivamente grande no es técnicamente económica en un transformador de baja frecuencia. (Ver figura 1.)

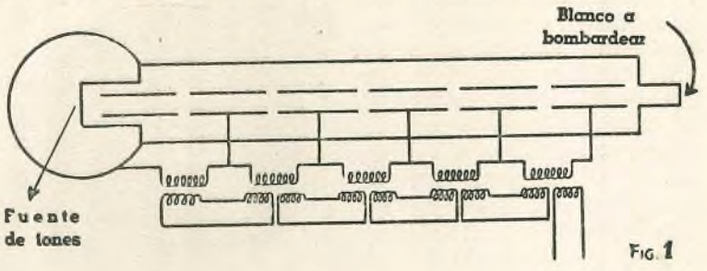


FIG. 1

Se llegó a trabajar con tensiones de 700 kilovoltios en intensidades del orden de 10 microamperes, pero estos sistemas fueron progresivamente desplazados por otros más evolucionados, que describiremos seguidamente.

GENERADOR - ACELERADOR VAN DE GRAAFF:

Dentro de los procedimientos de aceleración por vía electroestática, la máquina de Van de Graaff es la que ha sido desarrollada hasta lograr su perfeccionado estado actual. El principio en que se funda este acelerador es el marcado en la figura 2.

Una correa sinfín, de material no conductor (goma, seda, papel, etcétera), se hace girar rápidamente entre dos poleas, colocadas horizontal o verticalmente; cargas eléctricas provenientes de un generador G son dispersadas en el extremo inferior, del lado que se eleva la correa, mediante la descarga en corona desde las puntas de un peine metálico C. En la parte superior, la correa penetra en una gran esfera conductora T a la cual la carga es transferida desde la correa mediante otro peine D; debido a la autorrepulsión, estas cargas corren a la parte o superficie exterior de la esfera. La máquina es un generador de corriente constante: toda la carga colocada sobre la correa por el generador G (transformador y rectificador de 50 kilovatios) va finalmente a ubicarse en la superficie exterior de la esfera, sin tomar en cuenta la cantidad de carga que ya se hubiera dejado anteriormente. De esta manera el potencial de la esfera va directamente en aumento hasta que se le ha hecho alcanzar un valor determinado, al que no conviene sobrepasar por las condiciones de aislación con las que se opere con respecto al potencial cero de tierra. La distancia entre correa y peine en C debe graduarse en forma de mantener permanentemente la descarga en corona entre punto y plano; en las

Cámara tórica, de forma de corona, al ser ubicada en el circuito magnético del electroimán.

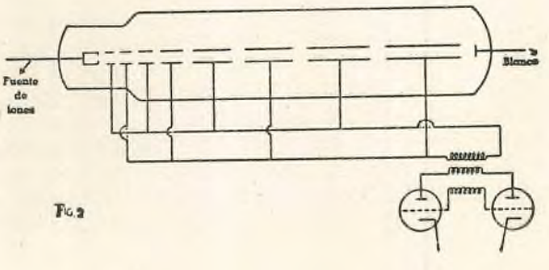


FIG. 2

proximidades de la punta el campo eléctrico supera los 30.000 voltios/cm. requerido para la horadación del dieléctrico aire, mientras que cerca del plano el campo tiene una intensidad mucho menor; por esta razón el chispeo se produce sólo alrededor de la punta, mientras que en la zona del plano (correa) los iones producidos en la zona luminosa tienen una migración no luminosa. Se aumenta el rendimiento del equipo si en lugar de transportar a la esfera cargas positivas colocamos en su interior otro generador que disperse en la parte descendente de la correa cargas de signo opuesto mediante un peine metálico conectado al negativo del generador.

Alcanzado en la esfera el potencial deseado, por ejemplo, 4.000.000 de voltios de tensión positiva con respecto a tierra, la fuente de iones positivos ubicada en su interior libera a éstos a ese potencial produciéndose así una aceleración directa entre esta esfera a ese voltaje y el soporte de la substancia a bombardear, conectado a potencial cero. La partícula realiza su trayecto en el interior de un **tubo de aceleración,** en el interior del cual reina un elevado grado de vacío.

Este tubo de aceleración está confeccionado en secciones, y en su interior están colocados, uno a continuación de otro, una serie de cilindros metálicos, de bordes curvos y aislados entre sí; el voltaje total se reparte así entre estos electrodos intermediarios, regulándose la equipartición de la tensión entre ellos por medio de electrodos punta-plano de vinculación. Estos cilindros, distanciados en un par de centímetros, producen también una acción de focalización de haz de partículas aceleradas.

Exteriormente el gran potencial entre esfera y tierra se reparte en forma homogénea mediante aros metálicos llamados aros de equipotencial, que lo van distribuyendo en un gradiente uniforme, y evitan así la descarga disyuntiva contra algunas zonas de acumulamiento. Modernamente se construyen equipos que además de anillos tienen dos o más esferas concéntricas de equipotencial.

Una gran mejora introducida en estos aceleradores consiste en ubicar el conjunto dentro de un tanque a presión lleno de gas como nitrógeno o freón, con lo que se logra un aumento de la capacidad dieléctrica interna, pudiéndose así alcanzar elevadas tensiones para distancias relativamente pequeñas entre esfera y tierra; se trabaja en tanques entre 15 y 100 atmósferas de presión.

Sistema de D Den en el momento de ser introducido en la cámara de aceleración, la que ya se encuentra colocada en el entrehierro del electroimán.

Ventajas fundamentales del generador Van de Graaff son que produce un haz de iones todos de igual energía, es decir, un haz monoenergético, y que 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: bajo buenas condiciones se puede tener un haz de 60 microamperes en una diámetro de 1 ½ mm. Por estas razones es una valiosa fuente para alimentar otros aceleradores, por ejemplo un acelerador-resonador.

EL ACELERADOR LINEAL:

El Van de Graaff es utilizado para bombardeo directo o también para alimentar otro acelerador muy perfeccionado en la actualidad: el acelerador lineal. Un equipo modelo de éste consta de una gran cavidad de cobre constituída por un tubo de unos 15 metros de largo por 1,30 metros de diámetro, ubicada en el interior de un tanque de acero, de dimensiones aproximadas, en el cual se mantiene un elevado vacío. Siguiendo el eje de esta cavidad, se hallan dispuestos, uno a continuación de otro, una serie de tubos, de pequeño diámetro, cuyas longitudes son crecientes, y cuyas separaciones también lo son; alternadamente estos cilindros están conectados entre sí y vinculados a un oscilador de radiofrecuencia de alta tensión Los iones positivos producidos en un extremo, o introducidos con unos Mev. por el Van de Graaff, comienzan a desplazarse por dentro del primer tubo, el que oportunamente, a su entrada, se encontraba con la máxima tensión negativa; mientras la partícula lo atraviesa, el potencial del tubo invierte su polaridad, de manera que a la salida el tubo siguiente es el que se encuentra con la polaridad negativa, sufriendo el ion una nueva aceleración; la longitud de los tubos deben ser tales que el ión emplee en atravesarlos el tiempo correspondiente a medio ciclo de la radiofrecuencia, razón por la cual, al ir aumentando la partícula de velocidad, estos tubos deben ser de mayor longitud y distanciados también entre sí por distancias cada vez mayores. Durante su paso por el tubo, el ion no sufre ninguna influencia del cambio de potencial que está experimentando aquél durante ese período, y durante el cruce de tubo a tubo el campo eléctrico de aceleración ejerce, además, una acción focalizante del haz de partículas que queda así siempre centrado dentro de los tubos, como se indica en la figura 3.

En los equipos actuales la aceleración total se cumple en unas 30 secciones o tubos internos, con un potencial de aceleración de 42.000 volts (tensión de radiofrecuencia aplicada a los tubos), de manera que la energía total de aceleración corresponderá al producto de la carga de la partícula por el potencial y por las veces que experimenta la aceleración, es decir, por el número de tubos. El más moderno es el de Alvarez, en Berkeley, de 13 metros de largo, para acelerar protones a 40 Mev., en el que los tubos estaban conectados a osciladores individuales, de radar: cada oscilador está montado a caballo en el intervalo entre dos tubos; la frecuencia es aquí de

200 megaciclos por segundo y la energía ganada es de 1 Mev por pie de longitud general. Hay 30 tubos de aceleración, es decir, 30 osciladores de radar.

Está proyectado otro conjunto Van de Graaff, acelerador lineal, de 600 metros de longitud, para lograr protones de 1.800 Mev.

EL CICLOTRON: SU CONSTITUCION Y FUNCIONAMIENTO

Un principio de aceleración diferente se aplica en el ciclotrón, aparato inventado por Lawrence y Livingstone; en lugar de acelerar las partículas mediante un potencial eléctrico muy alto aplicado directamente, esta aceleración final se consigue por impulsos sucesivos de un campo eléctrico de menor voltaje. Este campo eléctrico es suministrado por un oscilador de radiofrecuencia cuya pulsación actúa en resonancia con el desplazamiento circular del haz de partículas en aceleración; esta trayectoria circular es provocada por un campo magnético, dentro del cual se realiza el proceso anterior.

Como lo muestra la fotografía Nº 4, el ciclotrón consiste esencialmente en un gran electroimán, cuyos dos polos forman un entrehierro de forma cilíndrida, de gran diámetro y poca altura. En este espacio se encuentra colocada la caja de aceleración, la que se mantiene a un alto grado de vacío.

Las partículas impulsadas horizontalmente en esta cámara experimentan la acción del campo magnético, que las obliga a recorrer una trayectoria circular, la que tiene lugar en el interior de un tambor interno, de muy poca altura, dividido en dos mitades, cada una de las cuales afecta la forma de una D. Estas DD son las terminales del circuito oscilador, de manera que entre ellas se origina un campo eléctrico (de algunos kilovoltios), variable con frecuencia del orden de 5 a 10 megaciclos por segundo.

La marcha del aparato se sincroniza en forma tal, que el tiempo que tarda la partícula en hacer un giro completo en la cámara de aceleración coincide con un ciclo completo de la tensión de radiofrecuencia del oscilador. Por consiguiente cada medio giro, es decir durante el tiempo que emplea una partícula en hacer el recorrido interno en una D, la tensión habrá invertido su polaridad. Como las partículas (cargadas positivamente) son aceleradas por la D de polaridad negativa, será atraído por ésta, recorrerá su semicírculo, y al emerger de ella se encontrará con que la otra D habrá tomado la polaridad negativa de aceleración, por lo cual será atraída por ella, recorrerá a su vez ese semicírculo, mientras el campo eléctrico se invierte para ser nuevamente la otra D la negativa que ejercerá el impulso de aceleración.

La partícula recibe, entonces, dos aceleraciones por giro; por ejemplo, si el potencial entre DD es de 10 kilovoltios, experimentará una aceleración de 20 kilovoltios por vuelta, y una aceleración total de 200 Mv si el ciclo de aceleración comprende 10.000 vueltas.

Cada una de las aceleraciones ejercidas por el campo eléctrico abre algo el radio de la circunferencia descripta por la partícula, de manera que en lugar de una circunferencia el recorrido real es el de una espiral.

Si analizamos electrodinámicamente el funcionamiento del ciclotrón observamos que se produce un equilibrio entre la fuerza centrípeta que realiza el campo magnético H sobre la partícula cargada e, y la fuerza centrífuga que se origina en ese desplazamiento a velocidad V:

$$\frac{H.e.V}{c} = \frac{m\,V^2}{R}$$

De este equilibrio podemos deducir el tiempo que empleará una partícula para hacer una vuelta completa:

$$T = \frac{2\pi R}{V} = \frac{2\pi\, m.c}{H.e}$$

Como este tiempo es igual al período de la tensión del oscilador, es decir, inverso a su frecuencia, podemos establecer:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{H.e}{2\pi\, m.c.}$$

Expresión ésta que nos permite calcular la velocidad angular de desplazamiento de la partícula (que se mantiene constante en todo el proceso de aceleración), y la velocidad lineal máxima que podrá alcanzar esta partícula, y que será tanto mayor cuanto mayor sea el radio hasta el cual se permita la expansión de su trayectoria espiralada:

$$W = 2\pi f = \frac{H.e}{m.c};\quad V_m = \frac{H.e.Rm}{m.c}$$

Cuando la trayectoria de la partícula ha adquirido el radio máximo, sufre la acción de flectora de un tercer electrodo, llamado placa de deflección, el que se halla a un potencial fijo de 50 a 100 kilovoltios negativo con respeto a tierra. El haz de partículas así separado sale de la D por un e calón que ella presenta y es conducido por un conducto mantenido al vacío, donde encontrará la substancia a ser bombardeada.

La fotografía 5 permite ver el sistema de DD en el momento de ser introducido en la cámara de aceleración, la que ya se encuentra ubicada en el entrehierro del electroimán.

Para hacer referencia a valores usuales en ciclotrones de este tipo, diremos que el valor de la inducción magnética es de unos 10.000 a 20.000 cersteds, que la diferencia de potencial entre las DD es de 5 a 10 kilovoltios y la frecuencia del oscilador de 7 a 15 megaciclos/segundo. Las partículas realizan entre 100 y 10.000 vueltas antes de ser deflectadas; es decir, sufren entre 200 y 20.000 aceleraciones con el voltaje del campo eléctrico citado. La corriente es del orden de 10 a 100 microamperes.

Los iones a acelerar son producidos llenando la cámara de aceleración con el correspondiente gas: H, deuterio, helio, etc., a una presión de 10^{-2} a 10^{-3} mm. Hg., y bombardeándolo con un flujo de electrones de un filamento central entre las DD, que se calienta y mantiene a un potencial negativo con respecto al potencial medio de las DD. Cualquier ion producido en un instante dado se introducirá entonces en la D que en ese instante está negativa, se desplazará semicircularmente dentro de ella, siendo inafectado por el cambio de potencial durante su curso, para luego seguir su proceso de aceleración.

Sin embargo, las aceleraciones máximas obtenibles en las condiciones tales como las hemos descripto no pueden superar un límite de energía del orden de los 20 Mev; por encima de esta magnitud la velocidad de las partículas alcanza valores enormes, cercanos a la de la luz, por lo cual la variación de masa por efecto relativista se hace sentir en forma tal que se produce la

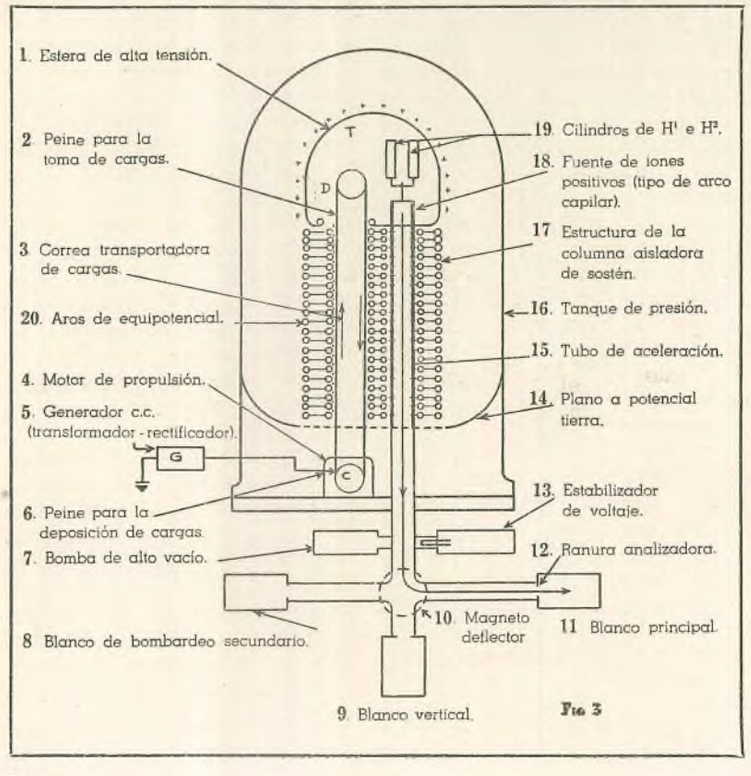


Fig. 3

dislocación de la resonancia. No olvidemos que la velocidad angular del proyectil en resonancia con la radiofrecuencia del oscilador está dada por $W = \frac{H.e}{m.c}$ y, por consiguiente toda tendencia de la masa en aumentar su valor ocasiona una disminución de la velocidad angular y, por consiguiente, una pérdida de sincronización con la alternancia del campo eléctrico, suspendiéndose así todo efecto de aceleración. Ya a 20 Mev el deuterón, por ejemplo, aumenta su masa en un 3 %, y a 200 Mev su masa aumenta en un 10 % (43 % de la velocidad de la luz será la velocidad del deuterón a esta energía): el proyectil no está más en fase con la tensión aceleradora.

Para evitar esta pérdida de resonancia o sincronización se puede recurrir a una regulación del campo magnético H o de la frecuencia f. Generalmente se opera sobre f, y al ciclotrón así equipado se lo denomina Ciclotrón de frecuencia modulada o Sincrociclotrón.

La fotografía 6 nos muestra el sincrociclotrón de Berkeley, cuyo magneto pesa 4.000 toneladas, y cuyo sistema de D mide 4,60 metros de diámetro. Está capacitado para acelerar protones a 380 Mev, deuterones a 200 Mev y partículas alfas a 400 Mev.

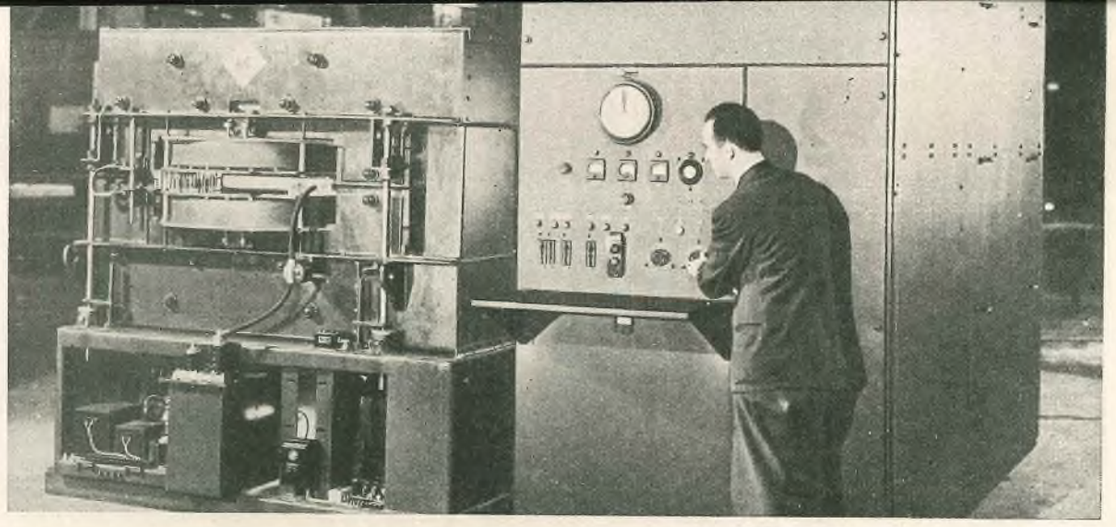
EL ACELERADOR POR INDUCCION: EL BETATRON

El Betatrón es una máquina electromagnética destinada a la aceleración de electrones, en la que éstos son, a la vez, guiados y acelerados por un campo magnético alternativo, desplazándose el haz en una órbita de radio constante. La aceleración se mantiene hasta que las partículas hayan alcanzado una determinada energía, momento en el cual éstas son expulsadas de la órbita recorrida y dirigidas contra un blanco, en el que dicha energía da lugar a una potente radiación gamma. El campo magnético citado es producido por una armadura magnética, muy semejante a la de un transformador, en la que grandes bobinas producen el flujo magnético deseado. El campo magnético producido en el entrehierro es axialmente simétrico, perpendicular al plano del entrehierro, y sus fluctuaciones van a generar un campo eléctrico, siempre asociado a un campo magnético alternado; las líneas del campo eléctrico son circunferencias coaxiales con centro en el campo magnético, de manera que una carga eléctrica sometida a ese campo eléctrico será conducida por esa órbita circular, siendo, al mismo tiempo, acelerados por esa fuerza inducida. Todo pasa exactamente como en el caso del transformador, en el cual los electrones que son impulsados por fuerzas del campo eléctrico circular inducido por el campo magnético alternativo circulan por el interior de los conductores siguiendo las espiras que éstos les ofrecen. El número de vueltas que los electrones pueden hacer en el transformador será igual al número de espiras que el arrollamiento le ofrece, y colocando bastantes espiras habrá una considerable diferencia de potencia entre los extremos. En el caso del betatrón, el hecho se reproduce, pero con la diferencia de que lo que podríamos llamar el secundario no está formado por un arrollamiento, sino por una cámara tórica, mantenida con un alto grado de vacío, dentro de la cual se proyectan desde un filamento metálico los electrones a acelerar.

La fotografía 7 muestra claramente esta cámara, de forma de corona, y la manera en que va ubicada en el circuito magnético del electroimán.

Los electrones así liberados dentro de la cámara, y conducidos por la fuerza eléctrica inducida, no serán molestados en su desplazamiento por los cristales del conductor —cobre, por ejemplo—, y pueden adquirir una velocidad y energía enormes, sin que parte de ella sea perdida como calor.

Desde luego, en esta aceleración se usa solamente la variación de flujo, desde cero a un máximo, pero en un solo sentido de la alternancia de las corrientes de alimentación del primario, pues en el otro cuarto de ciclo serían desacelerados y luego acelerados en sentido inverso. Este instrumento, desarrollado inicialmente por Kerst en Illinois (EE. UU.), produce electrones de 20 Mev, alcanzando éstos a dar 150.000 vueltas en una sola variación de flujo; en el siguiente betatrón se han alcanzado los 100 Mev; la velocidad del electrón es menor solamente en 0,1 % a la de la luz, y la masa, a esta velocidad, alcanza, poco más o menos, 200 veces el valor de la masa del electrón en reposo. Por cada vuelta el electrón gana solamente unos 100 volts, lo que es muy poco frente a los 10.000 a 100.000 volts por vuelta que gana la partícula en el caso del ciclotrón; este incremento débil de energía se debe a que los electrones, al girar y ser acelerados, irradian energía, emiten luz sobre un espectro muy amplio, que va desde las radioondas hasta el ultravioleta avanzado, y la energía correspondiente a esta emisión consume parte de la que recibe en cada vuelta, hasta llegar a una velocidad en la que la energía irradiada agota o iguala la recibida, estableciéndose un equilibrio en el cual el electrón ya no incrementa más su energía.



Equipo completo del betatrón; es decir, el circuito electromagnético propiamente dicho y las unidades eléctricas y electrónicas para su operación total.

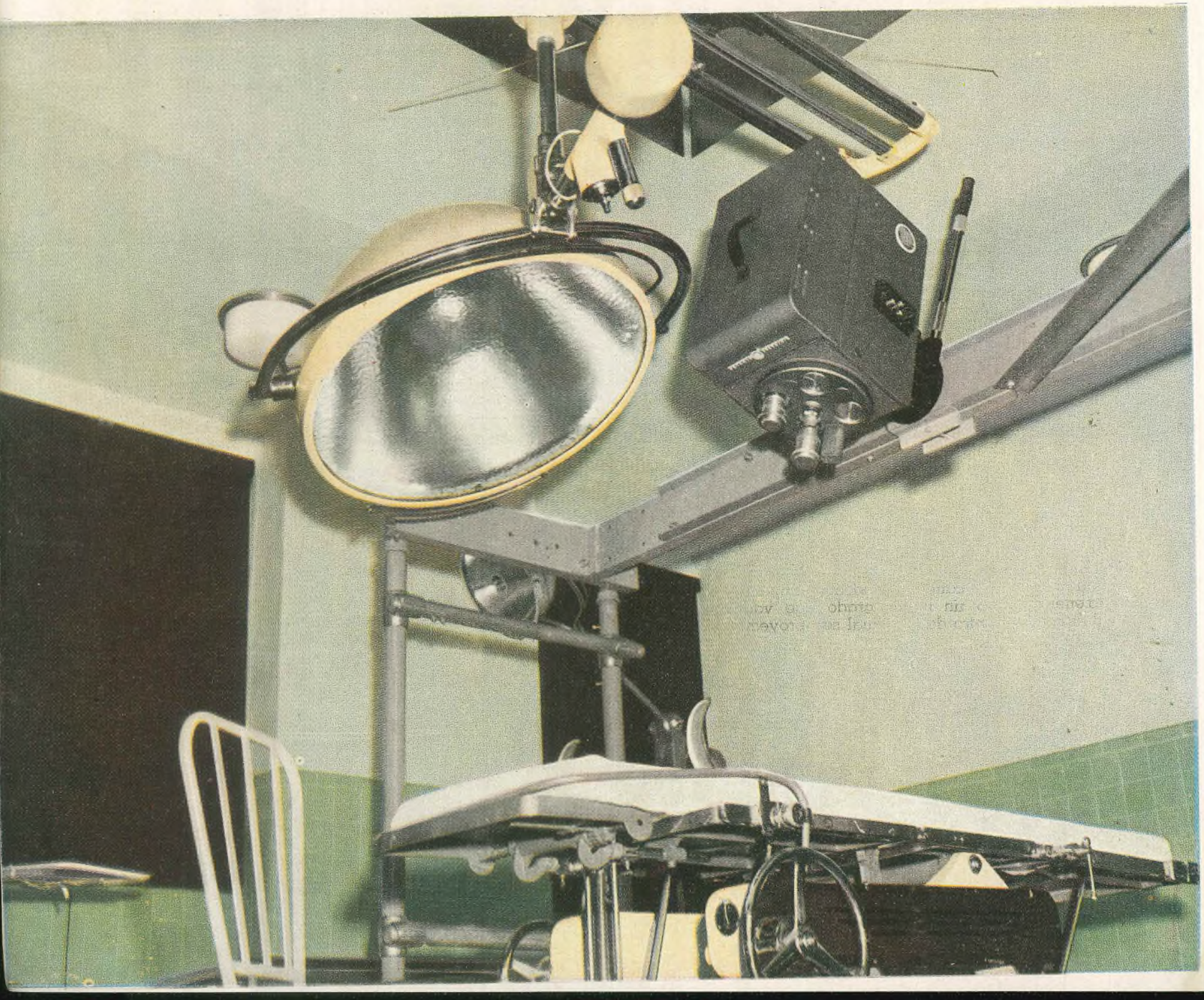
La fotografía 8 muestra el equipo completo del betatrón; es decir, el circuito electromagnético propiamente dicho y las unidades eléctricas y electrónicas para su operación total.

Otra máquina aceleradora es el Sincrotrón, que puede considerarse como la unión entre el betatrón y el ciclotrón; su constitución es semejante a la del betatrón, aunque el núcleo central y el campo magnético son, en general, mucho más reducidos. La velocidad y energía final del electrón no se alcanzan mediante esta acción betatrónica, razón por la cual se da a esos elementos dimensiones mayores. El electrón es acelerado en una primera etapa, trabajando el equipo como betatrón, y luego de un cierto número de vueltas, cuando ya el haz alcanza una energía de 2 a 3 Mev, comienza a ser acelerado por una tensión eléctrica de muy alta frecuencia, del orden de 100 megaciclos, que se aplica entre dos electrones huecos, que forman trozos de corona circular, dentro de los cuales deben pasar los electrones en su recorrido circular total. El último aparato proyectado en base a este principio tendrá dimensiones suficientes para que el haz de electrones tenga una órbita circular de 35 m. de diámetro; con él se piensan alcanzar los miles de Mev, y ha sido bautizado con el nombre de Bevatrón. Con este dispositivo se piensa alcanzar radiaciones gamma que permitan la creación de protones por materialización de energía radiante, en un proceso semejante a la creación del par electrón-positrón. **O. G.**

VII Congreso Internacional de Cirugía

LA CAPITAL ARGENTINA REUNIO A LOS BISTURIES MAS NOTABLES DE LOS CENTROS CIENTIFICOS UNIVERSALES

La televisión ha sido presentada en nuestro país. Su primera experiencia en la Argentina se realizó en el reciente Congreso Internacional de Cirugía, en donde el éxito extraordinario superó los cálculos más optimistas. Los médicos que, en gran número, siguieron el desarrollo de las operaciones ante las cámaras televisoras, coincidieron en su apreciación acerca de las posibilidades que brinda este medio para la enseñanza de la cirugía y de otras ramas de la ciencia médica. Ilustra esta página un aparato televisor colocado sobre una mesa de intervenciones quirúrgicas.



EL Congreso Internacional de Cirugía realizado en nuestra ciudad fué un gran acontecimiento científico que reunió a figuras de prestigio universal, entre las que se encontraban muchos facultativos argentinos. Bajo el auspicio de la Fundación Ayuda Social "María Eva Duarte de Perón", con el apoyo de los organismos del Estado y con la solidaridad de todo el pueblo de la República, dicho Congreso despertó la atención del país y atrajo sobre sí la mirada de todos los centros científicos.

El general Juan Perón, al recibir a los profesores y médicos extranjeros, tuvo oportunidad de mencionar los problemas de la salud de nuestra población, destacando el presente y porvenir de esa materia relacionada con el hombre. "Nuestro sistema —dijo el general Perón—, que hemos llamado justicialista, tiene algo de común con la profesión de ustedes, pues hace girar toda la actividad alrededor del hombre, a quien consideramos principio y fin de todas nuestras aspiraciones y nuestro trabajo."

Por su parte, la esposa del presidente de la Nación, señora Eva Perón, en el significativo mensaje pronunciado en la solemne apertura del Congreso, hizo un llamamiento a la conciencia mundial por la suerte de los niños, sintetizando en él el fervor con que actúa la Fundación Social que ella preside, para preservarlos del dolor y del egoísmo. "La Fundación es un organismo de tipo socialmédico —dijo la señora Eva Perón—. En nombre de ella, yo me atrevo a formular un llamado, que de ser recibido y transmitido por todos los señores delegados, ha de cubrir con su voz toda la superficie del planeta. Es algo que formulo con la humildad que me da la conciencia de saberme intérprete de los anhelos solidarios de mi pueblo y de sus sentimientos fraternales. ¡Preservemos a la niñez del dolor, del desamparo! ¡Que a los millones de niños que sufren en sus carnes inocentes y en sus espíritus, prematuramente amargados, las terribles consecuencias de los egoísmos humanos no se sumen nuevos infelices, nuevos desamparados, nuevos sedientos de ternura y de amor!"

Estas palabras, como las del Presidente, dicen claramente de la valiosa contribución que la Argentina hace a la asistencia social y a la ciencia médica.

La señora Eva Perón hace uso de la palabra en el acto inaugural.

Durante el almuerzo ofrecido por el Presidente de la Nación y su señora esposa, habla el general Juan Perón.

ASAMBLEA DIGNA DEL PAIS

POR EL DOCTOR RICARDO FINOCHIETTO

Uno de los cirujanos de mayor prestigio que se ha distinguido por sus excepcionales dotes de acendrada vocación científica y singular probidad profesional es el doctor Ricardo Finochietto. De estirpe de cirujanos, egresó de la Facultad de Ciencias Médicas en 1911. Fué adscripto a la cátedra de lo que sería en el futuro su especialidad, y en 1921 era ya profesor suplente. Fué el encargado del curso de tratamiento quirúrgico de tuberculosis pulmonar, mientras sus trabajos sobre huesos le conquistaban justos títulos. Miembro de número de la Academia Nacional de Medicina, su labor ininterrumpida de verdadera cátedra en el hospital Rawson atrajo a un considerable número de discípulos, al mismo tiempo que iba trascendiendo de las esferas científicas a la difusión popular el renombre de algunas de sus famosas intervenciones.

ACASO no se haya dado a este Congreso Internacional de Cirugía, que por primera vez se reúne en Buenos Aires, toda la significación que ha tenido, aunque, por primera vez también, una de estas asambleas científicas ha tenido la virtud de trascender y de interesar a un extenso público de profesionales y de gente dedicada a los diversos aspectos de la medicina.

Es que para este Congreso no se ha querido el espectáculo suntuoso de las magnas tenidas científicas a que estamos acostumbrados, aunque se haya esto favorecido también por magníficos actos de conjunto. Procediendo de modo diferente a lo que parecía invariable, en este Congreso se multiplicaron las sesiones de especialidad, las que alcanzaron al número de veintiséis, y que celebraron gran número de reuniones particulares, tratando de muchos y variados temas de actualidad quirúrgica, siguiendo luego las conferencias generales, que se prolongaron durante cuatro días, y en las cuales se presentaron importantes trabajos y donde intervinieron destacados cirujanos.

Tal vez esa falta de resonancia académica ha equivocado a ciertos comentaristas, los que no han podido advertir lo fecundo y aleccionador de este Congreso, donde se ha ensayado, y con el mejor éxito, una innovación destinada al renacimiento de estas asambleas. Ha sido una innovación realmente democrática, uno de cuyos mejores alcances es tratar de incorporar a estos debates e interesarlos en las iniciativas no sólo a los hombres de celebridad o prestigio, sino también a los jóvenes estudiosos que desean dar a conocer sus inquietudes y sus preocupaciones, juventud que en todas partes ha conquistado el derecho a que se la examine en sus esfuerzos.

Este nuevo sentir sí puede quitar, en apariencia, lucidez a los Congresos; representa un valioso y ágil movimiento de renovación que debemos celebrar y perfeccionar.

Al mismo tiempo, debe sumarse el éxito del Congreso, éxito visible en la serie de actos complementarios con que se lo ha realzado, tiene también una pequeña explicación, que puede concretarse diciendo que en vez de que el público tuviera que esforzarse en ir hacia tales actos, se ha tratado de que muchas de tales actividades se pusieran al alcance de ese público.

Era una manera de cumplir con el deseo de los hombres de ciencia, interesados, también, en despertar y mantener interés popular por la cultura.

Pero para que puedan cumplirse tales programas no basta postular consignas; es necesario cumplirlas, ansiedad que frecuentemente queda interceptada por la falta de recursos materiales. Esta vez, planteada la necesidad de que el Congreso fuera una asamblea digna del

adelanto del país, con desbordes de interés general, pudo contarse desde el primer momento con el apoyo del Estado y de la Fundación de Ayuda Social "María Eva Duarte de Perón", que no sólo patrocinaron muchas de las actividades proyectadas, sino que facilitaron los recursos necesarios y aun superiores a cuanto se necesitó, como —y esto conviene indicarlo en primer término— hospedaje y atención total de todos los congresales y sus familiares. Además, se comenzó por donde conviene empezar siempre: con la designación de un cuerpo de hombres capaces, resueltos y desinteresados que, interpretando el criterio que debía servirse, organizaron, dentro de un conocimiento real, los distintos actos que se habían propuesto.

Las sesiones operatorias celebradas en los distintos hospitales, y de las cuales participaron algunos de los más notables maestros extranjeros, despertaron gran interés y sirvieron para exponer el estado de nuestra cirugía, considerada ya en todas partes como de la mayor importancia. Del mismo modo, las operaciones ofrecidas por televisión provocaron los mejores comentarios, y puede contarse como un triunfo para el país, pues la forma con que se cumplió el programa no dejó duda sobre la capacidad de nuestra gente para asimilar toda clase de novedades. Se alcanzó a dar una docena de operaciones, en perfectas condiciones, sin el mínimo accidente ni perjuicio ni incomodidad para los enfermos.

El ensayo fué considerado por los técnicos y cirujanos extranjeros como el de mayor éxito hasta ahora, lo que tiene más importancia si se considera que la organización fué perfecta a pesar del tiempo reducidísimo de que se dispuso, y que se debe contar desde la llegada del equipo hasta el momento de comenzar. Puede considerarse como un señor ensayo, el que deja abiertas muchas posibilidades, aprovechables para la enseñanza, en primer término; además, quedaron también demostradas las condiciones prácticas del sistema cuyo único inconveniente es no contarse con los equipos necesarios.

Las distintas exposiciones celebradas alcanzaron contornos excepcionales; así la radiográfica en la Facultad, de cuatro mil películas, perfectamente catalogadas y expuestas, conjunto que nunca habíamos visto; como tampoco la de la Fundación de Ayuda Social "María Eva Duarte de Perón".

La exposición anatómica, además de constituir una exhibición poco frecuente, presentó una gran novedad: la de la más moderna nomenclatura y de piezas obtenidas por los más modernos procedimientos técnicos.

Las varias muestras de libros de cirugía y otros aspectos de la medicina constituyeron, para muchos extranjeros y argentinos, una impresionante revelación; es que Buenos Aires se ha convertido, casi sin saberlo, en uno de los centros editoriales más importantes del mundo, en cuanto al número de las obras y la calidad de éstas, las que están a la altura de la mejor producción actual.

Algunas reparticiones presentaron diversos aspectos de actividades vinculadas con la cirugía, exhibiendo instrumentos, aparatos, material gráfico y estadísticos donde aparecía el desarrollo alcanzado por algunos servicios oficiales de sanidad.

Vióse también una exposición de bustos de afamados cirujanos argentinos, que fueron recordados en las distintas sesiones del Congreso.

Y una muestra de artes plásticas integradas por obras de conocidos médicos aficionados.

La exposición comercial de instrumentos de cirugía fabricados en el país también provocó los mayores elogios, dada la importancia siempre creciente con que se desarrolla esa industria, la que ofrece a cada día creaciones originales mejor resueltas.

La mayoría de los grandes actos realizados se caracterizaron por la presencia del presidente de la Nación, general Perón, y de la señora Eva Perón.

La palabra de la señora de Perón fué escuchada al inaugurarse el Congreso, donde habló en su carácter de presidenta de la Fundación de Ayuda Social, y sus palabras despertaron mucho interés entre los congresales, que llegaban vivamente interesados en conocer a la esposa del Presidente, la que goza de fama mundial, como tuvieron ocasión de manifestarlo.

El Presidente —que habló por vez primera a los congresales cuando, terminado el gran acto inaugural, éstos estuvieron a saludarle en la Casa de Gobierno— pronuncia un detenido discurso en la Facultad de Derecho, en la ocasión de la entrega de diplomas "honoris causa", y posteriormente despidió a los distinguidos huéspedes en el almuerzo que les fué ofrecido en la quinta presidencial de Olivos.

En conjunto, el saldo dejado por el Congreso no puede ser más favorable ni más halagador, y quienes tenemos una larga experiencia de este género de actividades sabemos bien a qué atenernos cuando se insiste en desconocer el fruto del esfuerzo y de la buena voluntad.

La *Pila* ATOMICA

Por el Profesor Doctor H. FREIMUTH

Fusión y Fisión

Para aprovechar la energía nuclear hay dos procesos: uno por medio de la **fusión,** y otro por **fisión** de los núcleos. En ambos casos se libera una enorme cantidad de energía que la humanidad podría utilizar para fines pacíficos. Veamos ambos procesos un poco más detalladamente:

Fusión. — En la naturaleza se encuentran los átomos, constituídos por conjuntos de protones y neutrones unidos por fuerzas nucleares. Según un principio general de física, para sacar un sistema de su estado estable, tiene que aplicársele un trabajo. De modo que si un conjunto de neutrones y protones es estable, para separar las partículas que lo componen es necesario proporcionarle energía; o en el caso contrario, fusionando las partículas elementales (protones y neutrones) se libera energía. Esta energía liberada se conoce con el nombre de energía de **fusión.**

Sobre la base del principio de equivalencia de masa y energía, la masa es simplemente una forma de energía condensada y puede ser transformada en energía. Si ambas son efectivamente equivalentes, la masa total de un núcleo

ATOMICA ES RICO EN PROMESAS

Vista de la Zoé, pila atómica que se halla en Fort de Châtillon (Francia), y que actúa con óxido de uranio y agua pesada.

estable tiene que ser menor que la suma de las masas de los protones y neutrones que han de constituirlo.

Para más claridad, se tomará como ejemplo el núcleo de helio. Esta partícula está constituída por dos protones y dos neutrones. Como la masa atómica de un protón es 1,008 y la de un neutrón es 1,009, la suma total de las masas de los componentes del núcleo del helio será:

$(2\times1,008)+(2\times1,009) = 4,034;$

mientras que la masa atómica del núcleo de helio es 4,003, se tendrá una disminución de 0,03 unidades de masa o en unidades de energía, 28 millones de electrón voltios, o sea que la energía liberada por cada partícula de helio es 28:4 = 7 millones de electrón voltios (el electrón voltio es la unidad de energía para los procesos energéticos en la física atómica.).

Fisión. — Como es sabido, los elementos químicos están compuestos por una mezcla de isótopos, vale decir, de compuestos que tienen igual número de protones y ocupan el mismo lugar en la tabla periódica de los elementos, pero que se distinguen entre sí por el número de neutrones en el núcleo.

El elemento uranio comprende dos isótopos: el de masa 238 y el de masa 235; del primer isótopo hay 99,274 %, y del segundo, 0,720 % en el uranio común.

El isótopo 235 del uranio tiene la propiedad de absorber neutrones lentos, transformándose en el isótopo 236 inestable del uranio, con una propiedad particular de fisionarse o dividirse en fragmentos pesados, y, a la vez, se exhalan dos o tres nuevos neutrones.

Las primeras investigaciones de Hahn con uranio han demostrado que uno de los fragmentos de fisión era bario y el otro kriptón; los números de orden de estos dos elementos, 56 y 36, sumados, dan precisamente 92, vale decir, el número de orden del elemento uranio.

Con la suma de los pesos atómicos del bario y del kriptón, más neutrones emitidos, es menor que la del uranio; entonces, una parte de la masa es transformada en energía. Las experiencias demuestran que con la fisión de un núcleo del uranio se libera una energía aproximada de 200 millones de electrón voltios, o, calculando por cada partícula de uranio, 0,8 millones de electrón voltios, aproximadamente. Esto significa que la energía que se pone en libertad por fisión de 1 kilo de uranio 235 corresponde, aproximadamente, a 2.500 toneladas de carbón quemado, o sea poco más o menos 20 millones kwh en forma de calor.

Energía química

Para mayor claridad, comparamos estas energías liberadas, en los procesos nucleares, con la de la energía química. Un compuesto que contenga carbono o hidrógeno quemará y cederá energía en forma de calor y de luz. El calor producido en tal combustión contendrá una parte de la masa, pero ésta es tan pequeña, que no puede ser puesta en evidencia ni siquiera con la balanza más sensible, pues es del orden de unos pocos billonésimos de gramos por mol.

Las medidas demuestran que si se queman aproximadamente 2 gramos de hidrógeno y 16 gramos de oxígeno, se obtiene aproximadamente 18 gramos de agua, es decir, se habrá formado un mol de agua, produciéndose al mismo tiempo 68.300 calorías.

Calculando esta energía formada en unidades eV (electrón voltios), la cantidad de energía liberada por partícula es 0,16 eV, o para el carbono quemado es 0,33 eV.

Entonces, se puede tomar como conclusión:

1º Que en la fusión de las partículas primarias para formar el núcleo de helio se libera una energía de 7 millones de electrón voltios por partícula.

2º Que en la fisión de uranio 235 se libera una energía de 0,8 millones de electrón voltios por partícula.

3º Que en los procesos químicos (carbono quemado) se libera 0,33 electrón voltios por partícula.

Es decir, que la energía liberada en la fisión de uranio es, aproximadamente, 2,5 millones de veces más grande, y la energía liberada en la fusión de protones y neutrones para formar el helio es 20 millones de veces mayor que la energía liberada en la combustión de carbono.

Reacción en cadena

La fisión no sólo ha restituído el neutrón primitivo, sino que proporciona otros más que pueden provocar, a su vez, nuevas fisiones si se logra que choquen de nuevo con un núcleo de U-235 y no sean absorbidos por cuerpos extraños ni escapen al exterior. En consecuencia, de la fisión inicial de un solo átomo puede originarse una enorme multiplicación de los procesos desintegrantes, o sea una **reacción en cadena.**

Sección eficaz

La dimensión del núcleo atómico es muy reducida, del orden de 10^{-12} cm., y el vacío entre los núcleos es tan grande, del orden de 10^{-8} cm., que no hay ninguna certeza de que un neutrón dirigido sobre un núcleo penetre en él. Esto depende del núcleo y de la velocidad del neutrón.

En física nuclear se ha encontrado conveniente expresar la probabilidad de un acontecimiento particular mediante una "sección eficaz".

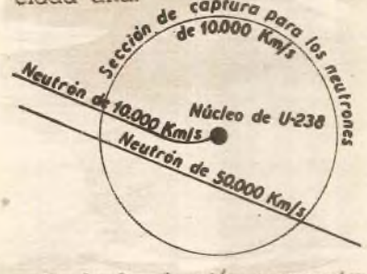
Como el diámetro nuclear es del orden de 10^{-12} cm., podría-

Hasta ahora, el aspecto pacífico de las aplicaciones de la energía atómica ha sido muy poco tratado en los diarios y publicaciones periodísticas mundiales. Por eso, las palabras "energía atómica" están en el pensamiento del público estrictamente relacionadas con la bomba atómica y sus consecuencias. Pero los científicos saben que el aspecto pacífico de esta rama de la ciencia es rico en promesas: grandes calderas para agua o aire, importantes centrales eléctricas, cohetes a fuerza atómica, utilización de los elementos radiactivos artificiales (preparados en las pilas atómicas) en la biología, la medicina y la industria.

Los conocimientos actuales nos permiten ya entrever las aplicaciones más importantes. Es evidente que la investigación referente a la utilización de la energía atómica con fines pacíficos progresa actualmente en forma muy lenta, debido a que ciertas naciones mantienen en secreto algunos resultados de investigaciones en la física nuclear; por consiguiente, cada país tiene que emplear sus propios medios para investigar el problema.

—Y con esto, profesor, quiero demostrarle, como siempre le decía, que hay más de un camino para llegar a esa fórmul...

mos esperar, por lo tanto, que las secciones eficaces de captura en las reacciones nucleares sean del orden de $\frac{\pi d^2}{4}$ o sea K 10^{-24} cm.^{2}, y ésta es la unidad en que usualmente se expresan. Las secciones eficaces de captura observadas varían enormemente: el U-235 trae los neutrones de mucho más lejos que el U-238. También la influencia de la velocidad del neutrón es enorme: un núcleo de uranio 235 atrae un neutrón de lento de una distancia más o menos quinientas veces mayor que si el neutrón posee una velocidad alta.

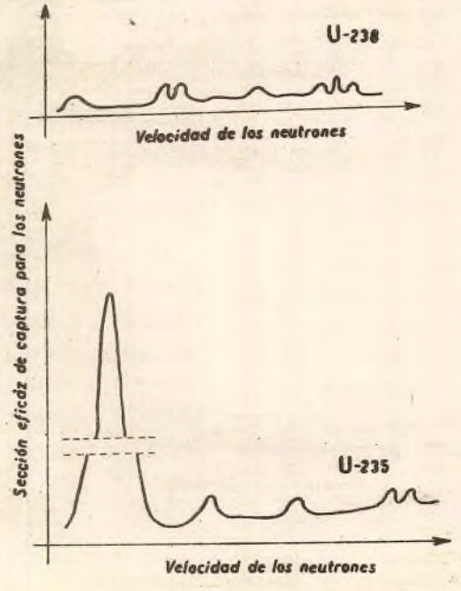


En la fig. 1 está representado un círculo rodeando a un núcleo; en el interior de este círculo todos los neutrones, con la velocidad dada, son atraídos automáticamente por el núcleo y penetran en el mismo. Esta sección eficaz de captura no varía de una manera continua con la velocidad del neutrón. Existen las velocidades privilegiadas, por las cuales el neutrón será atraído de una distancia larguísima; para una velocidad un poco mayor que la privilegiada, esa distancia de atracción disminuye y puede aumentarse otra vez considerablemente para una nueva velocidad, más alta aún que la anterior, y disminuirse de nuevo, etc.

Es posible, por consiguiente, establecer una curva de la sección eficaz de captura en función de la velocidad de los neutrones.

Para el isótopo del uranio 238 la curva tiene el aspecto representado en la fig. 2.

La curva para el isótopo U-235 es muy diferente, se nota el máximo muy elevado para las velocidades bajas de los neutrones. La sección eficaz para las velocidades bajas del neutrón es superior a cuatrocientas veces que para las velocidades altas, vale decir, que un neutrón lento que pasa en las proximidades del núcleo U-235 será atraído de una distancia quinientas veces, aproximadamente, más grande que un neutrón rápido.



Teoría de la pila de uranio

Si un neutrón produce una fisión que, a su vez, genera nuevos neutrones, puede aumentarse extraordinariamente el número de fisiones. Es un problema de probabilidad; los neutrones producidos durante el proceso de la fisión pueden escaparse del uranio en su totalidad o pueden ser capturados por impurezas o por U-238, sin producir nuevas fisiones.

Los neutrones producidos por la fisión tienen una gran velocidad inicial. Ellos pueden al azar chocar con un núcleo de uranio 238 ó 235 y fusionarlos, pero la probabilidad de esta captura es poca por la pequeñez de la sección eficaz de captura para altas velocidades de los neutrones (véase figura 2); la probabilidad es uno a mil, aproximadamente.

Pero una vez que el neutrón haya chocado con otros núcleos sin ser absorbido por los últimos, pierde una parte de su velocidad; si la velocidad del neutrón baja hasta una velocidad térmica, él será capturado por U-235 (véase figura 2). Cada neutrón que penetra en el núcleo de uranio 235 lo fisiona y libera tres nuevos neutrones, aproximadamente.

Algunos neutrones lentos se escapan de la atracción selectiva del núcleo U-235 y penetran en el interior del núcleo U-238. Los neutrones rápidos provocaron la fisión del núcleo U-238, al contrario de los neutrones lentos, que serán absorbidos por él, sin producir fisión; el U-238 se transformaría en U-239, y éste, a su vez, se transformaría, en un período de muchos días, en plutonio.

Para reducir la velocidad de los neutrones sin absorberlos, se coloca el uranio en un gran bloque de grafito o en un recipiente conteniendo el agua pesada, pues ambos retardan los neutrones y apenas los absorben.

Tamaño crítico

Si la captura sin fisión y la pérdida de neutrones son menores que el sobrante de la captura con fisión por parte del U-235, se produce una reacción en cadena; de lo contrario, no ocurre.

El número relativo de neutrones que se escapa de cierta cantidad de uranio puede hacerse mínimo alterando su tamaño y su forma. En una esfera, todo efecto debido a su superficie es proporcional al cuadrado del radio, y todo efecto vinculado al volumen es proporcional al cubo del radio. Ahora bien, el número de neutrones expulsados de una cantidad dada de uranio es un efecto de superficie, mientras que el número de capturas con fisión es un efecto del volumen, porque la captura ocurre en el interior del material. Por consiguiente, cuanto mayor es la cantidad de uranio, tanto menor es la posibilidad de que el neutrón se escape, y tanto mayor es la probabilidad de que el número de capturas supere al número de neutrones expulsados, que pueden tornar imposible la reacción en cadena.

El **tamaño crítico** de un dispositivo que contiene uranio es el tamaño correspondiente a una producción de neutrones libres por fisión, en número igual a las pérdidas por escape y por captura sin fisión. En otras palabras, si el tamaño es menor que el crítico, entonces

no podrá originarse una reacción en cadena autosostenida.

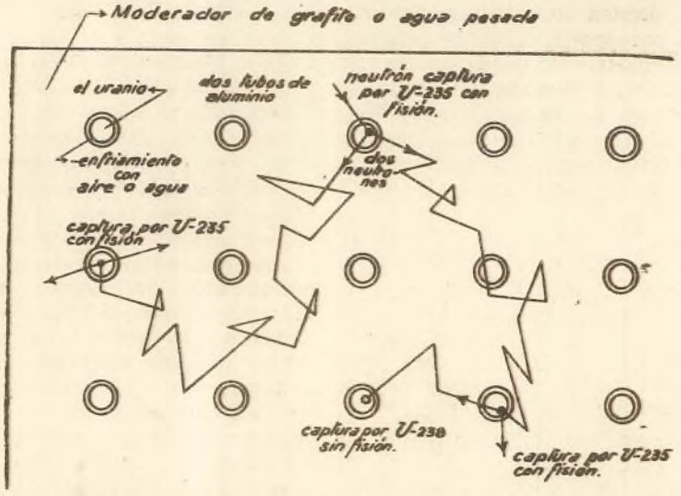
Para realizar esto, debemos concentrar el uranio en trozos gruesos y colocarlos, a intervalos amplios, en un **moderador** de grafito o en agua pesada (figura 3). La cantidad de energía perdida por los neutrones entre los pasajes, desde un trozo de uranio a otro, será grande, y la probabilidad de que los neutrones alcancen el uranio 238 con una velocidad igual a la de absorción por resonancia será relativamente pequeña.

Así, la probabilidad de absorción por parte del U-238 para producir U-239, comparada con la probabilidad de absorción por parte del U-235 de neutrones térmicos para provocar la fisión, puede ser reducida, tanto como para permitir que se realice una reacción en cadena.

Si se conocen los valores exactos de las secciones eficaces de ambos isótopos del uranio para cada tipo de absorción, y para cualquier valor de la velocidad del neutrón, y si se tuviera un conocimiento igual del moderador, se podría calcular la "estructura óptima" o tamaño crítico, esto es, el mejor tamaño, forma y separación de los trozos de uranio en la matriz del moderador para una producción de neutrones libres por fisión, en número igual a las pérdidas por escape y por captura sin fisión.

Experimentos de esta clase fueron iniciados en Estados Unidos en el año 1941. La fuente de neutrones consistía en protones, acelerados por un ciclotrón, que gravitaba sobre un blanco de berilio.

—Es una vergüenza, general. Desde la aparición de esa maldita bomba, las espías no miran más que a los profesores.



Pila de uranio

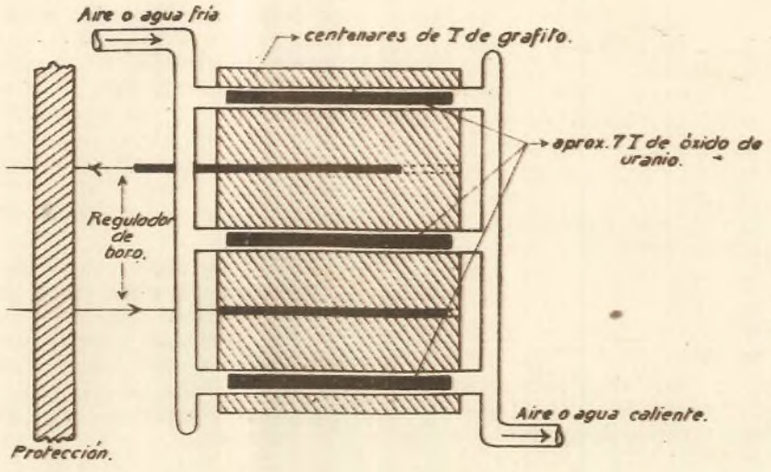
Alrededor de julio de 1941 la primera estructura de grafito y uranio o **pila atómica** quedó lista en la Universidad de Columbia. Consistía en un cubo de grafito de poco más o menos 2,5 metros de arista, que contenía unas 7 toneladas de óxido de uranio en recipientes de aluminio distribuídos con intervalos iguales en toda la masa del grafito (figura 4).

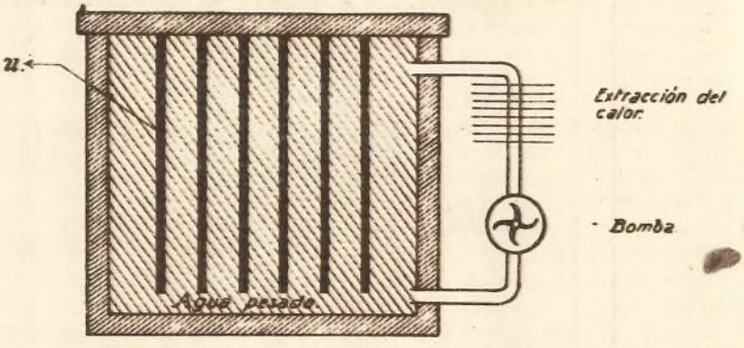
En la figura 5 está representada la pila de uranio con moderador de agua pesada.

Las corrientes refrigeradoras en forma de líquido o gas corren a través de conductos anulares alrededor de los bastones de uranio, llevando consigo el calor. Los bastones de uranio son envueltos por una capa de aluminio a fin de que el refrigerador no los toque. En la instalación de Hanford se usa también una segunda capa de aluminio para alejar el agua del grafito (figura 3).

Regulación del funcionamiento de la pila de uranio

El reglaje del número de neutrones producidos puede lograrse fácilmente introduciendo en el sistema (figura 4) cantidades variables de elementos que tienen una fuerte afinidad para los neutrones. Han sido utilizados el cadmio o el boro, traídos por las barras de acero bajo forma de un revesti-





miento o una aleación. Tan pronto como la pila muestra una tendencia a arrebatarse, la barra absorbente debe ser insertada más profundamente en el sistema. Una cantidad muy grande de substancia absorbente puede llevar a una absorción demasiado fuerte de neutrones respecto a su producción, de modo que se debilitaría la actividad de la pila. Las experiencias adquiridas desde el día en el cual fué lanzada la primera pila, han demostrado que era muy fácil lograr el equilibrio entre la producción de neutrones y su absorción, y mantener así el paso de la pila al nivel deseado.

Por otra parte, es conocido el fenómeno en que la actividad de la pila disminuye cuando la temperatura de la misma tiene la tendencia a subir. Este fenómeno sirve como autoregulador de la pila. Tan pronto como la pila muestra una tendencia a arrebatarse, su temperatura sube y, como se ha dicho, se produce la disminución de la actividad de la pila. Este fenómeno se explica de la manera siguiente: cuando la masa de grafito retarda los neutrones, no debe pensarse que sería posible disminuir la velocidad de los neutrones hasta el nivel bajo que deseamos. Los neutrones, que poseen una velocidad inicial de muchas decenas de miles de kilómetros por segundo, una vez disminuída ésta, poseen una velocidad de mil metros por segundo, aproximadamente, sin la posibilidad de bajar más.

En efecto, existe en cada ambiente una velocidad media de agitación, que es una función de la temperatura. Por ejemplo, en el aire a la temperatura normal, las moléculas de nitrógeno y de oxígeno poseen una velocidad de varias centenas de metros por segundo. En el interior de la pila, los neutrones retardados toman esta velociad del ambiente, vale decir, **la velocidad térmica** que varía en función de la temperatura. Cuando la temperatura de la pila sube, los neutrones deben, obligatoriamente, aumentar su velocidad. Pero en base a la curva de la sección eficaz de captura (figura 2) en función de la velocidad para el núcleo de U-235, presenta un máximo muy acentuado y estrecho; cuando la velocidad de los neutrones aumenta, ellos salen progresivamente de la zona privilegiada. Es aproximadamente a una temperatura un poco superior a los 100° C cuando la velocidad térmica de los neutrones corresponde al máximo de la sección eficaz de captura.

Entonces, la pila necesita la evacuación del calor que se produce en su interior; en el caso contrario, la elevación de la temperatura bloqueará automáticamente la pila, originando dos inconvenientes: primero, la pila se quedará en un equilibrio térmico que corresponde sólo a una pequeña parte de la potencia, y segundo, con esta potencia pequeña, la temperatura podría ser demasiado elevada, que produciría deterioraciones graves. Pero no existe peligro de que una pila pueda hacer explosión.

Las corrientes refrigeradoras en forma de líquido o gas corren a través de conductos anulares alrededor de los bastones de uranio, llevando consigo el calor. En la pila de baja potencia de Oak Ridge, se usa la refrigeración con aire, mientras que en las pilas de alta potencia de Hanford, se hace la refrigeración con agua; en ambos casos el flúido refrigerador es extraído del ambiente y, después de haber atravesado la pila, se dirige de vuelta al mismo.

Parece que la refrigeración por aire se puede utilizar hasta las potencias, en la pila, de 10.000 kw; para las más grandes se utiliza generalmente el agua.

Para una potencia de la pila de 1 millón de kilowatios se necesita la evacuación de 240 millones de calorías por segundo. Si el agua refrigerante al penetrar en la pila posee una temperatura de 15° C y la temperatura de salida es de 95° C, el agua puede evacuar 80 calorías por gramo, esto representa 3 toneladas de agua refrigerante por segundo que atravesaría la pila.

Evidentemente, sería más cómodo que en lugar del agua como refrigerante se utilizara el calor de transformación del agua en vapor, se podría de esta manera evacuar aproximadamente 600 calorías por cada gramo de agua, pero su realización tiene muchas dificultades. Es de hacer notar que la pila atómica funciona a una temperatura del orden de 150 hasta 180° C, y la misma se encuentra distante de la temperatura de casi 500° C en las instalaciones térmicas modernas.

Tendencias modernas

Para aumentar la temperatura en la pila y al mismo tiempo disminuir las dimensiones del moderador, los norteamericanos han estudiado un proyecto que consiste en colocar en el centro de la pila ordinaria un "alma" sin moderador, trabajando con velocidades térmicas más elevadas, a 300° C, aproximadamente.

El alma está constituída de una mezcla de uranio común más el plutonio. Es una solución costosa, pues el plutonio es un producto muy raro; pero, por otra parte, en el alma, el uranio 238 se transforma parcialmente en plutonio; de esta manera no se consumirá mucho del precioso elemento.

Esta alma en el estado aislado no se halla en las condiciones críticas, porque las condiciones críticas se realizan en el conjunto pila más alma.

En el caso de que el alma tuviera una tendencia a arrebatarse, la temperatura general ascenderá en el interior de la pila y la reacción en cadena cesaría. La temperatura del alma sería de 300° C, aproximadamente. En este caso es conveniente utilizar el mercurio como flúido refrigerador, que habría que calentar hasta 200 a 250°C, y, a su vez, puede calentar el agua de una caldera; el vapor producido accionaría las turbinas con un rendimiento bastante elevado.

Como se puede apreciar, es posible resolver el problema de la pila a alta temperatura.

Actualmente se están construyendo en Estados Unidos dos reactores (o pilas atómicas) para producir energía atómica, que quedarán terminados dentro de dos o tres años. Estos reactores no podrían competir, económicamente, como productores de energía, pero las experiencias que serán recogidas permitirán establecer proyectos para la obtención de una temperatura más elevada.

El flúido intermediario, transmisor del calor para las turbinas a gas, tendría que operar, por supuesto, a temperaturas desde 600° C hasta 1.000° C.

Pila de fusión nuclear

Un problema más interesante que el de la fisión del núcleo U-235 es el problema de la fusión de los elementos livianos para formar un elemento más pesado, y el aprovechamiento del calor producido de esta fusión. Las investigaciones de realización de un ciclo, comparable al ciclo de Bethe en las estrellas, vale decir, la condensación de los núcleos de hidrógeno en helio por intermedio del carbono y nitrógeno como catalizador, se halla en estudio en los Estados Unidos.

Como es sabido, se podría teóricamente formar el helio partiendo de dos deuterios:

$$ {}^{2}_{1}D + {}^{2}_{1}D \rightarrow {}^{4}_{2}He + \gamma $$

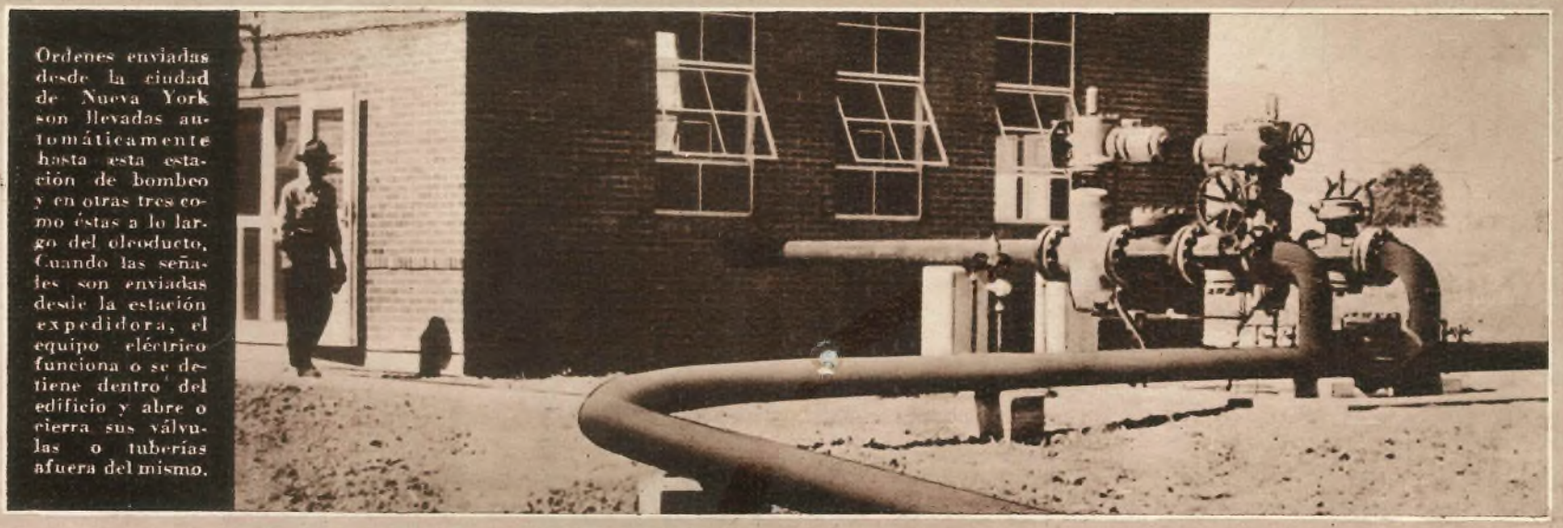
o del tritio e hidrógeno:

$$ {}^{3}_{1}T + {}^{1}_{1}H \rightarrow {}^{4}_{2}He + \gamma, $$

pero en ambos casos se necesita previamente una energía suficiente para vencer la repulsión electrostática que ejerce una partícula cargada sobre la otra, y se necesitan varios centenares de miles de grados, que es una imposibilidad de realizar, en las condiciones ordinarias, sobre la tierra, vale decir sin utilizar la temperatura elevada que proviene de la bomba de uranio o las máquinas de aceleración de alta tensión.

Para realizar la fusión nuclear en la pila atómica, sin utilizar la alta temperatura de la bomba de uranio, los norteamericanos realizan investigaciones con el corpúsculo bineutrón (2n). Existe la posibilidad de realizar dos clases de reacciones: el (n, 2n) y el (d, 2n). En la primera reacción la partícula incidente es el neutrón; en la segunda, es el deuterio; en ambos casos, la partícula que sale de la reacción es el bineutrón. Esta partícula podrá unirse, por carecer de la carga eléctrica —por ejemplo—, sin dificultades a un deuterio. Esta fusión libera tanta energía como la fusión de dos deuterios.

Como se puede ver, el campo de las investigaciones en esta rama de la ciencia es amplio y se puede esperar a la brevedad nuevas formas de construcción de pilas y el aprovechamiento de la energía nuclear.



Ordenes enviadas desde la ciudad de Nueva York son llevadas automáticamente hasta esta estación de bombeo y en otras tres como éstas a lo largo del oleoducto. Cuando las señales son enviadas desde la estación expedidora, el equipo eléctrico funciona o se detiene dentro del edificio y abre o cierra sus válvulas o tuberías afuera del mismo.

A 1.600 QUILOMETROS ES CONTROLADO UN OLEODUCTO

EXISTE en Estados Unidos un sistema por el cual cuatro estaciones de bombeo de petróleo, a una distancia de 1.600 quilómetros, obedecen a las órdenes de un operador situado en un piso alto de un moderno rascacielo neoyorquino. Este sistema de control a distancia es único en su género. Se cree que no hay otro semejante en el mundo.

Su manejo es sumamente sencillo: el operador hace girar los números de código del dial en una máquina teletipo situada en la casa central de la compañía, y sólo unos segundos después comienzan a funcionar las bombas en Illinois e Indiana. Con este sistema el operador de Nueva York puede hacer correr los subproductos del petróleo por las cañerías con sólo abrir o detener las bombas, abrir o cerrar las válvulas en cualquiera de las cuatro estaciones de bombeo situadas en New Douglas, Effingham y Dennison, Illinois y Salem del Norte e Indiana. Moviendo el dial en otro grupo de números, puede también tomar lecturas de instrumentos sin abandonar su sitio de trabajo.

Los números de código marcados en el dial de Nueva York sirven de señales para que se ejecuten las órdenes en las cuatro estaciones. Para poner en la línea una estación determinada, el número de código que se usará para dicho fin pondrá en marcha una bomba lubricante, abrirá la válvula de afluencia, pondrá en marcha la bomba principal, abrirá la válvula de descargo y luego la válvula principal.

Cuando el despachador necesite "leer" los instrumentos de cualquiera de las estaciones, da una vuelta de dial en otros números de código, y unos dispositivos telemétricos colocados en el equipo de las estaciones suministran la información, que rápidamente se transmite a la oficina de Nueva York y es reproducida en pocos segundos en el teletipo del escritorio del operador. Este sistema también capacita al operador a hacer sonar una sirena en cada estación para atraer la atención de la guardia, a fin de que atienda alguna emergencia que haya sobrevenido. Pese a que el equipo de las cuatro estaciones está controlado a distancia desde Nueva York, se fija siempre una guardia en cada estación para la supervisión y mantenimiento general del mismo.

NOTICIARIO
PANAMERICANO
SUCESOS
ARGENTINOS
NOTICIERO
ARGENTINO
"EMELCO"
En todas
las pantallas
del pais!

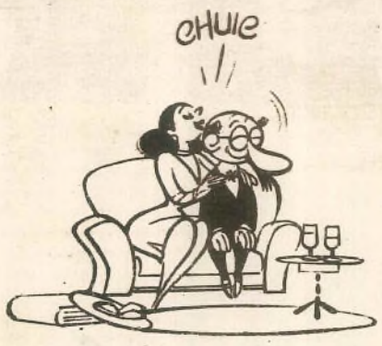
EL PROFESOR BROMUS

POR RAFAEL

1

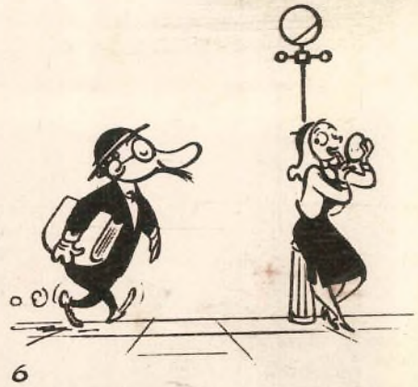
2

3



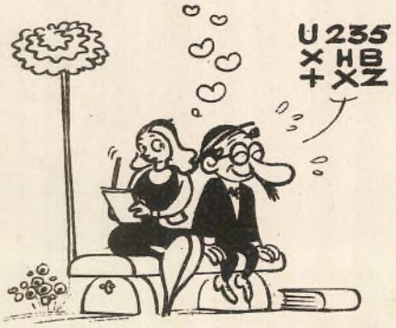
4

5



6

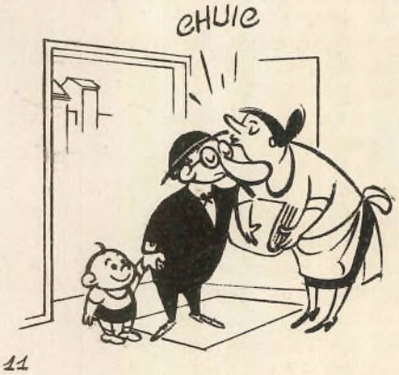
7



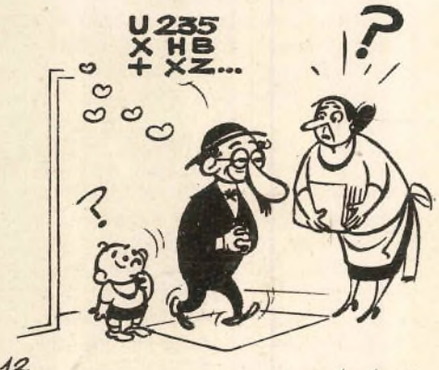
8

9

10



11



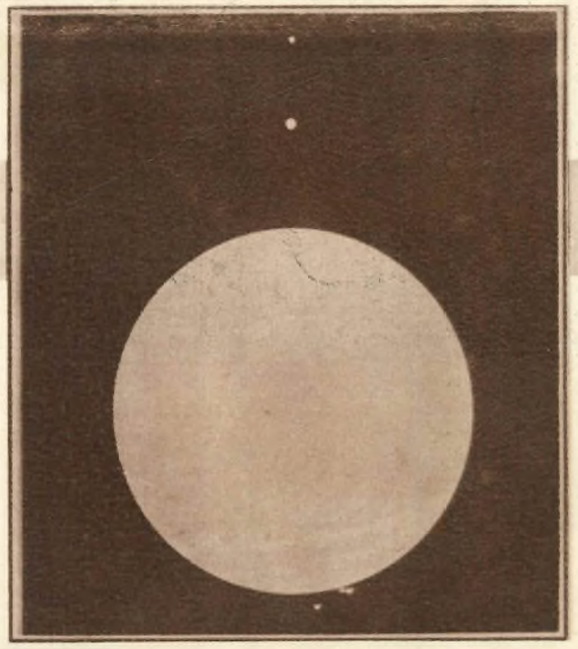
12

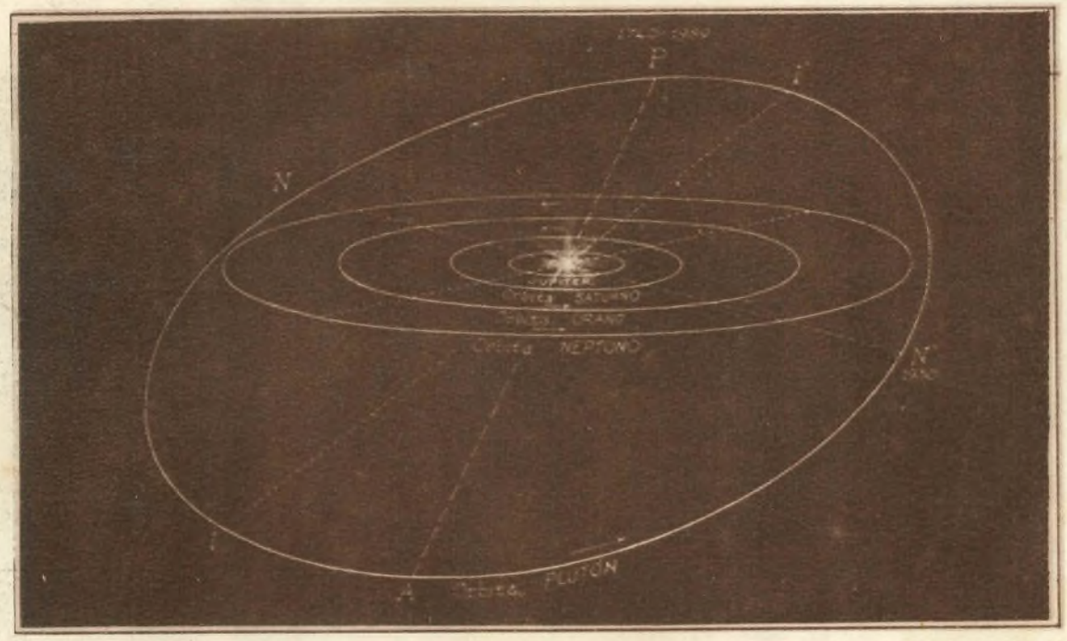
RAFAEL

PLUTON

LA MASA DE ESTE PLANETA APENAS ALCANZA 5.800 QUILOMETROS

Muchos interrogantes crean todavía los componentes de la familia planetaria a nuestros sabios astrónomos. Especialmente ese pequeño y lejano que se llama Plutón y que fué descubierto hace apenas veinte años, durante una de las búsquedas sistemáticas de un planeta cuya atracción de gravedad torcía las órbitas de dos planetas menos lejanos que él del Sol: Neptuno y Urano. El viaje de Plutón alrededor del Sol se realiza en un rodeo de 248 años, y su posición con respecto al mismo, en el espacio, es el de casi cuarenta veces más distante que la Tierra.





Una vista en perspectiva de la órbita elíptica de Plutón, cuyo plano inclinado corta oblicuamente y en forma antisimetral el plano en el que se mueven los otros planetas. Dimensiones comparativas aparentes del Sol, visto desde la Tierra (abajo) y desde Plutón en su afelio y en su perihelio. El diagrama indica la gran distancia que existe entre Plutón y el Sol.

COMO los más potentes telescopios sólo lo mostraban como un pequeño punto, apenas pudo hacerse un cálculo del tamaño. La mayoría de los astrónomos lo creían de una dimensión similar a la de la Tierra, poco más o menos de 13.000 quilómetros de diámetro. Otros sostenían que era algo menor, pese a la poderosa influencia perturbadora que ejerce sobre los planetas vecinos.

Pero en una noche excepcionalmente clara del mes de diciembre de 1949, el astrónomo Dr. Gerard P. Kuyper, de los Observatorios Yerkes y Mc Donald, de Arizona, logró medir con el telescopio de 208 centímetros del Observatorio McDonald, el tamaño del minúsculo punto. Anunció que el diámetro de Plutón es de 10.500 kilómetros, alrededor del 80 por ciento del de la Tierra, pero considerablemente mayor que Marte, que mide poco más de 6.500 quilómetros. Sin embargo, al mismo tiempo aclaró que esta cifra estaba sujeta a probables modificaciones de una décima parte en cada sentido.

Así era, efectivamente. Y fué el mismo Dr. Kuyper quien descubrió la nueva cifra del tamaño de Plutón, al hacer una observación a través del más poderoso telescopio, el de 508 centímetros, que se halla en Monte Palomar.

Pudo comprobar así que la masa de Plutón es de una décima parte de lo que se había creído hasta entonces: apenas si alcanza los 5.800 quilómetros. Lo que quiere decir, inferior a la mitad de la Tierra y menor aún que Marte.

Esto sitúa a Plutón como el segundo planeta menor del sistema solar, ya que Mercurio, el más cercano al sol, es todavía más pequeño.

Pero permanece un interrogante. ¿Cómo un planeta tan diminuto puede ejercer una influencia de gravitación tan poderosa sobre sus vecinos?

Y es posible, después de todo, que las perturbaciones de las órbitas de Neptuno y Urano, que fueron la causa de la búsqueda del hasta entonces desconocido Plutón, no tengan nada que ver con la atracción de la gravedad de éste.

Los planetas Júpiter y Plutón, éste marcado con punto negro abajo y a la izquierda de Júpiter, ambos en la constelación de Géminis, Cástor y Pólux, a la izquierda; el cielo en marzo de 1931.

Enrup: nuevo material entre la goma dura y blanda

UN nuevo material sintético que une la brecha que existía entre la goma blanda y dura por casi un siglo ha sido fabricado en los Estados Unidos. Se llama Enrup, y es un material duro, liviano, fuerte, muy resistente a altas temperaturas, a la abrasión mecánica y a la corrosión química de los ácidos, solventes y álcalis. Puede producirse en todos los grados de flexibilidad, desde la suave goma elástica hasta la quebradiza y dura, y puede ser modelado en formas complicadas.

Uno de los usos primordiales de este nuevo material es para la fabricación de utensilios fuertes y de bajo costo que puedan reemplazar los más caros y de menor duración en artefactos caseros, en tornos e instrumentos en general. Se ha observado que mecanismos hechos con esta materia han estado en uso durante más de un año, cuando los mismos, hechos de metal, no duraban sino unas pocas semanas. Eran de una sola pieza, lo cual eliminaba la necesidad de trabajosas y caras operaciones de acabado.

Este material es ideal para los dispositivos de las máquinas de lavar, donde su resistencia a los nuevos detergentes sintéticos —tendientes a reemplazar al jabón— constituye una gran ventaja sobre los de metal. Entre otras aplicaciones se pueden citar: cojinetes, un gran número de las partes del automóvil, baterías, mecanismos de bombas para petróleo, cubas y barriles, filtros y aisladores eléctricos.

Un operario indica el engranaje del nuevo material que puede trabajar durante varios meses sin presentar señales de deterioro.

Trabajo, abnegación y patriotismo es lo que exige la ciencia argentina. El instituto platense, alcanzando las fronteras más elevadas, realiza una obra de trascendental importancia, pues acrecienta la cultura y consolida el acervo científico de la Nación. Seguros de su misión, sus hombres, al estudiar e investigar con denuedo los profundos misterios del cielo, lograron colocarlo en el destacado lugar que hoy ocupa.

El Observatorio Astronómico de La Plata

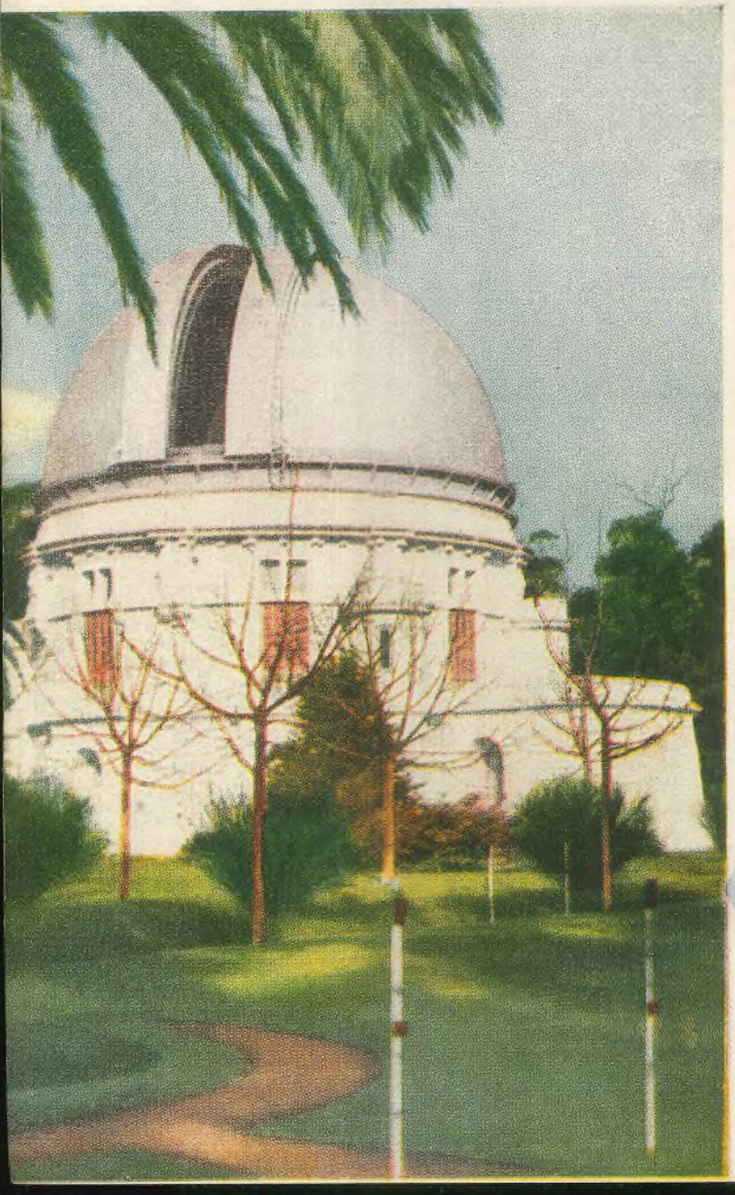
AL superar los trances de la capitalización de Buenos Aires, Dardo Rocha asume el gobierno de la provincia, el 1º de mayo de 1881. Ya antes había gestado la nueva capital que se ofrecería a la admiración de todos los argentinos como una ciudad moderna, bien trazada y dotada, y que en poco tiempo luciría una prestancia señorial en sus grandes palacios y en sus instituciones científicas y culturales. Es por eso que siete días después de entrar en funciones decretó la fundación del Observatorio, primera muestra de su estado espiritual y signo de concepción. En octubre de 1882 se sanciona la ley que asigna los fondos para construir el Observatorio, y un mes después, el 19 de noviembre, se echan los cimientos de la ciudad que, en breve lapso, habría de ser orgullo de los bonaerenses y admiración de los porteños.

La provincia fundó el Observatorio y lo sostuvo hasta el año 1904. Es ésta la primera etapa de su historia, tan fecunda en resultados. En noviembre de 1883 se nombra el primer director, el capitán de corbeta de la marina francesa don Francisco Beuf, quien a la sazón se desempeñaba como director de nuestra Escuela Naval Militar, y se lo comisiona a Francia para que adquiera el instrumental necesario, lo que hace bajo el asesoramiento de otro marino, el almirante Mouchez, entonces director del Observatorio Astronómico de París.

Los primeros instrumentos ya habían sido comprados en 1881, y se utilizaron para observar desde el pueblo de Bragado el paso de Venus por el disco solar, fenómeno que ocurrió el 6 de diciembre de 1882, y que fué estudiado por muchas expediciones venidas desde Europa. Sirva la referencia para valorar y ponderar esta colaboración, cuyos resultados habría de permitir conocer más exactamente la distancia Tierra-Sol, dato fundamental, puesto que esa distancia se adopta como unidad en las medidas astronómicas.

El instrumental adquirido fué el de más alta calidad de la época. Lo construyeron verdaderos artistas del ramo: el mecánico Paul Gautier y los ópticos hermanos Henry, todos vinculados al Observatorio de París.

La segunda etapa de la vida del Observatorio comienza en 1905, cuando el gobierno nacional se hace cargo del mismo, como consecuencia de un convenio con las autoridades provinciales. Decidida la fundación de la Universidad Nacional de La Plata, a ella es incorporado el Observatorio Astronómico. Así es que en 1912 la Universidad contrató los servicios del astrónomo norteamericano Guillermo Hussey, recobrándose con esta direc-



Cúpula del Anteojo Refractor Gautier. La torre fué proyectada por el arquitecto H. Courtois. La cúpula fué construída en París, para ser armada en nuestro país. Tiene un diámetro que se aproxima a los 12 metros y una altura de casi 17.

Cometa 1948 E. Fotografía tomada el 11 de noviembre de 1948.

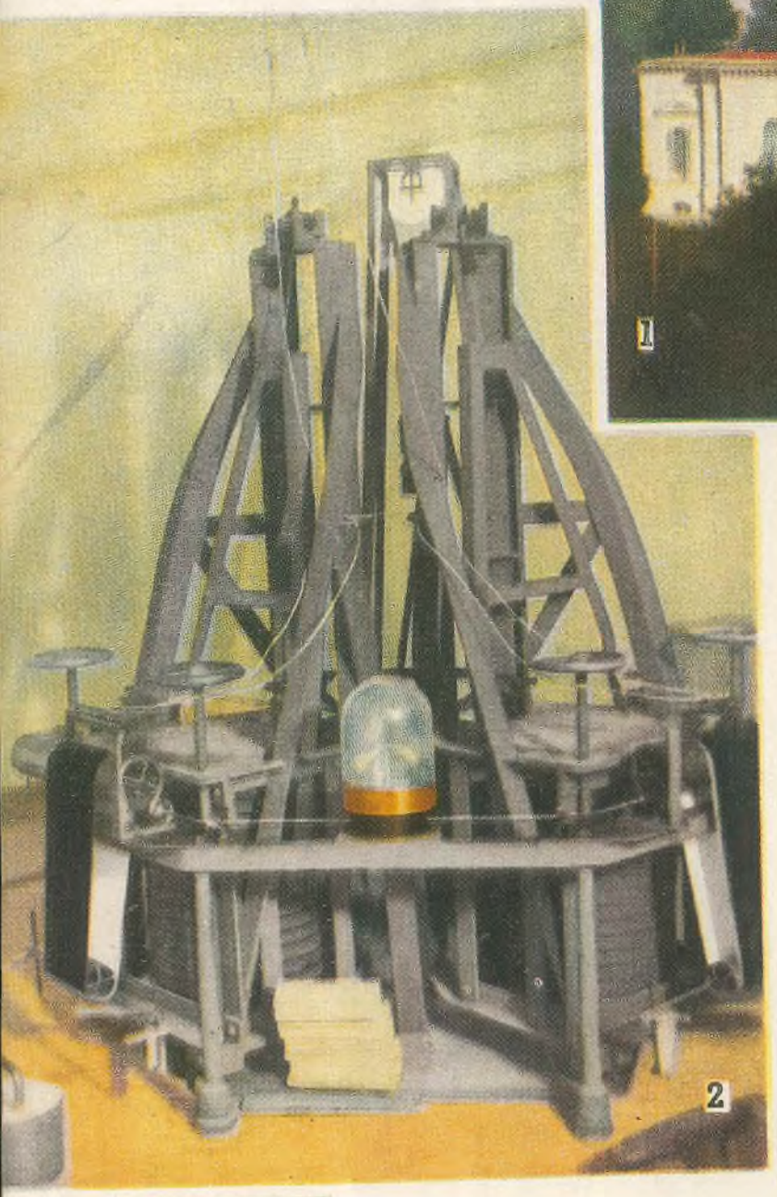
El profesor Guillermo Borel realiza una observación en el anteojo Gran Ecuatorial Gautier. Este instrumento se utiliza para la medición de estrellas dobles; la determinación de la posición de cometas y de planetitas; la medición del instante en que la Luna, en su rápida marcha diaria, oculta las estrellas, y en las estimaciones visuales del brillo de los astros. Además, cumple la importante misión de divulgación científica, ya que todos los sábados por la noche el público puede utilizarlo para observar los objetos celestes más interesantes, recibiendo, al mismo tiempo, las explicaciones adecuadas por parte del profesor encargado de atender a las visitas.

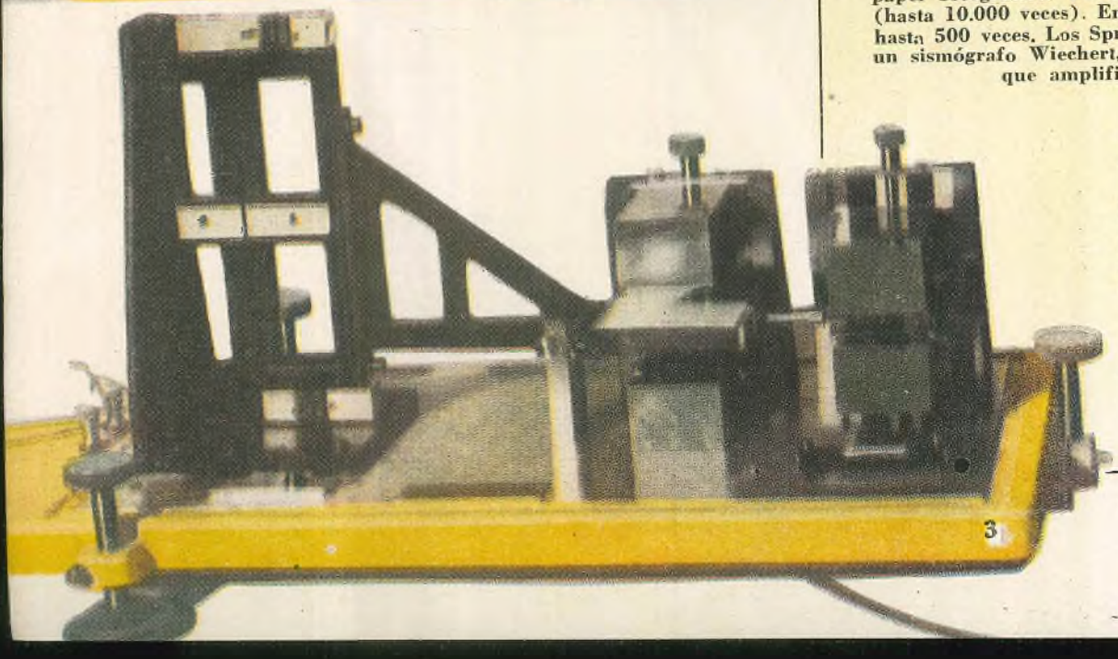
ción el impulso inicial, pues comienzan las investigaciones sistemáticas con el Círculo Meridiano y con el Gran Ecuatorial. Pasando por el sabio Hartmann llegamos a la dirección del ingeniero Félix Aguilar, dinámico, tesonero y enérgico director; primer argentino que asume tan grande responsabilidad, quien pone en práctica iniciativas fecundas, tales como la iniciación de los cursos de la Escuela Superior de Ciencias Astronómicas y Conexas, y los estudios preliminares sobre la instalación de una gran estación astrométrica y geofísica en el paralelo 50°.

La etapa final comienza su desarrollo desde el advenimiento al país de un nuevo régimen institucional que modifica substancialmente las actividades de carácter social, políticas, económicas, educacionales y científicas, modificaciones que alcanzan a la Universidad, que transforma por completo su modalidad arcaica, para imprimirle un nuevo espíritu, más amplio, más generoso, más científico y más argentino.

Basada en la misión que debe cumplir, el actual director, capitán de fragata (R.) Guillermo O. Wallbrecher, permite impulsar sus actividades en el camino de la investigación científica y la docencia, abarcando toda la gama de la astronomía y geofísica, con la elasticidad suficiente como para permitir el paso de la antigua a la nueva organización.

Dotado así el Observatorio de destacados profesores argentinos y especialistas de renombre mundial en algunas materias, se cumple el sueño de Dardo Rocha: "Estudiantes argentinos formándose al lado de maestros eminentes para beneficio de la ciencia argentina."



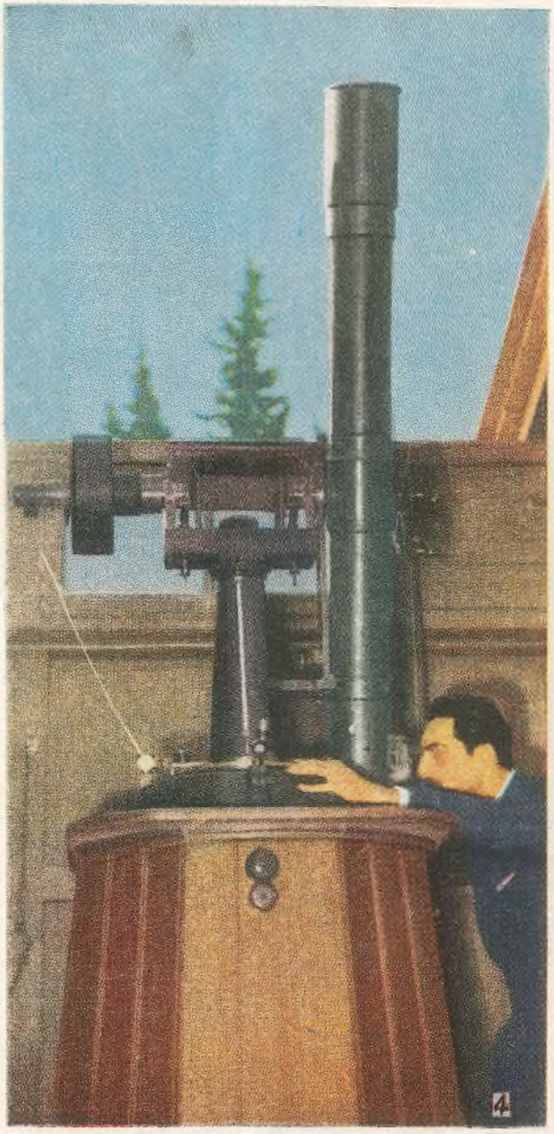


1 Aspecto del Observatorio Astronómico de La Plata. El conjunto de edificios está considerado como modelo; fueron proyectados y dirigidos por el sabio astrónomo capitán de corbeta Francisco Beuf, que fué el organizador y primer director del Instituto. El observatorio está rodeado de árboles, la mayoría de los cuales fueron obsequiados por los sabios extranjeros que visitaron el país. En esta vista panorámica mirando al Sur se aprecia, en primer término, a la izquierda, el Pabellón del Círculo Meridiano; a la derecha, el edificio administrativo con el Telescopio Reflector al lado; en el fondo, el Gran Refractor Ecuatorial Gautier, y, más atrás, semicubiertos por los árboles, el Refractor Astrográfico y la pequeña cúpula del buscador de cometas "La escoba del cielo", que permite observar rápidamente la aparición de un nuevo fenómeno celeste.

2 Sismógrafos "Mainka" para el registro de las componentes horizontales en las direcciones N-S y E-O del movimiento del suelo. El registro se efectúa sobre bandas ahumadas; cada sismógrafo pesa 450 quilogramos; posee un período propio de unos 9 segundos y amplía el movimiento del suelo en 200 veces. Los "Mainka" están provistos de amortiguadores, gracias a los cuales las distintas fases de un terremoto aparecen bien diferenciadas en el sismograma. Estos aparatos alcanzan a registrar fenómenos con focos aun en los antípodas.

3 Para aumentar la sensibilidad de su estación sismográfica, el Observatorio instaló recientemente un equipo de sismógrafos Sprengnether. Uno de ellos se ve en la fotografía. Estos instrumentos tienen un período propio de unos 15 segundos y registran los terremotos por métodos óptico-electro-magnéticos sobre papel fotográfico. Pueden amplificar enormemente el movimiento (hasta 10.000 veces). En la actualidad están graduados para hacerlo hasta 500 veces. Los Sprengnether y "Mainka" se complementan por un sismógrafo Wiechert, para el registro de la componente vertical que amplifica unas 80 veces la oscilación.

4 Casilla en la que puede verse el Anteojo Cenital Wanschaff, de la estación del servicio Internacional de Latitud que mantiene el Observatorio Astronómico Nacional de La Plata, para colaborar con la comisión internacional que estudia el pequeño cabeceo de los polos terrestres, que se traduce en una ligera variación de las latitudes. El astrónomo encargado de la estación es el profesor del Observatorio, señor Angel A. Baldini. En la fotografía aparece uno de sus ayudantes, el alumno Hugo L. Bettaglia, que colabora en la determinación de las constantes universales.



Cuerpo principal del Gran Refractor Ecuatorial Gautier. El anteojo mide 10 metros de largo, el objetivo tiene un diámetro de 433 mm. y una distancia focal de 9,60 metros. A su izquierda se puede advertir el enorme contrapeso que posee, el que permite equilibrar todos sus movimientos.

LA FOTOGRAFIA

Cielo centelleante y misterioso, maravillas que fascinan por la magnificencia deslumbradora de sus matices. Parte relativa al estudio, a la investigación científica... Pero nuestros hombres de ciencia no se conforman solamente con el estudio realizado ni con el hermoso espectáculo que la naturaleza brinda a sus ojos. Hacen algo más: toman notas gráficas de lo observado.

Cuenta el Observatorio Astronómico de La Plata con un laboratorio fotográfico que permite a todos los hombres de ciencia que en él traba'an completar y documentar sus investigaciones. Así, agrupaciones de estrellas y de cuerpos celestes que se aglutinan en apretados enjambres, como queriendo dejar espacio a otros más bellos o útiles, mostrando o manteniendo cada uno su especial modalidad, son fotografiados por los mismos hombres que realizan la observación, permitiéndoles luego documentar las clases que dictan a los alumnos de los distintos cursos y a la vez acrecentar el material de sus investigaciones. Así trabaja la ciencia argentina.

NAGASAKI

"No empleamos las espuelas para despertar el terror de nuestro pueblo", dice un técnico de los Estados Unidos.

UNA ENSEÑANZA PRACTICA DE DEFENSA CIVIL

NO es el propósito de esta descripción sembrar el terror y la inseguridad por el hecho de contar los efectos de la bomba y hacer referencia a algunas precauciones que deben tomarse en contra de ella.

Es una tentativa para echar por tierra uno de los puntos más débiles en el panorama actual de la defensa civil: la falta de divulgación e información referente a la energía atómica. En este sentido el director de Defensa de Detroit manifestó claramente lo siguiente: "Se ha sugerido que nosotros empleamos las espuelas para despertar el terror en nuestro pueblo, pero yo sostengo que es mucho mejor para ellos molestarse en tiempo de paz que no verse arrojados en el pánico en la hora del desastre."

Hagamos una somera descripción de lo que aconteció en Nagasaki e Hiroshima, en aquellas históricas explosiones de agosto de 1945, que provocaron 70.000 muertos en esta última ciudad y 37.000 en la primera.

Según comunicados de la Comisión de la Energía Atómica de la USA, estas bombas causaron la destrucción total o serios daños a los edificios y ocasionaron muertos y heridos de gravedad entre la población hasta una distancia de dos millas del punto de explosión, abarcando una zona hasta de cuatro millas la región total en la que se hizo sentir su perjuicio.

Una sobreviviente de Hiroshima declaró: "Mis vestidos fueron totalmente quemados, y también recibí quemaduras en las piernas, brazos y espalda. La piel colgaba floja en esas partes del cuerpo. La primera cosa que hice fué correr para alcanzar el refugio antiaéreo, pero luego pensé en mi hijito y en la casa, y volví por él desesperadamente. La casa estaba derrumbada y en llamas. Mi madre y mi padre salieron arrastrándose. Sus rostros y sus brazos estaban negros. Yo oía llorar al niño mientras me iba deslizando, y al fin logré sacar a mi hijito de abajo de un maderamen carbonizado; él también estaba muy quemado."

Otra víctima de Hiroshima dijo: "Algunos padres habían perdido toda su familia, y pedían a gritos la muerte porque no les era posible seguir viviendo así solos."

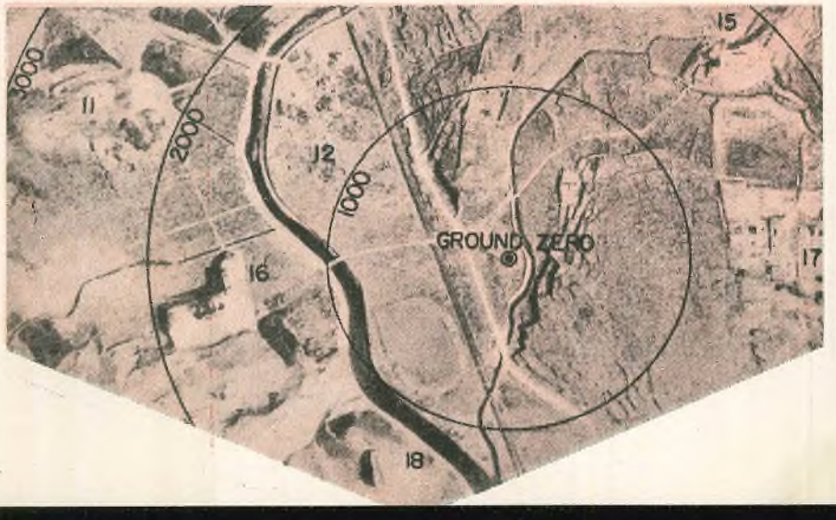
El informe del Departamento de Defensa de la Comisión de la Energía Atómica Norteamericana establece: "...ya sea en el caso de la explosión de la bomba atómica como en el de la bomba común, los daños predominantes son los provocados por el colapso de los edificios.

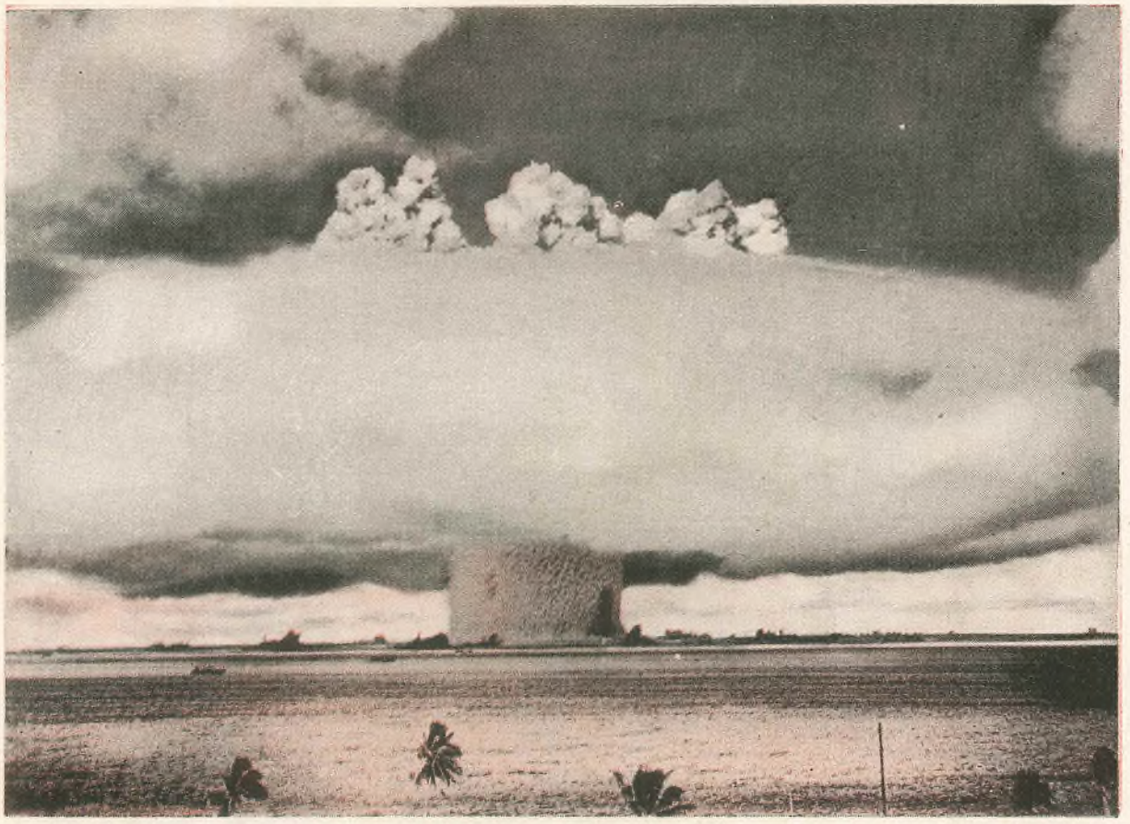
"La diferencia fundamental entre ambos tipos de explosiones radica en la cantidad de calor enormemente mayor producida en el caso atómico y en las grandes cantidades de substancias radiactivas que se liberan.

"Las heridas de la bomba atómica pueden dividirse en cuatro clases:

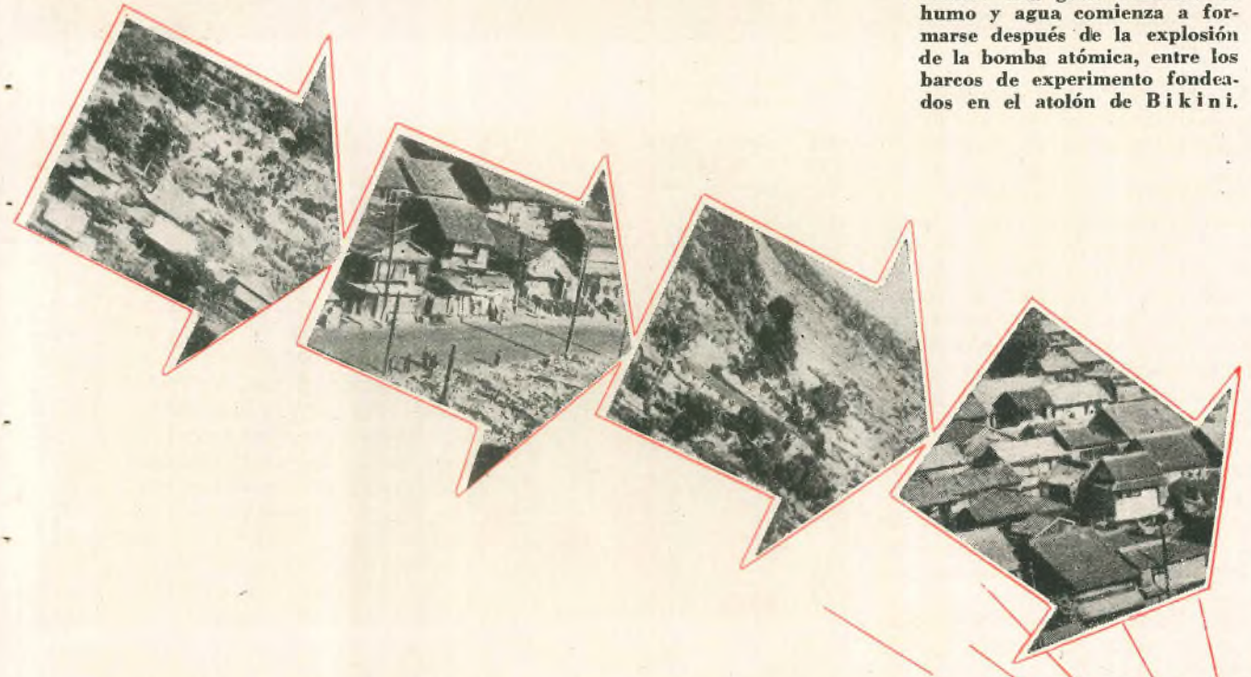
"a) causadas por la presión explosiva; b) originadas por el derrumbamiento de las casas; c) provocadas por los incendios,

Nagasaki: antes y después. La foto muestra el área principal de devastación; los círculos concéntricos marcan las 1000 yardas desde el punto de explosión.





Bikini: una gran columna de humo y agua comienza a formarse después de la explosión de la bomba atómica, entre los barcos de experimento fondeados en el atolón de Bikini.



HIROSHIMA

y d) provocadas por la radiación recibida directamente de la bomba o indirectamente por contaminación.

"En el caso de la explosión producida bajo el agua, esta agua podría absorber el calor radiactivo, así como toda radiación nuclear, disminuyendo el efecto de estos factores, pero tendría lugar una gran contaminación de ella."

El efecto del intenso calor originado en la explosión atómica se hace sentir a distancia con gran velocidad. Los informes correspondientes establecen que, aunque la irradiación nuclear directa se realiza durante sesenta segundos, el cincuenta por ciento de ella se hace sentir en el primer segundo. El "shock" de la explosión empleó, en esos casos sólo diez segundos en recorrer dos millas, con una energía de la que se puede tener una idea mediante la descripción de un testigo ocular: "Un bloque de madera de un tamaño aproximado de 60 cm. x 1,20 m. fué recogido del suelo y atravesó el muro de una casa, pasando por su interior, y luego de atravesar la otra pared voló a 120 m. de altura."

Para hacer referencia a las consecuencias civiles de la explosión atómica, podríamos tomar a uno de los 34.000 habitantes de Hiroshima que recibieron quemaduras en un cuarenta por ciento.

La comisión médica norteamericana estableció que "esa víctima necesitaría cuarenta y dos tanques de oxígeno, quince litros de plasma, diecisiete litros de sangre total y cuarenta y cinco litros de otros flúidos. Además, el paciente exigiría quinientos metros de gasa y la atención de tres enfermeras y dos doctores. Las drogas que deben suministrársele son del tipo morfina y antibiótico. Este es el panorama para una cura ideal.

"Llevando estas cantidades a las necesidades de las 34.000 víctimas, las cifras se hacen impresionantes. Se estima que para su tratamiento se necesitarían ciento setenta mil profesionales, lo que supone una población entera; las provisiones estarían dentro del orden de las ocho mil toneladas y su costo aproximado sería de 10.000.000 de dólares".

Después de aquellos bombardeos cundió extensamente la idea de que los residentes de esas ciudades japonesas están esterilizados permanentemente, pero los servicios médicos establecieron que la esterilidad fué sólo temporal, agregando el informe que no se pudo establecer el porcentaje de los que no volvieron a la normalidad, dado que los investigado-

Arriba: la venenosa columna hace erupción en una nube de forma de hongo, causada por la condensación que sigue a la explosión de la bomba. Abajo: así quedó la cubierta de popa del "Nevada", que se hallaba a 2,000 pies del punto donde hizo explosión la bomba atómica de Bikini.

res no conocían el número de los estériles antes del bombardeo.

Surge la pregunta sobre qué puede hacer la gente para disminuir los riesgos en ataques atómicos. El Servicio de Seguridad norteamericano ha aconsejado una serie de reglas generales, a saber:

1) Interponga tanto material sólido como le sea posible entre usted y el foco de explosión. 2) Si usted está andando, busque inmediatamente un refugio. 3) Los sótanos ofrecen relativamente una cierta seguridad. 4) Trate de apoyar la cara contra el muro más grueso. 5) Use vestidos blancos o de colores claros, y sueltos. 6) Evite los trajes que tienen tiradores. 7) Dúchese o báñese repetidamente después de un ataque. 8) Lávese el cabello muchas veces y asegúrese que las uñas estén siempre limpias. 9) Las ventanas de la casa o las ventanillas de los coches deben ser cerradas. 10) Transporte tan lejos como le sea posible de la casa, antes del ataque, todo material inflamable. 11) Cierre todas las llaves de estufas. 12) Entierre o

queme las ropas que estuvo usando durante el ataque. 13) Después del ataque no ande dando vueltas por la ciudad; entre únicamente en las áreas clasificadas como seguras.

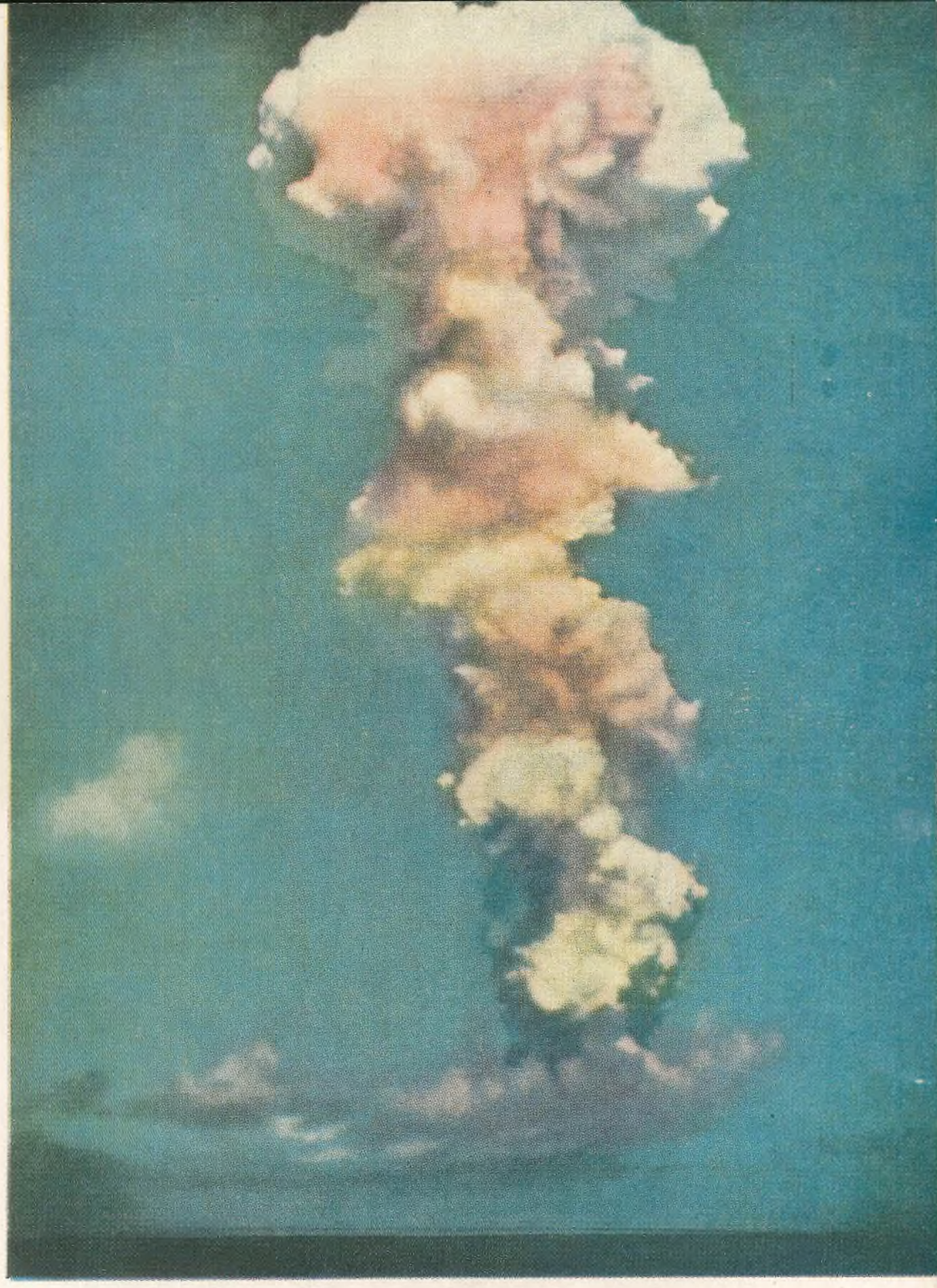
Este comunicado de la Comisión de la Energía Atómica norteamericana establece también que "los vestidos flojos dan cierta protección contra la descarga radiante atómica, y el calor también tiene un efecto protector, dado que los vestidos blancos tienden a rechazar el calor, mientras que las ropas obscuras, por el contrario, lo absorben. Los trajes ceñidos fueron menos protectores, y donde los tiradores cruzaban los hombros las quemaduras quedaron marcadas, mientras que donde la ropa caía en forma suelta las quemaduras eran menos serias o no existían".

Se recomienda apoyarse contra una pared porque el centro de toda habitación está más expuesto a la proyección de vidrios rotos.

Se recomienda también mantener los ojos cerrados al producirse la explosión porque el gran destello de luz puede provocar la ceguera en pocos minutos.

Se está investigando sobre la posibilidad de mantener aislada, aunque sea una parte del cuerpo, mediante una protección de plomo; estos experimentos han sido realizados con animales, y parecen dar buenos resultados. Los ensayos indican que si el bazo y ciertos tejidos de la parte alta del centro del pecho, conocidos como tejidos linfáticos, se hallaren protegidos durante la explosión, la víctima tendría mucho mejor suerte. La teoría es simple: en un ataque atómico, la capacidad reproductiva de las células de la sangre decrece grandemente y puede causar la muerte, pero si el bazo está protegido contra la irradiación, la función motriz de la sangre podría continuar a un nivel bastante elevado como para sobrevivir.

Por otra parte, los tejidos producen anticuerpos, que son elementos que les permiten resistir a un proceso de infección. La irradiación reduce la capacidad de los tejidos de producir estos vitales antigérmenes, por lo cual el ya vasto problema del ataque atómico se complica con el problema de la infección, razón por la cual los investigadores expresan que si los tejidos pueden protegerse, aunque sea parcialmente de las radiaciones, la producción de anticuerpos podría mantenerse dentro de un nivel adecuado para evitar la infección.



5 MINUTOS DESPUES:

Producido el estallido de la bomba atómica en el atolón de Bikini, se tomaron interesantes documentos fotográficos. Este, por ejemplo, nos muestra a la nube cuando, cinco minutos después de la explosión, y ya a veinticinco mil pies de altura, comienza a perder su forma de hongo.

Tres Etapas de Nuestra Pintura

NO vamos a tomar como punto de partida los orígenes de nuestra pintura; ello se quede para otro momento y para otro lugar, donde el espacio condicione el tiempo y pueda hacerse posible una discriminación de valores foráneos y nativos.

Hay que cerrar los ojos, porque algo sorprendente en el maravilloso panorama primitivo nos alucina la visión; y luego retener esta visión, tratando de interpretar, más allá de lo anecdótico, el gran sentido de fábula que tiene el arte cuando comienza a expresarse con líneas y colores, que parece simple juego de niños, y no termina; se perpetúa en la aventura más extraordinaria que conocen los pueblos: su arte propio.

Persiste a lo largo del avance lento la influencia foránea. Los emigrados del norte y del sur europeos contribuyeron no poco a nuestra formación espiritual; luego la acción docente impartió los rudimentos e impuso las primeras disciplinas; y en el tapiz de trama complicada, las influencias ya directas o indirectas nos descubren que la observación alentó y puso calor de vida al germen que daría el primer brote de arte nativo.

Hubo artistas de tránsito y otros que arraigaron en el suelo promisorio. La ciudad ensanchaba su predio edilicio; la arquitectura y los gustos hicieron que fueran otras las necesidades, y comienza aquí el capítulo de las categorías y de las aportaciones.

Pero, como se verá a lo largo de nuestra historia artística, cada cual buscó lo suyo y dejó lo propio, tanto aquellos que se fueron como los otros que echaron raíces. Fué el sentir de la tierra, y nadie quiso ser tampoco extranjero en su patria adoptiva.

Por eso buscaron en su forma de expresión, dentro de lo complicado o de lo simple de su estilo, aquello que representara su pensar, y que ellos brindaron como lo mejor de sí mismos a la patria común.

"Capataz de Campo", de Jorge Bermúdez.

SURGE aquí un pintor de obras ignoradas. Su doble personalidad, física y moral, es también obscura y se pierde en las callejas del tiempo que aparecen al margen de las monografías o historias de arte: es Fermín Gayoso, que medró a la vera de don Juan Martín de Pueyrredón. Se dice que fué el primer maestro de Prilidiano, y tal vez éste le viera pintar en la quinta prócer de San Isidro, despertándosele su vocación natural.

Una figura de contornos excepcionales nos trae el nombre de Carlos Enrique Pellegrini. Sintió el arte en extensión, y pudo así pintar múltiples retratos, escenas de costumbres, interiores de templos, motivos urbanos y de salón. No poco le debe, pues, nuestro arte en función de tiempo y espacio.

Fernando García del Molino pintó retratos y ejecutó obras de grandes dimensiones. Una feliz coincidencia franqueóle las puertas de Palermo de San Benito. El pintor del otro lado de la cordillera reflejó en el Rosas de su modelo las excelencias o jerarquías que imponen el medio —estilo de vida versallesco—; quiso por eso pintarlo tal como era ante sus ojos: próspero, con los atributos de la virilidad y el predominio de casta.

En pintores y litógrafos ultramarinos, con Emeric Essex Vidal, viajero inglés, en primer término, se advierte el interés por lo característico, lo autóctono, lo popular; sin embargo, existía ya una clase social, la urbana, la europeizada y la europea propiamente dicha. En medio de estas fluctuaciones y vivencias, un artista de allende los mares sintió temprana inclinación por los temas y asuntos gauchescos. Fué Carlos Morel. El panorama es distinto; los precursores, que tantos elementos esenciales habían aportado con sus múltiples escenas ultramarinas, ceden lugar a Morel, que persiste en su temática de lo popular, lo característico; pero ahora todo se resuelve en tierra firme —sobre la pampa—, que es piélago verde y escenario de futuras conquistas del arte.

Morel fué el primer artista documentado por su valioso aporte a nuestro acervo artístico.

Nuevas aportaciones

de otros extranjeros engruesan la corriente del sentir nacional. Son ellos Amadeo Gras, nacido en Amiens y amigo de Pellegrini; Juan Mauricio Rugendas, artista de méritos descriptivos, que vió la luz en Augsburgo, y Gustavo Descalzi, de procedencia italiana.

En el panorama de la búsqueda y el encuentro, una mujer se eleva y se proclama la primera pintora argentina. La dama es Luisa Sánchez de Arteaga.

Entre los pintores de tránsito que nos visitaron se encuentran Raymond Monvoisin, nacido en Burdeos. Juan Manuel Terrero logró franquearle las puertas de Palermo de San Benito, oportunidad que aprovechó para hacer de Rosas uno de sus posadores y de sus modelos vivos.

Antes de llegar a la figura señera de Prilidiano Pueyrredón, tras el largo camino y el avance lento, mencionaremos a Benjamín Franklin Rawson, que tuvo por comentarista a Domingo Faustino Sarmiento.

En conclusión: pocos nombres de artistas nativos se inscriben en el campo donde luchan a la par, por un ideal o una vocación, los europeos que arraigaron en nuestro suelo, en nada ajenos, como hemos visto, a nuestro sentir; ya que, según estudios modernos, lo primero que sucumbe a la tierra es el espíritu del viajero.

En la arquitectura y la escultura nuestras ocurrió algo semejante.

* * *

Prilidiano Pueyrredón fué un señor de la pintura. Vivió consagrado al arte y rodeado de sus pinturas, que amó sobre todas las cosas de la tierra. Fueron ellas, en esencia, purgatorio, paraíso y gloria de una alta misión terrena.

Quizá fuese ésta la razón de ser un hombre incomprendido en aquella época que describía Pellegrini; pero, comprendido o no, el pintor de hidalgas maneras predominaba en el medio social, y una gran distinción parecía emanar de su espíritu.

Sobre los estudios realizados en Buenos Aires, la incógnita permanece en suspenso. Suposiciones. Hipótesis. Sólo se sabe ciertamente que hizo un viaje a España, en pleno romanticismo, y que fué de gran provecho para el joven artista.

Tenía temperamento; con el tiempo aprendió bien el oficio, pero en algunas acuarelas, y en algún óleo también, acusó vacilaciones, y esas obras carecen de valor representativo.

A los veintiocho años pinta el retrato de Manuelita Rosas, concebido y logrado en una gama de rojos, tan significativo por traernos el recuerdo de las estrellas federales. Pintó muchos retratos de alta jerarquía; entre ellos el de Vieytes, su obra de retratista mejor lograda.

Amó los árboles. Nadie podría olvidarlos después de haber contemplado aquella acuarela donde el ombú sintetiza el espíritu secular de la llanura.

Para él, el arte y la vida se complementan maravillosamente; junto a un malandrín, un héroe; el patricio, el prelado, el gaucho se laboran con las mismas substancias químicas que componen los siete colores primarios —la materia no discrimina jerarquías ni clases— y que el artista transforma y anima en verdaderas criaturas humanas cuando se ciñe a lo individual. Prilidiano Pueyrredón olvidó alguna vez la materia dócil que le respondía mientras pintaba lo que se adueñaba de su espíritu con fuerza emotiva. Así vinieron al mundo del arte "Los gauchos" y "Vieytes".

* * *

La historia del arte en San Juan es, en cierto modo, un capítulo de la biografía de Sarmiento. Su provincia efectuó un salón de pintura, y algunos apellidos surgen. El nombre de Monvoisin en primer término; y luego el de otros, que tuvieron como profesores a Ernesto de la Cárcova y Martín Malharro.

C. Lezica: "Tropa de Carretas en la Plaza Monserrat" (1839).

Sarmiento fué un intuitivo. No poseía sentido estético, pero tenía del arte un concepto utilitario que se hacía extensivo a la cultura de los pueblos.

"Las bellas artes —dijo alguna vez— son la más viva expresión de nuestro ser. El advenimiento de un artista célebre es motivo de legítima satisfacción, porque es el brillo de las artes el más aparente signo que desde lejos se divisa de la cultura de los pueblos." Y se dolía de que aquí no surgiera ese signo definidor de excelencias.

Veamos, en cambio, la situación ambiente. ¿Qué era el arte vernáculo en aquellos años? Sólo un horizonte incierto que prometía un mañana sin futuro. La escultura no existía. Correa Morales, Cafferata y Santa Coloma estaban en el extranjero aplicados a su formación artística.

En tanto, Juan L. Camaña sobrelleva la existencia ejerciendo y alternando sucesivos oficios: profesor de dibujo, tendero, calígrafo, pintor y, sin mucha fortuna, maestro de dibujo de Manuelita Rosas. Otros, aun más modestos, concretados a su

ideal, vivían trabajando obscuramente, alentados por la esperanza de días mejores para el advenimiento del arte.

La muerte de Pueyrredón había producido uno de esos grandes vacíos que, generalmente, tardan años en ordenar los ciclos culturales. En tanto, Boneo, desilusionado, hará de lado todo intento de fundar una academia.

El vivir dilatado de Camaña entrecruza hechos y enlaza la acción de nuevas generaciones. Vuelven nombres que representan la doble acción de argentinos y extranjeros hasta la época afirmativa de los organizadores. Surge Ignacio Manzoni, nacido en Milán; Baldassare Verazzi, contratado para decorar el techo del teatro Colón; Juan León Pallière, nacido en Brasil, de padre francés; el alemán Stuz; François P. B. Berry, otro pintor francés de escaso mérito; Ernest Charton, pintor de Esteban Echeverría, y otros diez nombres más de artistas extranjeros, hasta llegar a Gaetano Gallino, que residió sobre todo en Montevideo.

Nos enfrentamos a Bernabé Demaría, quien recorre la península y expone en Sevilla y Granada, donde obtiene recompensas; fué también diputado nacional y senador.

Gaspar Palacio trae una nueva expresión del gaucho y una visión directa del campo. Con fino humorismo a ratos, ya que a veces gustaba cargar las tintas, descubría el aspecto risueño de un mundo pintoresco que se enfrentaba con el observador prevenido, atento al juego que le presentaba la vida cotidiana y múltiple. Nos ha dejado una colección de retratos ricos de armonías y subjetivismo criollo.

Después de José María Gutiérrez, que estudió con Aguyari y Manzoni, los pintores extranjeros mejor situados de su época, vuelven a repetirse los nombres de los artistas foráneos, desde Enrique Sheridan a Alfredo París, y otros.

* * *

Al grupo que va de Eduardo Sívori a Ernesto de la Cárcova, y que dió en llamarse de los educadores o de los organizadores, se debe la fundación de la Sociedad Estímulo de Bellas Artes, el Museo Nacional; la Academia, de donde surge luego el Salón Nacional.

Este es el nuevo grupo. El anterior, llamado de los precursores, con la figura máxima de Prilidiano Pueyrredón, no comprendía tantos nombres; en consecuencia, muchos no podrán estar presentes en este artículo, que es apenas un bosquejo de nuestra pintura retrospectiva y actual. Este segundo grupo no es el más conocido ni el mejor estudiado tampoco.

Los largos años fecundos y vividos de Eduardo Sívori lo salvan, en parte, del anonimato en que cayeron otros valores de nuestra plástica. José Bouchet, por ejemplo, ubicado en la encrucijada más problemática del arte de los argentinos.

El viaje a Europa empieza a hacerse una necesidad. Alguien se siente desarraigado, o los albores del impresionismo y el "plein air" que hablan de una renovación fundamental de la pintura moderna, parecen llevar a través del espacio una bandera de luz incitando a nuevas y reñidas luchas por la conquista del arte. Della Valle fué uno de estos pintores de poco arraigo y llegó a París, precisamente, en esa época de magnífica transición, pero que no olvidó lo nuestro, y trajo a su regreso un acervo de severas disciplinas.

Reinaldo Giudici es otro de los que integran el grupo de los organizadores. A su obra artística une la docente. Su cuna era Italia, y su vocación, rioplatense, pues estudió en el taller de Juan Manuel Blanes. Fué un pintor fecundo, de éxito sostenido, y supo ser un maestro.

Uno le complementa en el producir múltiple. Es Augusto Ballevini. Realizó composiciones simbólicas y obras decorativas. Se atrajo también el tema histórico, el asunto indígena o campestre. Se dice que pintó procesiones en Venecia y milagros en Buenos Aires.

La fiebre amarilla trae la desdicha a más de un hogar. Graciano Mendilaharzu la siente en carne propia. El joven artista, cuya vocación se despierta tempranamente deja aquí su maestro, Martín Boneo, y marcha a Europa, donde estudia, y se instala luego en París.

Pintó mucho y diverso, empleando también distintos procedimientos: óleos, pasteles, dibujos al carboncillo, a pluma, al lápiz; paisajes, naturalezas muertas, figuras, motivos europeos y argentinos. El cromatismo de "Escenas de costumbres" sugiere un parentesco lejano con los impresionistas.

Queremos anotar el nombre de dos espíritus cultivados: Julián Fernández Villanueva y Eduardo Schiaffino. El primero hizo con los pinceles todo un capítulo de historia militar; el segundo refleja en su obra la biografía de un temperamento excepcional.

Dos nombres femeninos discriminamos: María Obligado de Soto y Calvo y Julia Wernicke. Esta produce con "Los toritos" —pues es una "animalier"— su obra más bella. La primera viajó mucho tomando apuntes y manchas; pero "La hierra" la consagra definitivamente.

Severo Rodríguez Etchard fué otro que cultivó su inteligencia y disciplinó su arte. Lo confirman sus cuadros, sus anotaciones.

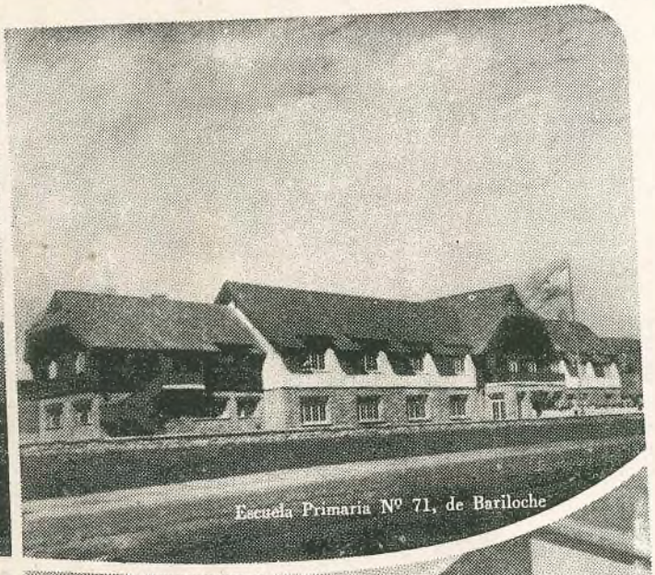
Martín Malharro se embarca para Europa y llega a París en plena fiebre impresionista. El paisaje pierde sus dimensiones y "se mira como por una ventana". Exaltaba Malharro los nombres de Monet y Renoir. Amó los crepúsculos y los nocturnos de los maestros pintores de la dulce Francia. La obra de Malharro, distinta a la de otros, cre-

"En la hora del reposo", por Pío Collivadino (1869 - 1945).

"Manuelita Rosas", por Pedro Prilidiano Pueyrredón (1850).

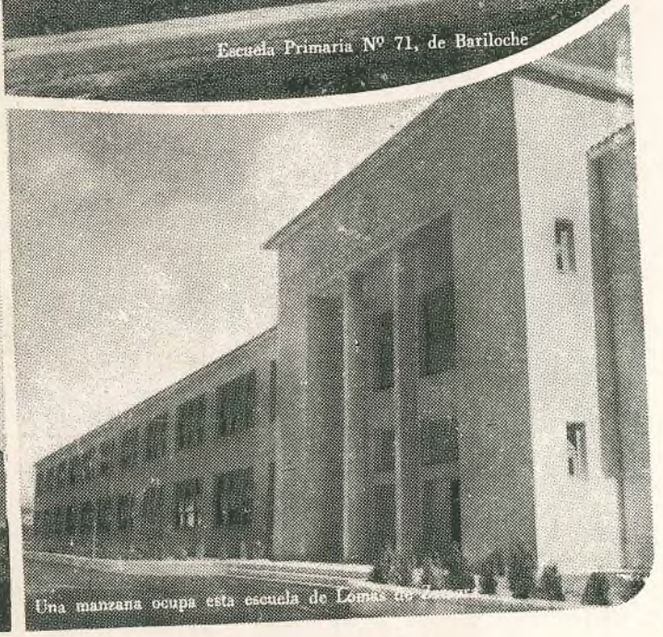
¡UNA NUEVA ESCUELA CADA DIA HABIL!

Edificio de la Escuela Nº 30, de El Bolsón



Escuela Primaria Nº 71, de Bariloche

Establecimiento escolar construído en Rosario



Una manzana ocupa esta escuela de Lomas de [illegible]

Un millar de modernos edificios destinados a escuelas, se han construído en el país, de acuerdo con el Plan de Gobierno del General Perón. Y muchas más se siguen levantando en todos los ámbitos de la Patria para que no quede un solo niño argentino sin gozar de los beneficios de la enseñanza, en locales higiénica y pedagógicamente adecuados. Edificios dotados de todas las comodidades necesarias, amplias aulas y grandes patios de recreo, expresan orgullosamente, hasta en las más remotas comarcas de la Patria, el espíritu de la nueva Argentina. La Argentina de Perón, que construye una escuela más en cada día hábil.

ció en el tiempo y el espacio; recibe, con los años, el inmarcesible gajo de laurel quien tuvo en sus comienzos días de obscuro heroísmo.

Ernesto de la Cárcova siente el imperativo categórico de la pintura. Quiere ser pintor; abandona sus estudios universitarios e ingresa en la Sociedad Estímulo de Bellas Artes. Luego visita a París y Roma.

Intuía la vida y la animó con su propia esencia, mezcla de filosofía y humanismo, de poesía y evangelio de clases. A sus magníficas dotes de pintor nato se unía el gran saber que da el oficio. Ernesto de la Cárcova descolló en un ambiente positivista, de naturalismo en arte. Se dijo que predicaba pintando. Que hacía obra de tesis, arte social. Esto fué a raíz de su cuadro "Sin pan y sin trabajo".

Suscitó esta obra una encendida polémica; pero la calidad de la tela atemperó en mucho los ánimos. Con el tiempo olvidó esa postura incómoda para el artista, tornando a su puro saber y cumplir entre nosotros una misión educadora. Nos referimos a las academias pintadas en la Albertina.

* * *

Con Pío Collivadino entramos en el grupo Nexus. Este fué su animador e integraban la nueva entidad Carlos P. Ripamonte, Justo Lynch, Alberto Rossi, Fernando Fader, Cesáreo Bernaldo de Quirós y un escultor, Arturo Dresco.

Este movimiento puso en evidencia otras expresiones en nuestro ambiente artístico y vino a cumplir una misión de alta finalidad estética más en carácter con la actualidad de nuestra época.

Dijo José León Pagano que Pío Collivadino se incorporó de golpe a lo nuestro cuando pintó "El farol". Una pobre calle de suburbios con edificios rudimentarios al caer la tarde, y un farol de gas sostenido de un poste, alumbrando aquel lugar de arrabal. Su autor había descubierto y revelado un novísimo paisaje ciudadano: había mostrado el alma porteña de los barrios populares; nadie lo había visto ni sentido antes.

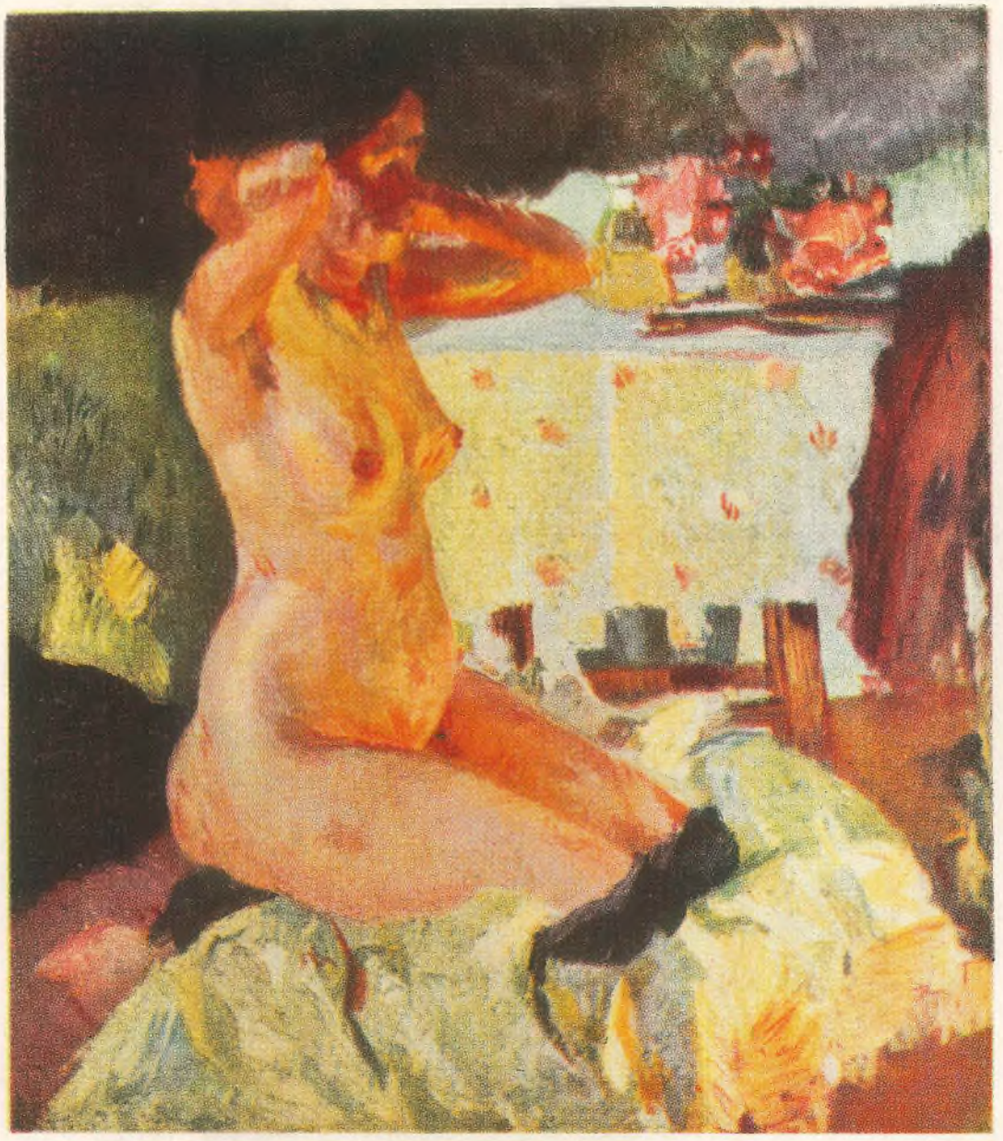
No nos vamos a ocupar aquí de los valores intrínsecos de los componentes del Nexus. Casi todos viven en la actualidad, y el que más y el que menos trabaja con ahinco, con verdadero ardor juvenil por resolver aún el problema final planteado en la búsqueda, al comienzo de cada tela. Por otra parte, las exposiciones individuales que realiza cada uno, o el envío a distintos salones y galerías motivan una crítica o el comentario —en este caso, jamás obligado— y que cumplen una función ilustrativa. Además, hablar ahora de un Ripamonte o de un Quirós llenaría el espacio, que lamentamos no disponer.

"Entre Telones" óleo de Enrique de Larrañaga.

Fernando Fader vivió rodeado de silencio y poesía. Extraña suerte de aspereza y suavidad a la vez. No fué un impresionista propiamente dicho, sino una consecuencia del impresionismo. Toda su pintura está hecha de fiebre y arrebatos sublimes. Arde todo él, mientras marcha hacia la conquista del luminismo. Está en la brega como el minero en su labor, que, al tiempo que avanza por el mundo subterráneo y de sombras, parece decir a cada golpe de piqueta: "Ganarás la luz."

Fader aprendió en Alemania, junto a Enrique Zügel, bien y tempranamente, cuanto debe saber un artista de temperamento. Pintó figuras, animales, motivos cordobeses. Fué, en realidad, un tratadista del paisaje. Lenguaje puro, gramático; libre de lugares comunes de la pintura.

Jorge Bermúdez es un pintor de raigambre española. Se reveló a sí mismo a través de búsquedas afanosas, y logró, por fin, un lenguaje propio y estilo personal. No es hombre de artesanía. Fué el artífice de una voluntad encaminada a un fin, cuyo resultado es la experiencia psicológica adquirida en íntimo laboratorio, aplicada luego a los hombres ás-



"Desnudo ante la estufa", por Fernando Fader.

peros y los niños medrosos de sus retratos que nos miran de frente.

Antonio Alice pintó telas de inspiración diversa: costumbres campestres, tipos y paisajes de La Rioja, aspectos naturales de otras regiones. Fué un cultor de la forma. Nos ha dejado una estimable colección de retratos. Pintó telas de gran tamaño y lienzos reducidos.

* * *

Hemos llegado al momento actual de nuestra pintura. Muchos nombres han quedado a la zaga. No son ellos estrellas menores en el firmamento de la plástica argentina; como ya dijimos, llenaría gran espacio el dedicarles un juicio sucinto a cada uno, pero el hecho de nombrarlos, ya suponen valores substantivos en la realidad ambiente: Miguel Carlos Victorica, Ernesto Scotti, Héctor Basaldúa, Raúl Soldi, Gustavo Cochet Ramón Gómez Cornet, Emilio Centurión, Rodolfo Castagna, Lorenzo Gigli, Luis Aquino, Luis Tessandori, José Malanca, Alberto Güiraldes, Quinquela Martín, Alfredo Guido, Próspero López Buchardo, Italo Botti, Jorge Soto Acebal, Juan C. Castagnino, Emilio Pettoruti. Enrique Larrañaga, Lino Eneas Spilimbergo, Ana Weis de Rossi, Lola de Lusarreta, Jorge Beristayn, Mario Anganuzzi, Américo Panozzi, Alfredo Gramajo Gutiérrez y tantos otros.

El panorama es dilatado. Todo ha sido ensayado. Se han empleado las técnicas más diversas en procura de una expresión. Las escuelas europeas, las tendencias toráneas y los movimientos de esencias literarias, sociales, y hasta políticas, se han mostrado evidentes en uno y otro momento. Las vanguardias, "los ismos", contribuyeron con sus aportaciones, a veces felices, otras, desdichadas.

Hubo aciertos notables, y los hay aún. Se trabaja, se observa, y se vive en función creadora; díganlo las galerías y los salones de pintura donde cada quincena un nuevo expositor abarrota la sala con la producción de un año de labor, llevada a cabo en un período de vacaciones aprovechado en Córdoba, Mar del Plata, Catamarca, Jujuy o la Quebrada de Humahuaca.

Pero, ¿y la expresión nacional de nuestra pintura? ¿Dónde está? ¿En el criollismo? ¿En el conglomerado cosmopolita? ¿Qué pincel puede extraer las esencias para crear aquel signo definidor de excelencias de que habló Sarmiento hace ochenta años, o más?

He aquí el problema latente. Este signo definido de excelencias es una especie de meteoro. Aparece en tal o cual pintor de talento, estudioso, disciplinado, culto, pero no arraiga, desaparece, huye; vuelve, permanece en uno, dos o tres ciclos y retorna a desaparecer, a veces definitivamente, de la obra del artista.

Este signo es un factor clima. Nada tiene que ver con la atmósfera del cuadro. El clima es el alma de la patria, el aire que se respira, la latitud que se vive. Para ilustrar lo que aquí se dice destacamos haber visto últimamente una serie de motivos autóctonos, finos, logrados, pero las figuras vivían un clima enervado, exactamente igual al que respiran las figuras de Paul Gauguin.

Los que persisten en el criollismo son consecuentes al clima, pero olvidan la realidad nacional. Montan siempre el mismo caballo, y galopan en la misma distancia. No ven que lo que fué rural va siendo ciudadano, y el paisaje se empobrece con la ausencia de otros signos definidores del progreso y de la cultura.

Joyas Bibliográficas

Libros de extraordinario valor artístico y literario para un obsequio de categoría o para regalo personal.

Sección Libros de Arte

PEUSER

SAN MARTIN 200 FLORIDA 750

Y SUCURSALES

Julián Aguirre

¿Qué podía tener de argentino el muchacho aquel que un día de 1887 miraba la ciudad desde el lanchón que le acercaba al desembarcadero? Diecinueve años antes había nacido en ella. Antes de la hora de los primeros recuerdos había sido llevado a España. En Madrid, en el comercio de pianos de su padre, había tocado para don Benito Pérez Galdós, siempre silencioso, siempre sonriente y siempre con su cigarro bajo el bigote descuidado y descolorido. Y para aquel hombrón alegre que se llamaba Isaac Albéniz, que todavía no era famoso. En el Conservatorio de la Villa y Corte de Madrid había recibido lecciones de piano de Carlos Beck, un maestro de rotunda procedencia germánica, que le desbrozó el camino de la comprensión de los clásicos y románticos. Armonía y composición las había estudiado con Emilio Arrieta, el autor de "Marina". Entre los quince y los dieciséis años había ganado un primer premio de armonía y composición, y a los dieciocho don Juan Aguirre había decidido regresar a Buenos Aires, dejando trunco el aprendizaje musical de su hijo y unos estudios de derecho, que de este modo quedaban también en la nada.

No podía decirse que el caudal con que llegaba valiese por una estética, ya que las sugestiones de Arrieta, autor italianizante, debían estar en pugna con las de Beck, abogado de una más fina sensibilidad. Y tampoco es seguro que la predicación de Felipe Pedrell en pro del nacionalismo musical hubiesen prendido en él. Inmaturo espiritualmente, lo que Julián Aguirre traía a su llegada era una técnica de ejecutante tan perfecta, por lo menos, como la que pudiera ostentar el mejor de los pianistas existentes en aquel momento en Buenos Aires. ¿Y qué encontraba? Una ciudad de América donde todo se estaba haciendo a empellones y donde la vida musical estaba señalada con el sello del provincianismo. Por un lado, el gusto por la ópera, que se confundía con la pasión por el "divo". Años antes de su arribo, Hilario Ascasubi se había arruinado construyendo el teatro Colón, que inauguró Tamberlick cantando "La traviata". Dos sociedades encontró —la Singer y la San Martín— que divulgaban a los autores italianos, alemanes y franceses. Ese mismo año se realizaba por primera vez una representación wagneriana —"El buque fantasma"—, acogida favorablemente más que por sus propios méritos por el prestigio del tenor Stagno, que cantó el papel principal. Por el otro lado, un profesionalismo de quilates bastante bajos. Comenzaba la proliferación de conservatorios, que años después haría pensar a Puccini que el nombre más conveniente para nuestra ciudad hubiera sido el de "Conservatorióp olis". En muchas casas de la clase alta, y en casi todas las de la clase media, había un piano, donde la niña chapaleaba en las melodías de Chopin hasta la víspera de casarse. En el campo de la literatura el "Martín Fierro" de Hernández, cuya segunda parte ya había aparecido, satisfacía, en el aspecto literario, los deseos que Pedrell anhelaba llevar a la producción musical de su patria.

Los ejemplares del "Martín Fierro" se vendían en las pulperías de campaña con las velas, la yerba y las zapatillas, pero en su marcha conquistadora de la capital no había pasado más acá de los suburbios.

Indiferente y equidistante entre ambos campos, Julián Aguirre comienza su vida en Buenos Aires como distinguido y probo profesor de piano, y nada más. Durante diez años enseña en el Conservatorio Williams. En 1901 contrae enlace con una hija de Clementino Del Ponte, maestro extranjero asentado definitivamente entre nosotros. El cambio de estado social no modifica sus hábitos de vida. En adelante, hasta 1924, Aguirre reparte su existencia entre los hontanares del hogar, el trabajo y la música. Ritmo invariable: la mañana para él y su arte; la tarde para sus alumnos; el anochecer para su habitual partida de ajedrez, y la noche para los suyos.

☆ ★ ☆

¿Cómo y cuándo Julián Aguirre se convirtió en la voz máxima de la expresión musical argentina? Ni él mismo hubiera podido decirlo. Cosas como ésta se producen a la manera de las conversiones, en un momento después de una larguísima preparación. Lo cierto es que Julián Aguirre, conquistado y absorbido por la tierra natal, se hace su voz más simpática. Entendámonos: ni de una manera rotunda ni de una manera exclusiva. La obra de inspiración argentinista y la obra de inspiración universalista se alternan a lo largo de todo el tiempo de su producción. Características generales de toda ella son su espontaneidad y su intuición. Estas cualidades van hermanadas con un vuelo lírico de sobrio tono romántico y con la presencia de una gracia, de una delicadeza y de un sentido del humor que hacen pensar en el arte de Granados, músico al que el nuestro se parecía hasta físicamente.

La catalogación de la obra de Aguirre no importa gran cosa dentro del cuadro de propósitos de esta nota. Digamos que entre su producción de obras para piano, de obras de cámara, de música sinfónica, de melodías vocales, de canciones escolares y de coros, donde más sobresale es en las páginas de inspiración argentinista y en las canciones escolares. El secreto del éxito de su música ha sido explicado por el compositor Carlos Suffern en una reciente conferencia con palabras dignas de ser reproducidas:

"No poseyó la fuerza, ni la originalidad, ni la ciencia, ni el impulso, ni la profundidad, ni la elocuencia de tantos otros, sin duda. Un poco de todo eso lo tuvo, pero no con la suficiente intensidad; mas hay en él algo que no puede analizarse fríamente, que obra por presencia; poseyó el don comunicativo por excelencia: la simpatía. No es ésta una virtud artística, pero es una virtud social, y no puede negársele su posesión a quien ha sabido cohonestar a todos —a todo el medio social— en su favor; hombres y niños, legos y sabios. En ese sentido, y en algún otro también, tenga el arte de Aguirre algo de trovadoresco.

Audiens.

LA ORQUESTA SINFONICA DEL ESTADO

Creada para "afianzar el temperamento musical innato en la espiritualidad latina y en el sentimiento popular argentino".

DE año en año Buenos Aires se ha ido convirtiendo en una de las metas más cotizadas de los grandes artistas. No hay intérprete que no reconozca que la República Argentina es la cúspide de la consagración: quien pasa por esta prueba de fuego está inmunizado para las demás.

Las salas desbordan de público y parece que cuanto más arte se le ofrece, más arte necesita. Por eso la creación de la Orquesta Sinfónica del Estado, decretada por el Poder Ejecutivo a fines del año 1948, sirvió para dar aun más amplitud a la difusión de la música. Se continuaba así con la labor de "dotar al país de las instituciones necesarias a la consolidación de la cultura artística del pueblo" y de esa manera "afianzar el temperamento musical innato en la espiritualidad latina y en el sentimiento popular argentino. Al mismo tiempo se le otorgó una finalidad personal: brindar, tanto a directores, compositores y ejecutantes argentinos, la oportunidad de llegar a grandes y pequeños auditorios.

En lo que a compositores se

El 30 de noviembre de 1949, después de un año dedicado íntegramente a la organización y a una ardua tarea de selección, se ofreció el primer concierto de la Orquesta Sinfónica del Estado en el teatro Colón. En este su primer ciclo de conciertos cumplió enteramente con su cometido, presentando al público porteño directores y solistas argentinos y extranjeros. Por ahora limita su labor a la Capital Federal: ofrece abonos a precios muy inferiores a los comunes en las más grandes salas del centro y conciertos gratuitos en la Facultad de Derecho.

El pueblo argentino sabe apreciar la belleza que encierra la música. Comprende su idioma porque está fundido en su historia y en su alma, desde el quejoso llorar de una quena hasta la romántica caricia de un arpa. Por eso la música tiene aquí un sitial de privilegio y está reconocida como un arte mezcla de divino y humano.

refiere, es requisito que cuando un director o ejecutante extranjero se pone al frente de la orquesta debe tocar por lo menos una obra argentina. Esto no sólo sirve para que nuestro pueblo vaya compenetrándose con su propio arte, sino también para que nuestros huéspedes puedan llevar, ya engarzado como recuerdo de su repertorio, la música argentina por todos los caminos del mundo.

En realidad, la Orquesta Sinfónica del Estado tiene una doble función que cumplir. Por un lado, dar la ofrenda de sus conciertos al pueblo, y, por el otro, ser un punto de apoyo más de nuestros artistas. Un artista necesita presentarse al público, es necesario, imprescindible para él poder desahogar toda su emoción, todo su sentir. Porque el artista que no se brinda, muere espiritual y artísticamente.

Oídos de Oro, Oídos de Lata

En los círculos vinculados a la radiofonía se llama así: oídos de oro, a los que prefieren la música pura, y oídos de lata, a los que se conforman con música impura, desfigurada.

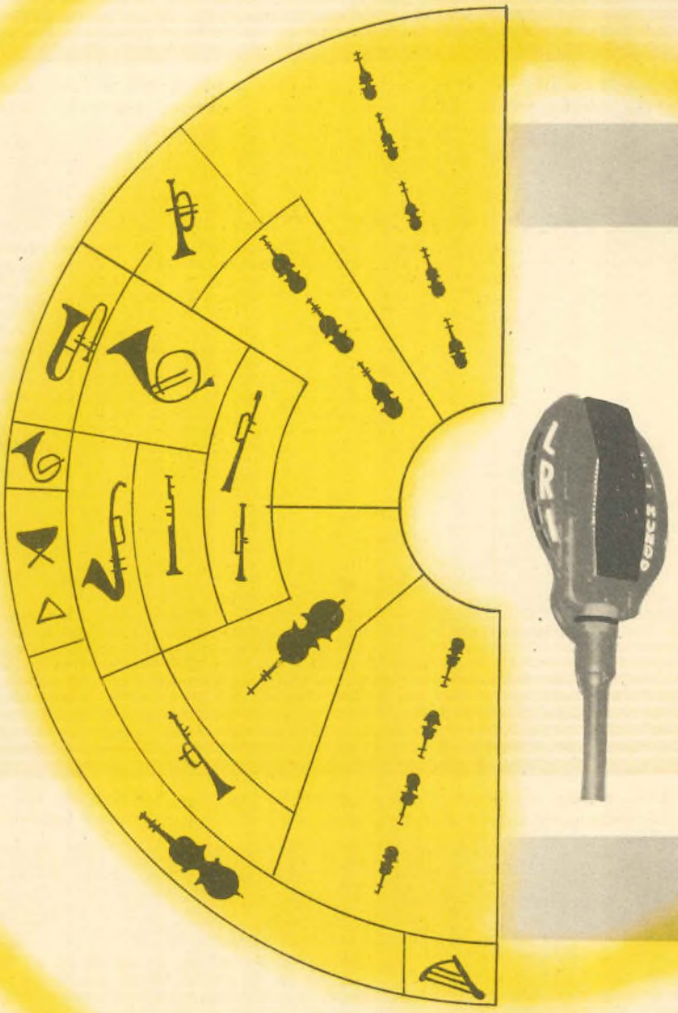
EL inmenso público americano devoto de la música no está al día con las necesidades de la buena reproducción musical. En millones de esos hogares hay una radio combinada. Esta es una institución muy apreciada, por cierto, pero todos sabemos que a menudo tiene sus fallas. Algunas veces estas fallas obedecen a factores puramente técnicos. El combinador automático, por ejemplo, parece que masca, a trozos, los discos de Toscanini, dando lugar a toda suerte de espantosos chillidos, a ruidos heterogéneos, a roturas o a quebraduras insólitas. Aquí se produce una serie de peripecias de orden mecánico que, felizmente, no es asunto nuestro.

Es sabido que en este pequeño templo doméstico de las musas, que ofrece tan vasta y matizada escala de placer, desde Frank Sinatra a Juan Sebastián Bach, es también muy complejo el problema que presenta, de virtuales deterioros y descomposturas. Pero mucho más importante para los adictos a la música es el hecho de que el efecto de los instrumentales no es muy bueno. Los tonos son débiles o revelan borrones, o bien son inocentemente estridentes. Los bajos tienen el ruido retumbante propio del juke-box, esta espantosa caja de música, verdadero suplicio tantálico de los oídos, que nadie mejor ha sabido describirlo que el escritor Mariano Picón Salas, donde el bajo de cuerdas suena como una cueva de vientos. Los variados elementos de la música están muy lejos de poder ser balanceados, y los cientos de dólares invertidos no aprovecharán muy bien, aunque se trate de W. A. Mozart.

Durante la guerra hubo muchos, extraños y maravillosos

MUSICA QUE LLEGA, MUSICA QUE SE PIERDE

La calidad de la música que se escucha por un aparato "combinado", radiofonógrafo, depende en su mayor parte del ancho de la banda que recorre, tal como gráficamente se indica en el grabado de la derecha, realizado en base a la inspiración de diseños de Sutnar-Hall. La solución es de fácil comprensión: a banda más ancha, mayor naturalidad de tono. Los cuadros de abajo muestran la clasificación de una orquesta sinfónica en pleno concierto y la colocación de los instrumentos delante del micrófono. Las notas fundamentales están señaladas por líneas negras y los sobretonos por puntos.



16.000

FONOGRAFO

8.000

16

16.000

AM

8.000

16

16.000

FM

8.000

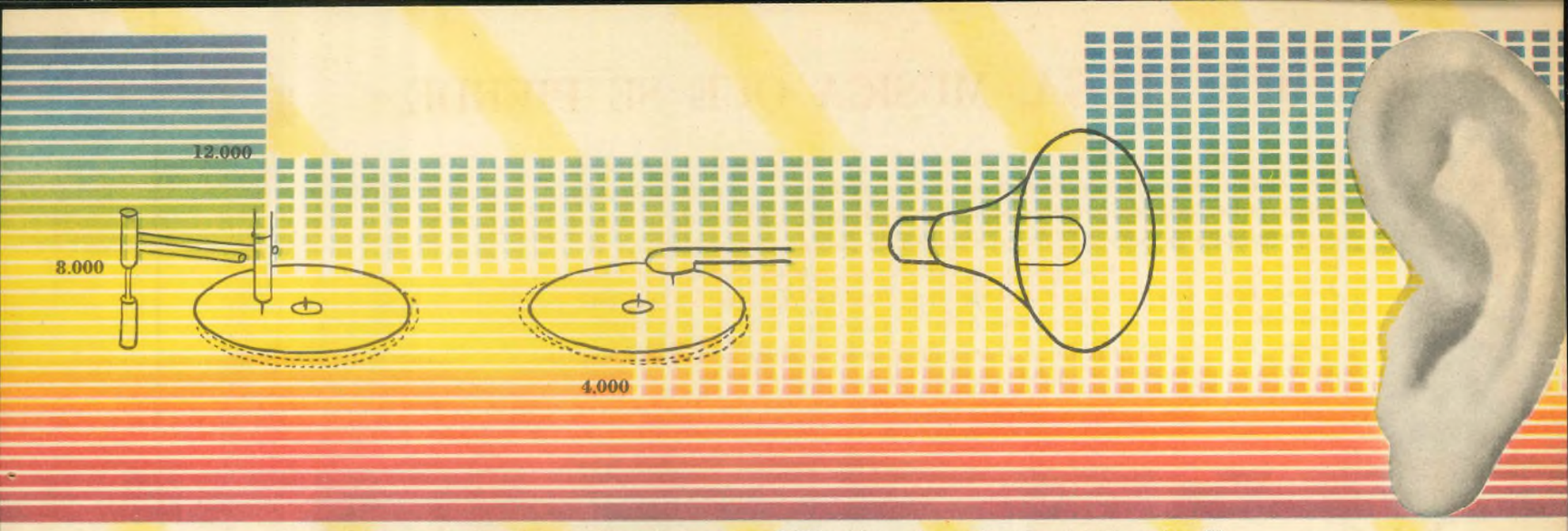
16

CLAVE DE LOS CUADROS DE LA DERECHA

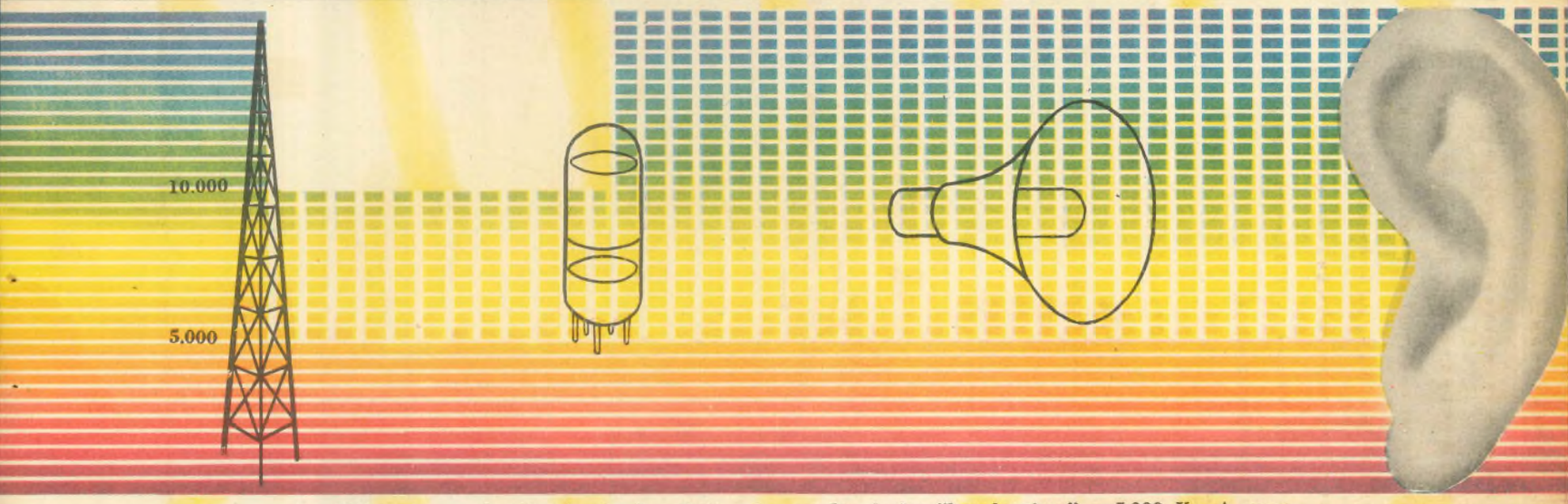
Banda de color sólido. Las frecuencias que su oído recibe de una "broadcasting" común y un simple combinado.

Bandas de color, cortadas. Frecuencias que pueden oírse de un equipo de la mayor fidelidad y de un simple aparato combinado.

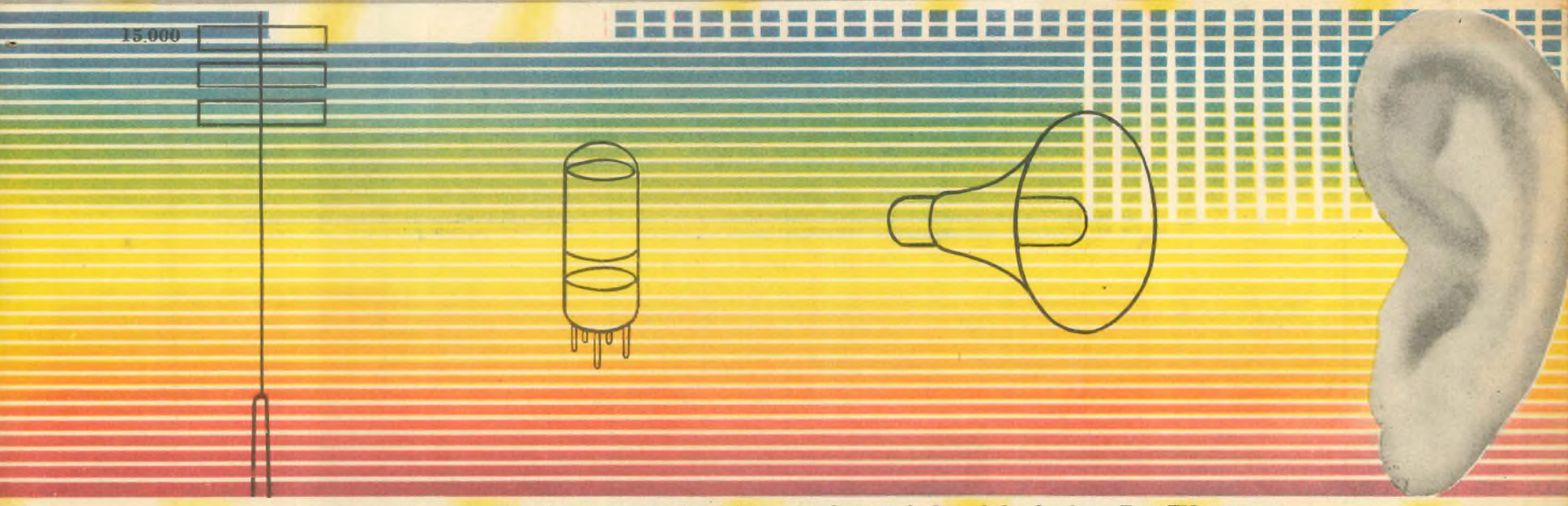
Area incolora. Estas son las frecuencias que no llegan a su hogar, a pesar de los adelantos científicos y de los modernos equipos.



La mayor parte de los discos están grabados a los 8.000 ciclos, para evitar las interferencias. Un fonógrafo común pierde 4.000 ciclos. Discos y equipos especiales pueden llegar hasta los 12.000 ciclos.



FCC reglas y circuitos de alambre limitan los canales de las "broadcastings" a 5.000 Kc. A veces las estaciones tienen permiso hasta 10.000 Kc.; equipos y locutores especiales llegarán hasta 16.000 Kc.



La banda ancha FM (frecuencia modulada) regula el canal de la red de alambres. Esta FM opera en 15.000 Kc. Los equipos ordinarios FM llevan 9.000 Kc.; los mejores llegarían también a 16.000 Kc.

rumores. y se hablaba de una nueva era en la música hogareña. El progreso, asimilando los procedimientos desarrollados en el campo de la estrategia militar, se expresaba en términos novedosos anunciando revolucionar la situación creada al problema musical y de orden doméstico. El tono iba a ser hermoso y despejado. Grabaciones hechas sobre cintas de papel se venderían a una fracción del costo de los discos ordinarios. Otras, sobre alambre de acero, eliminarían el engorroso asunto de los registros fonográficos, y aquellas otras, la más perfecta de las grabaciones, que se fabricarán en película de celuloide llamadas a hacer posibles las horas solaces de una música perfecta.

Pero aquel desafío quedó sin respuesta. Sólo pocas de las maravillas técnicas propagadas entre otros rumores —en tiempo de guerra para la era de paz—, que harían la felicidad del género humano pasaron del laboratorio a la producción civil. La mayoría de ellas tienen muy poco que ofrecer en el campo de la calidad musical, agregándose a ésta una buena carga de prácticos inconvenientes, y cuando no el costo elevado. Un examen imparcial indica que para los años venideros la radio combinada, con su gran tamaño, su catálogo de discos, será, por muchas razones, la mejor apuesta que se podrá hacer sobre la música futura en el hogar.

La cuestión candente es, por consiguiente, ésta: qué grado de bondad tiene esa música reproducida, y su posibilidad total. La radio parece satisfecha de sí misma, tal como está. Los fabricantes de discos y radios combinadas anuncian sus productos de posguerra con una marea de palabras, pero si hay una cosa cierta en todo esto que trae entre manos la propaganda, es que para esos grandes elementos las industrias mencionadas están poniendo precios verdaderamente fantásticos, que no condicen con las reproducciones musicales de inferior calidad.

El término comercial para denominar una producción de alta calidad es "high fidelity" —significa justamente lo que sugiere: gran fidelidad para la música reproducida —. La escala de tonos, de arriba abajo, es extensa, y los sobreagudos y los bajos son limpios y definidos y están balanceados en la misma proporción musical. La "high fidelity" no supone una pastosa deformación para obscurecer el lustre de los instrumentos altos —violines trompetas, flautas— o la adulteración del bajo, tan popular en los círculos del jukebox.

Los amantes de la música que desean alta fidelidad (y aquellos otros que luego veremos, que son del otro bando) podrán procurarse sus preciosos momentos de una radio combinada, tipo medio. Esto es, en cierto modo, para la falla del instrumento, aunque éste pueda tener amplitud para dar su réplica. También, en parte, esta falla se origina por los factores que el instrumento recibe a través del aire o sobre el disco fonográfico. Entre la música original en el estudio y el sonido producido en el living-room, perversas alquimias están en su trabajo, trasmutando los dorados tonos en otros más bajos, y, en consecuencia, produciendo sonidos menos agradables.

Del estudio a la casa hay una pérdida tonal. El pianista se sienta y ejecuta a Chopin. Toca una tecla, haciendo vibrar el aire en torno de 27 a 4.186 veces por segundo —según el término del tono—. Las vibraciones desarrollan armonías que estallan de 2 a 8 o más veces, tan rápidamente, que vuelven a producirse otras peripecias mecánicas que hieren el tímpano. Lo que se oye es puro y cristalino como el agua filtrada; pero cuando uno pone un sistema de radio entre el piano y el oído, los tonos sobreagudos soportan una serie de eléctricas traslaciones que pueden ser notablemente adulteradas.

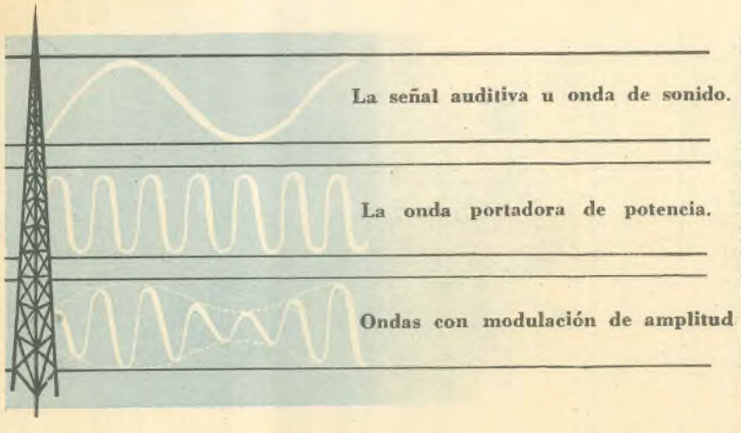
Thomas R. Kennedy, de Nueva York, es un ingeniero técnico de radio que está dedicado, con una especie de devoción, a divulgar la buena música. Es un "golden ear", de gran autoridad y brillo; pertenece a esa minoría selecta que ha dedicado una buena parte de su vida a intensificar la escala de los sonidos reproducidos hacia los límites del oído humano, aquellos altos y bajos para los cuales la mayoría de los instrumentos de la preguerra estaban liquidados y no satisfacían a Mr. Tom Kennedy o a ningún otro "golden ear". Es un purista. Insiste que los tonos deben ser liberados de ruidos y distorsiones, agudos claros, desde los altos a los bajos. Pero él tampoco ignora la realidad de las cosas, pues sabe muy bien que cuando la fidelidad alcanza en su laboratorio el grado de la perfección, el costo, gráficamente hablando, se levanta como un helicóptero.

Del otro bando, como ya dijimos, se alzan los "tin ears", con argumentos menos quijotescos, pues son los industriales los que opinan. Sus posiciones son bastante comprensibles, ya que no exactamente admirables. Ellos arguyen que tienen invertidos grandes capitales en laboratorios, patentes y franquicias y que la "high fidelity" perjudica los intereses de muchos de esos traslados. Los "tin ears" han adoptado una actitud defensiva y acusan de "irrazonable" la campaña de los "golden ears", diciendo que el público no necesita de tales perfecciones empíricas.

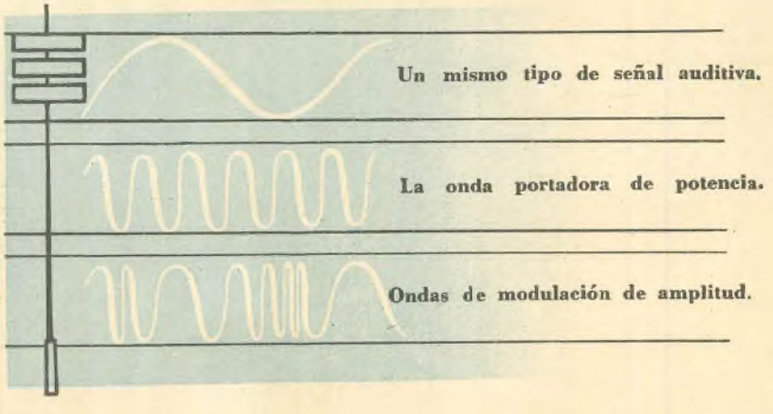
Ellos admiten que en un concierto la mayoría de los escuchas disfrutan de la escala en extensión, pero agregan que hay una razón: la orquesta viva, que se expande a través del escenario, es una fuente difusa para el sonido. Los escuchas, de esta manera, tienen una oportunidad de emplear las orejas como una especie de control de calidad, volviéndolas hacia los sonidos agradables y alejándolas de los molestos.

Ultimamente los "tin ears" destacan, con sutil dialéctica, que los altos y los bajos extremos del sonido pueden traer consecuencias penosas a los sensitivos nervios auditivos.

Razones son razones, pero el progreso y la ciencia prosiguen la marcha del tiempo...



AM = Amplitud de modulación, en el sistema convencional de radiotransmisión. La amplitud o la potencia de una onda es la distancia entre la cumbre y el mínimo de la depresión. Transmisiones regulares colocan el sonido en la onda portadora o de potencia, "desviando la energía" de la señal y guardando una frecuencia constante.

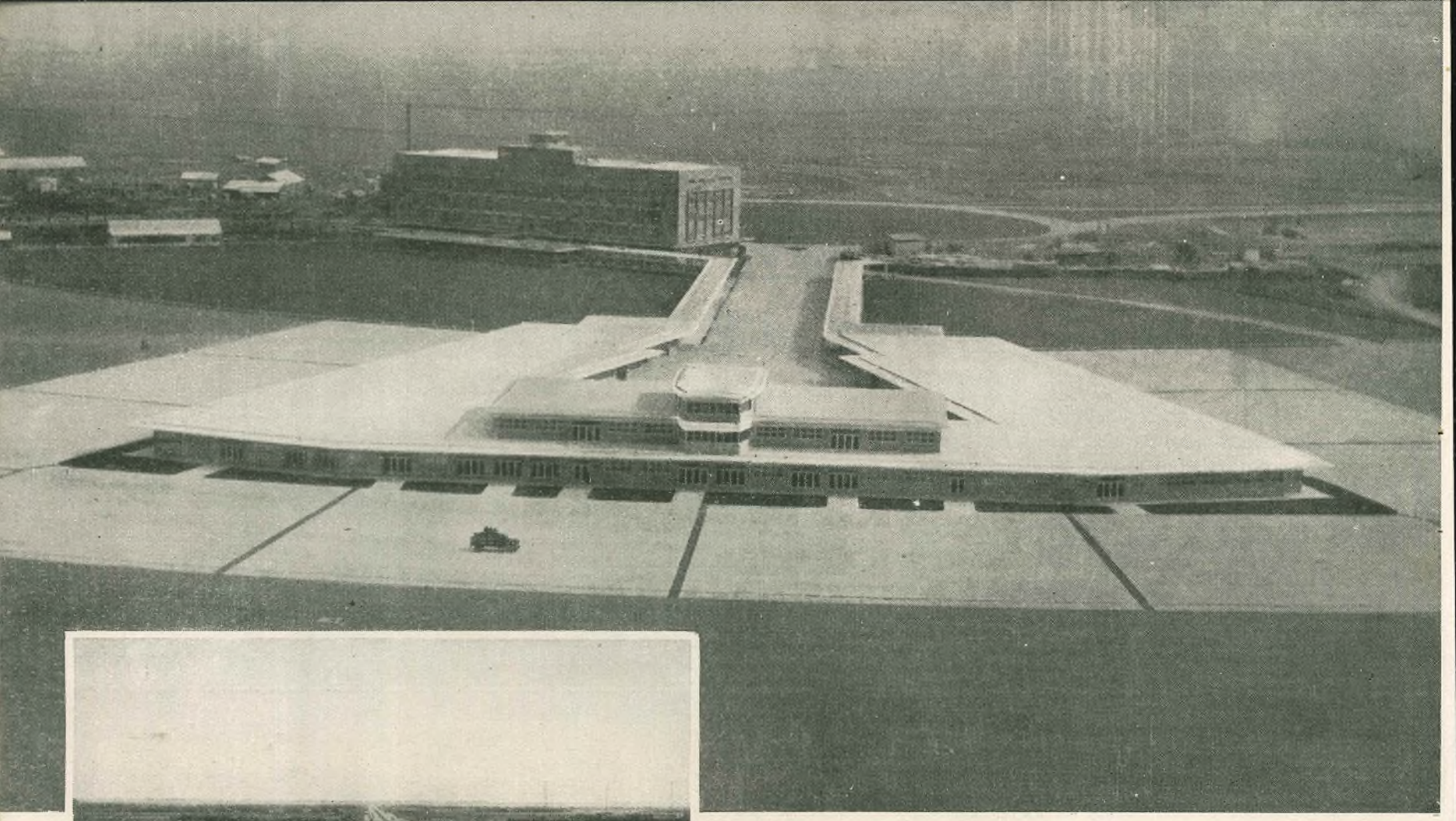


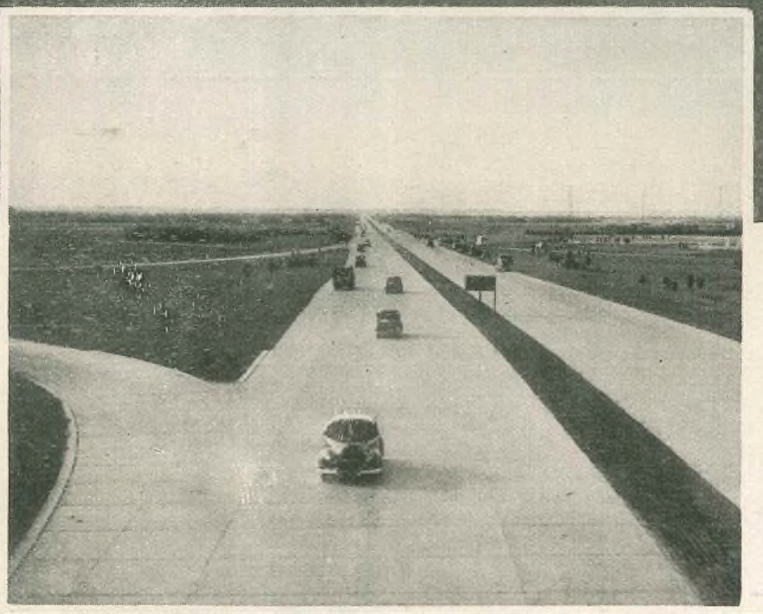
FM = Frecuencia de modulación, es la máxima fidelidad en radio. La frecuencia de una onda es el número de veces que se eleva y baja en un minuto y se mide por la distancia entre las ondas. Las transmisiones en FM guardan una amplitud constante, y los movimientos ascendentes puros quedan sobre las ondas portadoras "desviando la frecuencia".

El AEROPUERTO NACIONAL "MINISTRO PISTARINI"

EL Aeropuerto Nacional "Ministro Pistarini" es un índice elocuente de la pujanza de la Nueva Argentina. Figura entre los tres aeropuertos de características monumentales más grandes del mundo. Es el orgullo de la ingeniería nacional, la más hermosa bienvenida para los extranjeros y la elegante y bella tarjeta de presentación con la que pueda contar un país. Es uno de los colmenares más importantes del mundo de los viajeros, una muestra de nuestra época, de la era atómica, donde todo es grandiosidad, maravilloso y colosal.

La construcción de un aeropuerto acarrea, indudablemente, un sinfín de problemas, y he aquí el primero: su situación. Como es sabido, los aeropuertos de primera categoría requieren la construcción de varias pistas de aterrizaje de una longitud superior a los 1.500 metros cada una, las correspondientes de carreteo y las playas de estacionamiento y servicio. Es decir, que en conjunto demanda





Vista de la amplia pista de aterrizaje. Izquierda: Camino que conduce al moderno aeropuerto.

INGENIERIA Y ARQUITECTURA EN UNA

una amplia superficie, pues, además de eso, debe de estar complementado por una extensión libre de toda clase de obstáculos, y otra, más alejada, en la que sólo se permita construcciones de altura limitada. Se comprende entonces que los grandes aeropuertos deben emplazarse, necesariamente, en zonas algo alejadas de los grandes centros urbanos. Pero si la solución del problema parece sencilla a primera vista, pues podría pensarse que se resuelve desplazándolo hacia las afueras de la ciudad, esa ubicación crea uno nuevo.

El viajero que hace uso del avión tiene una

Playa destinada al estacionamiento de automóviles. En el fondo puede verse el admirable edificio de la aeroestación.

finalidad: ahorrar tiempo. Y ocurre que el camino entre el aeropuerto y la ciudad lleva un tiempo desproporcionado con respecto al tiempo de vuelo.

El problema, pues, no es una cuestión de distancia, sino de tiempo, que se puede subsanar por medio de autoestradas. Las autoestradas son carreteras especiales en las que el tránsito se mueve sin obstáculo alguno, como una corriente continua, que permiten desarrollar, con toda seguridad y economía, velocidades medias muy superiores a las que pueden lograrse en los caminos ordinarios.

Con tal fin, el kilómetro 0 de la plaza del Congreso tiene un camino directo que en sólo veinticinco minutos une Ezeiza con el corazón de la gran urbe. La ruta ha sido trazada siguiendo, en lo posible, el recorrido más corto. Se compone de dos tramos: el primero arranca en el barrio de

Aspecto parcial de la torre control, desde donde pueden observarse ampliamente las pistas de aterrizaje y el movimiento que realizan los aviones, de acuerdo con las indicaciones que reciben de dicha torre.

Flores, en el cruce de las calles avenida del Trabajo y Lafuente, sigue por la avenida Derqui hasta alcanzar la avenida General Paz, o sea el límite de la capital, a partir de cuyo punto se prolonga hasta el centro de los espigones del aeropuerto, prácticamente en línea recta, siendo su extensión total de 20,775 kilómetros, de los cuales 5,071 se desarrollan en el territorio de la capital y los 15,704 kilómetros en el de la provincia. El segundo tramo, que se inicia en Lafuente y Avenida del Trabajo y penetra hasta el centro de la ciudad, se encuentra aún en estudio.

Dicha autopista está diseñada para una velocidad directriz superior a los 120 kilómetros por hora y consta de dos calzadas de hormigón sin armar de 10.50 metros de ancho cada una, separadas por un cantero central de seguridad, de ancho variable, con un mínimo de tres metros.

El Aeropuerto "Ministro Pistarini" tiene una extensión aproximada de 6.700 hectáreas. Gracias a su amplitud ha sido posible la construcción del sistema de pistas de aterrizaje en una zona alta, con cota prácticamente de 20 metros (con relación al cero del riachuelo), lo cual permite un fácil desagüe superficial de todas las zonas del sistema sin la construcción de costosísimas obras de subdrenajes.

Ingenieros, arquitectos y siete mil obreros han levantado la magnífica obra. Nada ha sido descuidado, ni un detalle

GRAN OBRA

y los mayores adelantos de la técnica han sido introducidos en el aeropuerto. La primera etapa constructiva comprendió la ejecución de tres pistas, con sus carreteos; un espigón internacional; uno para líneas nacionales o líneas internas y el edificio de la aeroestación. Además, las playas de maniobras para ambos espigones, un carreteo que comunica a dichas playas con los hangares, la erección de dos hangares metálicos y sus playas respectivas.

Las características principales de las pistas de aterrizaje son las siguientes: dos de ellas, con diseño de pavimento flexible, para 35 toneladas con rueda, tienen 70 metros de ancho, 2.200 metros de longitud y un espesor controlado de 1.35 metros, de los cuales corresponden 0.90 metros a subbase de suelo seleccionado, y el resto a una base de estabilizado cubierta por una carpeta de concreto asfáltico de 0.10 metros. Están provistas, como los carreteos y las playas, de luces de contacto. En la parte final de la pista hay una sección de hormigón con espesor de 35 centímetros sobre subbase de suelo seleccionado, para operaciones de los aviones, zona de precalentamiento de los motores, etcétera.

La pista mayor, que puede recibir aviones de 150 toneladas de peso, es de 2.850 metros de longitud y de un ancho de 80 metros.

Los espigones terminales están construídos para dar a los pasajeros el máximo de comodidades con aire acondicionado, salas de examen médico, oficinas de inmigración, aduana y salones de recepción, con bares y toda clase de servicios auxiliares.

El hexágono, alrededor del cual se sigue construyendo día a día, es el corazón del Aeropuerto Nacional "Ministro Pistarini". Después existen también, más alejadas, numerosas obras de carácter especial, las que harán que dentro de poco tiempo esa zona se convierta en uno de los lugares más concurridos de las cercanías de Buenos Aires.

No sólo se ha levantado una nueva ciudad, la Ciudad "Evita", sino que, además de los hoteles de vacaciones para niños, los bosques de árboles pequeños aún, está el balneario, con agua salada extraída del suelo, de aproximadamente doce hectáreas de superficie (en tres piletas), con capacidad para cincuenta mil personas.

Las instalaciones se van extendiendo y ampliando, y aunque el aeropuerto ya cumple sus servicios, se sigue trabajando para completar la obra maestra de la ingeniería nacional.

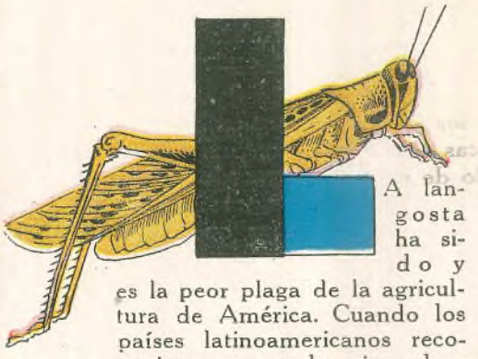
Esta vista fotográfica, tomada a vuelo de pájaro, nos permite observar con amplitud el aspecto general que ofrece el Aeropuerto Nacional "Ministro Pistarini".

EL MAYOR ENEMIGO DE LA AGRICULTURA:

La langosta

Perseverancia en la Ayuda Mutua: tal es la Solución del Problema que plantea el Acridio en el Centro Austral del Continente Americano.

POR EL INGENIERO AGRONOMO JUAN B. MARCHIONATTO



A langosta ha sido y es la peor plaga de la agricultura de América. Cuando los países latinoamericanos reconocieron que es la misma langosta la que asuela sus cultivos, consideraron la conveniencia de establecer una acción común para combatirla.

El gobierno del Uruguay, por iniciativa de su Ministerio de Industria, invitó a los países americanos a una reunión para tratar tan importante cuestión, y es así como se realizó en la ciudad de Montevideo, del 2 al 10 de mayo de 1913, la "Conferencia Internacional de Defensa Agrícola", en la que estuvieron representados la Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, Paraguay, Perú y Uruguay, con técnicos y diplomáticos.

En esta conferencia se firmó la "Primera Convención entre los países adherentes a la Conferencia Internacional de Defensa Agrícola que son afectados por la plaga de la langosta", para evitar los daños que causa la langosta **Schistocerca paranensis.**

Por esta convención se crea una comisión internacional, con asiento en Montevideo, encargada de estudiar los focos de origen, las zonas de concentración y de dispersión del acridio, y los organismos necesarios para efectuar la determinación geográfica de las zonas de concentración de la langosta, la elaboración de un plan de lucha aplicable a la zona de concentración, y de dirigir los trabajos, de avisar a las partes interesadas el movimiento de las mangas, para que puedan adoptar las medidas preventivas necesarias, de publicar y distribuir a los gobiernos contratantes las relaciones de los trabajos que realice y, sobre todo, aquellos tendientes a destruir o aminorar los daños del insecto (1).

Además, se establece la ayuda financiera y la colaboración recíproca de los gobiernos contratantes para organizar la Comisión Internacional, asegurar su funcionamiento y programa de labor.

Si bien esta convención americana de lucha contra la langosta no se llevó a la práctica, ella tuvo la virtud de promover en el terreno internacional un problema cuya solución preocupará, en adelante, a todas las naciones afectadas por los acridios.

Recordamos que en Europa es recién en el año 1916, por iniciativa del Instituto Internacional de Agricultura de Roma que se propicia una reunión internacional para resolver el

La República Argentina encara, científica y prácticamente, el problema de la langosta y adopta medidas preventivas

En la lucha contra la langosta se utilizan helicópteros pertenecientes a los equipos de espolvoreo aéreo.

problema de la langosta y se publican, bajo su dirección, los conocimientos existentes en el mundo en una importante monografía (2), donde se insiste sobre la utilidad de un acuerdo internacional como medio rápido y eficaz para luchar contra la langosta.

Sin embargo, transcurrieron muchos años para que los países de la parte más austral del continente americano establecieran la cooperación y coordinación de las actividades que desarrollan en la lucha contra la langosta.

El Convenio firmado en Montevideo, con fecha 13 de diciembre de 1934 (3), sirve de base al realizado en 1946, en la misma ciudad, donde quedan fijados definitivamente los trabajos que harán en esta materia los países adherentes, y que se encuentra en vigor desde el año 1948, en que se constituye, con asiento en Buenos Aires, su organismo ejecutivo, o sea el Comité Interamericano Permanente Antiacridiano (C.I.P.A.).

ESTUDIOS SOBRE LA LANGOSTA

La República Argentina aprovechó las directivas trazadas en las reuniones internacionales para encarar, científica y prácticamente, el problema de la langosta.

Es así como su gobierno crea en el año 1933 la Comisión Central de Investigaciones sobre la Langosta (4), con un amplio plan de trabajos que comprendió las investigaciones siguientes: ciclo biológico de la langosta, maduración sexual y su relación con las influencias del medio; migraciones del insecto y causas que las provocan; ecología y comportamiento de la langosta en las zonas de concentración y observación especial de los factores causantes de la dispersión; enfermedades causadas por las criptógamas, bacterias y hongos, y métodos de lucha químicos: arsenicales y otros langosticidas.

◆

Como primer trabajo, la Comisión hizo una compilación de todos los datos existentes sobre las regiones de refugio invernal de la langosta dentro del país, y que resultaron pertenecer a diversas localidades de las provincias de Córdoba, La Rioja, Catamarca, Santiago del Estero, Tucumán, Salta y territorio del Chaco.

Para ello se organizó, en el año 1933, la primera exploración a las regiones supuestas de invernación de la langosta, las que continuaron en los años 1934, 1935 y 1936, siguiendo planes previamente establecidos, que constan, como sus resultados, en las cuatro memorias publicadas por la Comisión (5).

De estas investigaciones científicas se llegó a determinar con más precisión el comportamiento del insecto, tanto en el laboratorio como en el campo, los vuelos de concentración y de dispersión de las mangas, la importancia de los enemigos naturales en su control biológico, las influencias climáticas en el movimiento de las mangas y nuevos procedimientos químicos de lucha.

Por decreto del 4 de febrero de 1937 se dieron por terminadas las actividades de la Comisión Central de Investigaciones sobre la Langosta, por haber sido creado en su lugar el Instituto de Investigaciones sobre la Langosta, y que tendrá a su cargo la prosecución de la tarea de aquélla (6).

Los estudios hechos por dicho Instituto desde 1937 hasta 1942 están contenidos en una memoria presentada a la Segunda Conferencia Interamericana de Agricultura de México (7).

Estos estudios que, desde entonces, no se han interrumpido, abarcan los problemas sobre morfología, sistemática, biología, polimorfismo, ecología, migraciones y lucha contra la langosta.

Los ensayos de laboratorio han permitido establecer que la langosta (**Sch. paranensis** Bur.), que forma mangas en la Argentina, existe en Chile al estado de solitaria, donde se la consideraba como otra especie (**Sch. cancellata** Serv.), cuando en realidad son dos formas o **fases** de una misma especie.

La importancia práctica de esta demostración es muy grande, pues permite explicar la verdadera causa de las invasiones periódicas de la langosta y adoptar medidas de prevención.

Según las investigaciones de Uvarov (8), las langostas migratorias presentan en el ciclo de su vida una **fase solitaria,** en que vive en forma sedentaria y sin causar daños, y una **fase gregaria,** en que forma mangas migrantes y devastadoras.

Los datos registrados en el Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación, a partir del año 1897, ponen en evidencia el fenómeno de las invasiones periódicas de la langosta a la zona agrícola.

En una larga serie de ensayos se ha comprobado que la langosta, en su fase solitaria, no sufre ninguna diapausa en su desarrollo sexual, y en condiciones óptimas de temperatura y humedad puede producir muchas generaciones anuales, lo que no sucede en la fase gregaria.

Demostrada la posibilidad de una rápida multiplicación de pequeños núcleos de langostas solitarias, se plantea el problema de reconocer los lugares donde existen condiciones favorables del medio para el desarrollo de estos focos potenciales de procreación (focos gregarígenos). Estos lugares donde irrumpen las mangas, también se designan en los países de habla inglesa como "outbreak centres".

Las langostas solitarias son las que sobreviven en los años en que no hay langostas en la zona agrícola (período de mínima), y de ellas proceden las langostas gregarias que originan las mangas incipientes, precursoras de invasiones (período de máxima).

El pasaje de la fase solitaria a la gregaria y viceversa, se realiza gradualmente por aparición de individuos que poseen los caracteres de dicha transición, según el esquema siguiente:

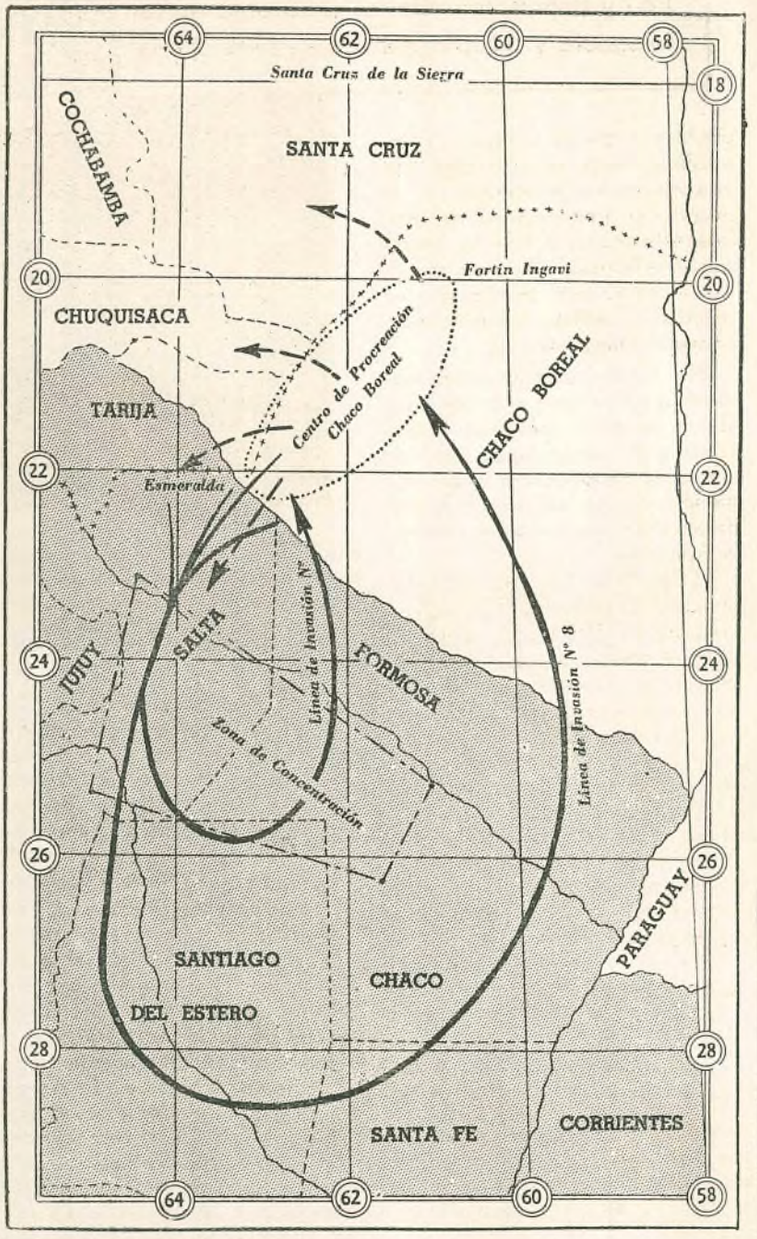
CENTRO AUSTRAL ANTIACRIDIANO

La cooperación interamericana en la lucha contra la langosta, como ya se expresó, quedó concretada en el Convenio firmado en Montevideo en 1946, y la constitución de su organismo ejecutivo (9) con el Comité Interamericano Permanente Antiacridiano (C. I. P. A.), que funciona con asiento en Buenos Aires desde el 19 de julio de 1949.

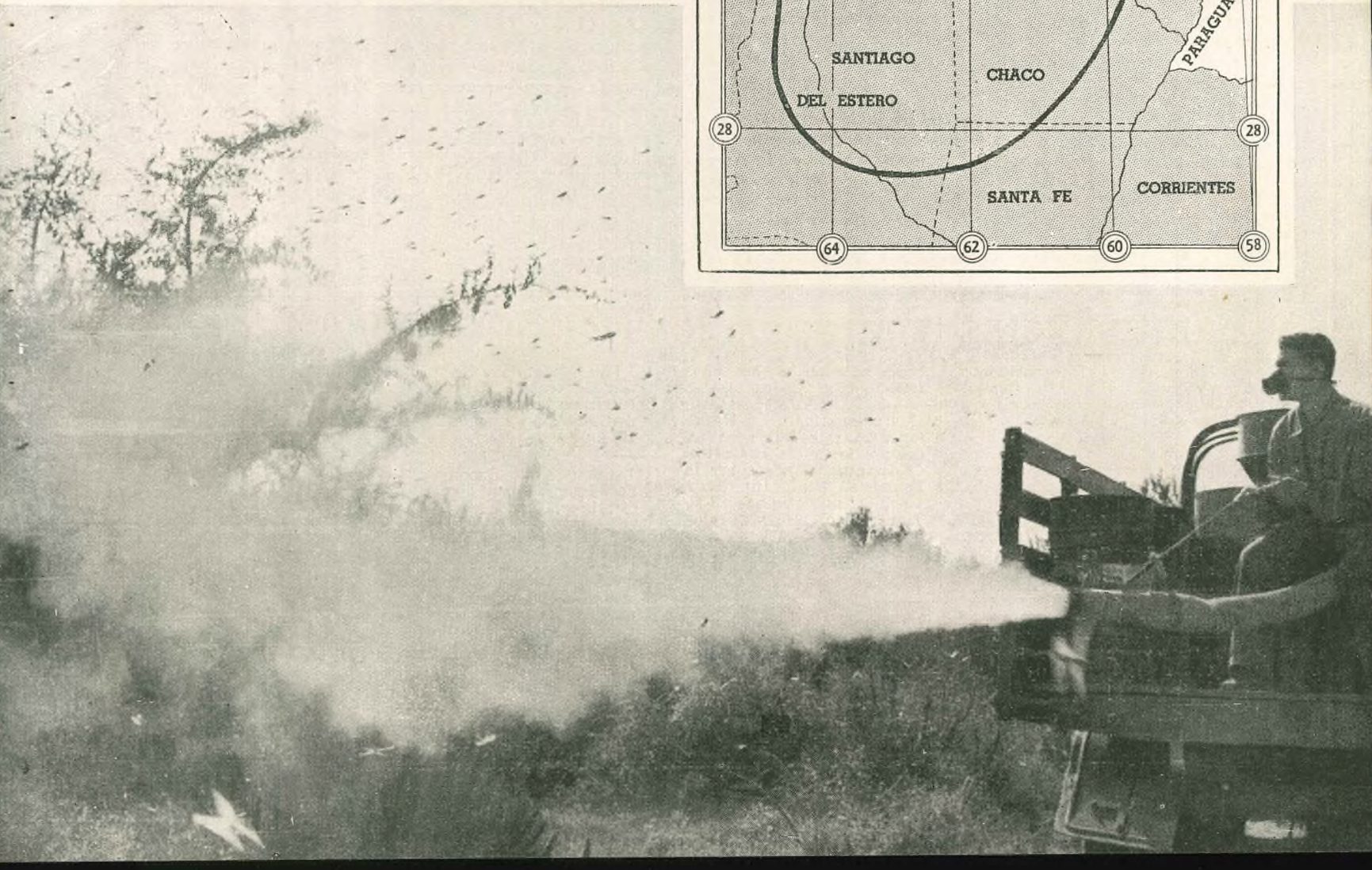
El C. I. P. A., inmediatamente de constituído, abordó los problemas de su competencia, y que consisten en: a) Realizar el estudio continuado de la langosta, coordinando los trabajos que efectúen los países contratantes para determinar las áreas gregarígenas y vigilar las mangas incipientes, así como los medios para combatir las mismas y cualesquiera otros de interés común: y b) Coordinar la labor que realicen los países contratantes en los años de invasiones para combatir la langosta.

Con tal objeto trazó un plan de trabajo (10), donde se consideran minuciosamente esos problemas y la cooperación entre los centros boreal (Centroamérica, México, Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú) y austral (Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay).

Como la finalidad principal del C. I. P. A., en los períodos de invasión de la langosta, es



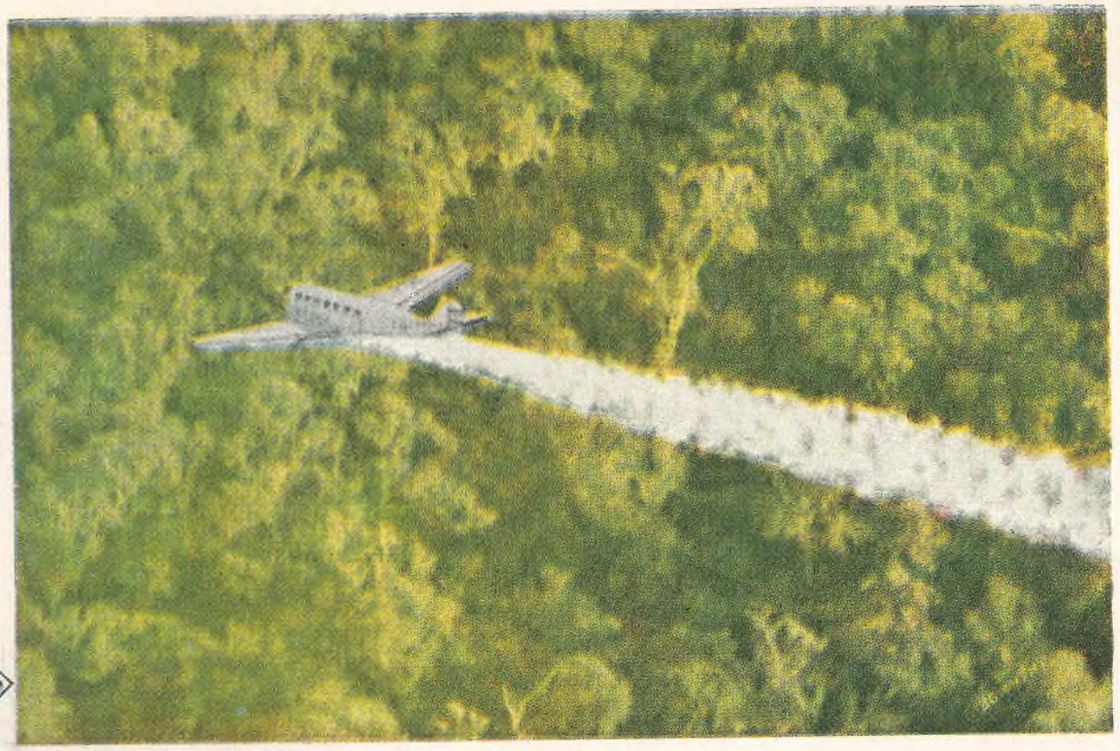
Elementos de un equipo terrestre realizando un espolvoreo. Derecha: Movimiento de mangas de langosta en el centro austral, según Daguerre.



coordinar los trabajos de lucha entre los países afectados, el comité tuvo permanentemente informados a los servicios técnicos de los mismos sobre los movimientos de las mangas.

Gracias a este servicio, los países contratantes pueden tomar las medidas preventivas necesarias antes de que ocurra la invasión de sus territorios y luchar con mayor éxito.

La invasión del año 1948 puede servir de ejemplo. El



Un Junker espolvorea a la langosta asentada, en Sáenz Peña, Chaco. Esta fotografía, tomada desde un Pipper Club, muestra cómo trabaja el equipo aéreo.

20 de agosto, cuando la langosta voladora alcanzó a la provincia de Corrientes (Argentina), telegráficamente se hizo saber el hecho al Uruguay y al Brasil, procediéndose de igual manera el 6 de noviembre, en oportunidad de que las mangas de voladora empezaron a desplazarse desde el departamento de Santa Cruz de la Sierra (Bolivia), hacia las fronteras de la Argentina, Brasil y Paraguay.

La manga denunciada desde la Argentina fué localizada pocos días después en la localidad de Belén (Uruguay), donde fué combatida eficazmente por el servicio de actidiología de ese país. Simultáneamente el Brasil destacó sus equipos de lucha en ayuda del Uruguay.

Las mangas denunciadas por Bolivia invadieron las provincias de Salta y Jujuy el 22 de noviembre, a las que sucedieron otras hasta el mes de diciembre, habiéndose puesto inmediatamente en contacto los servicios técnicos de la Argentina y Bolivia con asiento en Salta y Tarija, respectivamente, y combinando su acción emprendieron una campaña intensa contra el acridio (11).

Los trabajos emprendidos por el C. I. P. A. para estudiar el origen de las invasiones y las migraciones de la langosta no son menos importantes.

Por datos y observaciones llevadas a cabo por un buen número de investigadores (12), (13) y (14), existiría una gran área gregarígena, común a la Argentina, Bolivia y Paraguay, cuya exploración se imponía realizar cuanto antes para llegar a precisarla.

Los primeros trabajos se iniciaron durante el año 1949, y comprendieron el oriente boliviano y la región fronteriza argentinoparaguaya. En esta exploración se observaron ejemplares aislados de langosta solitaria, tanto en el interior de los montes como en las pampas.

Los desoves primaverales fueron muy diseminados, abarcando una extensa área, que desde el sur del departamento de Santa Cruz, se extendió hasta la Argentina por la parte oriental de las provincias de Jujuy y Salta.

El fenómeno de dispersión de las mangas se efectúa siguiendo trayectorias más o menos fijas. Las rutas migratorias son los grandes ríos, como el Dulce, el Salado y el Teuco, según sean los vientos dominantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS CITADAS POR EL AUTOR

(1) Conferencia Internacional de Defensa Agrícola, República Oriental del Uruguay, **Rev. Min. Ind.** Nº 1, págs. 77-83, 1913.

(2) Institut Int. d'Agriculture; **La lutte contre les sauterelles dans les divers pays**, Rome, 1916.

(3) Dirección Gral. de Lucha contra la Langosta; **Conferencia Internacional de Expertos en la Lucha contra la Langosta.** Montevideo, 1935

(4) Decreto del Poder Ejecutivo de la Nación, de fecha 19 de abril de 1933.

(5) Comisión Centr. Inv. sobre la Langosta. **Memorias correspondientes a los años 1933-37**, Min. Agric., 1934-38.

(6) Marchionatto, J. B.; **Resultados de los estudios realizados por la Comisión Central de Investigaciones sobre la Langosta**, Conf. Int. Exp. Luch. Lang., páginas 28-32. Montevideo, 1946.

(7) Ogloblin, A.; **El problema de los acridios en la República Argentina, Seg. Conf. Inter. Agr.**, México, 1942.

(8) Uvarov, B. P.; **Locusts and Grasshoppers**, London, 1928.

(9) Min. Agric. de la Nac.; **Organización Interamericana de Lucha contra la Langosta**, Buenos Aires, 1948.

(10) Min. Agric. de la Nac.; **Planes de trabajo del Comité Interamericano Permanente Antiacridiano**, Buenos Aires, 1948.

(11) Comité Int. Perm. Antiacridiano; **Memorias de los ejercicios**, Buenos Aires, 1950.

(12) Lynde Arribálzaga, E.; **Informe sobre una investigación realizada en Bolivia acerca de la región permanente de la langosta voladora (Schistocerca paranensis [Burrm] Lataste)**, Dir. Gen. Def. Agríc., 1910.

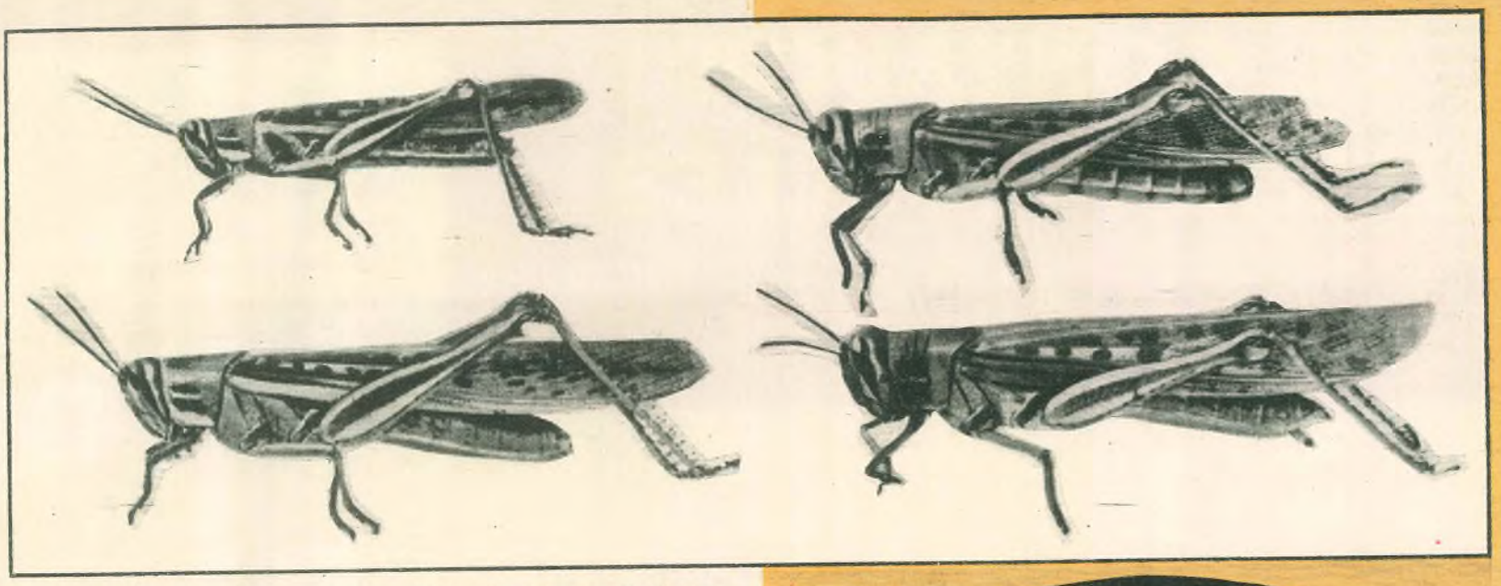
(13) Lízer y Trelles, C. A.; **La biología de la langosta (Los refugios invernales)**, Luch. Nac. contra la Lang., págs 61-90, 1934.

(14) Maldonado Bruzzone, R.; **La formación de mangas de Schistocerca cancellata (Serville)**, Min. Agr. Nac., 1948

(15) Marchionatto, J. B.; **Plan Nacional de Lucha contra la Langosta**, Cienc. e Inv., páginas 3-7, 1948.

(16) Lízer y Trelles, C. A.; **La lucha moderna contra la langosta en el país**, Acad. Nac. Agr. y Vet., Buenos Aires, 1940.

(17) Min. Agric. de la Nac.; **La campaña nacional contra la langosta**, 1947-48, Buenos Aires, 1948.



Langosta solitaria de *Sch. paranensis*, macho y hembra, y, a la derecha, Langosta gregaria de *Sch. paranensis*, macho y hembra, según Bruch.

Las mangas que proceden del Chaco Boreal penetran por la parte occidental de la frontera de Salta, a la altura de Yacuiba, y a través del río Pilcomayo, y después de invadir el centro y este argentinos, las nuevas generaciones vuelven hacia el norte, cubriendo con sus desoves las provincias del noroeste argentino, noroeste del Paraguay y el oriente de Bolivia.

Por otra parte, se han señalado dentro del mismo territorio argentino diversos lugares donde se procrea permanentemente la langosta, y cuya vigilancia también se hace necesaria en los años de mínima.

Para investigar las actividades de la langosta en el Chaco Boreal, se ha proyectado para el corriente año el envío de varias comisiones técnicas para explorar la zona que comprende a Bolivia: Yacuiba - Santa Cruz hacia el este; Paraguay: Puerto Casado-Esmeralda hacia el sur, y Argentina: Lomitas - Embarcación - Yacuiba, hacia el noreste.

Bentágrafo

TECNICOS norteamericanos están haciendo los arreglos finales para efectuar un descenso a 3.600 metros de profundidad en el océano Pacífico, llevando cámaras de televisión con las cuales se transmitirán a través de sus pantallas televisoras las maravillas del mundo submarino.

El equipo de televisión irá encerrado en una esfera hueca de acero llamada "Bentágrafo", que será operada por control remoto y no llevará ningún pasajero humano. El experimento no sólo es ilustrativo, sino que persigue la finalidad científica de ampliar las investigaciones obtenidas por los hombres de ciencia en esas zonas abismales, y la práctica de pensar en el aprovechamiento de la flora y la fauna submarinas para aumentar los medios de alimentación y combustible del hombre.

El "Bentágrafo" tiene un diámetro exterior de un metro y sus paredes un espesor de casi cuatro centímetros (3,8 exactamente), capaces de soportar las terribles presiones de más de 351 kilogramos por centímetro cuadrado que se registran a la profundidad mencionada. Las fotos que se obtengan serán las primeras logradas a tales profundidades.

PLANES DE LUCHA

El plan de lucha que se ha adoptado contra la langosta se puede dividir en dos etapas: 1º Lucha preventiva contra la langosta solitaria, y 2º Lucha defensiva contra la langosta gregaria (15).

La lucha contra la langosta solitaria se realiza en los focos gregarígenos, para lo cual es necesario hacer su reconocimiento y mantenerlos vigilados para que se pueda actuar rápidamente y destruir las primeras congregaciones del insecto.

Con este fin, recientemente el C. I. P. A. ha creado la "policía de prevención", con un programa concreto de trabajo, y cuya primera parte es la determinación de los focos gregarígenos en la gran área común a la Argentina, Bolivia y Paraguay más arriba citada.

La lucha defensiva se realiza contra la langosta gregaria y sus mangas invasoras durante todo el año.

Los procedimientos de lucha químicos a base de modernos langosticidas (16) se emplean en la República Argentina a partir del año 1937, y sus resultados no han podido ser más halagadores.

Desde el año 1947, en que el Ministerio de Agricultura y Ganadería dispuso de suficientes elementos de lucha, las invasiones de langosta no han producido mayores daños, a pesar de que el territorio tuvo que afrontar uno de los períodos más grandes de invasiones (17).

En 1947 las mangas de langosta voladora invadieron 6.800 quilómetros cuadrados, y los desoves infestaron 23.839.620 hectáreas; en 1948 la invasión alcanzó a 3.685 quilómetros cuadrados y el área infestada por los desoves a 4.091.000 hectáreas; y en 1949 la invasión llegó a 2.900 quilómetros cuadrados y los desoves a 2.000.000 de hectáreas.

En la lucha se utilizan equipos de espolvoreo terrestres y aéreos (aviones y helicópteros), que trabajan en forma coordinada, empleándose como langosticidas el hexacloruro de benceno (H. C. B.) en las zonas de cultivos, y el dinitroortocresol (D. O. C.) en las zonas incultas o selváticas. El cebo langosticida, compuesto de afrecho y H. C. B., se utiliza con preferencia contra la "saltona", y se elabora mecánicamente por medio de máquinas.

Si los gobiernos adherentes al C. I. P. A. perseveran en su acción de ayuda mutua contra la langosta, en un futuro no muy lejano se podrá llegar a dominar al peor enemigo de la agricultura.

EL CONTADOR GEIGER - MÜLLER

Por EUGENIO PIJZ

DEL INSTITUTO DE ELECTRONICA DE SAN MIGUEL

En el estudio de las partículas básicas, cuya lista aumenta considerablemente **(electrón, protón, helión, deutón, neutrón, positón, fotón, gamma, electrino, neutrino, bineutrón, varias clases de mesones...**, urge conocer de cada una de ellas su MASA, su CARGA ELECTRICA y su ENERGIA. Pero, ante todo, es necesario ubicar estas partículas, **o detectarlas,** lo cual se efectúa generalmente basándose en el poder ionizante que poseen la mayoría de ellas.

ESTA **ionización** consiste en que cuando una partícula ionizante atraviesa una masa de aire o de un gas, ésta se vuelve conductora de la electricidad conforme con el siguiente mecanismo: la partícula dotada de alta velocidad o el fotón al atravesar un gas puede dirigirse contra un átomo neutro o una molécula con la suficiente fuerza como para desalojar un electrón y desdoblar así el átomo neutro o melécula en el llamado **par iónico,** formado por el electrón y el resto iónico del átomo neutro o molécula.

En la formación de cada par iónico la partícula incidente pierde una energía de unos 32,5 electrón-voltios. De modo que una partícula de 2 Mev (dos megaelectrón-voltios) producirá en el aire aproximadamente

$$\frac{2 \times 10^6}{32{,}5} = 6{,}1 \times 10^4$$

pares iónicos. Y como cada ion posee una carga de $1{,}6 \times 10^{-19}$ culombios, la carga eléctrica existente o producida por el paso de la partícula será de $(1{,}6 \times 10^{-19})(6{,}1 \times 10^4) = 9{,}8 \times 10^{-15}$ culombios. Y la corriente que se produciría por segundo y por partícula sería, por consiguiente, de $9{,}8 \times 10^{-15}$ amperios. Esta intensidad es tan pequeña, que no hay amperímetro o galvanómetro capaz de detectarla o medirla, ya que los mejores galvanómetros de laboratorio no miden nada más que hasta valores cercanos a los 10^{-10} amperios. Es imprescindible, por consiguiente, disponer de medios especiales para medir tan débiles intensidades eléctricas. Para esto se han ideado dispositivos como los electrómetros, cámaras de ionización, cámaras de niebla, espintariscopios, contadores de punta, proporcionales y de Geiger-Müller, espectrógrafos, placas fotográficas, lámparas electrónicas de diseño especial.

Merced a estos instrumentos el hombre del laboratorio moderno ha comenzado a desentrañar los secretos y descifrar los misterios que tan celosamente ha guardado el átomo y está ya en condiciones para aprovechar de las ingentes energías almacenadas en los núcleos atómicos.

Este mismo hombre nos revela que hay partículas, las **ionizantes,** que directamente pueden ser encontradas o detectadas por los citados instrumentos, como las alfa, los electrones, los protones, los deutones, los mesones..., en tanto que hay otras, **las no ionizantes,** que las conocemos por medios indirectos solamente, como es el caso de los neutrones, los cuales son localizados por la observación de los protones de retroceso que se forman siempre que un neutrón atraviesa un medio altamente hidrogenado como la parafina, o detectando las partículas alfa o heliones que se forman cuando elementos ligeros como el boro son bombardeados por los neutrones, según la siguiente ecuación nuclear:

$$_5B^{10} + {}_0n^1 \rightarrow {}_3Li^7 + {}_2He^4$$

en la que podemos ver que el boro, por la acción de los neutrones, se convierte en litio y en una partícula alfa o helión. Esta partícula es, pues, la que nos hace conocer la existencia del neutrón.

Así se estudian los rayos X y gamma, que no producen ionización sino a través de los fenómenos conocidos con el nombre de **efectos,** como el fotoeléctrico, el de Compton, y el de formación del par electrón-positón. En el presente artículo describiremos el contador Geiger-Müller enfocándolo, sobre todo, desde el punto de vista de su construcción.

La literatura existente sobre el contador Geiger-Müller (G-M) es abundante y variada, así como los métodos de construcción y de diseño. El lector que quiera disponer de una bibliografía detallada acerca de los G-M puede consultar con provecho el artículo de Mónica Healea que apareció en la revista especializada **"Nucleonics"**, volumen 1, Nº 4, página 68, correspondiente al año 1947.

Someramente indicaremos el principio de su funcionamiento:

El contador G-M (Fig. 1) es un instrumento que consta de un cilindro metálico o metalizado llamado cátodo, axialmente al cual, y en su parte céntrica, está tenso un delgado alambre, generalmente de tungsteno, cuyo diámetro oscila entre los décimos de milímetro y constituye el ánodo. El cilindro, después de haberlo sometido al vacío, se lo llena con una mezcla de gases y vapores que están a la presión de unos pocos centímetros de mercurio (de 2 cm. a 10). Un potencial generalmente superior a los 1000 voltios se aplica entre el ánodo y el cátodo estableciéndose así un campo eléctrico entre los electrodos concéntricos. El valor del campo eléctrico es inversamente proporcional al radio **r** y se rige por la siguiente ecuación:

$$E = \frac{V}{r \ln \frac{r_2}{r_1}}$$

en donde V = voltaje aplicado a los electrodos

r_1 = radio del alambre central

r_2 = radio interior del cilindro.

Esta relación nos enseña que el campo eléctrico es más intenso cerca de la superficie del alambre central, en donde, por consiguiente, los iones primarios adquieren la suficiente energía para producir el fenómeno de la ionización por avalancha.

En efecto, esta ionización por avalancha es la que aprovecha el G-M para detectar las partículas y contarlas.

Al formarse por efecto de la partícula ionizante el **par iónico,** el electrón (car-

La manipulación del vidrio desempeña un papel preponderante en la técnica de la construcción del contador Geiger-Müller. En la foto se observa la preparación del tubo de pyrex para adaptarlo a la función de un contador de partículas elementales ionizantes.

ga elemental de electricidad negativa) es atraído por el ánodo, y el resto iónico positivo se dirige con velocidad siempre creciente hacia el cátodo hasta perder su energía por el choque con otras moléculas o por recombinación. Si el gas está a la presión normal, como es el caso general en las cámaras de ionización y en algunos contadores de punta y proporcionales, el recorrido es pequeño y no hay formación de iones secundarios o su número es reducido. En cambio, cuando la presión del gas es poca, el recorrido es mayor, y el ion, al chocar con otros átomos neutros o moléculas provocará ionizaciones, y estos iones secundarios acelerados a su vez por el campo eléctrico darán lugar a nuevas ionizaciones. Este incremento iónico es lo que constituye la **ionización por avalancha** o **efecto de Townsend**. Y merced a esto, del original par iónico se forman **A** iones. El número **A** recibe el nombre de factor de amplificación del gas, y varía de 1 en las cámaras de ionización hasta 10^8 en los contadores G-M.

Este valor es una función del voltaje aplicado al tubo, y desempeña un papel importante en el correcto funcionamiento del G-M. Para su mejor interpretación estudiemos el comportamiento del G-M para diferentes voltajes y tracemos el gráfico correspondiente (Fig. 2).

Para ello expongamos un G-M a la radiación de una fuente conocida y constante, de modo que cada primario ionizante produzca un par iónico. El número de iones derivados del par iónico primario se determina por el tamaño del impulso producido en los electrodos. El resultado del experimento se lo traslada al gráfico en el que en abcisas se inscribe la tensión en voltios y en ordenadas el tamaño relativo del impulso. Cuando el voltaje aplicado es bajo, no se produce ionización por avalancha, y en la región 1-2 el tubo se comporta como una cámara de ionización. Aumentando el voltaje aparece la ionización por avalancha cerca de la superficie del alambre central: es la zona 3-4, llamada **región proporcional.** Si se incrementa la tensión, la ionización por avalancha se produce cada vez más lejos del alambre central y de cada ion primario surgen más y más iones. En la región 4-5, que se la denomina zona de **proporcionalidad limitada,** los valores para **A** son de 10^5 a 10^7. Con un posterior aumento del voltaje se llega a la región 5-6, en donde el valor para **A** es de 10^8. Esta es la zona del **Geiger.** Pasando esta zona se llega a la de la **descarga continua.**

Dos regiones tienen un carácter especial: La región proporcional y la región Geiger-Müller.

En la región proporcional 3-4 la ionización por avalancha se produce junto a la ionización primaria y no se propaga a lo largo del alambre. El tamaño del impulso es estrictamente proporcional al número de los iones primarios. El valor de **A** es de unos 10^3 y, por consiguiente, una partícula alfa que provoca 10^5 ionizaciones primarias se manifestará con un impulso correspondiente a 10^8 iones. Una partícula beta que origina 10^2 pares iónicos primarios, da por consiguiente un impulso proporcional de 10^5 iones. La radiación gamma, absorbida en el cilindro o en el gas del tubo, produce un electrón de alta velocidad que también puede proporcionar 10^2 iones primario y se registrará, por consiguiente, una avalancha de 10^5 iones.

Como los contadores G-M se los conecta a algún circuito electrónico, los cuales pueden regularse de modo que no respondan sino a impulsos mayores que los que uno predetermina, se obtiene así que el G-M puede actuar selectivamente y discriminar partículas alfa de las beta y radiaciones gamma.

En la región proporcional, el factor de amplificación **A,** y por consiguiente el tamaño del impulso, varía rápidamente con el voltaje aplicado, por esto es necesario usar fuentes de poder muy bien reguladas que aseguren un voltaje constante.

LA REGION GEIGER-MÜLLER

No presentando mayor interés prácti-

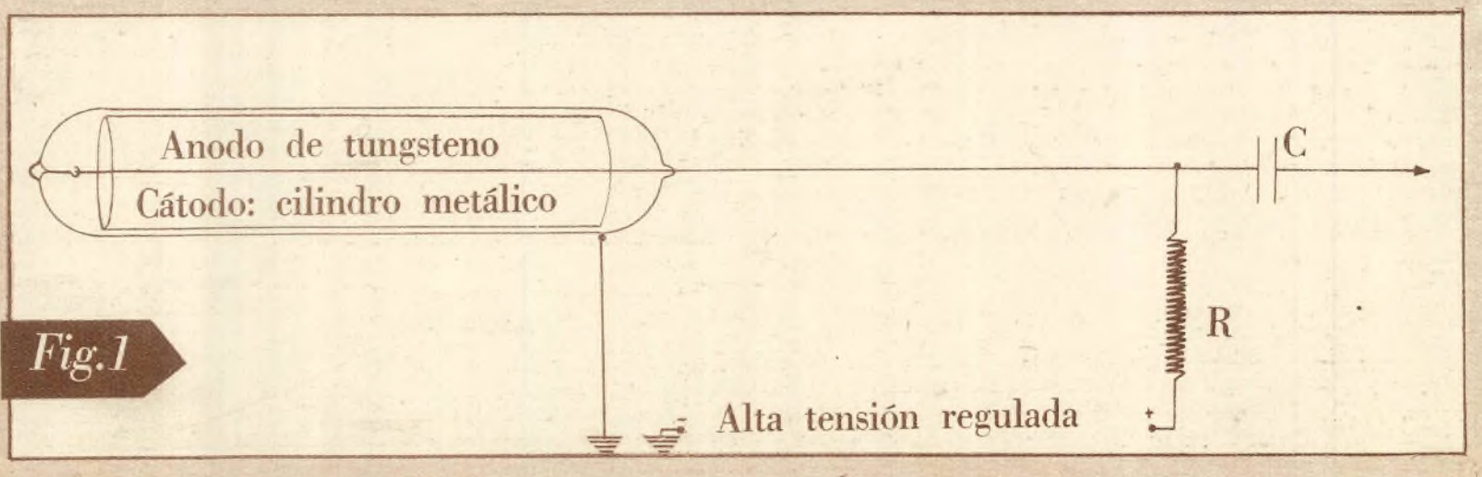
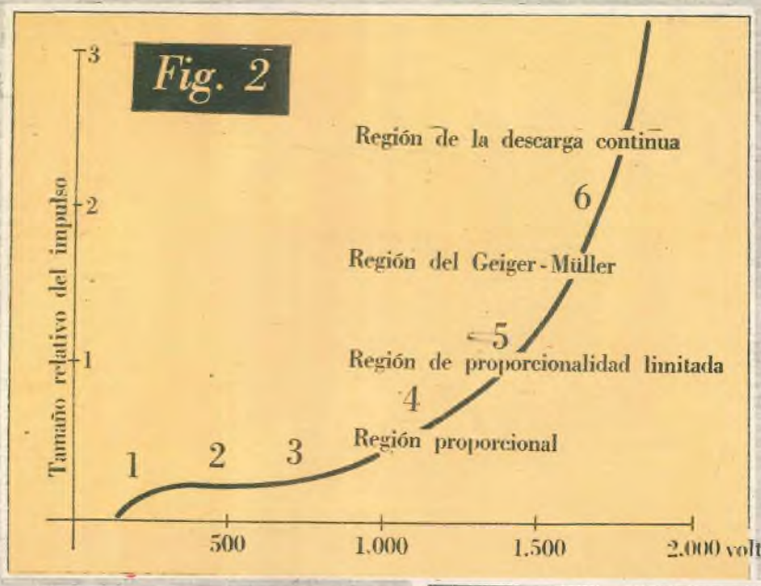


Fig.1



co la región de proporcionalidad limitada, estudiaremos la zona G-M. En ésta, la avalancha no queda confinada a las cercanías de la ionización original, sino que se expande todo a lo largo del alambre central. El tamaño del impulso de salida es independiente del número de iones primarios, y el tubo no hace distinción entre las diferentes clases de radiaciones.

Si se conecta el G-M a un registrador y se lo expone a una intensidad de radiación constante, y si, en un sistema de coordenadas, en la abscisa se inscribe la tensión en voltios que se aplica al contador y en ordenadas el número de impulsos contados por minuto, se obtiene el gráfico de la figura 3.

La parte 1 de la curva, o sea el potencial que se debe aplicar al tubo para que, por efecto de una partícula incidente, se produzca una ionización, constituye el **umbral.** Conforme el voltaje aumenta la amplificación del gas, se hace más evidente y las partículas de mayor poder de ionización serán detectadas. Estamos en la zona 1-2 de la proporcionalidad. Conforme la amplificación del gas aumenta con el voltaje, muchas de las partículas menos enérgicas serán contadas hasta llegar al punto 3, que es el umbral de la región del G-M en la que son contadas prácticamente todas las partículas que entran al tubo. Esta zona 3-4 constituye la planicie de la curva y es la región del G-M. Cuanto más amplia esta planicie, mejor es el comportamiento del G-M, ya que el número de impulsos detectados viene a ser independiente de la variación del voltaje. En la práctica, la **planicie** presenta un declive que en los buenos contadores permanece dentro del 1 por ciento para variaciones de tensión de 100. La amplitud y el declive de la **planicie** dependen de varias variables, como la naturaleza del gas contenido en el contador, la condición del alambre central y las propiedades superficiales del cilindro. Una buena meseta abarca unos 200 voltios.

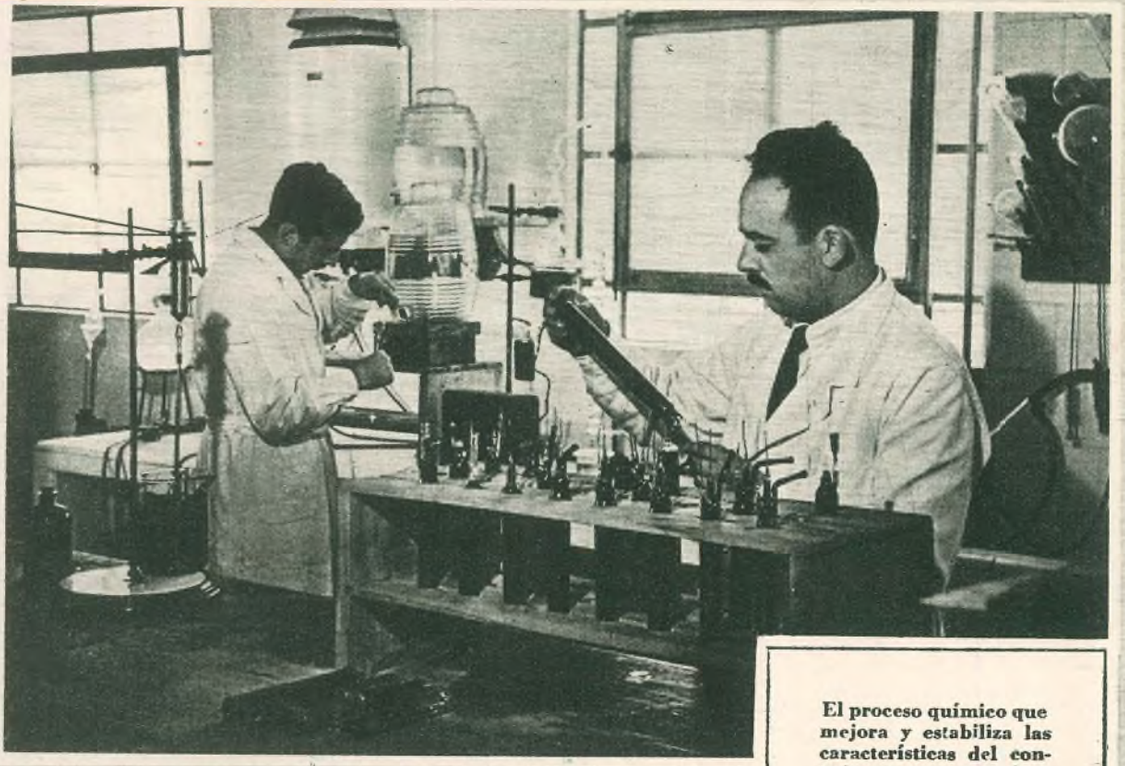
A mayores voltajes aparece la descarga continua en la que no debe trabajar el G-M, so pena de deteriorarlo.

EXTINCION DE LA DESCARGA

La ionización por avalancha se efectúa en la vecindad de alambre central, en donde el campo eléctrico es elevado y cada electrón, al dirigirse hacia el ánodo, puede adquirir la suficiente energía para producir mayor ionización. Por consiguiente, cerca del alambre central habrá una nube de electrones y de iones positivos. Los electrones por poseer poca masa y estar cerca del ánodo son recolectados por él en fracciones de microsegundos. Los iones positivos, a causa de su mayor masa, y de la mayor distancia que los separa del cátodo, se mueven más lentamente, de modo que cuando ya todos los electrones han sido atraídos por el ánodo, todavía queda cerca del ánodo una nube iónica positiva o carga de espacio que reduce la intensidad del campo eléctrico y frena la ionización por avalancha. Esta carga de espacio se disipa en cien milésimos de segundo. Si el ion positivo está cerca de la superficie del cátodo, extraerá un electrón de metal y quedará una molécula neutra. En algunas circunstancias se producen series características de líneas espectrales que, si se hallan en la zona del ultravioleta, pueden liberar fotoelectrones del cátodo e iniciar una segunda avalancha y, de esta manera, repetir infinitamente el fenómeno. Para que el contador sirva como aparato detector de radiaciones es preciso eliminar este inconveniente. Lo que se puede hacer en dos formas: empleando circuitos electrónicos o admitiendo en el contador mezclas de vapores orgánicos.

CIRCUITO ELECTRONICO

Los contadores G-M trabajan siempre con circuitos electrónicos como el de la figura 4. El G-M se conecta al positivo de la alta tensión de una fuente regulada de voltaje (aproximadamente unos 1200 voltios) a través de una resistencia de 1.200.000 ohmios. El cátodo se lo conecta a tierra. El punto 1 está positivo respecto a tierra y unido con un condensador de 90 micromicrofaradios con el punto 2, que corresponde a la grilla de un péntodo amplificador separador. Esta grilla está a cero potencial respecto al cátodo, y, por consiguiente, en el circui-

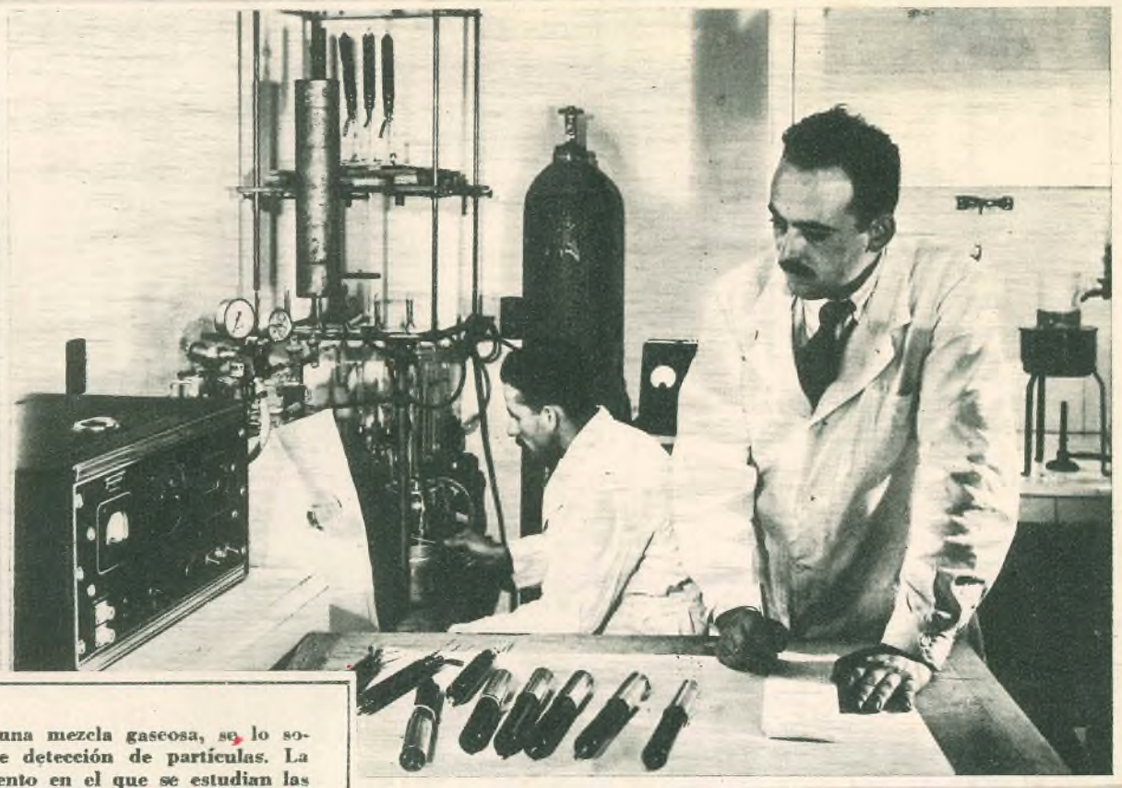


El proceso químico que mejora y estabiliza las características del contador es muy variado y sugiere múltiples investigaciones de apasionante interés científico.

to 3 de placa hay una intensidad de 10 miliamperios y una tensión de unos 50 voltios provenientes de la tensión aplicada a la placa a través de la resistencia de carga r que recibe una tensión de unos 300 voltios.

En el péntodo la corriente de pantalla se estabiliza con una válvula neón, y la supresora se une al cátodo.

Cuando llega un impulso ionizante al G-M, el potencial en 1 sufre una brusca caída, produciendo, por ende, un impulso negativo, el cual es aplicado al punto 2 por el condensador, haciendo negativa la grilla (o llevando la válvula al corte), con lo cual se interrumpe la corriente de placa del péntodo, y en el punto 3 la tensión se eleva a los 300 voltios positivos, y se genera



Vaciado el tubo y llenado con una mezcla gaseosa, se lo somete a los primeros ensayos de detección de partículas. La ilustración nos muestra el momento en el que se estudian las curvas del comportamiento eléctrico para una serie de contadores. Dichos contadores, en manos de los expertos, nos señalarán el lugar en donde se encuentran los rarísimos y preciosos yacimientos de minerales radiactivos. Asimismo, nos proporcionarán útiles datos acerca de la existencia, carga y energía de las fascinantes y misteriosas radiaciones ionizantes.

un impulso positivo que por medio de un condensador se aplica al circuito de utilización, que puede ser un multivibrador, un divisor, un circuito de coincidencia, un oscilógrafo, una válvula thyratrón, un integrador, un contador mecánico o un indicador sonoro, como el altoparlante o auriculares, o visual como la lámpara neón.

CONSTRUCCION DE UN G-M

Un contador G-M se lo construye de acuerdo con el medio en el que va a trabajar y a las partículas que va a detectar. Pero, para fines generales, como serían la detección de partículas cósmicas, prospección de materiales radiactivos, ubicación de gamma, se describe la construcción de un G-M que ha rendido buenos resultados.

Primero: Un tubo de vidrio pyrex de unos 25 centímetros de largo y de un diámetro aproximado a los 25 mm., se lo desengrasa perfectamente con ácido crómico, y luego, repetidas veces, se lo enjuaga con agua destilada. (Figura a.)

Segundo: Se estira una punta al soplete y se introduce un cilindro de cobre limpio y libre de raspaduras e imperfecciones en sus superficies externa e interna. Este cilindro tiene soldado un terminal de alambre de tungsteno de aproximadamente 0,5 mm. Este terminal se lo atraviesa y suelda por un agujero que se practica junto a la extremidad estirada del tubo de vidrio. (Figura b.)

Tercero: Se estira la otra punta y se suelda en la primera un tubo de vidrio de unos 8 mm. de diámetro por donde se efectuará el vaciado y llenado del G-M. (Figura c.)

Cuarto: Se prepara un alambre de tungsteno perfectamente pulido y exento de toda aspereza. Este alambre desempeñará el papel de ánodo, siendo el cátodo el cilindro de cobre.

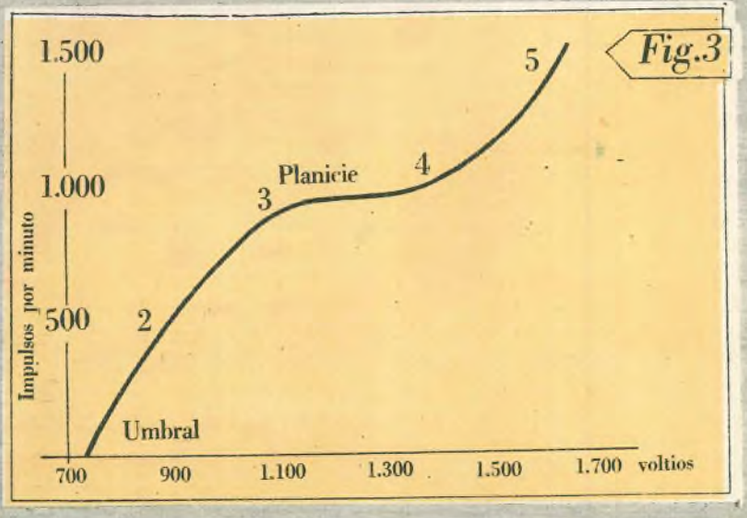
Se lo suelda axialmente en las puntas estiradas del tubo de vidrio. En esta forma el tubo queda listo para el tratamiento químico del cátodo, que consiste en recubrirlo de una capa de óxido cúprico negro, lo cual se efectúa por diversos métodos. Strong recomienda la oxidación mediante el NO2 seco, previa oxidación del cobre, y posterior calentamiento en una atmósfera de NO2. Se extrae luego el NO2 contenido en el tubo de vidrio. (Figura d.)

Quinto: Por el alambre axial se hace pasar una corriente de unos 5 voltios hasta que se ponga incandescente por contados segundos. Así queda desgasado el ánodo y desaparecen leves imperfecciones del alambre.

Sexto: Se evacua el tubo G-M por medio de una bomba de alto vacío hasta llegar a un valor inferior a los 50 micrones de mercurio. Si no se consigue por lo menos este vacío, la calidad del G-M queda muy desmejorada. Una vez alcanzado el valor anterior se llena el G-M con una mezcla de un gas noble (helio, argón, neón) y un vapor orgánico como el alcohol, metano, xileno...

La cantidad del vapor orgánico es del 10 al 20 por ciento de la mezcla, y la presión de ésta es aproximadamente el octavo de la presión atmosférica normal.

Séptimo: Se prueban las características eléctricas del G-M, es decir el voltaje al cual comienza a contar o detectar las partículas ionizantes, y se valora en forma aproximada la zona de trabajo en la que aun cuando se aumente el voltaje no aumenta el número de impulsos para una muestra radiactivada. Cuanto más ex-



tensa es esta zona de trabajo, se obtendrá mejor comportamiento del G-M.

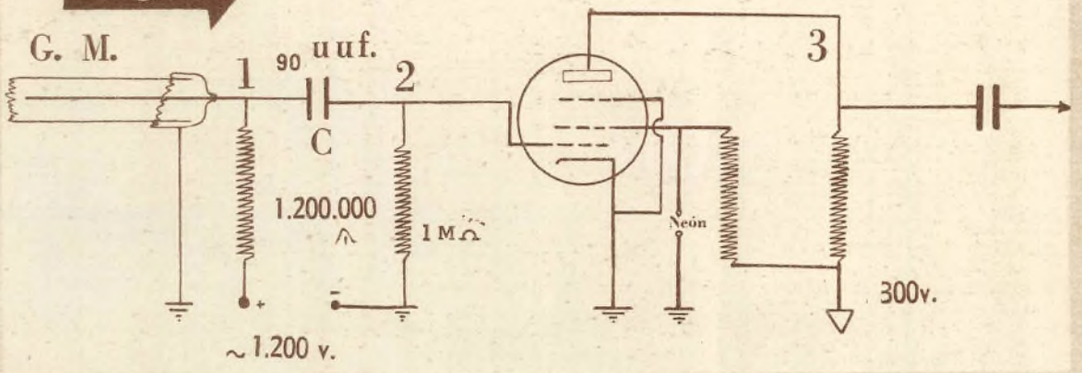
Si estos valores son satisfactorios, se procede a cerrar el G-M al soplete y retirarlo del sistema de vacío. (Figura e.)

Octavo: Para evitar descargas espúreas debidas a la condensación de la humedad en la pared del vidrio y a la penetración de fotones se recubre el G-M con una capa de pintura aislante que evite este defecto.

En lugar del cilindro de cobre puédese emplear un tubo de vidrio metalizado al interior o al exterior, o también se puede dejar el cilindro de cobre al descubierto sin la envoltura protectora del vidrio.

Y con este instrumento el físico especula sobre los últimos componentes de la materia cuales son las partículas,

Fig. 4

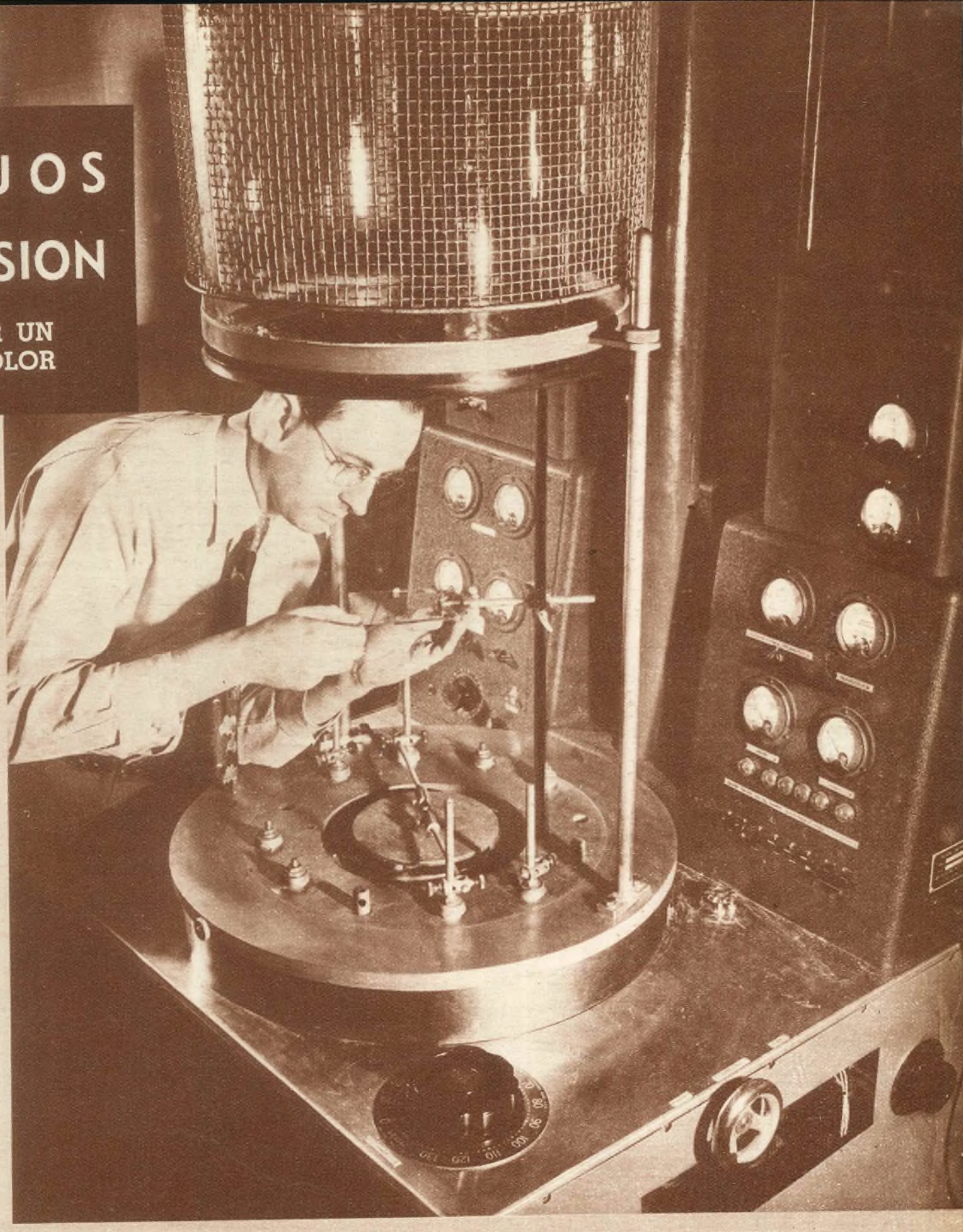


capta aquellos mensajes que provienen de las profundidades del Cosmos, estudia la naturaleza íntima de la materia; el químico, utilizando los isótopos, analiza las uniones de las moléculas en las más complejas cadenas orgánicas; el biólogo, con la ayuda de los indicadores, ubica lesiones orgánicas o funcionales o el comportamiento celular o histológico; el mineralogista tiene un medio sencillo para detectar los yacimientos radiactivos, y la ciencia en general ha dado un paso hacia el conocimiento de la verdad y el mejor aprovechamiento de las energías que Dios con tanta magnanimidad tiene atesoradas en el microcosmos para bienestar y felicidad de sus criaturas.

ESPOSA DE SABIO

— . . . Y no me atrevo a decirle nada. ¡Usted no sabe cómo se ha puesto desde que posee el secreto de la bomba! . . .

ESPEJOS DE TELEVISION PARA REFLEJAR UN SOLO COLOR



COMO parte de un plan para desarrollar una nueva técnica de televisión del color, los hombres especializados de los laboratorios de investigación Westinghouse, de Pittsburgo, han producido unos espejos que reflejan sólo un color dejando pasar a todos los demás. Al depositar capas extremadamente delgadas de componentes metálicos especiales sobre vidrio, lograron hacer espejos que "ven" uno solo de los colores básicos, rojo, verde o azul.

Dichos espejos serán usados tanto en transmisores de televisión como en equipos receptores. En el extremo transmisor reciben la imagen de la cámara a todo color y la descomponen en sus tres colores básicos, los cuales se envían entonces en su orden hacia el receptor. Aquí, un equipo correspondiente de espejos recibe los colores y los combina en la imagen de color de la pantalla.

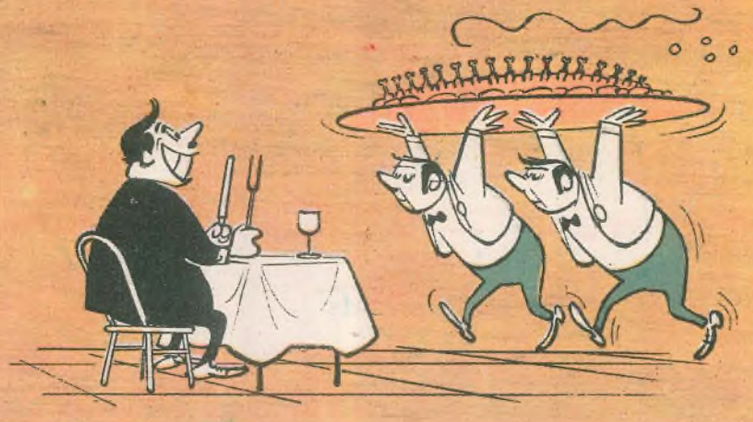
Para hacer los espejos de un solo color se coloca una lámina de vidrio transparente en jarro de vidrio, del cual se ha extraído prácticamente todo el aire. Este recipiente sirve de horno en el cual los componentes metálicos se calientan eléctricamente hasta que se derriten. Sus vapores se elevan con suma rapidez, y cuando chocan con la lámina de vidrio forman una película suave, pareja, extremadamente delgada.

El espesor de la película determina cuál color será reflejado. Si la capa tiene el espesor de un cuarto de largo de onda de luz azul, o aproximadamente 1/2.500 de milímetro, el espejo reflejará el azul y dejará pasar por el vidrio todos los otros colores. Una película levemente más gruesa reflejará el verde y otra de mayor espesor aún, el rojo. Cuantas más capas se coloquen de un espesor especial mayor, más intenso será el color. Los inventores confían en poder explorar nuevos métodos de transmitir y recibir por televisión imágenes en color con la ayuda de estos espejos.

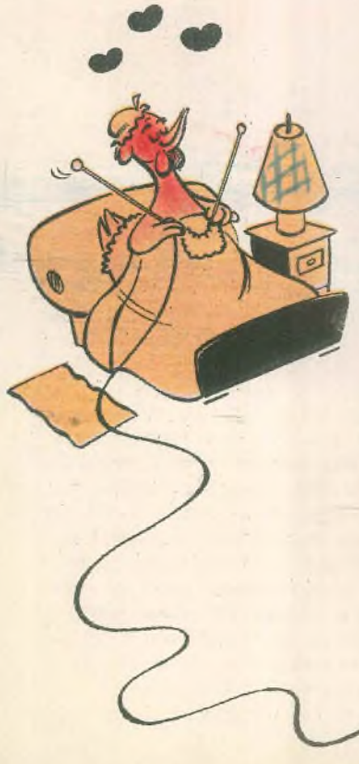
BIOLOGIA ATOMICA

POR RAFAEL MARTINEZ

Leo por ahí: "La transmutación de los elementos, viejo sueño de los alquimistas, es ya una experiencia de laboratorio. La desintegración del átomo pone a nuestra disposición una fuente de energías sin límites. La nueva biología ampliará el dominio del hombre. Los hormones modifican los humores y hasta los caracteres. El genético crea razas. Puede preverse cuánto tiempo se necesitará para transformar, mediante una acción mecánica y sencilla sobre los cromosomas, tal o cual rasgo hereditario." Todo esto es sumamente interesante... ¡Interesantísimo! ¿Será posible que, en un futuro no lejano, el hombre pueda gozar de las cosas en toda su plenitud, vale decir, ya corregidas ciertas imperfecciones naturales?... Por ejemplo: ¿Habéis pensado cuántos malestares familiares no habrían tenido razón de ser en la mesa dominguera, si la naturaleza hubiera estado más acertada en la conformación del pollo?... No hay derecho a que un vulgar miriápodo como el ciempiés, sin mayor ocupación conocida, ostente tal cantidad de extremidades. ¿No debieron éstas —con sus correspondientes muslos— haber sido originariamente dispuestas, en el reparto inicial del mundo, en ese simpático animalito llamado pollo, tan injusta y escasamente dotado de dos?

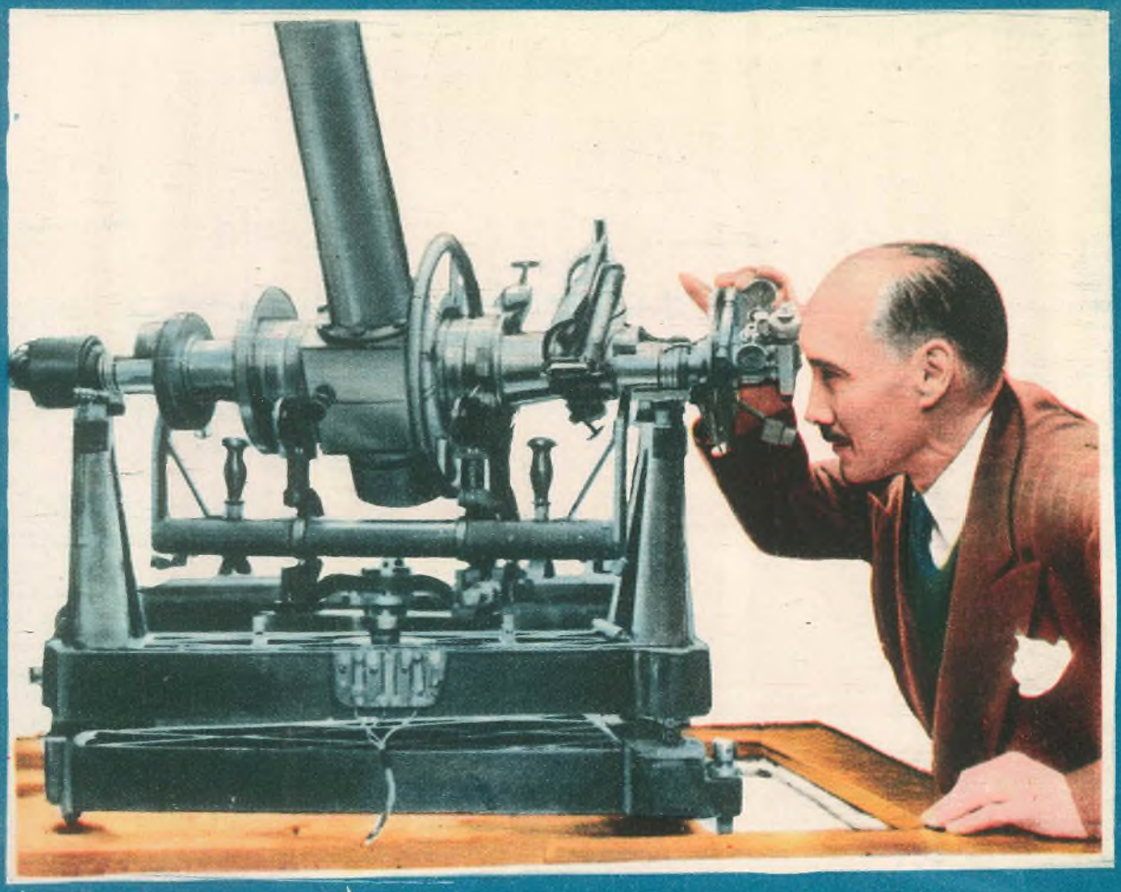


Entonces, señores investigadores de nuestra era atómica, atención; que, así como estas que acabo de puntualizar, son muchas las imperfecciones de las actuales gallináceas. Sin ir más lejos, de ese estado intermedio entre la gallina y el pollo, como es el huevo, también habría mucho que hablar. Que no debemos pasar por alto su enorme importancia, ya lo dice el juicio de la misma gallina, al dedicarle tan grande cacareo al ponerlo. Pero, desgraciadamente, aquí tampoco estuvo feliz nuestra madre natura: ¿Por qué esa forma de huevo tan aburridora que tienen los huevos de las aves? Esto debe dejarse librado a la propia industria del ave productora. Estoy completamente seguro —en lo que a las gallinas atañe— que ello estimulará grandemente su sentido artístico. De la misma competencia surgirán huevos de los más insospechados gustos, formas, tamaños y aplicaciones. ¡Dios sólo sabe de lo que será capaz una gallina, llevada por su afán de superación!



¿No os habéis preguntado nunca el porqué de las plumas en las gallináceas? Pues, yo sí. Sostengo que los pollos debían venir desnudos al mundo. Si se ahondase un poco, se comprobaría que el avinagrado carácter de las cluecas durante la empolladura se debe a la forzada, ociosa y enervante inactividad a que se ven recluídas durante esos veintiún días. ¿Os imagináis, ahora, qué entretenidas lo pasarían las hoy irascibles cluecas, de venir desnudos los pollos al mundo? Calculad. Veintiún días serían pocos para tejer dieciocho primorosos saquitos, entre celestes y rosas. Como veis, hay abundante material para ir trabajando en el laboratorio.

Pero, sin lugar a dudas, donde la naturaleza estuvo más imperfecta, en materia de gallinas, es en lo que nos acontece cada vez que nos viene en gana tomarnos un caldito a la reina. Tomadlo en cuenta, ¡oh sabios de hoy!; esto es de capital importancia, si hemos de mirar hacia un futuro mejor: ¿No os parecería una monstruosidad el que, cada vez que fuésemos a tomar una taza de leche, hubiésemos de matar una vaca?... Cuesta poco calcular, entonces, que bien puede aplicarse el mismo sistema de ordeñe a las pobrecitas gallinas —víctimas inocentes de tamaña falta de previsión—, y quizá así nos será dado tomar nuestra taza de caldo con la conciencia un poco más tranquila.



LA HORA 12

DESDE los tiempos remotos una de las grandes preocupaciones de la humanidad fué el conocimiento de la hora. Al hombre primitivo le bastó, para distribuir su tiempo, dividir al día en dos grandes lapsos: el día, con su luz natural y solar, y la noche, con el misterio de sus sombras, que a veces lo asustaban.

El hombre moderno, en cambio, ha tenido que dividir el tiempo en 1.440 partes, los minutos, para encauzar sus actividades de orden práctico; en 86.400 partes para fiscalizar las de orden técnico, y para las de orden científico ha llegado hasta a dividir el día en 86.400.000 partes.

Pero sólo la división no le basta. Le resulta imprescindible y necesario el más amplio y exacto conocimiento de la hora debido al ritmo acelerado de la vida moderna; al extraordinario progreso en las comunicaciones y en los transportes, y a las necesidades, mayores cada vez, en el orden científico, técnico, administrativo y aun en el práctico.

Estas necesidades, como es lógico, deben ser cumplidas por un organismo técnico cuya función debe ser la determinación astronómica de la hora, su conservación y su propalación en la manera y forma más exactas posible. Para ello se debe contar con los equipos y el instrumental de la más alta precisión logrados por la técnica moderna al servicio de esta finalidad.

CREACION DEL OBSERVATORIO

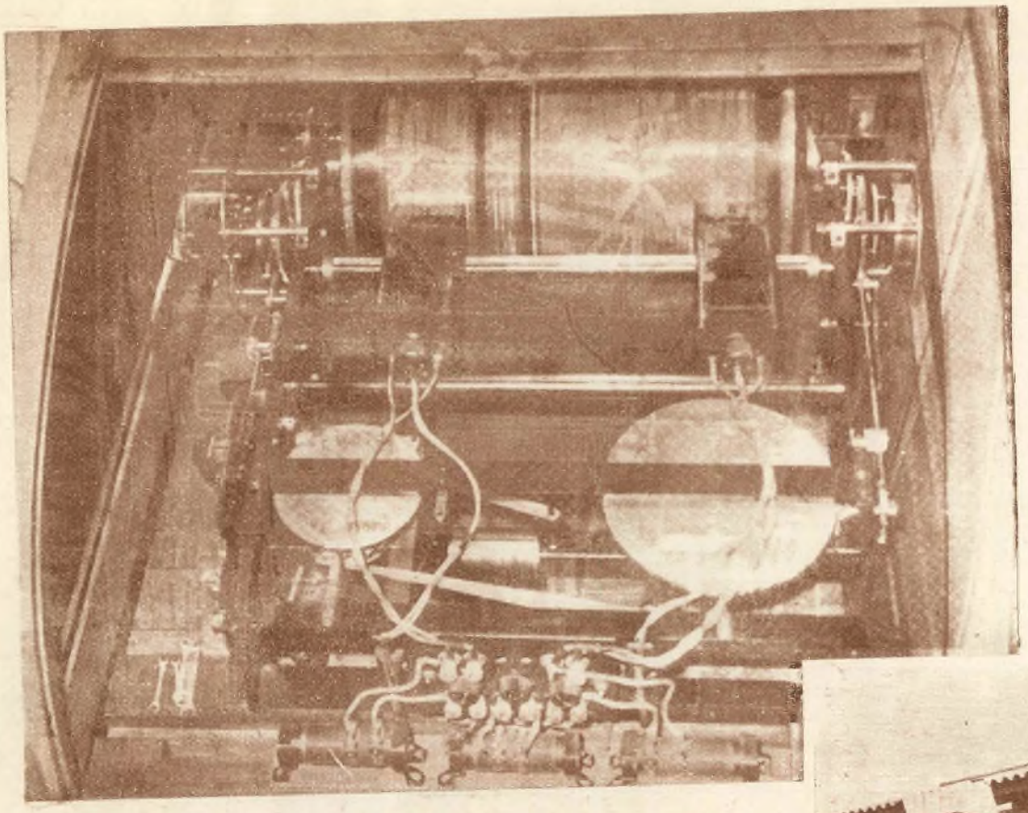
El 16 de agosto de 1881 el presidente Roca daba a conocer un decreto por el cual se creaba el Observatorio Naval del Ministerio de Marina. Ejercería su dirección el señor Francisco Beuf, antiguo y prestigioso jefe de la marina francesa, posteriormente organizador y director del Observatorio de La Plata, y erudito profesor de geodesia de la Facultad de Ingeniería de Buenos Aires, además de autor de numerosos trabajos y textos de esa especialidad.

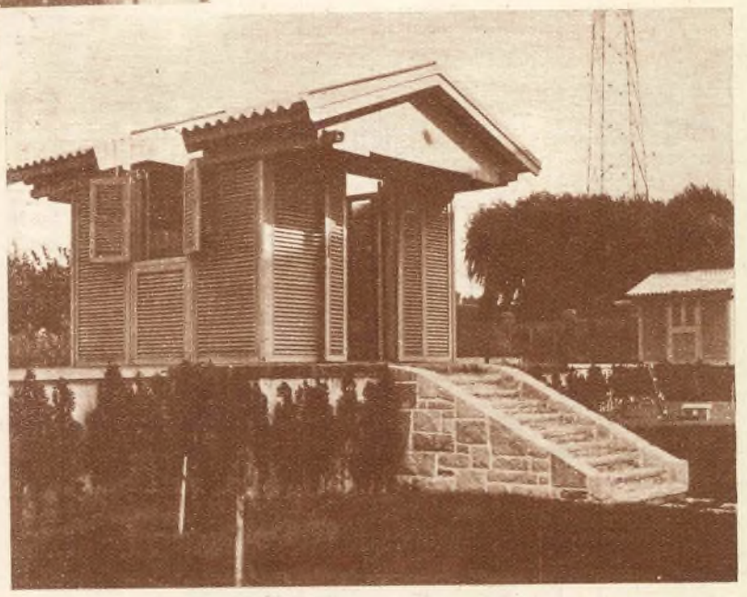
Con el señor Beuf al frente, ya en 1882, realizaba el observatorio su primer trabajo de importancia: la observación del paso de Venus sobre el disco del Sol, fenómeno celeste en cuya observación intervinieron, además del mencionado sabio, altos jefes de nuestra marina.

Desde ese mismo año todos los relojes de la Armada fueron arreglados con toda precisión, y una señal horaria, análoga a la de los observatorios europeos, marcaba, cada día, la hora a todos los buques fondeados en nuestra rada. El Observatorio estaba ligado, por un hilo, a la oficina central de Telégrafos, lo que resultó un recurso valiosísimo para la determinación de la posición geográfica de todos los puntos de la República adonde llegaba el telégrafo.

Y en la memoria de ese año se expresaba: "Ya se ha podido hacer la de-

La determinación de la hora es una tarea que preocupa a los hombres en cualquiera de las actividades a que se dediquen. Determinar la hora con precisión es tarea que interesa sobremanera a los técnicos y especializados. Y a determinarla con el menor error posible tienden los esfuerzos de los técnicos encargados del servicio de la hora en el Observatorio Naval del Ministerio de Marina.





Reloj parlante: los discos señalan las horas y los minutos que el cilindro del fondo tiene grabado y que transmite directamente al marcar el número 81. *Derecha:* sala del anteojo de pasaje meridiano.

terminación de Carmen de Patagones y de Bragado, y la más importante de todas: la de Valparaíso con respecto a Buenos Aires. Desde ya se puede afirmar —se proseguía— que en breve tendremos todos los elementos de la mayor exactitud, necesarios para conseguir el objeto tan importante de la construcción de un mapa exacto de la República Argentina."

Ese fué el comienzo del Observatorio Naval. La repartición se instaló en la entonces calle Bella Vista (hoy avenida del Libertador General San Martín), entre Callao y Ayacucho, con vista al río de la Plata. Sin embargo, el propósito de crear el "gran" observatorio, similar al de los países europeos más adelantados, se frustró al encargarse, al año siguiente, 1883, la construcción y dirección del Observatorio Astronómico de La Plata al mismo Beuf, con mayor renumeración.

El Observatorio se vió, entonces, reducido a la función de "dar la hora para la navegación, realizar el ajuste de los cronómetros marinos; efectuar, a tales fines, las necesarias observaciones astronómicas, como, asimismo todas aquellas que fueran de utilidad".

Después, en 1888, el Observatorio fué trasladado al lugar que hoy ocupa el Jardín Botánico, en las inmediaciones de plaza Italia, y en 1900 se lo instaló en la Dársena Norte.

LA PRIMERA SEÑAL, VISUAL

La primera señal que proporcionaba el Observatorio desde su creación no deja de ser interesante. Era visual y consistía en un gran cilindro de lana roja, de unos dos metros de diámetro, que se izaba en un alto mástil y el que se dejaba caer a la 1 P. M. (posmeridiano) de "tiempo medio del meridiano de Córdoba", que era entonces el meridiano de la hora oficial, y que equivalía a las $5^h\ 20^m\ 48^s2$ de la hora del meridiano de Greenwich. El advenimiento de la luz eléctrica fué aprovechado para complementar esa señal con otra nocturna, de mayor alcance y exactitud.

AUXILIAR VALIOSO: LA RADIOTELEGRAFIA

En el curso del año 1912 el Observatorio Naval incorpora el medio más eficaz para la propalación de la hora: la radiotelegrafía. Desde esa fecha, el "top" radiotelegráfico de las 22 horas es atentamente escuchado por todos los buques que surcan las aguas de nuestro litoral marítimo para controlar sus cronómetros, lo que les ha de asegurar la posición geográfica del buque y la posibilidad de establecer o rectificar su ruta. Esta señal radiohoraria, para la navegación, se aprovecha inmediatamente con fines científicos, la determinación de la longitud geográfica de muchos puntos del país, y para fines técnicos en los transportes y en las comunicaciones.

En 1920 nuestro país se adhiere al "Sistema Internacional de los Husos Horarios" y adopta, para su hora oficial y legal, la hora del huso de 4 horas al oeste de Greenwich, cuyo meridiano central —de 60 grados oeste— pasa muy próximo al de Chivilcoy. Desde esa fecha, y por esa razón, se abandonó definitivamente la hora del meridiano de Córdoba.

UNIFICACION DE LA HORA

Al no existir, por aquella fecha, ningún instituto o repartición oficialmente encargado de centralizar la señalación de la hora patrón, era natural que dis-

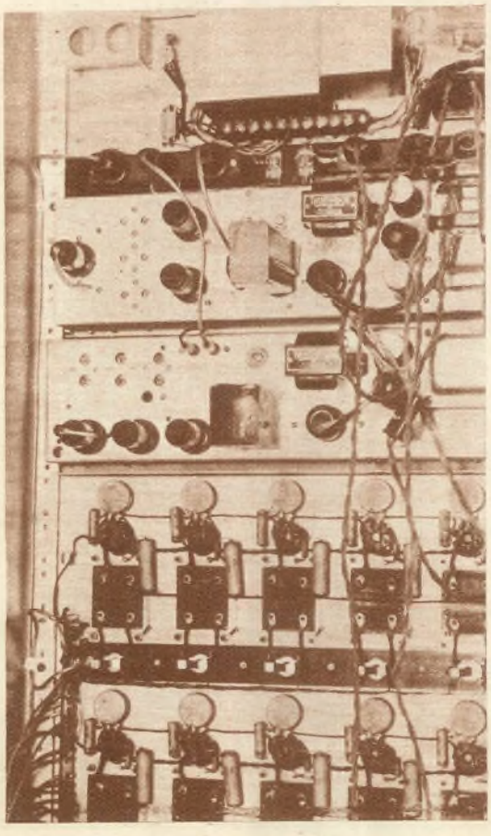
crepancias notables se anotaran entre las horas de los ferrocarriles, fábricas, escuelas, etcétera. En 1923 el presidente Alvear, al advertir las distintas horas que marcaban los relojes de su despacho y el de la torre de los Ingleses, decretó que la "hora oficial es la dada por el Observatorio Naval del Ministerio de Marina, y sería indicada, en la Capital Federal, por el reloj de la torre de la plaza Británica, y en el interior, por los relojes de las oficinas de Correos y Telecomunicaciones (de Telégrafos en esa fecha), las que recibirían, diariamente, desde el Observatorio Naval, la señal horaria radiotelegráfica correspondiente".

SE PROCURA APROXIMARSE A LA HORA REAL

Hasta ese momento las señales horarias (luminosa, telegráfica y radiotelegráfica) eran dadas a "ojo y a pulso" por manos que, con su idoneidad, trataban de acercarse al tolerado error de $0^s.1$ (una décima de segundo).

Después se incorporaron al servicio emisores horarios automáticos, capaces de llevar ese error $0^s.01$ (una centésima de segundo) y se instalaron un anteojo de pasajes meridianos y un equipo de tres péndulos astronómicos a presión constante.

Desde hace unos 15 años Buenos Aires cuenta con el servicio horario telefónico por medio del reloj parlante (hecho mediante 90 combinaciones que se repiten al infinito) que puede considerarse como el más completo y el más empleado del mundo, ya que en ciertos momentos del día se computan una 50.000 llamadas por hora, gracias a la notable



Desde este reloj a cristal de cuarzo y por conexiones directas se transmite el top horario radiotelegráfico a las emisoras.

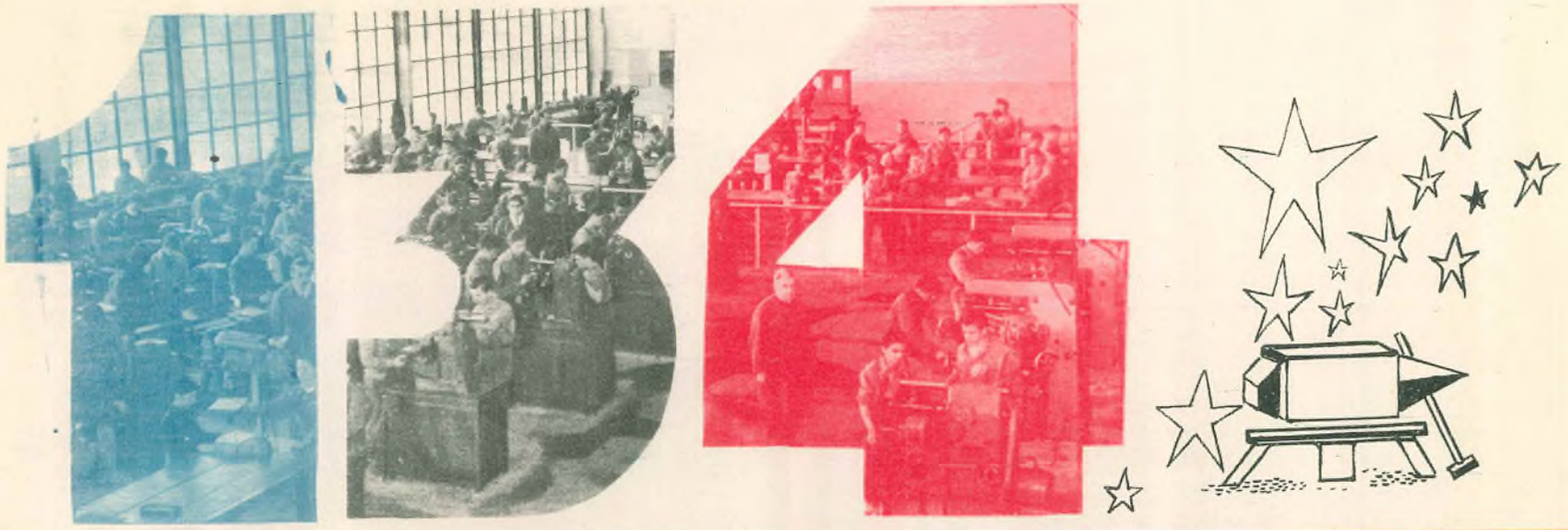
Frente del edificio del Observatorio Naval del Ministerio de Marina, instalado en la avenida costanera Tristán A. Rodríguez.

red de distribución de Teléfonos del Estado. Sin embargo, como este servicio sólo abarca una parte del país, el mismo viene siendo complementado con emisiones periódicas de señales radiotelegráficas —merced a transmisiones directas por todas las emisoras del país desde el Observatorio Naval— que la proveen con una exactitud menor a una décima de segundo a todos los puntos del territorio.

DETERMINACION DE LA HORA

La determinación astronómica de la hora se hace todos los días empleando un anteojo de pasajes meridianos, cuyo micrómetro impersonal registra, sobre los batidos de un péndulo fundamental, en la banda cronográfica, los tiempos del pasaje de las estrellas por el meridiano local. La precisión con que puede obtenerse la hora con este método y con estos instrumentos es del orden de las centésimas, y sus resultados pueden ser compensados analíticamente para controlar los relojes a cristal, cuya exactitud es diez veces mayor, o sea del orden de las milésimas.

Pero nuestro Observatorio Naval, que posee un equipo de técnicos muy capaces, ha creado su propio aparato, el "milicomparador a comando electrónico". con el cual ha mejorado en veinte veces la conducción de la hora, y del cual nos ocuparemos en otro número. De esa manera queda asegurada para el país la hora más exacta posible, porque, conocido el error, es fácil subsanarlo.



ESCUELAS DE APRENDIZAJE

Técnicos para Todas las Especialidades

Hasta mediados de 194[illegible] nuestra legislación social en materia de trabajo y aprendizaje de menores se hallaba completamente descuidada.

El niño que abandonaba la escuela primaria se encontraba frente a la oscura perspectiva de no poder ingresar, como aprendiz, a los talleres, porque la jornada de seis horas "perturbaba el trabajo normal de los adultos". Tampoco les era posible hallar trabajo en las casas de comercio por las mismas causas, y como carecían de escuelas especializadas para adquirir los conocimientos fundamentales que los transformaran en buenos artesanos o empleados, la vida de los jóvenes se deslizaba fatal e irremediablemente hacia la incertidumbre y, luego, el abandono.

Sólo después de haber cumplido con la obligación del servicio militar comenzaba para los jóvenes la seguridad de obtener trabajo, pero sin poder desarrollar en él la aptitud que su temperamento les indicara: así es cómo podía verse a un muchacho trabajando en una peluquería, para luego pasar a un taller de joyería, o bien dedicarse a vender neumáticos: es decir, que de ninguna forma tenía oportunidad de poder perfeccionar su vocación.

TAL estado de cosas no podía escapar al espíritu realizador del gobierno de esta nueva Argentina. Fué así cómo por inspiración, iniciativa y empeño personal del primer magistrado el 3 de junio de ese año —siendo entonces Secretario de Trabajo y Previsión— se dictaba, en acuerdo general de ministros, el decreto que llenaba ese claro de nuestro derecho obrero, instituyendo en él un régimen orgánico y estable de aprendizaje y trabajo para menores de catorce a dieciocho años de edad. Este decreto y otros complementarios constituyen la ley nacional Nº 12.921, cuya aplicación y cuyo cumplimiento están a cargo de la Comisión Nacional de Aprendizaje y Orientación Profesional, dependiente del Ministerio de Trabajo y Previsión.

El principio evidente y fundamental que inspiró la creación de estas escuelas es el que "corresponde al Estado la vigilancia, fiscalización y aprendizaje de los menores". Tiene, además, dos objetivos primordiales: 1º, amparar al menor en su condición de trabajador y 2º, le proporciona una enseñanza que lo capacita para la lucha por la vida.

Alumnas preparan dibujos de las telas en un banco de pasaduras.

Este organismo proporciona de primera intención la enseñanza de un oficio, y como parte final de sus propósitos les otorga la oportunidad de graduarse como técnicos e ingenieros de fábrica, mediante el ingreso al Ciclo Técnico y a la Universidad Obrera Nacional, respectivamente.

El programa de enseñanza de estas escuelas es vastísimo, pues alcanza a 107 especialidades. Un módulo común rige los planes de estudios en los tipos principales de escuelas: medio turno, aprendizaje y escuela fábrica. Es decir, que son la tesis de una graduación metódica de los trabajos prácticos que realiza el aprendiz, todos ellos relacionados con su edad y desarrollo físico. Por su parte, la instrucción teórica abarca el desarrollo de todos los procesos técnicos de las distintas especialidades, no descuidándose en todas las escuelas el aspecto cultural, físico y social.

Un alumno de la Escuela Fábrica de la Nación Nº 3 "Casal Calviño", trabajando en el torno.

Aspecto de una clase teórica en la Escuela Fábrica de la Nación Nº 2 "María Eva Duarte de Perón". ←

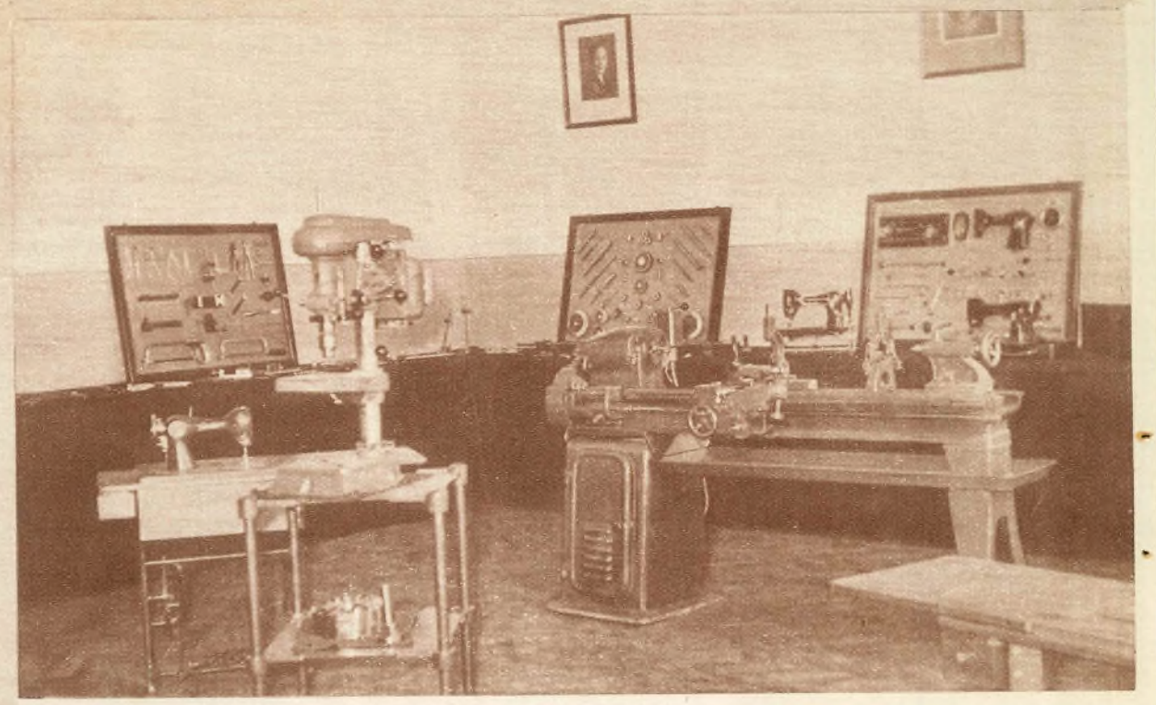
Realizando una práctica en la moderna máquina rectificadora cilíndrica.

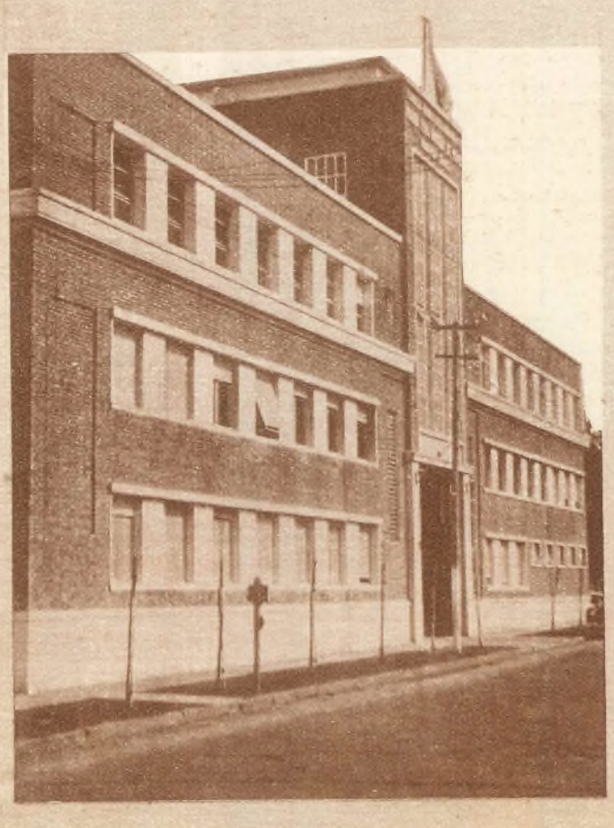
Se denominan escuelas de medio turno aquellas en las que es obligación alternar periódicamente el trabajo con el aprendizaje. Por su parte, las escuelas fábricas están destinadas a los menores egresados de las escuelas primarias que no trabajan, y se caracterizan por su régimen mixto de enseñanza y producción, siendo su función básica la de preparar técnicos para aquellas industrias por la que sientan vocación. Las escuelas de aprendizaje, también destinadas a los alumnos que egresan de las escuelas primarias, funcionan con planes similares a los que se desarrollan en las escuelas fábricas, pero excluyendo la producción tipo fabril que las caracteriza.

Las escuelas de aprendizaje están organizadas, instaladas y equipadas de acuerdo con los métodos y las concepciones más modernos y según las necesidades de la concurrencia y de las especialidades que se enseñan. Así, para el cumplimiento de su misión se dictan innumerables cursos para varones, entre los cuales los estudiantes pueden elegir los de su mayor vocación, como ser: ajuste, albañilería, aprendizaje ferroviario, artes gráficas, au-

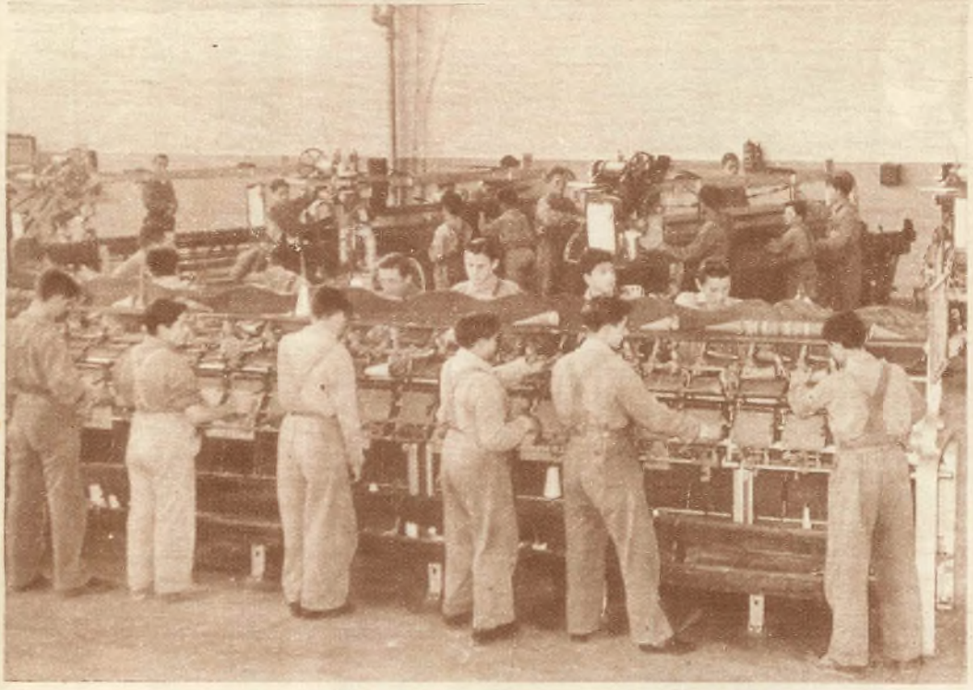
tomotores, bobinado, calderería naval, capataces de obras sanitarias, carpintería naval de obra fina y de ribera, carrocería, cerámica, cobrería, conductores maquinistas y motoristas navales, construcciones, chapistería, dibujantes calculistas, de construcciones navales, de arquitectura y de máquinas, electrotécnica, electromecánica, hilandería, hormigón armado, mecánica en general, de precisión, de óptica y de aviación, montaje de motores, motores a explosión y Diesel, proyectista de construcciones navales, radioarmadores, radiocomunicaciones y radiotelegrafía, soldadura y tratamiento térmico, soldadura oxiacetilénica, telares, tornería y joyería. Existen, además, cursos nocturnos de capacitación para obreros que trabajan durante todo el día, facilitándoseles así la concurrencia a la escuela para perfeccionarse en el oficio que desempeñan.

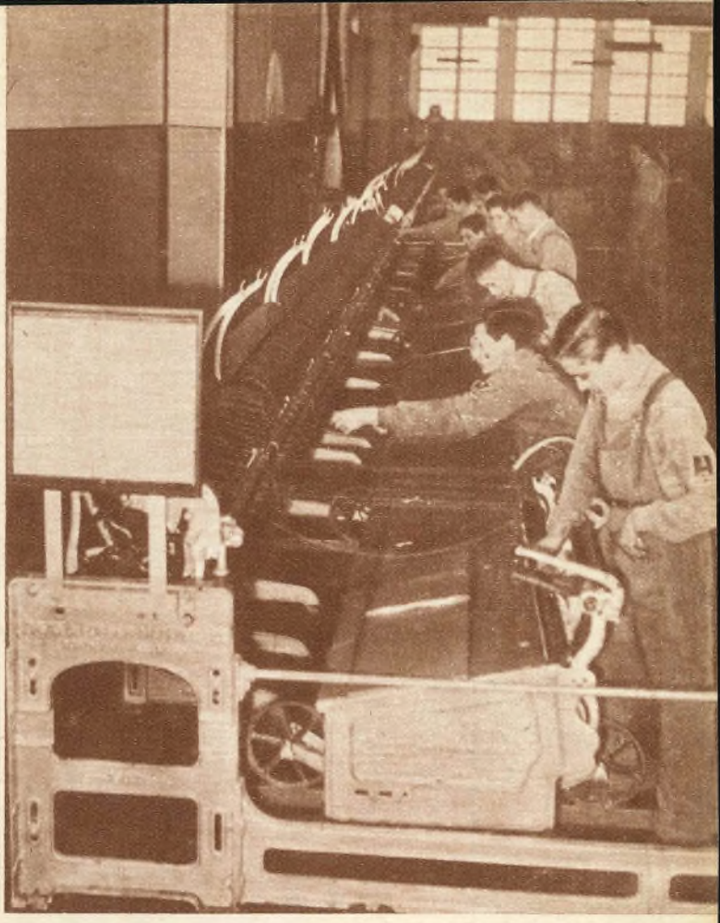
Los cursos para mujeres, a los que pueden concurrir mayores de dieciocho años que deseen capacitarse en algunas de las especialidades o familiarizarse con todas, ya que comprenden manualidades útiles no sólo en la industria, sino también en el hogar, son: blanco y lencería, bordado a máquina y a mano, camisería, corte y confección, hilados y tejidos, juguetería, labores, modistería, sombrerería, tejido a mano y a máquina, pantaloneras y práctica fabril-comercial.





Arriba: **Algunos tipos de máquinas y herramientas construídas por los alumnos de las escuelas fábricas.** ***En el centro:*** **Dedicándose al armado de máquinas de coser.** ***Abajo:*** **Frente del edificio de la Escuela Fábrica de la Nación Nº 2 "María Eva Duarte de Perón" (especializada en la industria textil).**





Distintos aspectos de las tareas que realizan los alumnos de las escuelas de Aprendizaje y Orientación Profesional.

TRITURADOR DE ATOMOS

Para esterilizar los antibióticos como la penicilina y la estreptomicina se ha instalado en los Estados Unidos un triturador de átomos de 2.000.000 de voltios. Una corriente de electrones de 280.000 quilómetros por segundo se hace pasar por los tubos y las botellas de antibióticos, librándolos, de esta forma, de cualquier bacteria que pudieran contener.

ACCION DESARROLLADA

La acción desarrollada por la Comisión Nacional de Aprendizaje y Orientación Profesional se traduce en una organización que cuenta con 217 cursos de enseñanza especial, en los que se dictan aprendizaje y capacitación de la técnica moderna a través de 19 escuelas-fábricas, 33 escuelas de aprendizaje de varones, 40 escuelas de aprendizaje de mujeres, 33 escuelas de medio turno, 88 escuelas de capacitación para varones, 21 escuelas de capacitación para mujeres, 25 cursos acelerados, 6 escuelas privadas de fábrica, una escuela subsidiada, una escuela por convenio con la industria y 16 cursos del 2º ciclo. Es decir, que en total suman 134 institutos que agrupan en su seno a más de 30.000 alumnos, diseminados en todas las latitudes del país, en donde la juventud obrera se prepara para convertir nuestras reservas naturales inexplotadas en fuentes de riquezas actuantes en beneficio de la patria y del mundo.

Filosofía y Física de los Corpúsculos

POR JUAN A. BUSSOLINI
DIRECTOR DEL OBSERVATORIO DE SAN MIGUEL

LOS recuerdos más antiguos que nos ha reservado la historia acerca del estudio de la constitución de los cuerpos se remonta a los jónicos (600 a. C.). Los filósofos de esta escuela aseveraban que los cuerpos estaban formados por una misma materia común, si bien diferían en la apreciación de cuál fuese este componente primordial, estimando Tales de Mileto que todo había sido hecho de agua; Anaximandro, de algo indefinido e inoógnito; Anaxímenes, de aire, y Heráclito, de fuego.

Más adelante se reconoce esta concepción como demasiado rudimentaria, dado que no podía hablarse sólo de cuerpos elementales, pues era necesario admitir la combinación de sustancias diversas para obtener la infinita variedad de cuerpos existentes en la naturaleza. Así, pues, la escuela Eleática (550 a. C.) sucede a la Iónica, con las teorías de Empédocles, Anaxágoras, Demócrito y Leucipo, prevaleciendo durante veinte siglos la concepción de los cuatro elementos de Empédocles: tierra, agua, aire y fuego. Sin duda que la fortuna que tuvo este sentir filosófico se debe más que nada al valor que le dieron las consideraciones de Platón y, sobre todo, las de Aristóteles.

Si para el filósofo —inquisidor nato de la razón última de los fenómenos— fué desde la más remota antigüedad preocupación constante el indagar sobre la constitución íntima de los cuerpos, no menos lo fué para los científicos desde que Galileo reservó para las ciencias la solución de tan apasionante problema. En Italia, Galileo; en Inglaterra, Bacon, Hobbes, Boyle, Locke y Newton; en Francia, Descartes y Gassendi; en Alemania, Leibnitz y Kant, prepararon el camino a la pléyade de investigadores que desde el siglo XVIII, con Dalton, hasta los más modernos del XX, han trabajado afanosamente en la dilucidación de un problema que atañe por igual a filósofos y científicos.

Y así, como en otras cuestiones del saber humano, en ésta sobre todo, y más claramente que nunca, se han manifestado tendencias antagónicas, debidas sin duda a antinomias provocadas por el deseo de los científicos de realizar una síntesis fisicoquímico-matemática que rebasa la técnica particular de cada una de sus disciplinas particulares, para incursionar en problemas atinentes a la filosofía y a la metafísica en especial.

Un ejemplo de ello, a la vez que filosófico, es la evolución científica que han sufrido las concepciones del continuo y del discontinuo en la apreciación de los fenómenos que más directamente atañen a la óptica. Bien dice De Broglie que la crisis profunda de los quanta de la física contemporánea no sólo ha conmovido todo el viejo edificio de nuestros conocimientos científicos, sino que también ha señalado una de esas etapas en que el espíritu humano comprueba, no sin amargura, que la complejidad de lo real no se deja vaciar en moldes demasiado simples y que va a ser preciso un nuevo y doloroso esfuerzo para intentar definir mejor lo que tal vez es indefinible.

Para ello, sin embargo, es necesario que en el estudio de la estructura del átomo, como en todas las ciencias de la naturaleza, se aúnen los esfuerzos experimentales con los teóricos; aquéllos, para descubrir y analizar los fenómenos y hechos físicos; éstos, para encuadrar y guiar la experimentación hacia nuevos derroteros, conscientes siempre que para alcanzar la verdad en los problemas científicos de gran dificultad se deben sortear un gran número de equivocaciones y recorrer un laberinto de errores, al decir de Schiaparelli.

En lo que respecta a la constitución de la materia, mucho se ha avanzado desde que la concepción discontinua o corpuscular de la misma ya no es una dificultad para el filósofo. La unidad en los cuerpos se salva en la interacción finalista de los elementos. Aun cuando átomos diversos se reúnen para integrar una combinación química, al no perder su individualidad, conforman, sin embargo, un sistema con propiedades características que los distinguen de los elementos que no pertenecen al compuesto.

Cuando los físicos o los químicos dicen que los átomos son los constitutivos de la materia, y los electrones y protones los componentes de aquéllos, en ninguna forma pretenden que éstos sean los elementos básicos de los cuerpos en el sentido en que lo entienden los filósofos.

Para el filósofo, los principios esenciales de los cuerpos no son cuerpos; mientras que para el físico y el químico lo son, sean ellos átomos, electrones, protones... y aun el éter, puesto que éste, si existe, debe ser inerte, extenso y activo.

Así, pues, todo el sistema filosófico sobre la estructura íntima de la materia y de los cuerpos queda a salvo y perfectamente delimitado del campo fisicoquímico. El problema metafísico comienza donde termina el experimental. Sin embargo, ambos equipos, filósofos y científicos, están igualmente interesados en la solución de tan agudo problema.

Es de esperar, pues, que el pensamiento teórico, científico o filosófico, conserve la jerarquía que le corresponde ante el maquinismo puro, el que para los espíritus meditativos de nuestro tiempo representa la peor de las barbaries, la barbarie científica.

El laboratorio es el complemento de la investigación científica que se realiza en el orden experimental.

MEDICINA AERONAUTICA

La Cámara Neumática

Por F. A. FERNANDEZ

Este laboratorio de "El Palomar" comprende los dos aspectos fundamentales de la ciencia: investigación y experimentación, contando para ello con elementos e instrumental modernos, tanto que puede afirmarse que es el mejor equipado de los semejantes que existen en la América latina.

Si bien el aire no es el "habitat" normal del hombre, éste ha logrado, al desentrañar los misterios del vuelo, ampliar el campo de sus actividades, que hasta principios del siglo estaba circunscripto exclusivamente a la tierra y a la superficie de las aguas. Asimismo, el hombre, con su capacidad de adaptación inigualable, ha transformado ese "habitat", que parecía estarle vedado por leyes físicas, en un medio de propagación de su espíritu creador y de una voluntad infatigable. La evolución del vehículo aéreo, su desarrollo y perfeccionamiento posteriores — perfeccionamiento que, por otra parte, no parece haber alcanzado su verdadero límite de posibilidades— introdujeron, con el correr del tiempo, una serie de problemas totalmente nuevos, inesperados diríamos, que sólo tuvieron solución a medida que los fueron exponiendo a la observación y a la investigación científica, al volcar su atención hacia el nuevo terreno de la actividad humana.

Esa labor de investigación abordó cuestiones de vitalísima importancia que, por su significación y a su debido tiempo, sirvieron para determinar la capacidad del hombre, como ente viviente, en la materialización de sus sueños de siglos por emular a los pájaros. Por otra parte, esa misma labor investigadora, presidida y orientada con el elevado criterio de la ciencia, ha servido como fuente de descubrimientos para el desarrollo de los medios que hoy permiten y facultan al hombre a sobrevivir regularmente en el nuevo medio ambiente por él elegido para concretar un ideal de superación largamente anhelado.

Ya están muy lejanos, no sólo en la cronología aeronáutica, sino también en el proceso evolutivo de la actividad aérea, los días en que la facultad de volar parecía estar reservada de modo excluyente, para hombres de temple y carácter excepcionales, extraordinarios casi. Al transformarse lo aéreo en una actividad normal, ya como medio de transporte o como exteriorización de una capacidad creadora en lo técnico e industrial, fué en aumento el número de adeptos conquistados por la atracción que ejerce la navegación aérea, y esa impresión admirativa de las épocas iniciales cedió el paso a nuevos conceptos, menos ponderativos, quizá; pero, en cambio, más ajustados a lo positivo, a la realidad, y más acordes, asimismo, con la trascendencia práctica y aplicativa de su misión. Si para volar el hombre construyó y perfeccionó una maquinaria que es una verdadera maravilla de ingenio y técnica, el organismo humano, que es la más maravillosa de las creaciones divinas, por el equilibrio y ajuste de sus componentes y funciones, ha tenido que adaptarse a ese nuevo medio que su espíritu de conquista insaciable pudo procurarle, buscando, con la asistencia y el concurso de su propia inteligencia, los medios que, con su factibilidad, aseguran la supervivencia definitiva y el dominio de la nueva dimensión.

Las velocidades supersónicas, el aumento constante de la cota de vuelo límite de las aeronaves modernas, sumados a otros factores no menos importante, probaron la necesidad de adoptar los lineamientos de la investigación con el objeto de ampliar el conocimiento de las condiciones de vida en las distintas alturas; los efectos de las aceleraciones y deceleraciones sobre los seres vivientes; adopción de sistemas y equipos adecuados para el personal de vuelo; selección y clasificación de los más aptos para la actividad aérea y, asimismo, determinar aquellas medidas que tienen por finalidad primordial asegurar la continuidad de aquellas condiciones psicofisiológicas del individuo, con una higiene y profilaxis adecuadas. Todo esto, que constituye la esencia de una actividad que surgió como una necesidad planteada, con acento de perentoriedad, por la sed de conquista

En la cámara neumática del Instituto Nacional de Medicina Aeronáutica, en "El Palomar", un grupo de aviadores, provistos de sus máscaras de oxígeno, se someten a un "test" de trabajo, bajo la vigilancia de un médico especialista, que luego fiscalizará los resultados obtenidos.

del espacio por el hombre es la síntesis definitoria de la medicina aeronáutica.

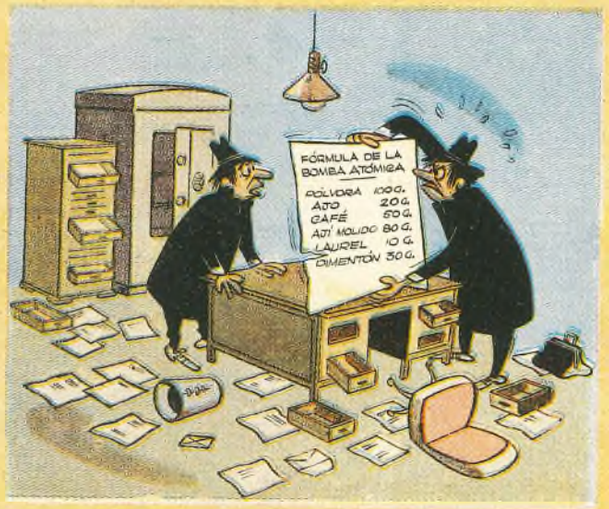
En la Argentina, que ha alcanzado en el transcurso de la última década una "mayoría de edad" en materia de actividad aeronáutica, se ha prestado y se presta actualmente una preferente dedicación a las cuestiones que, como la medicina aeronáutica, concurren con su aporte a tornar factible y aumentar con su ayuda la eficiencia del vehículo aéreo, que en forma revolucionaria ha contribuído a crear un nuevo punto de vista en la apreciación política, económica y social de la humanidad.

Si bien, con anterioridad al año 1945, ya tenía la medicina aeronáutica una importancia manifiesta, sólo con la estructuración autónoma de la actividad aérea recibió el impulso concordante puesto de relieve en tantos otros aspectos de la vida nacional. En ese año de 1945, pródigo en realizaciones que señalaron el nacimiento de una aeronáutica autónoma, fué creado el Instituto Nacional de Medicina Aeronáutica, que hoy funciona bajo la dependencia de la Dirección General de Sanidad de Aeronáutica, asignándosele misiones precisas, a cuya sola enunciación se advierte toda la importancia de las tareas que en él se llevan a cabo, así como también la trascendencia y responsabilidad que involucran las mismas.

En efecto, al Instituto Nacional de Medicina Aeronáutica le compete la realización de investigaciones científicas sobre problemas médicos derivados o en relación con la aeronáutica, además de orientar el desarrollo de la aptitud psicofisiológica para el vuelo; y esto, en dos aspectos: desde la juventud, determinando la existencia de esa aptitud y en el personal de la aeronáutica militar y civil, controlándola, sin perjuicio de adoptar y aconsejar las medidas encaminadas a lograr que esa aptitud no decaiga. La actividad del Instituto Nacional de Medicina Aeronáutica está orientada, asimismo, hacia la preparación del personal técnico especializado en las distintas ramas de la medicina aeronáutica, labor que se cumple a través de los cursos anuales para postgraduados, como así también desarrollando actividades de extensión cultural e intercambio de conocimientos científicos sobre la materia en el Ateneo de Medicina Aeronáutica.

Fundamentalmente, y para cumplir su misión, el Instituto Nacional de Medicina Aeronáutica agrupa sus tareas encarando la investigación científica en un laboratorio que funciona en la Base Aérea Militar "El Palomar", atendido por profesionales y técnicos militares y civiles. Este laboratorio comprende los dos aspectos fundamentales de la ciencia: investigación y experimentación, contando para ello con elementos e instrumental modernos, tanto que puede afirmarse que es el mejor equipado de toda la América latina. Y al hacer esta afirmación, debe tenerse en cuenta que el campo experimental y de investigación de la medicina aeronáutica contados son los países que disponen de una organización amplia y con recursos de personal y material capaces de encarar la disciplina científica bajo la faz aeronáutica.

Las investigaciones abarcan las ramas de la medicina, la bioquímica y la odontología, en su relación con la actividad aérea, y asimismo el laboratorio de "El Palomar" actúa como organismo asesor en los problemas de fisiología y fisiopatología aeronáuticas. La ejecución de la labor investigadora, como la experimental se lleva a cabo en forma sistemática y continuada desde el año 1945, habiéndose ya traducido en varias realizaciones prácticas que, como la máscara para respiración de oxígeno y el regulador de oxígeno del tipo "a demanda" han sido concebidos y experimentados con todo éxito por la División Investigación del Instituto Nacional de Medicina Aeronáutica. Ambos aparatos fueron diseñados y realizados por especialistas argentinos, que vertieron el caudal de sus observaciones y experiencias en estos dispositivos destinados a facilitar la supervivencia de las tripulaciones en atmósferas enrarecidas como las de altas cotas. El regulador de provisión de oxígeno a demanda proporciona aquel gas en forma automática y continua, accionando un dispositivo ane-



—¡Pará, pará, no la rompas!... A lo mejor no es cachada. ¿No estará en clave?

roide la válvula de admisión, con lo cual desaparece la atención que el aviador debe prestar al mecanismo de admisión del oxígeno, ya que las diferencias de presión al actuar sobre la cápsula aneroide regulan automáticamente la afluencia de oxígeno.

Además del vasto y complejo instrumental de laboratorio requerido para los análisis y la experimentación, la División Investigación del Instituto Nacional de Medicina Aeronáutica cuenta con una cámara neumática de baja presión, con la cual se reproducen las condiciones atmosféricas reinantes — en cuanto a presión y temperatura — a grandes alturas, simulándose depresiones barométricas equivalentes a las existentes a 14.000 metros de altitud, y con temperatura extrema de 55 grados bajo cero. Esta cámara neumática, con sus 28 metros cúbicos de volumen, puede alojar sin dificultades a seis personas, cuenta con una serie de instalaciones fijas y móviles para el abastecimiento de oxígeno que permite la respiración del personal que efectúa las investigaciones y, asimismo, del que se somete a aquélla, actuando ambos en forma voluntaria, como una contribución más al progreso científico; progreso que, por otra parte, habrá de influir positivamente en un mejoramiento de las condiciones en que actúa el ser humano cuando se desplaza en el espacio.

Asimismo, la mencionada cámara cuenta con barómetros y termómetros para el control de la presión y temperatura, llegando a crear en su interior, con un equipo de refrigeración, ambientes artificiales, en depresión barométrica y baja temperatura, análogos al de la estratosfera, es decir, por encima de los 12.000 metros. Cuando se realiza una "ascensión" en la cámara neumática, desde su interior se mantiene en todo momento la comunicación con el exterior mediante equipos de intercomunicación y teléfonos, contando además con iluminación y dispositivos eléctricos que permiten, por conexiones adecuadas, refectuar registros gráfico-eléctricos de las variables fisiológicas que se originan en los individuos bajo observación que se hallan en la cámara. Como la capacidad de la cámara es considerable, ella puede alojar en su interior instrumentos y aparatos de investigación, tales como espirómetros, gasómetros, equipos radiológicos, etc., y por la misma circunstancia la labor de investigación o experimental no se interrumpe, efectuándose, por el contrario, en las condiciones más aproximadas a la realidad del vuelo, es decir, con casi absoluta identificación con el medio ambiente donde actúa el aviador o el tripulante de avión.

Vale decir, entonces que, tal como se procede cuando se trata de determinar en un grupo de pilotos la resistencia a las alturas, con el objeto de seleccionar o fijar las cualidades de los individuos más aptos para el vuelo de alta cota, o bien cuando se realizan estudios de los aparatos respiratorio y circulatorio, sistema nervioso y órganos sensoriales en ambientes de atmósfera enrarecida o de baja temperatura, la cámara neumática sirve como "banco de prueba" al reproducir todas aquellas situaciones que pueden presentarse en el vuelo, y que pueden afectar, en mayor o menor grado al personal que se desempeña en función navegante. En suma: con la cámara neumática de "El Palomar", la única en su género que funciona en la América latina, se pueden efectuar "vuelos de altura" sin abandonar la superficie de la tierra.

La posesión de esta cámara neumática ha permitido desarrollar una activa obra de investigación en uno de los problemas más importantes de la medicina aeronáutica, como la anoxia — falta de oxígeno — y sus efectos sobre el ser humano durante el vuelo, efectos que, por otra parte, llegan en su gradación progresiva hasta la muerte por carencia del vital elemento. Asimismo, los problemas del frío en la altura, juntamente con la experimentación de los equipos de vestuario y calefacción para el vuelo, además de los efectos físicos de la descompresión barométrica — aeroenfisema y aeroembolismo —, son objeto de atento estudio, facilitado al disponerse de la cámara neumática con todas las ventajas que ella reporta en lo experimental. Para esto último, y al solo fin de efectuar comprobaciones fisiológicas, los trabajos de investigación no se han limitado al ser humano, mas se realizaron, asimismo, observaciones en perros, gatos, cobayos, ratas y aves, disponiéndose para ello de una cámara neumática más pequeña; pero que en un todo es idéntica a la principal.

La amplitud de la cámara neumática permite alojar en su interior un voluminoso y complejo instrumental, único en la América latina.

Finalmente corresponde decir que el progreso, en el orden técnico, hoy plantea tres problemas de importancia a la medicina aeronáutica, a saber: la descompresión explosiva, fenómeno común cuando se realizan vuelos en cabinas sometidas a presión; los efectos de las aceleraciones y deceleraciones sobre el organismo de los tripulantes, como resultado de maniobras y cambios de dirección durante el vuelo —"picadas", visión negra y visión roja, etc.—, y, por último, como problema de candente actualidad, el de las velocidades supersónicas y las vibraciones con sus consecuencias en el ser humano.

Países de avanzada técnica aeronáutica, donde el progreso de las construcciones y, por ende, con exigencias perentorias en cuanto a la posesión de antecedentes y documentación sobre este aspecto, no han podido incorporar aún a su patrimonio aquellos aparatos. La Argentina no descuida el problema y muéstrase atenta en esto como en todo cuanto concierne a la medicina aeronáutica. Sin hombres que las conduzcan, aun las aeronaves más perfectas no pueden volar. La medicina aeronáutica asegura la posesión del más apto y más perfecto material humano, seleccionándolo y velando por la integridad de su capacidad, para que el más perfecto de los vehículos creados por la inventiva del hombre llegue a ser como ya lo es: el mejor vehículo de la civilización y el bienestar.

Las UNIVERSIDADES ARGENTINAS

TEMPLOS DEL SABER ABIERTOS A LA JUVENTUD

UNO DE LOS FRENTES DEL GIGANTESCO EDIFICIO DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE BUENOS AIRES.

LA Universidad argentina fué, en la aurora de la vida nacional, el producto de los primeros entusiasmos gubernativos. Nuestros prohombres sabían perfectamente que la fundación de un instituto de estudios superiores perfeccionaría las inteligencias más amplias, los sentimientos más elevados y las más nobles pasiones.

Así es que el edicto de su erección, con fecha del 9 de agosto de 1821, está firmado por el que fué ilustre gobernador de Buenos Aires, brigadier general don Martín Rodríguez, y por su insigne ministro don Bernardino Rivadavia: tres días después el cerebro de la empresa, presbítero doctor Antonio Sáenz, prestaba juramento como primer rector junto a los miembros de la "sala de doctores". Y fué en el atrio de la iglesia de San Ignacio donde se inauguró pública y solemnemente la Universidad, con fuero y jurisdicción académica, ante la presencia del gobernador, ministros, cuerpo diplomático, autoridades civiles, militares, eclesiásticas y numeroso público. Siete años después se reglamentó el orden disciplinario, entregando su cuidado al segundo rector, presbítero doctor José Valentín Gómez.

Hoy la Universidad, en la República Argentina, comprende seis centros universitarios distribuídos estratégicamente en todo el país. Ellos son: Universidad de Buenos Aires Universidad Nacional de La Plata, Universidad Nacional de Cuyo, Universidad Nacional de Córdoba, Universidad Nacional del Litoral y Universidad Nacional de Tucumán, y se integran a ellos las Facultades de Ciencias Médicas, de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, de Derecho y Ciencias Sociales, de Filosofía y Letras de Odontología, de Agronomía y Veterinaria, de Ciencias Económicas y de Arquitectura y Urbanismo, además de tener institutos y escuelas dependientes de la misma Universidad.

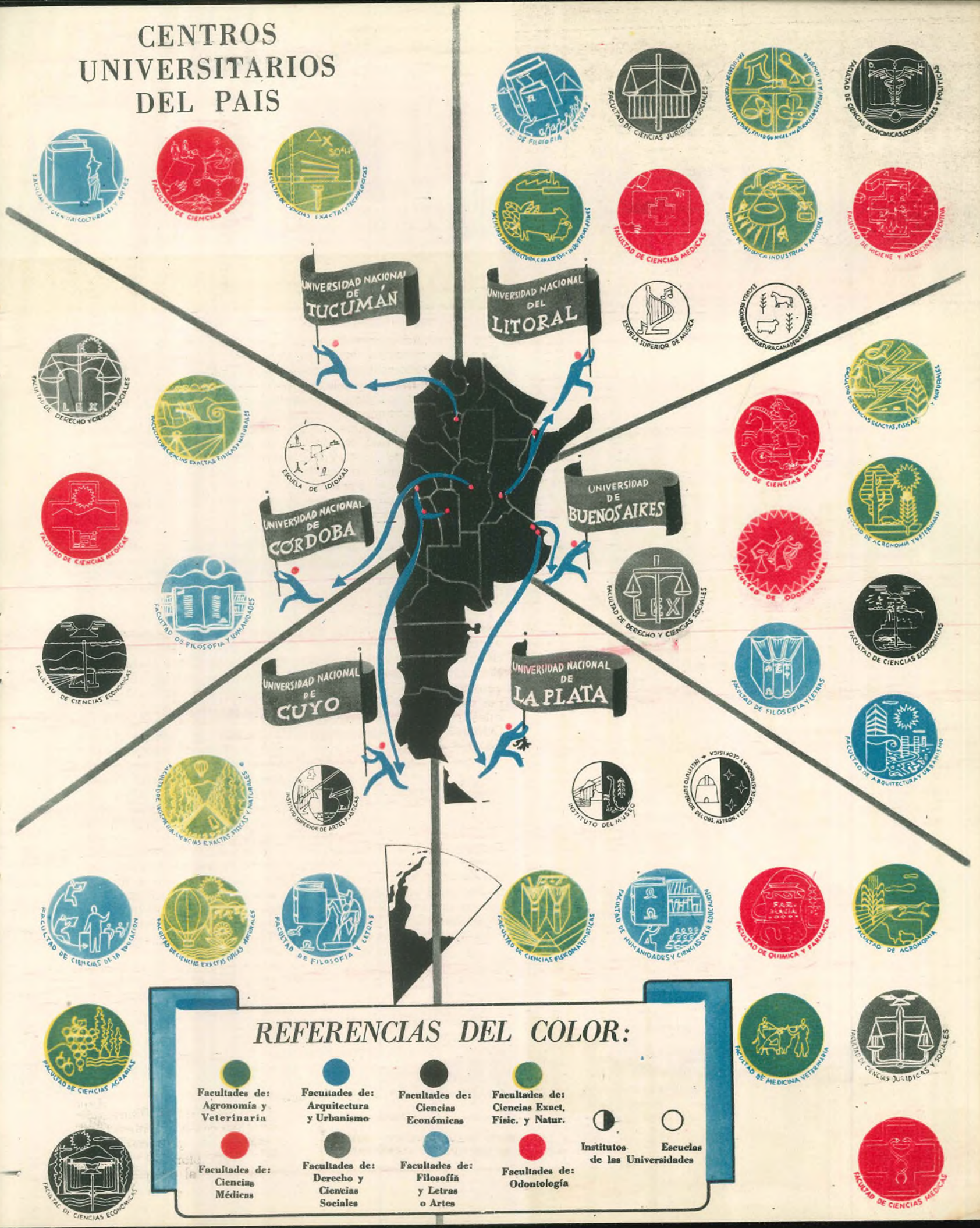
El origen de la Facultad de Medicina se vincula al "Protomedicato" instituto que existió desde 1780: veinte años después el 22 de junio de 1800 los médicos Miguel O'Gorman y Agustín Eusebio Fabre redactaron un plan para la erección de una escuela de medicina, que fué enviado al gobierno, el cual la inauguró el 2 de marzo de 1801. Circunstancias imprevistas obligaron a este instituto a cerrar sus puertas hasta el 1º de septiembre de 1815, fecha en que se volvió a inaugurar con el nombre de Facultad Médica y Quirúrgica, de acuerdo con un plan preparado por el doctor Cosme Argerich, hasta que en el año 1921, al fundarse la Universidad, pasó a depender de la misma.

La enseñanza de las ciencias de la medicina y cirugía progresó con extraordinaria rapidez, llegando a ser un hecho significativo de este desarrollo la reciente transformación en "facultad" de la "escuela de odontología" que inició sus actividades propias el 1º de marzo de 1947.

La Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales fué inaugurada como tal el 27 de abril de 1874. Establecida la Universidad uno de sus departamentos era dedicado a las Ciencias Exactas al lado del cual funciona una cátedra de Física y Matemáticas. A partir de entonces la constante evolución de los planes de estudio la ha colocado a la altura de cualquier instituto similar europeo.

Obra del Primer Triunvirato fué la fundación de un establecimiento de enseñanza en 1811 cuyo plan de estudios comprendía "el derecho públi-

CENTROS UNIVERSITARIOS DEL PAIS



REFERENCIAS DEL COLOR:

- Facultades de: Agronomía y Veterinaria
- Facultades de: Arquitectura y Urbanismo
- Facultades de: Ciencias Económicas
- Facultades de: Ciencias Exact. Físic. y Natur.
- Institutos
- Escuelas de las Universidades
- Facultades de: Ciencias Médicas
- Facultades de: Derecho y Ciencias Sociales
- Facultades de: Filosofía y Letras o Artes
- Facultades de: Odontología

Sede de la Universidad Nacional de Cuyo, con asiento en Mendoza.

co" y "la economía política". Designósele como Departamento de Jurisprudencia, en 1822, y comprendía dos cursos, "uno de derecho natural y de gentes" y otro de "derecho civil". Fué durante el rectorado del doctor Juan María Gutiérrez (1861-1873) que dicho departamento pasó a ser la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales.

Frente a la actividad docente que se realiza en las distintas Facultades, la de Filosofía y Letras representa la potencia unificadora de la actividad inteligente del hombre. Su fundación data del 13 de febrero de 1896, fecha en que se promulgó un decreto por el que se daba a dicha Facultad la denominación actual.

Por su parte, la Facultad de Agronomía y Veterinaria fué creada como Instituto Superior el 19 de agosto de 1904 a iniciativa del entonces ministro de Agricultura, doctor Venceslao Escalante, y se incorporó a la Universidad el 10 de mayo de 1909, por decreto del Poder Ejecutivo.

La Escuela Superior de Comercio "Carlos Pellegrini" fué la base de la actual Facultad de Ciencias Económicas, la que se inauguró solemnemente el 30 de septiembre de 1913. Así establecida, llena su fin específico inculcando en sus alumnos los sistemas más modernos de investigar, registrar y buscar las fuentes del estudio económico.

La última de las Facultades creadas es la de Arquitectura y Urbanismo; la ley promulgada el 4 de octubre de 1947 determina que sobre la base de la vieja Escuela de Arquitectura se funde dicha Facultad. La carrera de arquitectura fué creada en 1878, pero su desarrollo y la ampliación de sus planes de estudios en los últimos veinte años hicieron que se estableciera su independencia, adquiriendo la jerarquía de Facultad.

La Facultad de Derecho y Ciencias Sociales otorga los diplomas de Doctor en Derecho y Ciencias Sociales, Abogado, Escribano y Procurador, además del certificado de Asistente Social.

En la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales los estudiantes pueden obtener los diplomas de Ingeniero Civil, Ingeniero Industrial, Ingeniero de Telecomunicaciones, Ingeniero Naval, Ingeniero de Pólvoras, Explosivos y Guerras Químicas, Ingeniero en Petróleo, Ingeniero Artillero, Agrimensor, Licenciado en Química, Doctor en Química, Especialista en Explosivos y Guerra Química, Licenciado en Ciencias Físicomatemáticas, Doctor en Ciencias Físicomatemáticas, Licenciado en Ciencias Naturales, Doctor en Ciencias Naturales y Especializado en Petróleo y el certificado de Geodésica y Geofísica.

Por su parte, en la Facultad de Ciencias Médicas se obtiene el diploma de Doctor en Medicina, Médico, Doctor en Farmacia y Bioquímica, Farmacéutico, Obstétrica, Kinesiólogo, Médico Higienista, Médico Especialista en Enfermedades Infecciosas, Médico Psiquiatra, Médico Legista, Médico Dietólogo, Médico Cardiólogo y Médico Tisiólogo, y los certificados de Nurse, Enfermera, Visitadora de Higiene Social y Optico Técnico.

En la Facultad de Filosofía y Letras solamente se obtienen diplomas de Doctor en Filosofía y Letras, Profesor en Filosofía, Profesor en Letras, Profesor en Pedagogía, Profesor en Historia, Técnico Servicio de Museo, Archivista y Bibliotecario.

La Facultad de Agronomía y Veterinaria diploma a sus estudiantes de Ingeniero Agrónomo, Médico Veterinario y Doctor en Medicina Veterinaria; otorga la Facultad de Ciencias Económicas los de Doctor en Ciencias Económicas, Contador Público, Actuario, Licenciado Servicio Consular, Traductor Público y Calígrafo Público.

La reciente Facultad de Odontología diploma a sus alumnos en Doctor en Odontología, Odontólogo, Especialista en Cirugía Dentomaxilar y Odontólogo Ortodoncista; certifica los estudios de Asistente Dental y Mecánico para Dentista. Otorga la Facultad de Arquitectura y Urbanismo los diplomas de Arquitecto, Arquitecto Especialista en Urbanismo e Ingeniero especialista en Urbanismo.

Puertas Abiertas

EL 20 de junio de 1949, el Presidente de la Nación dirigía un mensaje a todos los estudiantes de la República, para anunciar, entre otras cosas: "Desde hoy —dijo— quedan suprimidos los actuales aranceles universitarios en forma que tal enseñanza sea absolutamente gratuíta y al alcance de todos los jóvenes argentinos que anhelan instruirse para el bien de la Patria."

La gratuidad de la enseñanza es un propósito que se cumple: primero fué la escuela primaria y luego la secundaria las que funcionaban al servicio del pueblo. La enseñanza universitaria tenía, hasta hace algunos años, un carácter restrictivo. Sólo podían pasar por los claustros quienes contaran con los medios para costearse estudios que no influyeran en la economía familiar y, en muchos casos, la vocación debió ceder ante los sacrificios que se requerían para cumplirla satisfactoriamente. Hoy las puertas de la Universidad se abren — como lo ha querido el Presidente de la República— a todos los ciudadanos del país, cualquiera sea su posición económica, para transformar la enseñanza universitaria en un camino libremente transitable, cumpliendo así una de las especificaciones del preámbulo de la Constitución en cuanto a los ciclos superiores de cultura pública se refiere.

Monumental edificio de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad de Bs. Aires.

AÑO DEL LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN

1850 - 1950

Gas del Estado (E.N.D.E.) tributa su
homenaje al forjador de la nacionalidad

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION

GAS DEL ESTADO (E.N.D.E.)

El Motor a Turborreacción

Comparación de la acción de un motor normal de cuatro tiempos en relación con una unidad de turbina

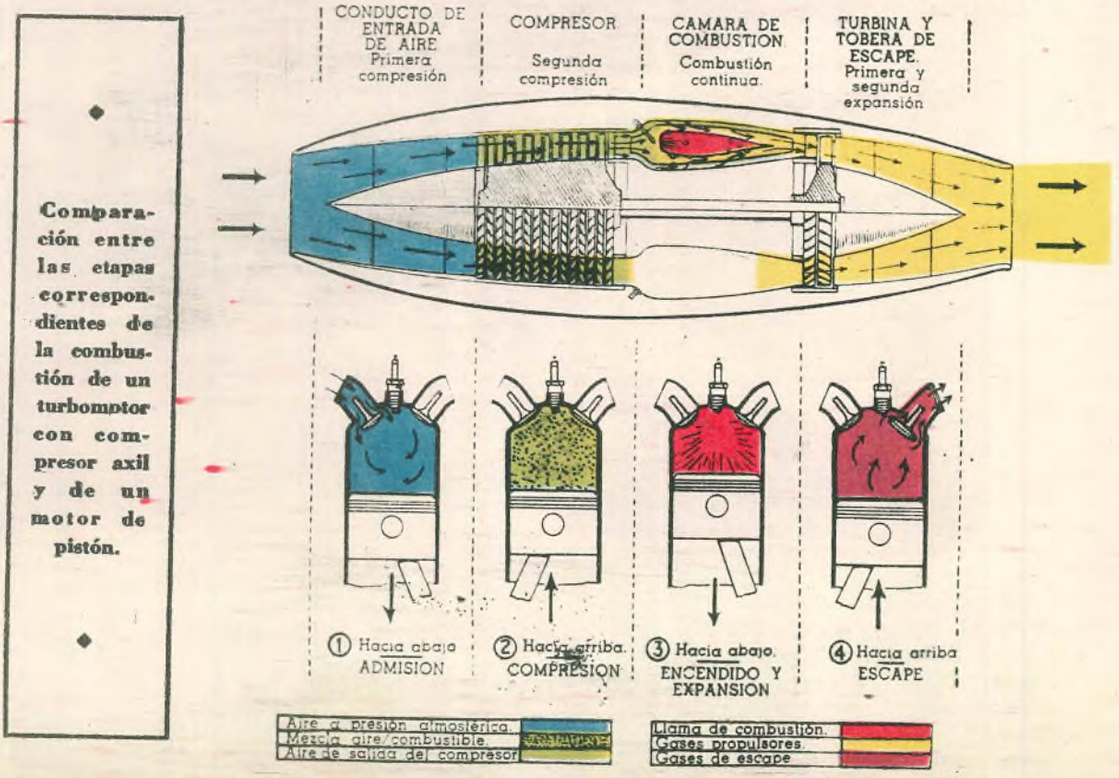
UN motor a turborreacción completo consta de tres componentes esenciales: (1) un compresor rotativo de aire en la parte delantera; (2) una serie de cámaras de combustión en las que se pulveriza combustible, que se quema continuamente, y (3) una turbina que gira junto con el compresor, sobre un eje común. No hay pistones, válvulas ni aparatos de encendido, excepto dos bujías para el arranque. Para poner en marcha la unidad, un motor de arranque eléctrico hace girar el eje principal a aproximadamente 1/8 de la velocidad normal. El aire atmosférico es introducido en la parte delantera por la acción del compresor rotativo, desplazado por el mismo compresor dentro de las cámaras de combustión con una compresión de aproximadamente 4 a 1, y dentro de este aire comprimido, la nafta de aviación es bombeada a una presión de poco más o menos 52 Kg/cm.² y quemado continuamente, en forma parecida a la de una lámpara de soldar. Sólo una pequeña cantidad de aire se emplea para la combustión, y el enorme calor generado expande el volumen principal de aire que rodea cada uno de los tubos de combustión. Como las cámaras tienen un extremo abierto, en contraste con el cilindro cerrado de un motor de pistón, no hay elevación de la presión, pero debido a la rápida expansión, el aire calentado y los productos de la combustión se introducen a gran velocidad por la única salida de las cámaras: entre los álabes de la rueda de la turbina.

La rápida expansión de la mezcla calentada a través de las palas de forma aerodinámica hace que la rueda gire rápidamente (de 10.000 a 20.000 r. p. m.). En esta forma se crea en el eje energía mecánica, y el compresor fijado al extremo anterior puede cumplir la función de comprimir más aire dentro de la cámara de combustión, y el proceso seguirá mientras se introduzca combustible. Toda la potencia entregada por la turbina se emplea en el accionamiento del compresor y los accesorios correspondientes.

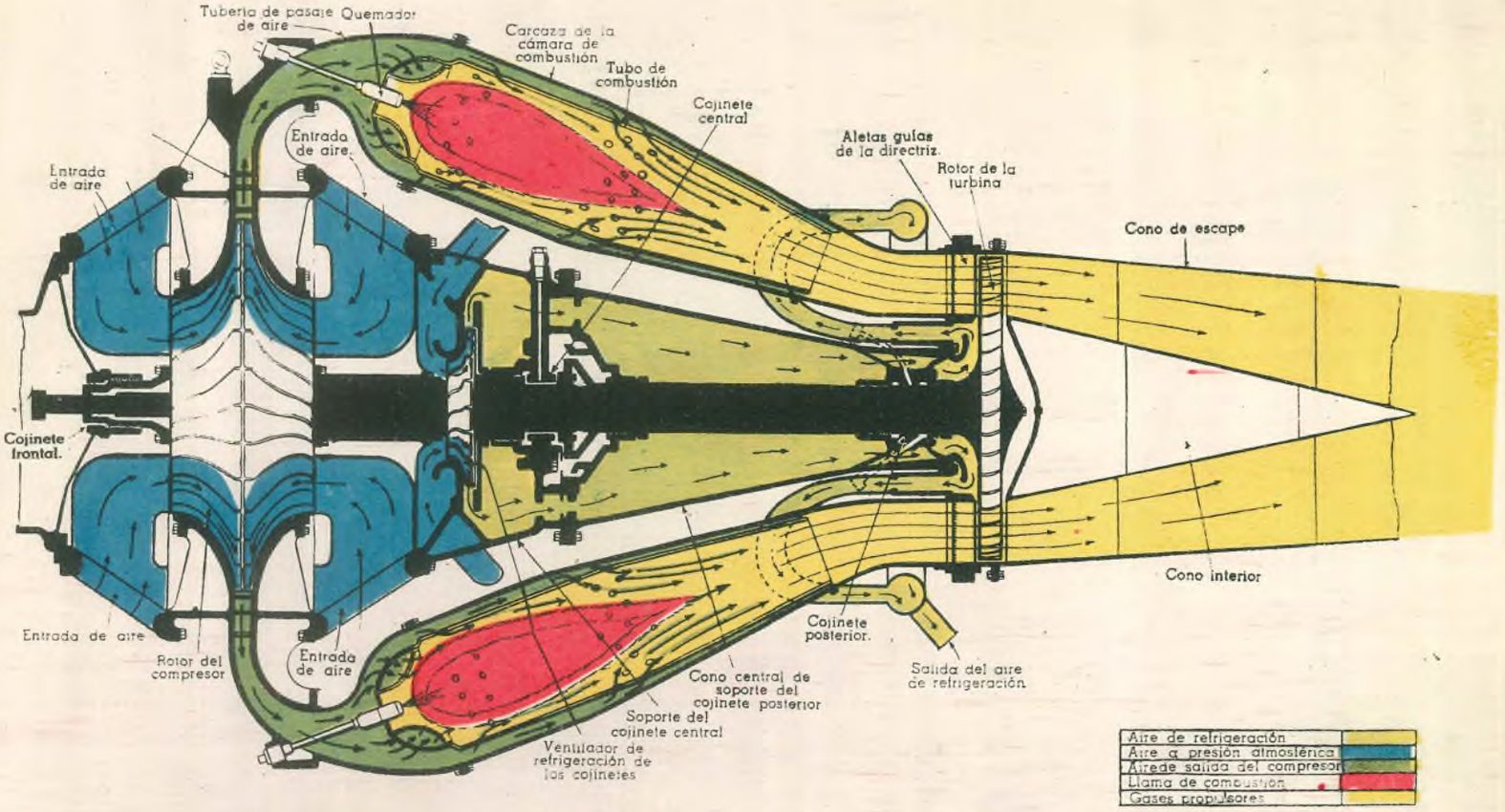
Para mover el compresor se necesitan aproximadamente 200 HP. por cada kilogramo de aire entregado por segundo. Un kilogramo de aire por segundo proporciona un empuje de 100 Kg. aproximadamente, y por consiguiente, la turbina de una unidad de 1000 Kg. de empuje desarrollará alrededor de 4.000 HP. El aire caliente, que continúa su expansión, sale por la tobera de la parte posterior en forma de una corriente de alta velocidad; por ejemplo, 550 metros por segundo, ó 2.000 Km/h. La temperatura se reduce a unos 300° C. en comparación con la máxima de 690° C. al entrar en el caño de salida. En realidad no es estrictamente correcto llamar "gases propulsores" a los de la corriente. El esfuerzo propulsor es la reacción de la fuerza gastada en la expulsión de los gases.

Para obtener un conocimiento completo es conveniente comparar primero la acción de un motor normal de cuatro tiempos en relación con una unidad de turbina-compresor para la propulsión a chorro. Los diagramas reproducidos en este artículo están destinados para facilitar dicho estudio.

La serie inferior de dibu-



Comparación entre las etapas correspondientes de la combustión de un turbomotor con compresor axil y de un motor de pistón.



jos muestra en forma sencilla el ciclo completo del motor común de pistón de cuatro tiempos: (1) ADMISION, (2) COMPRESION, (3) ENCENDIDO Y EXPANSION, (4) ESCAPE. Estas cuatro funciones ocurren en secuencia regular en cada cilindro de un motor multicilíndrico durante cada dos revoluciones del cigüeñal. El tiempo Nº 3 es el único que produce potencia; la expansión de la mezcla inflamada de combustible/aire. previamente comprimida hasta una proporción de aproximadamente 7 a 1, empuja el pistón hacia abajo. En un motor que funciona a una velocidad del cigüeñal de 3.000 r.p.m. cada tiempo se completa en 1/100 de segundo, y un ciclo completo de operaciones se realiza en 1/25 de segundo. Como el tiempo de potencia ocurre sólo una vez en cada dos revoluciones del cigüeñal, la energía efectiva es aplicada intermitentemente al cigüeñal, dependiendo la frecuencia, naturalmente, del número de cilindros. Se comprende que cuanto mayor sea el número de cilindros, más cerca se estará de la aplicación continua de energía.

Arriba de esta serie de esquemas hay uno del corte de una turbina de gas con un compresor axil multietapa y una turbina de una sola etapa. Las posiciones de ambos esquemas han sido ordenadas para poder mostrar la correlación de sus funciones. Al comparar la acción de ambos tipos de motores, es importante apreciar que la turbina produce potencia continuamente, es decir, no hay explosiones intermitentes como en un motor de pistón de dos o cuatro tiempos.

Debido a que no hay presiones fluctuantes como en un motor de pistón, las cámaras de combustión pueden ser de construcción liviana, de acero laminado soldado.

El funcionamiento continuo y rotativo imparte una suavidad de marcha a la turbina como nunca se alcanzó en los grupos motopropulsores de aviación. Virtualmente no tiene fuerzas desequilibradas. El volumen relativamente pequeño, exterior liso y poco peso dan a la turbina una ventaja inmensa sobre el motor de pistón. No requiere radiadores de refrigeración, y como no hay rozamientos entre superficies metálicas y sólo dos o tres cojinetes de eje, la lubricación está muy simplificada. Es posible hacer arrancar una turbina en frío y decolar en menos de 1 minuto a pleno gas con el motor al máximo. El único factor crítico es la temperatura de los gases en la turbina, indicada por un termómetro en el tablero de instrumentos.

El rendimiento térmico total, es decir, el equivalente térmico de la potencia entregada como empuje, expresada como un porcentaje del poder calorífico del combustible consumido, con frecuencia es objeto de críticas adversas por parte de aquellos que citan cifras en base a litros por horas. Si se considera con relación a la distancia recorrida y al peso trasladado en un tiempo dado, es decir, una comparación de toneladas/Km., el consumo es favorable a las turbinas de gas. A velocidades de 800 Km/h. la turbina de gas simple es tan económica como un motor de pistón; con compresores de varias etapas se puede aumentar la relación de compresión con mayor economía. Los intercambiadores de calor también ofrecen grandes posibilidades a este respecto.

Un compresor centrífugo de doble faz suministra aire a las cámaras de combustión, en las cuales el combustible (querosén) es continuamente inyectado y quemado. El aire caliente y los productos de la combustión se abren paso a través de los álabes de la turbina, produciendo de esta manera la fuerza necesaria para accionar el compresor.

A grandes alturas, en regiones de baja temperatura, las turbinas de gas funcionan con más eficacia. Los rendimientos parciales también son mejorados por el efecto de ariete del aire que entra a gran velocidad. Haciendo otra comparación de los dos tipos de motor, los constantemente variables procesos de admisión, compresión, expansión y escape ocurren en un solo órgano, el cilindro, mientras que la turbina no posee esta desventaja pues se efectúan en diferentes componentes que pueden ser estudiados individualmente.

YA ES PRACTICA DE RUTINA PASAR COMBUSTIBLE

El "avión cliente" vuela debajo y detrás del "avión tanque", de modo que el aparejo bombea combustible dentro del tanque del otro aeroplano. De esta manera se extiende grandemente su radio de acción.

El Sistema "FLYING BOOM" para Reabastecimiento Aéreo

Los dos primeros tanques de reabastecimiento aéreo tipo "Flying Boom", producidos en serie, se han finalizado hace apenas unas semanas, y hace ya tiempo que se está trabajando con éxito en las superfortalezas modificadas, que se conocerán como KB-29P.

LA idea de pasar el combustible de un avión a otro en pleno vuelo no es nueva. Pero el método empleado por los Estados Unidos en sus "estaciones de servicio aéreo" ha cambiado considerablemente desde que se empleó con aviones de cabina abierta y mangueras colgantes. Todo comenzó en 1923, cuando pilotos del ejército norteamericano realizaron los primeros transportes de combustible en Texas y pocos meses más tarde dos franceses transvasaron cuarenta y cinco litros de gasolina en cinco minutos.

Seis años después otro trimotor logró mantenerse en el aire sobre Los Angeles casi 151 horas. Para la administración del combustible se usó una manguera remolcada. Sistema similar fué el empleado cuando en 1935 los hermanos Key permanecieron en el aire un tiempo "récord" de 627 horas.

El traspaso de combustible durante estos y otros vuelos se llevó a cabo mediante un equipo un tanto burdo y, por consiguiente, sólo podía realizarse en condiciones ideales de temperatura, altitud y velocidad. Era de poco valor para usos comerciales. Por lo general, se hacía el contacto manual con una línea remolcada por el "tanque". Algunas veces se bajaban al avión para ser llenados recipientes de 19 litros de gasolina; esto constituía un procedimiento arriesgado. De cualquier modo necesitaba una formación precisa y una gran habilidad.

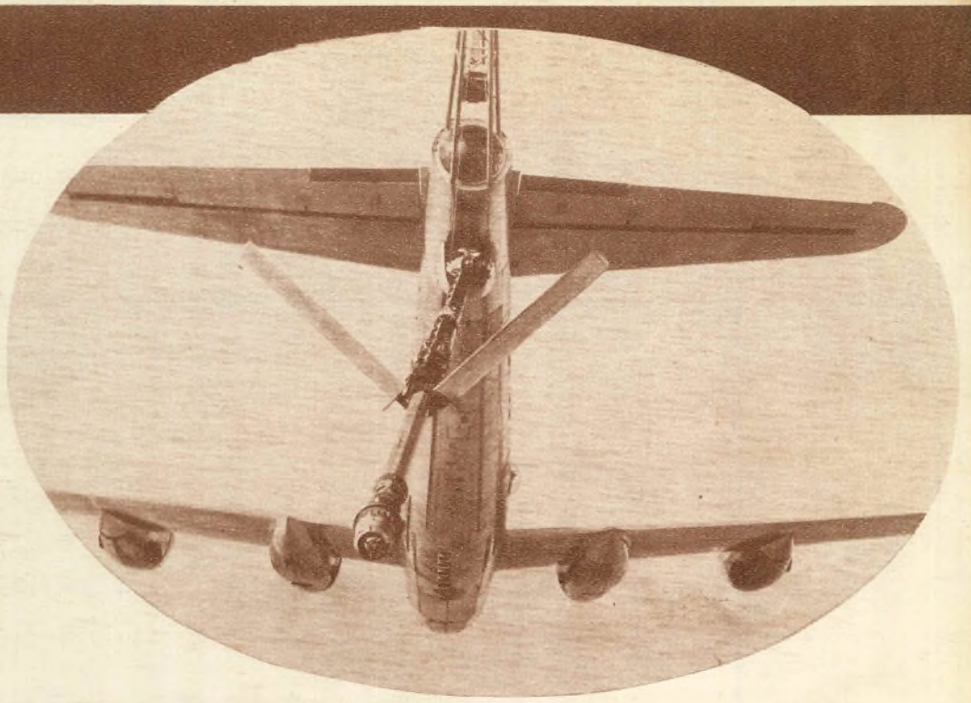
En estos últimos años se han mejorado mucho las técnicas de reabastecimiento aéreo. El método de la manguera remolcada fué perfeccionado por ingenieros de una empresa británica. Se empleó prácticamente todas las operaciones de abastecimiento después de la guerra, tales como el vuelo sin etapas alrededor del mundo en 94 horas por el "Lucky Lady II" en febrero de 1949.

A pesar de eso, los adelantos del método tenían todavía muchas desventajas y era impracticable como operación para toda clase de tiempo, en cualquier época del año y al-

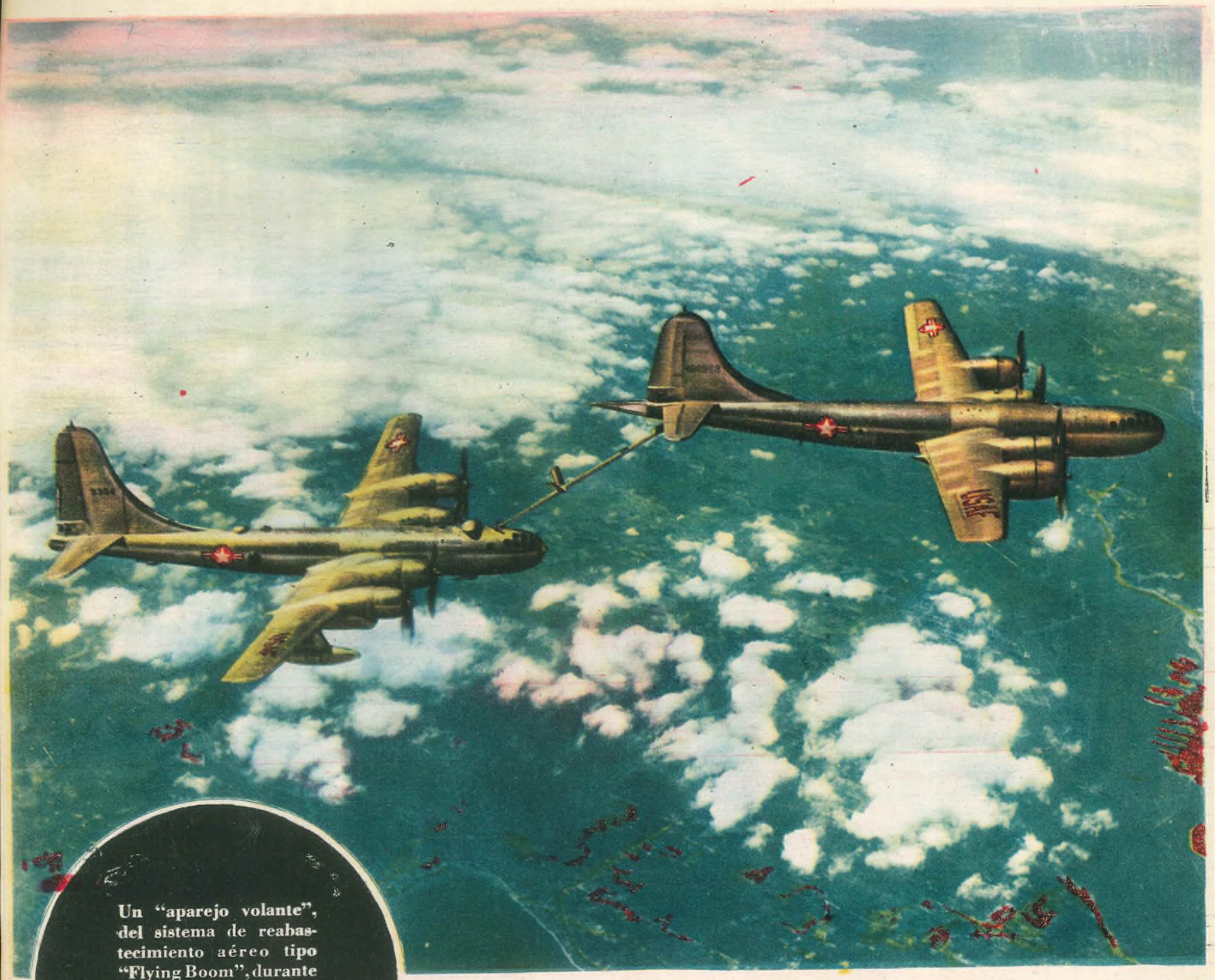
DE UN AVION A OTRO

tura, y de difícil adaptación a cualquier tipo de avión.

Recientemente se halló otra solución al viejo problema: es el llamado "Flying Boom". El dispositivo consta de un tubo-telescopio articulado para girar de arriba abajo, o de derecha a izquierda, y con controles semejantes a los del avión. Con este sistema se depende mucho menos de los cambios atmosféricos, de la temperatura y de la altura que con los anteriores. Los aviones equipados con los aparatos "Flying Boom" pueden ser abastecidos de com-



Derecha: **En esta vista del aparejo volante, el piloto del "avión tanque" envía el aparejo hacia abajo, preparando el reabastecimiento del aeroplano en pleno vuelo.** ***Abajo:*** **Mirando hacia el "Oleoducto aéreo" desde la estación del operador del aparejo, en la cola del "avión tanque". La forma de V "Ruddevators" (parte inferior en el centro) con una goma negra eléctricamente calentada, de bordes anticongelantes, controla el movimiento del tanque de reabastecimiento de lado a lado y de arriba abajo.**



Un "aparejo volante", del sistema de reabastecimiento aéreo tipo "Flying Boom", durante una operación en pleno vuelo. El "avión tanque" vuela arriba y adelante del "avión cliente".

bustible en el aire con mayor porcentaje de gasolina y a mayores alturas que lo que permitía el método anterior de la manguera flexible.

Hace aproximadamente tres años que se comenzó a trabajar en el nuevo mecanismo. Numerosas pruebas de ensayo realizadas especialmente el verano de 1948 indicaron que la mejor formación para este sistema era aquella en la cual el avión tanque volaba arriba, y levemente adelante del "avión cliente". El piloto del mismo tenía así dos ventajas: podía ver cuando era descendido el botalón y podría usarlo de ese modo como punto de referencia, estando, además, en posición tal que el escape de gas del avión tanque no afectaba al suyo. El avión tanque mantenía un nivel recto y el avión "cliente", que necesitaba abastecerse, sólo se ponía en formación y mantenía su sitio mientras se colocaba el "Flying Boom" en el orificio del depósito.

Después de una larga serie de pruebas en tierra para probar las bombas, los controles, las líneas y los aparatos de seguridad, se hicieron las pruebas en el aire, aunque todavía sólo con agua. Al tener éxito el paso de agua no inflamable al avión "cliente", se llegó a la prueba final de realizar la misma operación, en el aire, con nafta de aviación muy inflamable, a gran altura y velocidad.

El abastecimiento aéreo con el "Flying Boom" ha llegado a ser práctica de rutina en la aviación de los Estados Unidos. El botalón se maneja exclusivamente desde el avión tanque, no desde el "cliente". La acción conjunta, rápida y la desconexión, igualmente rápida, son elementos importantes en este método.

Los pequeños timones y elevadores cuentan con su propio equipo de anticongelación. Las tiras anticongelación en los bordes de los timones y elevadores están hechas de goma con alambres interiores calentados por sistema eléctrico.

ANDRE LIAN

PRIMERAS APLICACIONES *del* PERFILAJE RADIACTIVO *en* *Comodoro Rivadavia*

A pesar de que el método de perfilaje radiactivo se emplea ya desde hace varios años en distintos países, su aplicación en el nuestro es de data más reciente, habiéndose comenzado a utilizarlo en la zona de Comodoro Rivadavia recién en el curso del corriente año.

La experimentación tendiente a establecer la eficacia del sistema en nuestros yacimientos petrolíferos ha sido, pues, iniciada, y continúa llevándose a cabo, ya que no puede aún considerarse como finalizada dicha etapa inicial, por lo menos en lo que respecta a las áreas explotadas por YPF en Comodoro Rivadavia.

Antes de describir las primeras observaciones realizadas en los pocos pozos que cuentan actualmente con perfiles radiactivos dentro de la zona en consideración, se estima conveniente dar una idea somera de los principios en que se basa el método y sus aplicaciones prácticas más comunes.

GENERALIDADES SOBRE RADIACTIVIDAD

II

Los átomos, como es bien sabido, están constituídos por un núcleo, formado por protones y neutrones, y, según se admite generalmente, carentes de carga. Por fuera de dicho núcleo giran a su alrededor a gran velocidad, sobre varias órbitas, los electrones, cargados de electricidad negativa.

En los núcleos de los átomos correspondientes a los elementos más livianos (helio, oxígeno, nitrógeno, aluminio, etcétera) la relación entre el número de neutrones y protones es igual a la unidad, siendo dichos elementos muy estables. En cambio, en aquellos de peso atómico mayor la can-

tidad de neutrones supera a la de protones y en los casos en que existen más de 3 neutrones por cada 2 protones, los átomos de tales elementos son inestables, presentando la propiedad conocida con el nombre de "radiactividad". Esto puede definirse como el fenómeno natural consistente en la transformación espontánea de los átomos de un elemento en átomos de otro elemento. La mayor parte de los elementos radiactivos, que son bastante numerosos, tienen origen en la desintegración espontánea del uranio, actinio y torio. Así, por ejemplo, a partir del uranio, se originan una serie de elementos dotados de radiactividad, terminando esa sucesiva transformación con el radio G, isótopo del plomo, que ya no es radiactivo. Durante esas transmutaciones se originan "radiaciones corpusculares", con cargas eléctricas, y otras sin carga, similares a los rayos X. Las primeras son las radiaciones alfa y beta. Los rayos alfa son núcleos de átomos de helio (con carga eléctrica positiva). Una lámina de aluminio de 1/10 mm. de espesor, o pocos centímetros de aire a la presión atmosférica, interpuestos en su trayectoria, los detienen completamente.

Producen intensa ionización en los gases que atraviesan.

Los rayos beta son electrones (carga eléctrica negativa), dotados generalmente de velocidades próximas a las de la luz (300.000 Km/seg.) y atraviesan fácilmente una lámina de aluminio de 1 cm. de espesor, siendo similares a los rayos catódicos. Su poder de ionización es inferior al de las partículas alfa.

Los rayos gama, que son los que más directamente nos interesan, corresponden a vibraciones luminosas de naturaleza próxima a la de la luz ordinaria, por lo que se los considera como "corpúsculos de luz" o "fotones", pero emitidos por el mismo núcleo del átomo radiactivo. Están dotados de un gran poder de penetración, siendo capaces de atravesar sin gran dificultad espesores de 10-15 cm. de plomo y 20-30 cm. de hierro, poseyendo, además, la propiedad de producir cierta ionización en los gases que atraviesan.

Cabe destacar, además, que los rayos gama, por su mencionado poder de penetración, pueden atravesar con relativa facilidad una o más cañerías de acero entubadas en un pozo, no alterándose, por otra parte, sus propiedades ante la influencia del calor, presión y demás factores físicos presentes en aquél.

Por otra parte, conviene recordar, a los fines que nos interesan, que todas las rocas contienen en general cantidades variables de elementos radiactivos y, por lo tanto, generan cierta radiactividad, aunque generalmente muy pequeña.

Además de la ya mencionada radiactividad natural, cuyas características primordiales han sido resumidas brevemente, puede hablarse también de una "radiactividad artificial o inducida". Esta última consiste en la generación, a partir de átomos de elementos estables, de otros radiactivos que, como los que poseen naturalmente esa propiedad, sufren sucesivas transmutaciones, emitiendo las radiaciones ya conocidas.

Se puede modificar el tipo atómico, es decir, producir la referida radiactividad artificial bombardeando el núcleo de elementos estables con corpúsculos alfa, protones, neutrones o rayos gama. En cambio, los rayos beta carecen, aparentemente, de energía para ello.

Se ha comprobado, sin embargo, que los neutrones son los proyectiles ideales para provocar la radiactividad artificial, ya que, excepto nueve elementos estables, todos los restantes pueden ser transformados en radiactivos mediante su bombardeo con los mencionados constituyentes del núcleo atómico.

De acuerdo con su velocidad, cabe distinguir dos tipos de neutrones: "rápidos" y "lentos". Los primeros, dotados de una velocidad cercana a la de la luz (300.000 Km/seg.), y cuya energía puede alcanzar a un máximo de 10-15 millones de voltios, mientras que en los segundos es de muy pocos voltios (apenas superior a la del movimiento browniano de las moléculas).

Los neutrones que se utilizan para el bombardeo pueden producirse artificialmente. La "fuente" más comúnmente utilizada con tal finalidad consiste en un recipiente que contiene una mezcla de polvo de berilo y radón, producto gaseoso de emanación del radio y emisor a su vez de una intensa radiación. En esta forma los átomos de berilio se encuentran prácticamente "bañados" en partículas alfa, lo que provoca en sus núcleos la emisión de una gran cantidad de "neutrones rápidos".

Los mencionados neutrones, dotados de un alto poder de penetración, ya que pueden atravesar espesores de plomo superiores a los 30 cm., al chocar con los núcleos de átomos de hidrógeno (protones), que tienen su mismo peso, le transfieren su energía, transformándose así, como consecuencia de la colisión sufrida, en "neutrones lentos". Estos presentan la propiedad de ser fácilmente capturados por los núcleos de los átomos correspondientes a casi todos los elementos (de mayor peso atómico que el hidrógeno), en tanto que los neutrones rápidos sólo pueden chocar con aquéllos en casos excepcionales.

Una vez producida la "intrusión" de un neutrón lento en el núcleo de un átomo correspondiente a un elemento estable se origina la desintegración del referido núcleo, el que emite un protón o partícula alfa. A su vez, el nuevo núcleo, inestable, expulsa un electrón (partícula beta), y finalmente se originan también rayos gamma. Estamos, pues, en presencia de la "radiactividad artificial", cuyas propiedades son, en general, similares a las ya descriptas al referirnos a la natural.

De acuerdo con lo expuesto, cuanto mayor sea el contenido de hidrógeno, con relación a otros elementos, en la zona sometida al bombardeo de neutrones rápidos, más elevado será su porcentaje de transformación en "lentos" y menor la radiactividad artificial generada.

PETROLEO EN TIERRA DEL FUEGO

Yacimientos Petrolíferos Fiscales acaba de descubrir el primer yacimiento de petróleo en la Gobernación Marítima de Tierra del Fuego, a unos veinte quilómetros al noroeste del puerto de Río Grande. Este hallazgo son los resultados de los trabajos de perforación comenzados en diciembre de 1948, habiéndose encontrado ya en mayo de 1949 un importante yacimiento gasífero.

El pozo, que tiene una profundidad de 2.041 metros, rinde 10.000 litros diarios de petróleo, ofreciendo grandes perspectivas para el territorio fueguino en particular y para el desarrollo económicoindustrial del país, ya que de esta manera podrán aumentarse las reservas petroleras de la República dentro del plan de autoabastecimiento de combustibles.

III. PERFILAJE DE RAYOS GAMMA

El conocimiento de las características particulares de los rayos gamma, esbozadas en párrafos anteriores al referirnos a la radiactividad natural, y la emisión de tal tipo de radiaciones por elementos contenidos en las rocas han permitido al hombre pensar en su utilización práctica. Consecuencia de las especulaciones efectuadas con tal finalidad es el sistema de perfilaje, que permite diferenciar, en pozos entubados o no, la litología aproximada de las formaciones geológicas atravesadas. Para ello se ha ideado un dispositivo constituído por una cámara de ionización que contiene un gas inerte sometido a elevada presión, ocupando el espacio situado entre dos electrodos aislados. Cuando dicho gas, normalmente aislador, recibe las radiaciones correspondientes a los rayos gamma, se produce su ionización parcial, actuando entonces como medio de transmisión de la corriente eléctrica aplicada constantemente entre los electrodos. La

magnitud de la corriente que pasa a través del gas es proporcional a la emisión de rayos gama por parte de las rocas frente a las cuales se encuentra en un momento dado el aparato. Este, que posee, además, amplificadores destinados a permitir el registro de las pequeñísimas variaciones de corriente que se producen, es descendido al pozo por medio de un cable conductor especial. Dicho cable está vinculado a un sistema automático de medición de profundidades y conectado con el equipo registrador ubicado en superficie e instalado sobre un camión para facilitar su transporte. En esta forma se obtiene un gráfico completo del pozo, que señala las características radiactivas de las capas atravesadas.

El perfilaje puede efectuarse estando el pozo totalmente vacío o lleno con cualquier líquido.

Dado que en Comodoro Rivadavia predominan en forma muy apreciable los sedimentos arcillosos y arenosos, nos referimos aquí tan sólo a sus características radiactivas, dejando de lado los correspondientes a otras rocas menos frecuentes o no representadas en la zona.

Las areniscas poseen, en general, muy escasa radiactividad, en tanto que en las arcillas aquélla alcanza valores más apreciables. Entre estas últimas, a su vez, se ha comprobado que las marinas, con alto contenido de sustancias de origen orgánico, son las más radiactivas.

Como en el perfil de rayos gamma el aumento de la radiactividad se registra hacia la derecha, las areniscas presentan en general curvas sal entes hacia la izquierda y las arcillas hacia la derecha. Sin embargo, como veremos más adelante en algunos ejemplos correspondientes a la zona de Comodoro Rivadavia, en ciertos casos especiales existen areniscas que encierran una mayor cantidad de elementos radiactivos, registrándose en el gráfico con valores superiores a los de las arcillas.

IV.
PERFILAJE NEUTRONICO

Así como el conocimiento de las propiedades particulares de los rayos gamma condujo al desarrollo del sistema de perfilaje descripto en líneas anteriores, las características ya consideradas de los "neutrones" fueron utilizadas para celebrar el método que pasaremos a considerar. Su finalidad práctica es la de establecer, aproximadamente, el mayor o menor porcentaje de flúidos incluído en los distintos estratos atravesados en las perforaciones. En efecto, si se bombardean con neutrones los sedimentos perforados, aquellos que contengan mayor cantidad de flúidos ricos en hidrógeno (petróleo y/o agua, y en bastante menor proporción gas) presentarán una radiactividad artificial más débil que los que encierran cantidades menos apreciables de dichos flúidos y, por lo tanto, de hidrógeno.

El aparato que se utiliza para el perfilaje neutrónico es similar al empleado para obtener la curva de rayos gamma, debido a que, en realidad, debe registrar también dicho tipo de radiaciones, en este caso generadas artificialmente. Precisamente por esta última razón cuenta, además, con una "fuente de neutrones".

Dado que los valores máximos de radiactividad "inducida" (curva neutrónica) se registra hacia la derecha, los estratos que contengan mayor cantidad de flúidos presentarán curvas desplazadas hacia la izquierda, sucediendo lo contrario con los que los encierran en proporciones menores. Por lo tanto, las arcillas, que por su elevada porosidad contienen en su interior apreciable cantidad de flúidos (incluyendo, además, agua químicamente combinada), se registran con los valores más bajos. Las areniscas, por su parte, en general, con menor porcentaje de flúido, son señaladas con curvas situadas a la derecha de las que corresponden a las arcillas.

Si bien en ciertos casos el perfil neutrónico puede permitir establecer diferenciaciones litológicas, basadas en los conceptos expuestos, su mayor aplicación consiste, como ha sido ya puntualizado en varias oportunidades, en proporcionar informaciones sobre la cantidad relativa de flúidos presentes en los distintos sedimentos. Desgraciadamente, las curvas neutrónicas no sirven, sin embargo, para determinar, como hasta dentro de ciertos límites puede hacerse con el perfil eléctrico, si el flúido contenido en las rocas es agua, petróleo o gas.

En general, es conveniente disponer de ambas curvas de radiactividad (rayos gamma y neutrónica) a fin de poder determinar, mediante sus valores complementarios, el carácter litológico y probable contenido relativo de flúidos de las formaciones geológicas atravesadas por una perforación.

Si bien las aplicaciones de ambos sistemas de perfilaje radiactivo pueden ser bastantes numerosas, no nos detendremos en su enumeración por considerarlo innecesario, remitiendo al lector interesado a la bibliografía existente al respecto. Pasamos, en cambio, a continuación, a considerar directamente las que constituyen el objeto primordial del presente trabajo.

V. — PRIMERAS OBSERVACIONES SOBRE APLICACION DEL "PERFILAJE RADIACTIVO" EN LOS YACIMIENTOS DE Y P F (COMODORO RIVADAVIA)

a) Generalidades

Hasta el presente han sido perfilados en los yacimientos en consideración los pozos D. 8, D. 45, B. 81, O. 37, 1850, 1851, 1854, 1855 y R. 11. De los cuatro primeros sólo se cuenta con el perfil de rayos gamma, en tanto que en los restantes también se han registrado las curvas neutrónicas, disponiéndose, además, en ellos, así como en el pozo O. 37, del electrograma correspondiente, lo que, conjuntamente con los datos proporcionados por los testigos y ensayos de extracción realizados, permite efectuar interesantes comparaciones. Las observaciones realizadas en tal forma son tratadas a continuación por separado, en lo que respecta a perfilajes de rayos gama y neutrónicos.

b) Perfiles de rayos gamma

En general, y tal como se esperaba, se ha comprobado que con las curvas de rayos gamma es posible individualizar con bastante precisión las capas permeables (areniscas) y las prácticamente impermeables (arcillas). Sin embargo, en

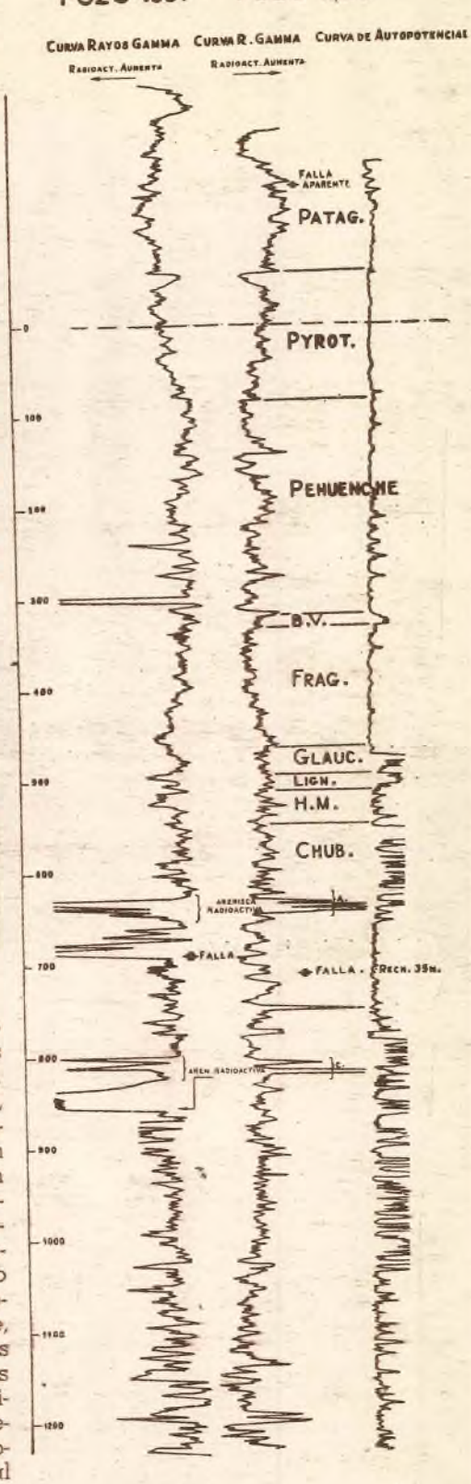


Fig. 1

algunos casos particulares se produce la inversión de las curvas, registrándose valores elevados frente a areniscas, que, por lo tanto, deben ser consideradas como radiactivas, lo que disminuye un tanto la seguridad del método cuando se carece de perfil eléctrico para realizar comparaciones. A pesar de ello, se

Fig. 2.

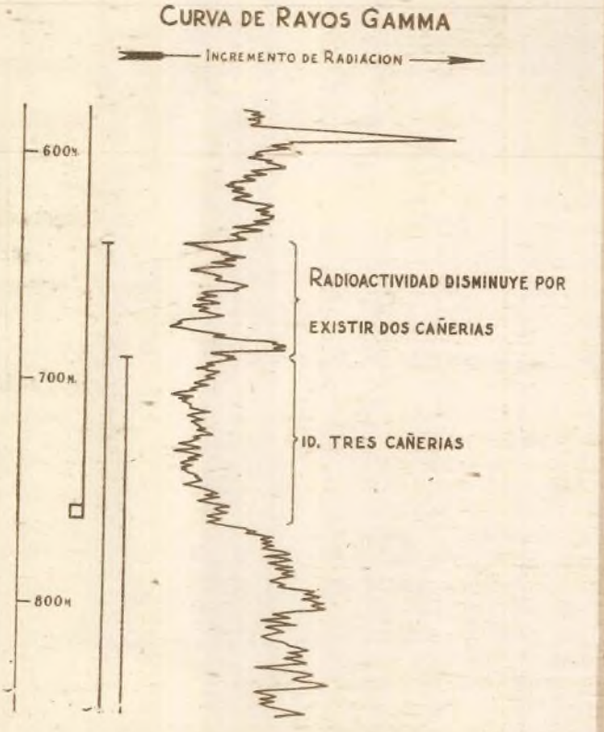


Fig. 3.

estima que a veces será, quizás, posible identificar esas inversiones con la información complementaria que brinda el perfil neutrónico.

Cabe destacar también que se ha observado que en ciertos casos el perfil de rayos gamma señala mucho más nítidamente que el eléctrico las intercalaciones arcillosas existentes dentro de las areniscas, lo que puede resultar de algún valor práctico, sobre todo para seleccionar los trechos en que conviene punzar la cañería. La confrontación de los perfiles de rayos gamma y eléctricos de los pozos 1850 y 1851 (fig. 1) ha permitido establecer una correlación aceptable entre ellos, pudiéndose individualizar en los mencionados perfiles radiactivos, con bastante seguridad, la mayoría de los pases entre formaciones geológicas y muy especialmente la base del piso Patagoniano y el Horizonte Glauconítico. Esto concuerda con lo observado en los perfiles eléctricos, en los que los niveles mencionados se distinguen nítidamente, como consecuencia de sus características litológicas bastante uniformes, por lo menos dentro de cada yacimiento de la zona de Comodoro Rivadavia.

Por lo que respecta a la correlación entre perfiles de rayos gamma, si nos remitimos a los sondeos ya considerados (1850 y 1851), podemos manifestar que, tal como puede observarse en la fig. 1, en la que se han dibujado sus perfiles uno frente a otro, invirtiéndose uno de ellos para facilitar la comparación hasta aproximadamente 200 m. bajo base fragmentosa, presentan, en general, un parecido llamativo, no obstante mediar entre ambos sondeos la apreciable distancia de 900 m. Por debajo de la profundidad mencionada la similitud de los dos registros resulta menor, no obstante lo cual pueden correlacionarse varios puntos con bastante seguridad.

Llama la atención, al observar la comparación de perfiles que nos ocupa, la existencia de una zona que en el electrograma presenta un desarrollo arenoso muy escaso, o casi nulo en ambos pozos, en tanto que en el perfil de rayos gamma se registran variaciones de radiactividad muy apreciables. Como la zona considerada coincide precisamente con aquella en que los dos sondeos son atravesados por una falla, podría suponerse que dichas variaciones del perfil de rayos gamma fueron debidas a la circulación de aguas radiactivas por el plano de dislocación. Sólo una mayor cantidad de observaciones al respecto permitirá comprobar si la hipótesis emitida puede ser considerada como acertada o si dicha sección litológica presenta características que provocan el fenómeno citado.

La modificación de los valores de radiactividad debida a influencia de las cañerías entubadas en los pozos y los errores de interpretación a que podría conducir el desconocimiento u olvido momentáneo de tal fenómeno se reflejan en el siguiente ejemplo práctico, relacionado directamente con los ya mencionados sondeos 1850 y 1851. En efecto, al comparar las curvas correspondientes a la parte superior de ambos pozos (fig. 1), se supuso en primera instancia que el pozo 1850 habría atravesado, aparentemente, una falla de 50 m. de rechazo en la profundidad aproximada de 45 m. b. b. p. Sin embargo, los datos de orden estructural proporcionados por todos los sondeos vecinos y la observación sobre el terreno de los buenos afloramientos del Patagoniano existentes en los alrededores de 1850 hicieron sospechar que los valores de radiactividad observados en dicho pozo y en el 1851, muy similares entre sí, entre 0 y 35 m., aproximadamente, no correspondían a capas correlacionables, sino que eran debidos a algún factor especial.

La observación conjunta de los dos pozos citados y de los 1854 y 1855 (fig. 2), perforados posteriormente, permitió comprobar en estos últimos el mismo fenómeno que en los anteriores, llegándose, finalmente, a la conclusión de que dicha anomalía de las curvas de rayos gamma era provocada exclusivamente por la cañería guía, única entubada en los sondeos referidos al procederse a la operación de perfilaje, y cuyo zapato se encontraba en todos ellos aproximadamente en 30 m. b. b. p.

Como ejemplo gráfico de las variaciones que se observan en las curvas de rayos gamma pertenecientes a sondeos con dos o más cañerías entubadas se reproduce en la fig. 3 parte del perfil correspondiente al pozo D. 8. Este fenómeno se observa en forma aun más pronunciada en los perfiles "neutrónicos".

Cabe destacar en forma especial que dentro del Chubutiano, en varios de los pozos perfilados con rayos gamma, han sido localizadas algunas capas altamente radiactivas. En el

caso eventual de que las mismas fueran suficientemente constantes, lo que sólo se podrá establecer cuando se disponga de una información mucho más completa que la actual, dichas capas podrían ser utilizadas como niveles guías, cuyo valor para establecer correlaciones sería entonces considerable. Conviene recordar a este respecto las dificultades que se presentan en los yacimientos petrolíferos de Comodoro Rivadavia con los otros métodos de correlación utilizados hasta la fecha, cuando se trata de establecer la vinculación existente entre capas de dicha formación geológica de origen continental.

Como ejemplo ilustrativo se menciona que en los citados pozos 1850 y 1851 existen areniscas radiactivas que, como puede apreciarse en la fig. 1 (a y c), son, aparentemente, correlacionables a pesar de la apreciable distancia que, como ya ha sido puesto de manifiesto, media entre ambos sondeos. Dicha observación hablaría en favor de la posibilidad esbozada en líneas anteriores.

Por otra parte, existen también en ambos pozos otras capas de elevada radiactividad cuyos niveles son, indudablemente, diferentes, fig. 1 (b).

En el pozo R. 11, separado de los considerados anteriormente por unos 8 km., también se han individualizado algunas capas con alta radiactividad, pero que, aparentemente, no podrían correlacionarse con las observadas en aquéllos.

Lo expresado en líneas anteriores permitiría esperar, con las limitaciones que, naturalmente, impone la escasísima información disponible, que quizá sea posible identificar capas guías pertenecientes al Chubutiano, correlacionables dentro de un yacimiento o por lo menos de un área más o menos limitada del mismo, pero que resultaría mucho más problemático poder hacerlo entre pozos correspondientes a distintas zonas o acumulaciones petrolíferas.

La mencionada existencia de niveles característicos en el Chubutiano de algunos pozos y las consideraciones efectuadas al referirnos en líneas anteriores a la comparación de los perfiles de rayos gamma correspondientes a los pozos 1850 y 1851 hablarían en favor de la eficacia del método.

Si bien se carece actualmente de un número suficiente de observaciones para emitir un juicio bien fundado, de confirmarse más adelante la suposición expuesta en el párrafo anterior, el perfil de rayos gamma podría transformarse en un valioso auxiliar para la ejecución de correlaciones en las zonas en que se carece de perfiles eléctricos. A fin de confirmar, o eventualmente rechazar dicha hipótesis, resultaría conveniente intensificar en las zonas referidas, o por lo menos en una de ellas, convenientemente seleccionada al efecto, la realización de perfilajes de rayos gamma. En caso de obtenerse, como el autor espera, un resultado positivo, podrían quizá solucionarse total o parcialmente numerosos problemas de orden estructural, sedimentarios y tal vez hasta estratigráficos, que hoy en día resultan en muchos casos insolubles en las áreas en que no se dispone de registros eléctricos dentro de la zona petrolífera de Comodoro Rivadavia.

d) Perfiles neutrónicos

Se analiza a continuación en los pozos 1850 y 1851, en los cuales se dispone de los datos correspondientes a los ensayos de extracción, la relación entre los resultados obtenidos y el "pronóstico", la que puede observarse, además, en los gráficos que se acompañan (figs. 4 y 5).

La observación de los datos precedentes pone de manifiesto que mientras en el pozo 1850 predominan las comprobaciones de carácter negativo, en el 1851 sucede lo contrario. Por tal razón, hasta tanto no se disponga de los datos que proporcionen muchos otros pozos, no podrá abrirse ningún juicio definitivo acerca del valor del método para determinar la probable productividad (de petróleo, agua o, eventualmente, gas) de las areniscas. Muy probablemente, como sucede, por lo general, con todos los métodos geofísicos, la interpretación de las curvas neutrónicas deberá adaptarse sobre la base de las comprobaciones que se efectúen en lo sucesivo a las características geológicas de la zona. Aunque ello no puede asegurarse, se estima que en tal forma será posible obtener resultados suficientemente satisfactorios.

Como ejemplo ilustrativo del mencionado ajuste de la interpretación a las condiciones geológicas particulares de cada yacimiento, se menciona una comprobación efectuada en el pozo 1854 (fig. 6).

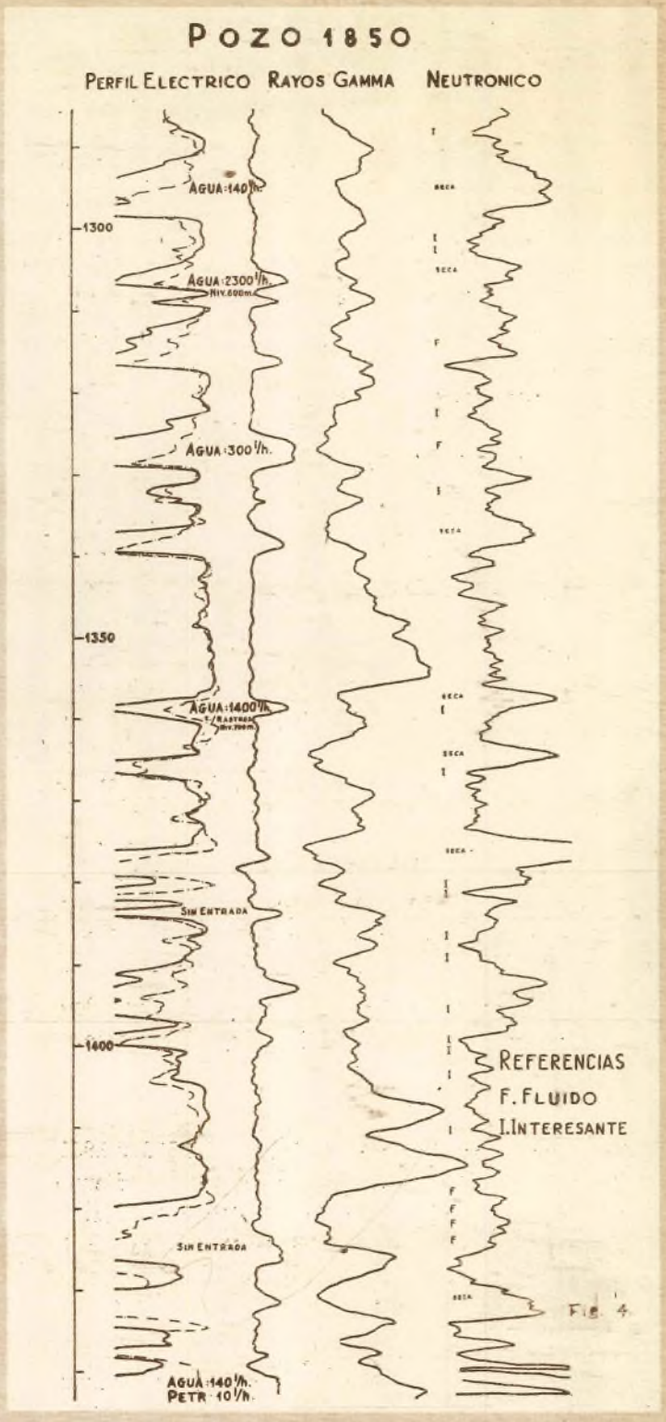


Fig. 4

Pozo 1850:

Capa ensayada	Pronóstico radiactivo	Resultado, Ensayo	Comprobación
1420-27 m.	Posible productiva	Sin entrada	Negativa
1380-85 „	Interesante	„ „	„
1357-60 „	Interesante (parte inferior)	1400 l/h. agua c/rastros de petróleo. N : 700 m.	Positiva
1324-30 „	Posible productiva	300 l/h. agua	„
1311-17 „	„ „	Seca	Negativa
1303-07 „	Seca	2300 l/h. agua. N : 800 m.	„
1291-99 „	„	140 l/h. agua	Negativa ?

En dicho sondeo existe, entre 1452 y 1458 m., una capa con valores eléctricos promisorios, razón por la cual, careciéndose de testigos correspon-

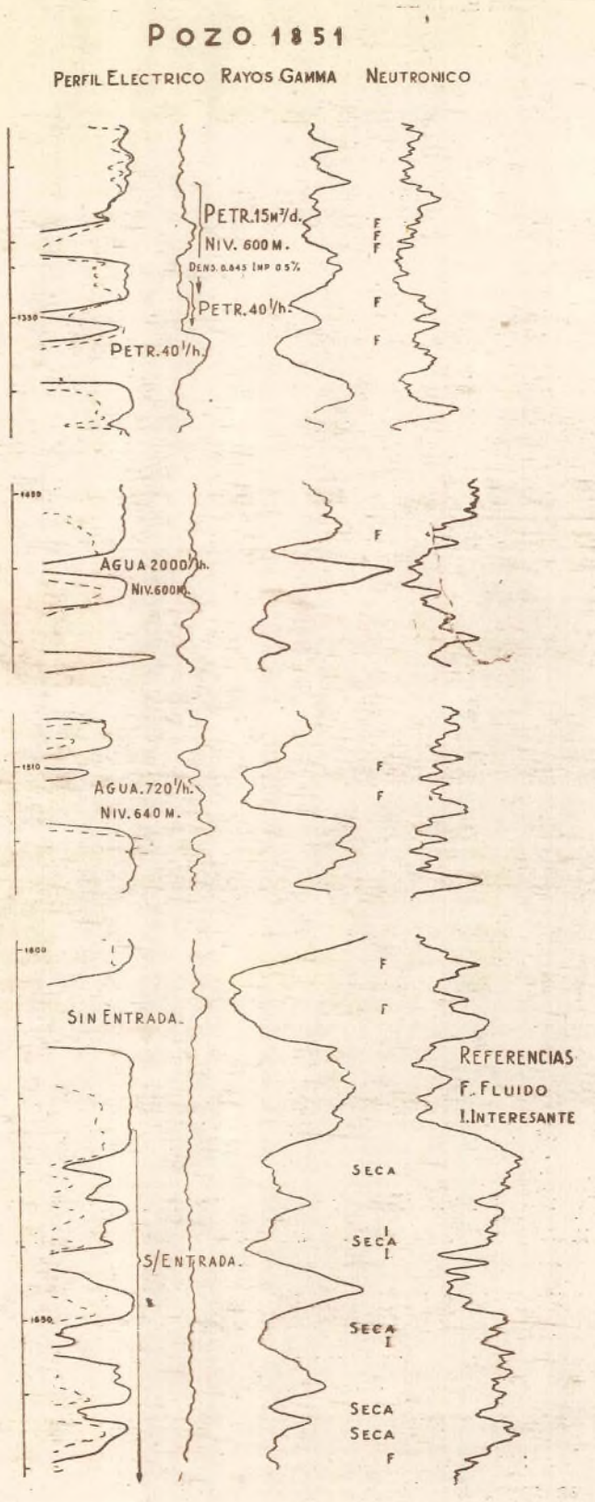


Fig. 5.

Con el enorme incremento que ha tomado el trabajo con los peligrosos materiales radiactivos, la Comisión de Energía Atómica no ha ahorrado esfuerzos ni dinero para ampliar la seguridad del personal de las plantas atómicas. Desde enero de 1947 sólo se han presentado cinco casos de afecciones leves, y no hay que olvidar que éste es, sin embargo, "el proceso de manufactura más peligroso al que el hombre ha sido expuesto jamás".

Por eso las precauciones de seguridad son muy rigurosas. En la presente nota gráfica se puede apreciar uno de los tipos de trajes que se usan en el Laboratorio Científico de Los Alamos, el que sirve para proteger a los obreros del aire contaminado.

Ha sido confeccionado completamente de material plástico, con costuras herméticas. El obrero recibe el aire desde un tanque que tiene sujeto a su espalda y respira por medio de un tubo-hocico.

Pozo 1851:

Capa ensayada	Pronóstico radiactivo	Resultado, Ensayo	Comprobación
Tramo 1628 - 73 (ensay. conj.)	Capas secas	Sin entrada	Positiva
1603-14 m.	Posible productiva	" "	Negativa
1511-20 "	" "	720 l/h. agua. N : 640 m.	Positiva
1458-62 "	" "	2000 l/h. agua. N : 600 m.	"
1352-59 "	" "	40 l/h. P.	Negativa ?
1348-51 "	" "	Sin entrada	"
1337-43 "	" "	15 m³/l.P. N : 650 m.	Positiva

dientes a la misma, podía estimarse en un primer análisis que presentaba buenas posibilidades de resultar petrolífera productiva. Por otra parte, la curva neutrónica ponía de manifiesto el contenido en dicha arenisca de una apreciable cantidad de flúidos, corroborando así, aparentemente, las perspectivas puestas de relieve por el registro geoeléctrico, No obstante ello, en base a las características litológicas de las areniscas de la zona, fué posible predecir, con anterioridad a su ensayo, que la capa mencionada debía resultar prácticamente seca, tal como se comprobó al punzarse la cañería frente a la misma en reiteradas oportunidades,

pues produjo sólo 60 l/h. de agua salada.

Para efectuar el referido pronóstico se tuvo en cuenta que el valor de las curvas neutrónicas de la arenisca en cuestión era similar al de las arcillas cercanas, es decir, sumamente bajo, debido a su alto contenido de flúidos. Al respecto cabe recordar que las arcillas, si bien debido a su muy escasa permeabilidad se comportan en la práctica, si son ensayadas, como capas secas, como consecuencia de su elevada porosidad, contienen una cantidad de flúidos apreciablemente superior al de la generalidad de las areniscas.

Teniendo en cuenta las observaciones aludidas en los dos párrafos anteriores y el hecho de que las areniscas de la zona de Comodoro Rivadavia están cementadas predominantemente, en mayor o menor porcentaje, según los casos, por arcillas o tobas arcillosas, se dedujo que la capa a ensayar debía tener una alta porosidad y una permeabilidad similar a la de las arcillas. En efecto, como ya fué expresado, las comprobaciones efectuadas ratificaron la suposición de que se trataba de una arenisca prácticamente seca.

Por otra parte, si bien hasta el presente se ha efectuado una sola comprobación, se estima que las posibilidades de que una capa resulte productiva (de petróleo, gas o agua) o seca, no deben basarse, como parece desprenderse de la lectura de cierta bibliografía referente a perfilaje radiactivo, exclusivamente en el mayor o menor contenido de flúidos. Por consiguiente, y con la reserva que lógicamente impone la escasísima información disponible en nuestro caso particular, se estima que quizá las curvas neutrónicas puedan permitir, en un futuro más o menos cercano, eliminar todos o gran parte de los ensayos correspondientes a capas secas. Para tener una idea de la importancia de tal posibilidad, en caso de confirmarse la hipótesis emitida, basta recordar el hecho de que en la actualidad resulta prácticamente imposible distinguir las capas secas con cualquier otro método, excepto si se dispone de buenos testigos corona y sus correspondientes determinaciones de permeabilidad. Tal imposibilidad trae como consecuencia en muchos casos una prolongación, de otra manera innecesaria, del período de ensayos de los pozos, elevando así, a veces apreciablemente, su costo final.

Basado en la comprobación efectuada en el pozo 1854, y hasta tanto no se cuente con mayor experiencia al respecto, se considera conveniente y recomendable que los perfiles neutrónicos sean interpretados de la siguiente manera:

1º Las curvas deben ser analizadas en forma comparativa y no a lo largo de todo el perfil, sino por tramos cuya extensión estará librada en cada caso al criterio del observador.

2º Las capas que dentro de los tramos ya mencionados presenten valores muy bajos (alto contenido de flúidos) o muy altos (muy escaso contenido), se comportarán muy probablemente como secas.

3º Las capas arenosas cuyos valores neutrónicos sean intermedios, con relación a los de las arcillas y areniscas probablemente secas situadas en sus cercanías, son aquellas en las que podría esperarse comprobar al ensayarlas contenido de flúidos y permeabilidad suficiente para permitir su entrada al pozo al punzar la cañería.

La comparación de los porcentajes de éxito obtenido con los "pronósticos radiactivos" de los pozos 1850 y 1851, efectuados sobre la base del método "Standard" de interpretación el primero y el que aquí se preconiza el segundo, parece indicar, por otra parte, la conveniencia de la adopción, por lo menos por el momento, de este último.

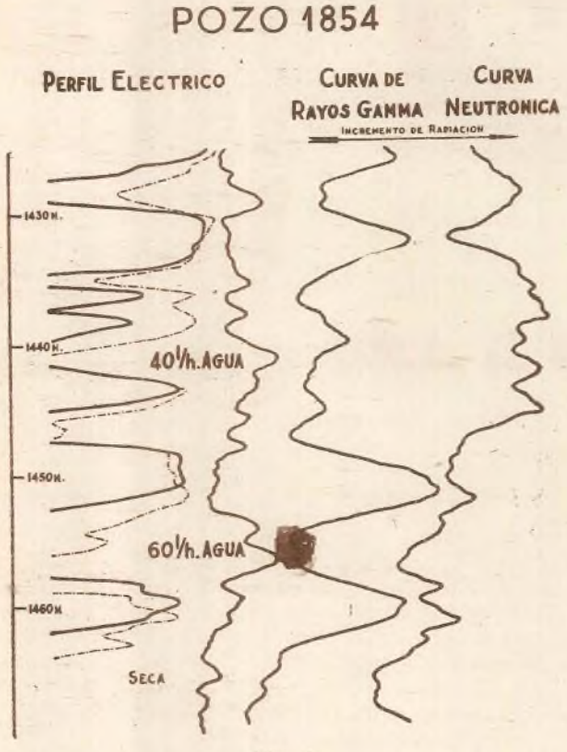


Fig. 6.

RESUMEN

El perfilaje radiactivo (rayos gamma y neutrónico), método actualmente en experimentación en el yacimiento de Comodoro Rivadavia, puede ser considerado en principio, con las reservas que imponen las escasas comprobaciones efectuadas, como un auxiliar bastante valioso de la geología del subsuelo.

Se estima que los rayos gamma permitirán muy posiblemente realizar correlaciones suficientemente satisfactorias, como para aclarar quizá algunos problemas de orden estructural, hoy insolubles en varios de nuestros yacimientos viejos, por carecer sus pozos de perfil eléctrico.

Por lo que respecta al perfil neutrónico, se confía en que la experiencia futura pueda demostrar su utilidad para individualizar todas o por lo menos muchas de las capas "secas". Si ello se confirma, será posible reducir el número y duración total de los ensayos de pozos, con la consiguiente economía.

TERCERA DIMENSION a las IMAGENES

UNA nueva técnica se ha desarrollado en los Estados Unidos para dar el efecto de la tercera dimensión a las imágenes transmitidas por televisión. Esa técnica es empleada ya para las transmisiones especializadas referentes a procesos industriales y científicos.

El efecto estereoscópico es producido montando dos cámaras de televisión una al lado de la otra, para que enfoquen el mismo objeto desde ángulos ligeramente distintos. De esta forma las "señales de imágenes" separadas de las dos cámaras se combinan, por medio de filtros especiales, para ofrecer un efecto de tercera dimensión.

Con el agregado de este efecto la televisión resulta sumamente valiosa para numerosos propósitos especializados que van desde las observaciones en los experimentos atómicos que emplean materiales radiactivos, a la demostración de nuevas técnicas en cirugía.

ESTABILIZADOR PARA EMBARCACIONES; EVITA EL MAREO

NO hace mucho tiempo que los médicos descubrieron una excelente droga preventiva para los mareos de mar y para los producidos por cualquier tipo de vehículo. La dramamina alivia a todas las personas que por lo general se marean en los barcos, automóviles, aeroplanos o trenes. No obstante esto, mejor que cualquier droga para contrarrestar los efectos del mareo causado por ciertos medios de transporte es un tipo tal de vehículo que no se balancee, y, por lo tanto, no produzca mareos.

Los estabilizadores de embarcaciones que evitan el rolido de las mismas, no son de invención reciente, pero ninguno de ellos fué lo suficientemente eficaz. Ahora, un grupo de ingenieros de la Universidad de Stanford ha construído un estabilizador de verdadera eficacia, basado en una teoría sostenida hace aproximadamente doce años por el doctor Nicholas Minorsky, de dicha universidad. Este estabilizador está siendo sometido a prueba en un dragaminas, tipo de barco conocido por su extremado rolido. La idea básica del estabilizador es la siguiente:

Dos grandes tanques, llenos en parte de agua, se colocan en lados opuestos del barco; el fondo de los cuales se conecta por un conducto que cruza la embarcación. Experimentos recientes han indicado que el conducto conectador debería instalarse sobre el centro de gravedad del barco, porque de ese modo la inercia del agua que se mueve entre los tanques contribuye a la estabilidad.

Apenas comienza a rolar el barco, un instrumento de gran sensibilidad pone en movimiento las bombas, las cuales, a través del conducto, llevan el agua al tanque del lado donde comenzó el rolido. El movimiento del agua contrarresta el rolido del barco, el cual, según los ingenieros, será reducido en cuatro quintos por el nuevo estabilizador.

TELEVISIÓN INDUSTRIAL

EL empleo de la televisión para descubrir el exceso de humo industrial en las ciudades, es objeto de numerosas pruebas y experimentos en Nueva York.

Mediante la instalación de cámaras y receptores en una de las usinas generadoras de energía se obtiene una constante visión de cualquier molestia originada por el humo, permitiendo así a los técnicos corregir rápidamente la misma. Así, los daños causados por el excesivo humo son notablemente reducidos, a la vez que se aumenta la eficiencia operativa de la planta.

En lugar de confiar en observaciones periódicas desde una ventana, para fiscalizar los gases y cenizas que emergen de las chimeneas de la usina, los operadores de las calderas sólo necesitan observar la imagen que se refleja en la pantalla del aparato de televisión colocado junto al panel de instrumentos de las calderas. El humo espeso puede indicar una situación anormal, tal como el defectuoso funcionamiento de una caldera o un tanto por ciento indebido de combustible o aire en las calderas.

HIERRO
en una SIERRA DE JUÁREZ

LAS autoridades de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata dieron a publicidad un amplio informe sobre los estudios geológicos realizados por personal del instituto para establecer la extensión y características de la existencia de hierro en el cordón montañoso conocido con el nombre de Sierra La Tinta, situado en las proximidades de la estación Barker, partido de Juárez, provincia de Buenos Aires.

El informe suministrado expresa que el horizontal de mineral de hierro aflora en la base de la serie de capas paleozoicas y en medio de las areniscas cuarcíticas. Consígnase que en el sector del cerro El Sombrerito hay varios puntos donde los afloramientos de mineral son apreciables. Esas afloraciones se extienden en dirección sudoeste, y probablemente —dice el informe— también al este, y a cierta distancia. Su continuidad ha sido comprobada por centenares de metros desde el cerro El Sombrerito hacia el sur, midiéndose en esos trechos espesores del banco de mineral de hierro de más de dos metros, y a veces aún mayores, en corte fresco del complejo, expuesto, por lo común, entre cajas resistentes y marcadamente regulares en lo que se refiere a composición y textura.

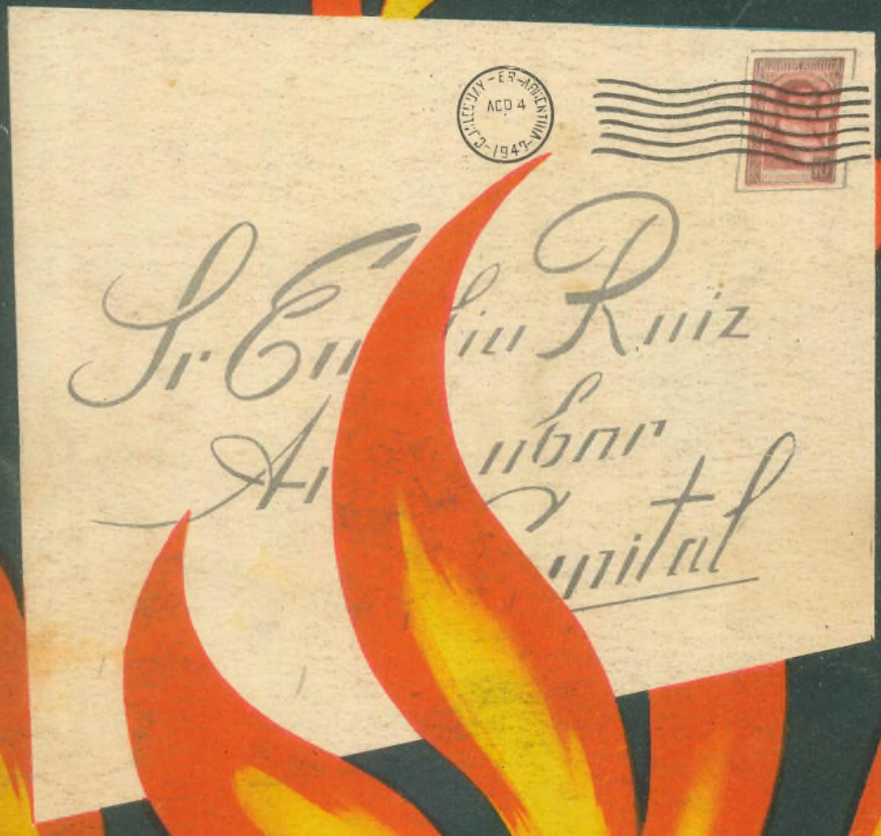
El carácter del cuerpo mineral es definido, estimándose que se trata de un yacimiento concordante y de origen primario. Su calidad ha sido establecida: el óxido de hierro es superior al 50 %, con tenores de sílice muy bajos comparados con otros minerales de hierro explotables.

La significación de los estudios realizados es enorme porque el yacimiento se encuentra en pleno ambiente poblado, con numerosos medios de comunicación.

NUESTRO PUEBLO TIENE EL SENTIDO SANMARTINIANO DE LA DIGNIDAD PERSONAL Y DE LA DIGNIDAD NACIONAL.

PERÓN

¡SALVELA..!



..DE LA DESTRUCCION!

ESCRIBA CORRECTAMENTE LA DIRECCION Y EL REMITENTE

CORREOS Y TELECOMUNICACIONES