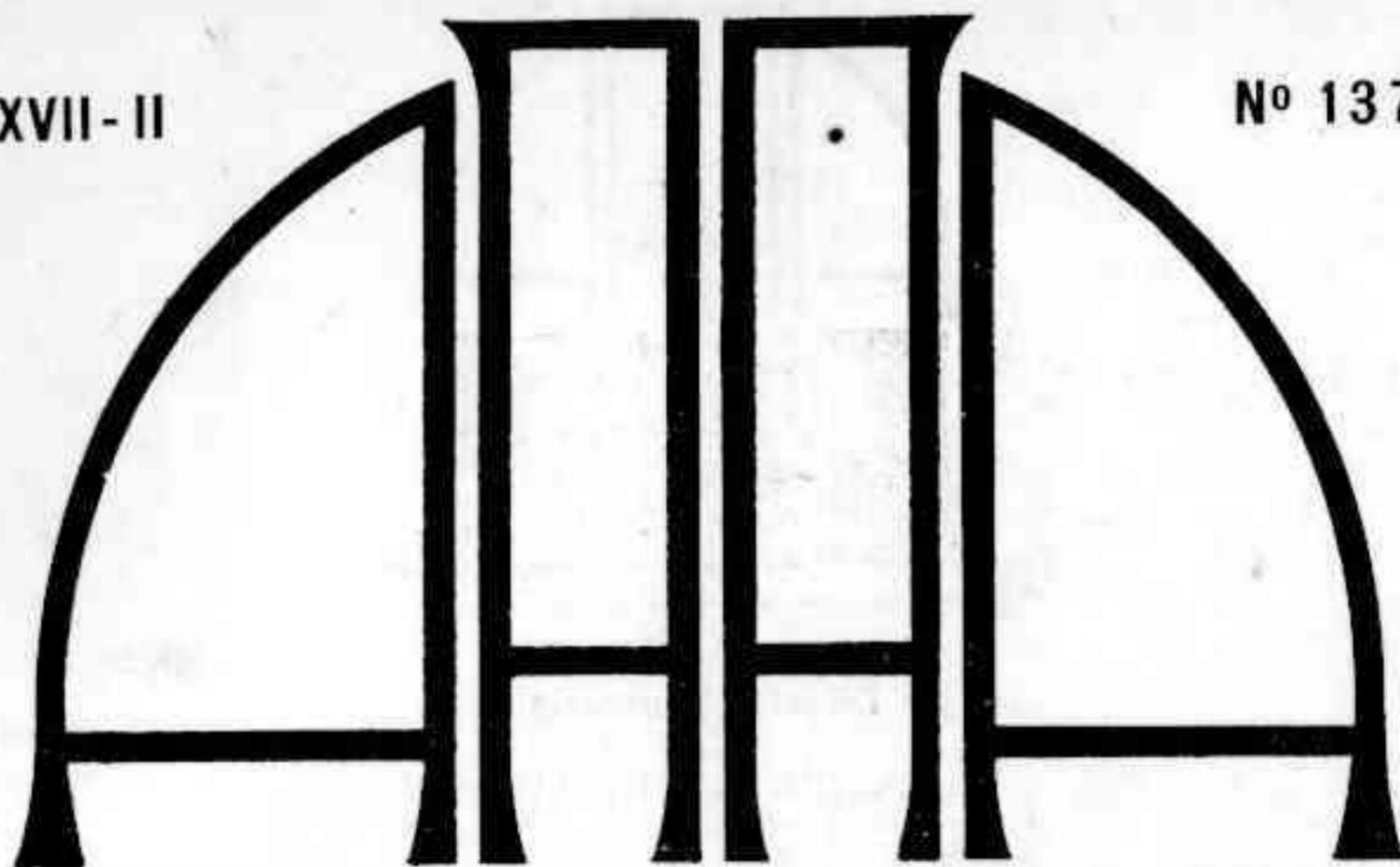


XXVII - II

Nº 137



**REVISTA
ASTRONOMICA**

FUNDADOR: CARLOS CARDALDA

ORGANO DE LA

ASOCIACION ARGENTINA "AMIGOS DE LA ASTRONOMIA"

(Personería Jurídica por decreto de mayo 12 de 1937)

SUMARIO

Albert Einstein (1879-1955), por el doctor Enrique Gaviola	53
El Planetario Municipal de Montevideo, por el señor Juan A. Viera ...	76
Noticiario Astronómico	79
Noticias de la Asociación	87
Acta de la Asamblea Ordinaria Anual de Socios del 29 de enero de 1955	91
Memoria del Ejercicio de 1954	93
Balance de Activo y Pasivo al 31 de diciembre de 1954	98
Cuenta de Gastos y Recursos al 31 de diciembre de 1954	99

ASOCIACION ARGENTINA "AMIGOS DE LA ASTRONOMIA"

COMISION DIRECTIVA

Presidente : Sr. CARLOS L. SEGERS

Secretario : Sr. GREGORIO LIPKIN - Prosecretario : Sr. HERIBERTO A. VIOLA

Tesorero : Sr. LAUREANO SILVA - Protesorero : Sr. CARLOS E. GONDELL

Vocales Titulares

Sr. AMBROSIO J. CAMPOVOVO - Dr. BERNHARD H. DAWSON

Sr. J. EDUARDO MACKINSTOSH

Vocales Suplentes

Ing. JUAN B. BERRINO - Srta. CATALINA PANSERA

Sr. RODOLFO R. A. OROFINO

COMISION REVISORA DE CUENTAS

Srta. VELIA SCHIAVO - Sr. FERNANDO P. HUBERMAN

Sr. RAUL BELLOMO

COMISION DENOMINADORA

Sr. ALFREDO CALLEJA - Sr. MARIO O. PASTOR

Agr. Nac. GREGORIO D. MARTINEZ CABRE

Precio : \$ 12.50



Director Honorario

DR. BERNHARD H. DAWSON

Director

ING. JUAN B. BERRINO

Secretarios

SR. CARLOS E. GONDELL

SR. FERNANDO P. HUBERMAN

Cuerpo de Redactores

SR. AMBROSIO J. CAMPOVO

SR. WALTER SENNHAUSER

SR. HERIBERTO A. VIOLA

Dirigir la correspondencia a la Dirección

No se devuelven los originales

La Dirección no se responsabiliza de las opiniones de los autores
en los artículos publicados

DIRECCIÓN DE LA REVISTA

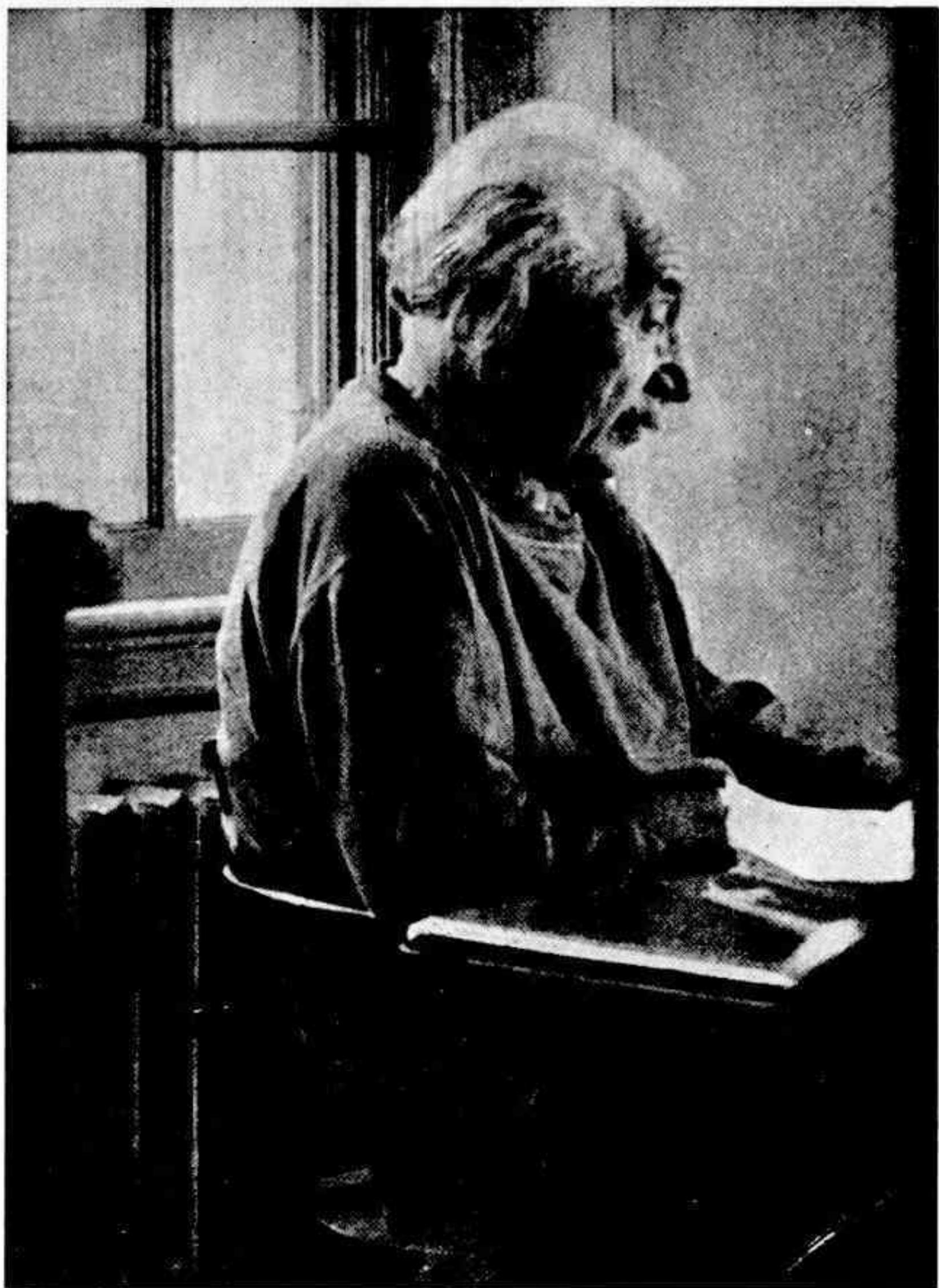
Avenida Patricias Argentinas 550

(Parque Centenario)

T. E. 88 - 3366

BUENOS AIRES

Distribución Gratuita a los Señores Asociados



Albert Einstein

Ulm, 14-III-1879 † Princeton, N. J., 18-IV-1955

*Homenaje de la Asociación Argentina
Amigos de la Astronomía*

Albert Einstein

(1879-1955)

Por ENRIQUE GAVIOLA

Físico de General Electric, S. A.

Especial para "Revista Astronómica"

Un buen día del verano de 1905 Max Planck, el constructor de una fórmula satisfactoria para representar la distribución de la energía radiante de un cuerpo en función de su temperatura, mediante la creación del concepto de cuantos de energía, abrió la revista *Annalen der Physik* (Anales de la Física) y se encontró con un largo artículo de corto título. El título, "Electrodinámica de los cuerpos en movimiento", constaba, en alemán, de tres palabras, pero el texto abarcaba treinta páginas. El artículo contenía bastantes fórmulas matemáticas, pero todas sencillas, elementales: muchas fórmulas simplemente algebraicas y algunas ecuaciones diferenciales de las usadas en la teoría electrodinámica de Maxwell-Hertz, bien conocidas de Planck. La lectura parecía fácil, pues. Además, el nombre de Einstein, el autor, ya se había impuesto a la atención de Planck, unos meses antes, por un artículo de la misma revista que extendía "provisoriamente" a la luz sus cuantos de energía. Los cuantos de Planck eran cantidades discretas de energía que podían absorber o emitir las moléculas en equilibrio con radiación luminosa. Planck había estudiado el proceso desde el punto de vista del cuerpo material radiante y de la intensidad de la radiación de cada color o frecuencia sin prestar mayor atención a la estructura de la radiación. Einstein, mirando el proceso desde el lado de la radiación, mostró en forma clara y sencilla que el enigmático efecto fotoeléctrico, o efecto Lenard, se explicaba en todos sus detalles si se suponía "provisoriamente" que la energía de un cuanto de Planck no se diluía en el espacio al pro-

pagarse un rayo de luz, sino que se mantenía concentrada en granos enteros de tamaño proporcional a la frecuencia. La constante de proporcionalidad es la misma constante de la fórmula de Planck. Esos granos de luz estaban en conflicto con la bien fundada teoría ondulatoria de Huygens, llevada a su triunfo definitivo (así se creía) por la teoría electromagnética de la luz de Heinrich Hertz. Pero los granos o agujas de luz explicaban el efecto fotoeléctrico (y más tarde el efecto fotoquímico), cosa que las ondas continuas no eran capaces de hacer. La irreverencia del desconocido autor de Berna al pinchar con agujas las consagradas ondas continuas de luz había llamado la atención de Planck y de muchos otros. Einstein se anunciaba como el continuador de la revolución cuántica de Planck. Su largo artículo con el corto título debía, pues, ser leído con atención.

El principio de relatividad y su época. — Comienza así:

“Es sabido que la aplicación de la electrodinámica de Maxwell a los cuerpos en movimiento... conduce a asimetrías que no parecen intrínsecas de los fenómenos mismos.”

Y sigue algo más adelante:

“...el fracaso de las experiencias destinadas a revelar el movimiento de la tierra con respecto al “medio” en que se propaga la luz, hace sospechar que al concepto de reposo absoluto no corresponde ninguna propiedad de los fenómenos, no solamente en la mecánica, sino tampoco en la electrodinámica.”

Antes de seguir adelante, veamos qué era sabido en esa época. Isaac Newton, el creador de la física teórica y de la teoría de la gravitación universal, había escrito: “Espacio absoluto, por su propia naturaleza, sin relación a cualquier cosa externa, permanece siempre semejante e inmóvil.” Y “Tiempo matemático, verdadero y absoluto, de por sí y por su propia naturaleza, fluye uniformemente sin relación a cualquier cosa externa.”

Immanuel Kant, siguiendo la costumbre de la filosofía tradicional de “petrificar” (como dice Philipp Frank) la física clásica, convirtió al espacio y al tiempo absolutos en verdades *a priori*, en “categorías” indispensables del pensamiento. Estos absolutos de Newton-Kant no estaban de acuerdo con los principios de la filosofía positivista científica desarrollados por Comte, Kirchhoff, Mach y Henri Poincaré. Pero el éxito hasta entonces indiscutido de la mecánica de Newton les daba sólido pedestal.

Por otra parte, Clerk Maxwell había desarrollado una teoría del campo electromagnético que condujo, en manos de Heinrich Hertz, a mostrar que la luz es una radiación electromagnética ondulatoria.

Ahora bien, el sonido es también un fenómeno ondulatorio; tiene como base una oscilación del aire (u otro cuerpo) en que se propaga. Las ondas que se propagan en la superficie de un lago son oscilaciones del agua. Por analogía, ¿qué oscila en las ondas luminosas? ¿Cuál es el asiento del campo electromagnético? La contestación dada en el siglo pasado fué: *el éter*. Se creó un *éter cósmico* de sutiles y curiosas propiedades. Debía llenar todo el espacio, incluso el espacio ya ocupado por cuerpos materiales, pues dentro de éstos hay campos eléctricos o magnéticos. Cuerpos transparentes son atravesados por la luz; luego dentro de ellos tiene que haber éter. El éter debía existir también en el vacío, pues la luz se propaga en el vacío. El sonido, en cambio, no. No debía molestar al movimiento de los cuerpos materiales, no debía ofrecerles resistencia alguna, pues cualquier resistencia se hubiera notado en los movimientos planetarios.

Surgió una pregunta importante: ¿El éter cósmico era arrastrado total o parcialmente por los cuerpos en movimiento, o no era arrastrado y se encontraba en reposo absoluto con respecto a las estrellas fijas?

Parecía posible decidir esta cuestión por medio de experiencias ópticas, ya que la luz se propaga en el éter.

El conocido fenómeno de la aberración anual de la posición de las estrellas fijas parecía indicar que el éter estaba en reposo, a pesar del movimiento orbital de la tierra. Si era así, debería poderse medir la velocidad absoluta de un laboratorio por medio de una experiencia realizada dentro de él. Todo laboratorio debería estar atravesado por un viento etéreo, y éste debería ser detectable.

El gran físico y astrónomo Michelson construyó un ingenioso aparato para medir la velocidad del éter. Es conocido bajo el nombre de interferómetro de Michelson. Divide un haz de luz en dos haces que van y vuelven en direcciones paralela y perpendicular al movimiento de la tierra. Al encontrarse de vuelta, producen franjas de interferencia, un fenómeno bien conocido en óptica. Ahora bien: si se gira el aparato de modo a intercambiar las direcciones de los dos haces, las franjas deberían desplazarse en una cantidad proporcional a la velocidad absoluta del laboratorio.

Los primeros resultados fueron negativos. Michelson se asoció con Morley y construyó otro aparato más grande y más preciso. Los nuevos resultados fueron negativos. El viento de éter cósmico era nulo. Parecía como si el éter fuese totalmente arrastrado por el movimiento de la tierra.

Otro tipo de experiencia, ideado por Fresnel, mostraba que un cuerpo en movimiento arrastraba *parcialmente* al éter.

El éter cósmico no era arrastrado por el movimiento de la tierra, según la aberración anual de las estrellas; era arrastrado *parcialmente*, según la experiencia de Fresnel, y era arrastrado *totalmente*, según la experiencia de Michelson.

Lorentz y Voigt, por otra parte, se habían visto obligados a introducir "tiempos ficticios" y "longitudes aparentes" para describir el comportamiento electrodinámico de cuerpos en movimiento. Lorentz llegó a establecer ecuaciones que permitían transformar las coordenadas aparentes y el tiempo ficticio de un cuerpo o sistema de cuerpos en movimiento en coordenadas reales de un sistema en reposo. Las ecuaciones de Lorentz no tenían explicación.

La experiencia de Michelson, por otra parte, podía ser interpretada como la comparación de la velocidad de la luz en direcciones paralela y transversal al movimiento de la tierra. El resultado negativo indicaba que la velocidad de la luz no depende de la dirección en que se la mide en un laboratorio en movimiento.

Enunciado del principio de relatividad. — Estas eran algunas de las paradojas y contradicciones, llamadas por Einstein "asimetrías", sabidas en 1905. Para resolverlas, plantea Einstein dos hipótesis, el principio de relatividad y el principio de constancia de velocidad de la luz, que define así:

"1) Si se tienen dos sistemas de coordenadas en movimiento de traslación uniforme uno con respecto al otro, las leyes que expresan la variación de los estados de los sistemas físicos son independientes de que se enuncien empleando uno u otro sistema."

Este principio es, en el campo de la mecánica, el mismo principio de relatividad de Galileo-Newton. Pero Einstein no lo limita al campo de la mecánica; postula su validez para todas las leyes naturales, incluyendo la electrodinámica.

"2) Cada rayo de luz se propaga con respecto al sistema de coor-

denadas “en reposo” con velocidad C , independientemente de que haya sido emitido por un cuerpo en reposo o en movimiento. Aquí es velocidad igual a camino de la luz dividido por intervalo de tiempo...” Este enunciado acepta el resultado de la experiencia de Michelson, lo generaliza y lo convierte en postulado.

Estos dos postulados de aspecto inofensivo, el principio de relatividad y el principio de constancia de la velocidad de la luz, revolucionaron la ciencia y la filosofía.

Se renuncia, de entrada, al éter cósmico y al movimiento absoluto. Se habla únicamente de movimientos referidos a cuerpos observables, a cuerpos materiales; se habla exclusivamente de movimientos relativos.

El renunciamiento a una ilusión. — Renunciar a lo que de todos modos ni se tiene ni se puede tener parece cosa simple. Pero no lo es. Se tenía una ilusión, una esperanza. Copérnico y Galileo quitaron al hombre la ilusión de habitar en suelo firme, en reposo absoluto, en el centro del mundo. Sabemos cuánto costó desprenderse de esa ilusión. Giordano Bruno murió en la hoguera; Galileo fué condenado a prisión. Charles Darwin nos quitó la ilusión de ser esencialmente distintos de los animales; de ser racionales, de ser hechos a la imagen y semejanza de Dios. Aun cuesta sangre arrancarse esa ilusión. Einstein nos quitaba la ilusión de navegar en un éter infinito en reposo absoluto. Y esto dolía. Ya que habíamos aceptado ser privados del reposo absoluto nosotros mismos, condenados al eterno movimiento a través del éter cósmico, por lo menos que el éter cósmico tuviera reposo absoluto.

Einstein no sólo negaba el reposo absoluto del éter, sino que negaba, destruía el éter mismo, lanzándonos al vacío. Y ni siquiera a un vacío digno, dotado de los dos absolutos de Newton-Kant, de espacio infinito absoluto y de tiempo infinito absoluto. ¡No! Einstein nos lanzaba a un vacío relativo, a un vacío cuyo tiempo y cuyo espacio, como se verá más adelante, dependen de la presencia o ausencia de materia y de las velocidades relativas de sistemas materiales.

Estos hechos explican, en parte, los sentimientos hostiles despertados por Einstein en muchos físicos y filósofos. El hombre resiente perder sus ilusiones.

Relatividad de la simultaneidad. — Pero volvamos a los dos postulados y veamos algunas de sus consecuencias.

Sea un laboratorio L con un aparato de Michelson (fig. 1) orientado de modo que uno de sus ejes sea paralelo al movimiento del laboratorio y sean dos relojes idénticos, uno cerca de P y el otro reloj cerca de M. El laboratorio se mueve con una velocidad uniforme v con respecto a un sistema básico F que llamamos “en reposo”. El observador del laboratorio ha sincronizado sus dos relojes lanzando un corto destello de luz de P hacia M en el instante t_A , anotando el momento t_B de la reflexión en M y también el tiempo de llegada de vuelta del haz t_C ; si $t_B - t_A = t_C - t_B$ los relojes están bien sincronizados. Si la igualdad anterior no se cumpliera, el observador corrige la lectura t_B para hacer que se cumpla. Eso es sincronizar los relojes.

Para el observador en reposo, en cambio, el camino recorrido por la luz a la ida es $d' + v(t'_B - t'_A)$ (véase fig. 2) y a la vuelta es $d' - v(t'_B - t'_C)$.

Los tiempos se obtienen dividiendo, en cada caso, por la velocidad de la luz:

$$\text{tiempo de ida } t'_B - t'_A = \frac{d'}{c - v}$$

$$\text{tiempo de vuelta } t'_C - t'_B = \frac{d'}{c + v}$$

Como vemos, los tiempos de ida y vuelta son distintos para cualquier valor de la velocidad v diferente de cero. Luego, los relojes no están sincronizados para el observador en reposo. El observador en reposo encuentra que el reloj en movimiento atrasa. Esto significa nada menos que *sucesos simultáneos para un observador en movimiento no son simultáneos para un observador en reposo. Y viceversa.*

Este simple raciocinio invalida el tiempo absoluto de Newton-Kant. No puede haber tiempo absoluto. El tiempo es relativo a un sistema inercial.

$$\text{El tiempo total empleado es } t'_C - t'_A = \frac{2cd'}{c^2 - v^2}.$$

Relatividad de la longitud. — Consideremos la otra rama del aparato de Michelson. El tiempo empleado por la luz en esta rama es $2e/c$.

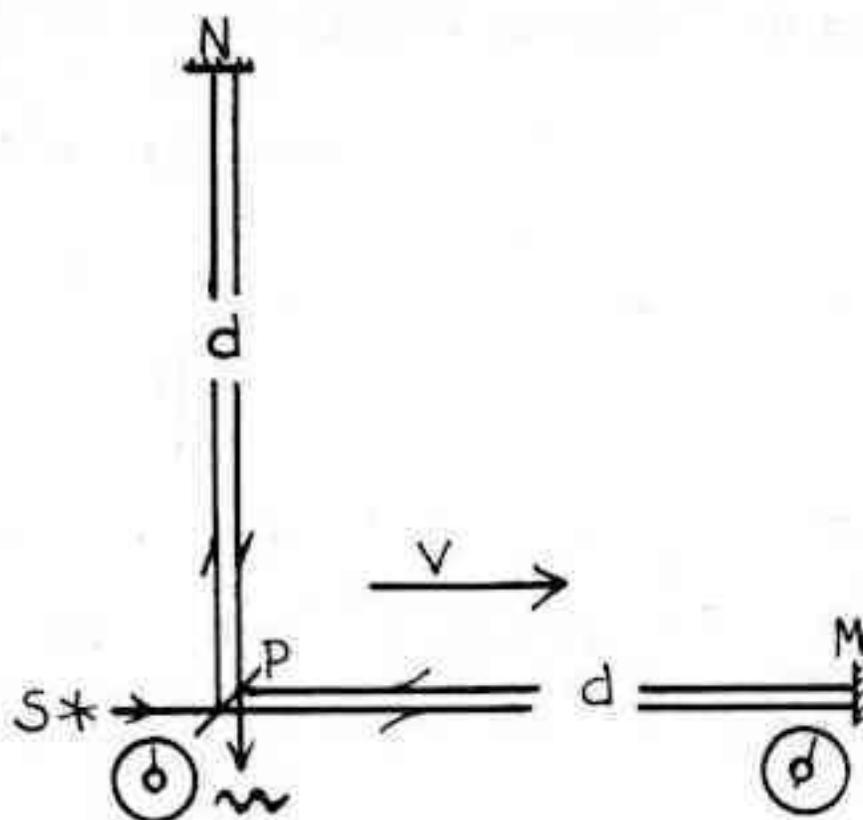


Fig. 1. — Aparato de Michelson. El rayo que viene de la fuente S es dividido en dos haces luminosos por la placa semitransparente P. Estos son devueltos por los Espejos M y N, reencontrándose, después de la placa semitransparente P para formar un campo de bandas de interferencia.

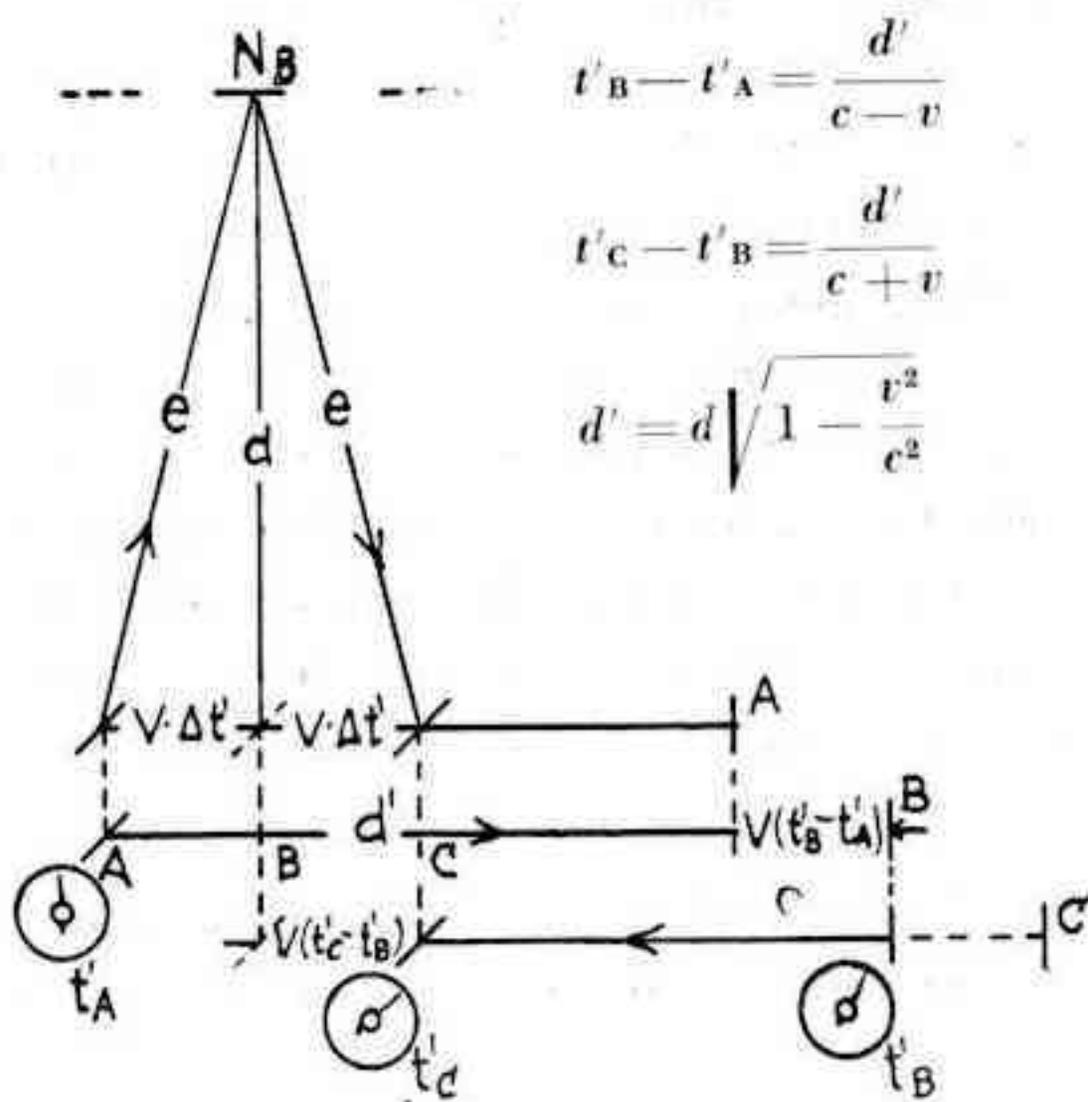


Fig. 2. — El aparato de Michelson en movimiento, visto por un observador en reposo. Los dos haces de luz han sido dibujados separados para no confundir el diseño. El haz transversal al movimiento recorre las hipotenusas de dos triángulos. El haz longitudinal encuentra un camino alargado a la ida y acortado a la vuelta.

Pero del teorema de Pitágoras resulta

$$e^2 = d^2 + (v\Delta t')^2 \quad \text{y como} \quad \Delta t' = \frac{e}{c}$$

$$e^2 = d^2 + \frac{v^2}{c^2} e^2 \quad \text{o sea} \quad e = \frac{d}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

que, substituído arriba, da para el tiempo empleado por la luz en esta rama, $\frac{2d}{\sqrt{c^2 - v^2}}$. Este tiempo y el empleado en la rama anterior deben ser iguales

$$\frac{2cd'}{c^2 - v^2} = \frac{2d}{\sqrt{c^2 - v^2}} \quad \text{luego} \quad d' = d \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

Como $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ es una cantidad menor que uno para cualquier velocidad distinta de cero, resulta que, para un observador en reposo, un cuerpo sólido en movimiento aparece acortado en la dirección del movimiento. Tanto más cuanto mayor es la velocidad. Para velocidades cercanas a la de la luz, el espesor longitudinal del cuerpo se acerca a cero. El cuerpo aparece casi bidimensional.

Resultados tan extraordinarios, limitación del concepto de simultaneidad a un sistema inercial, sólidos que se acortan y relojes que atrasan al moverse, para quien no se mueve, mientras que para quien se mueve los suyos no varían y se acortan y atrasan los ajenos, hubieran asustado a otro joven de 25 años que no fuera Einstein. Le hubieran hecho dudar de sus postulados iniciales, o de la salud de su razón. Pero Einstein era un joven corajudo y quería develar todas las consecuencias de sus "inofensivas" hipótesis.

Efecto Doppler Transversal. — Si un reloj en movimiento atrasa, marcha más lentamente. Puesto que como reloj se puede usar cualquier proceso periódico, por ejemplo, el oscilador armónico de una fuente que emite luz monocromática, la frecuencia de la luz emitida por una fuente en movimiento debe ser menor que la de una fuente idéntica en reposo. Aquí tenemos una primera consecuencia observable de la teoría de Einstein. El efecto Doppler dificulta la observación, pero no la imposibilita, pues el valor del efecto Doppler es cero en dirección transversal al movimiento.

El efecto transversal fué verificado por H. Ives, físico de la Bell Telephone Co. de Nueva York, en 1936, de acuerdo a lo predicho por Einstein. La teoría einsteiniana del efecto Doppler explica, al mismo tiempo, en forma satisfactoria, la aberración estelar y los coeficientes de arrastre de Fresnel.

Relatividad de la Masa. — Si la mecánica de Newton fuese válida aun para grandes velocidades, debería ser posible, por medio de una fuerza constante, acelerar un cuerpo hasta alcanzar o sobrepasar la velocidad de la luz. Ello no puede ser posible puesto que la velocidad de la luz es una velocidad límite inalcanzable.

Einstein consigue generalizar las ecuaciones de Newton y demostrar que la masa debe crecer con la velocidad. Una fuerza constante produce aceleraciones cada vez menores a medida que la velocidad aumenta.

Electrodinámica. — Una carga eléctrica en reposo, en un laboratorio o sistema de coordenadas dado, produce un campo eléctrico en ese sistema; pero vista desde un sistema en movimiento, la carga móvil constituye una corriente eléctrica de convección, y una corriente está asociada a un campo magnético. Es decir, un mismo campo aparece como campo eléctrico puro para un sistema inercial y como campo electromagnético para otro sistema inercial.

Einstein deduce las leyes de transformación de las ecuaciones de Maxwell al pasar de reposo a movimiento, eliminando las “asimetrías” que tanto molestaron a Lorentz y a Voigt.

Y termina la “electrodinámica de los cuerpos en movimiento” sin comentarios, agradeciendo a su amigo y colega M. Besso “muchos valiosos estímulos”.

Una copia manuscrita de este trabajo, hecha por Einstein mismo, se remató en Texas en 1944 por seis millones de dólares, en bonos de guerra.

Masa y Energía. — Pero eso no era todo. Una consecuencia importante de sus dos postulados se le había quedado en el tintero. Tres meses después se apresura a publicarla. Se considera allí a un cuerpo en reposo con respecto a un sistema inercial, cuerpo que emite ondas luminosas planas en dos direcciones opuestas, y se lo observa luego desde un sistema en movimiento. Si se postula

que el principio de conservación de la energía vale para cada uno de los sistemas, la variación de la energía luminosa tiene que estar compensada por la variación de la energía del cuerpo material. Un cálculo sencillo (el trabajo consta de tres páginas únicamente) muestra que “la masa de un cuerpo es una medida de su cantidad de energía; si la energía varía en L , la masa varía en el mismo sentido en $L/9 \cdot 10^{20}$ si se mide la energía en ergios y la masa en gramos.”

Y concluye Einstein en 1905; “Es posible que en los cuerpos cuyo contenido de energía sea muy variable (por ejemplo, las sales de Radio) se encuentre una prueba de la teoría.” “Si la teoría concuerda con los hechos, la radiación transporta inercia entre los cuerpos emisores y receptores.”

Esta sencilla ley: energía es equivalente a masa multiplicada por el cuadrado de la velocidad de la luz. $E = mc^2$, parecía en 1905 una especulación teórica alejada de la realidad; una hipótesis con una remota posibilidad de confirmación experimental. Cuarenta años más tarde la publicación de tres páginas había cobrado proporciones gigantescas. Se mostró indispensable para interpretar los así llamados “defectos de masa” de los núcleos atómicos; para comprender la estabilidad o inestabilidad de los isótopos radiactivos; para describir las transformaciones nucleares naturales y artificiales; para explicar el origen de la energía estelar; para calcular y proyectar la bomba atómica y la bomba de hidrógeno.

Confirmación experimental tan amplia y tan caliente no podía preverse en 1905 para una consecuencia curiosa, casi olvidada en el tintero, de los dos inocentes postulados, el principio de relatividad y la hipótesis de la constancia de la velocidad de la luz.

¿Quién era el desconocido que en 1905 revolucionó la física y la filosofía?

Einstein, el Hombre. — Albert Einstein nació en Ulm, Wurtemberg, en el sudoeste de Alemania, en 1879, como primogénito de una modesta familia. Su padre tenía un pequeño taller de galvanoplastia. Era bohemio, alegre y despreocupado. Su madre era aficionada a la buena música. Su tío, que ayudaba a su padre en el taller, era ingeniero. De él aprendió las primeras nociones de matemáticas.

Pronto se radicó la familia en Munich, donde el pequeño Albert cursó la enseñanza primaria y secundaria sin descollar por bueno



Fotografía obtenida en la Universidad de La Plata en 1925. Acompañan al sabio en primer plano, el Dr. Benito Nazar Anchorena (centro) y el Dr. José Arce

ni por malo. Einstein condensa sus recuerdos escolares así: "Los profesores me han hecho en la escuela primaria la impresión de sargentos y en el gimnasio la de tenientes." Para comprenderlo hay que recordar que los sargentos prusianos tenían fama de brutales y los tenientes eran aristócratas sedientos de mecanizar a las clases inferiores.

Cuando Albert tenía 15 años, su padre trasladó su taller a Milán, Italia, pero lo dejó en una casa de pensión, para que terminara su educación secundaria en Munich. Pero no la terminó. Al poco tiempo abandonó Munich y se fué a Italia. Después de disfrutar de la naturaleza italiana un tiempo, la presión económica lo empujó a continuar sus estudios para adquirir un diploma profesional. Se presentó a rendir examen de ingreso a la Escuela Politécnica Federal de Suiza. Aunque su prueba de matemáticas fué sobresaliente, su examen de idiomas y de ciencias naturales fué declarado insuficiente. Le fué negado el ingreso. Pero el director del Politécnico, impresionado por su examen de matemáticas, le aconsejó terminar los estudios secundarios en Aarau, Suiza, con lo que podría ingresar sin examen. Así lo hizo.

En el Politécnico, Einstein se orientó definitivamente hacia la física teórica. El profesor de mayor volumen que tuvo fué el matemático ruso Hermann Minkowski, quien después contribuiría al desarrollo matemático de sus teorías. Allí se hizo amigo de su discípulo Friedrich Adler, hijo del líder socialdemócrata austriaco Víctor Adler. Allí conoció también a Mileva Maritsch, joven húngara, con la que se casó pocos años más tarde en Berna.

Al terminar sus estudios en 1900, a los 21 años de edad, se encontró sin saber qué hacer. Ningún profesor lo quiso tomar como asistente, a pesar de que lo apreciaban como de una habilidad excepcional. Tal vez por eso mismo. Einstein les resultaba, quizás, demasiado grande a los medianos y pequeños profesores de Zurich de esa época. Ya en el gimnasio de Munich su profesor de matemáticas le aconsejó que abandonara la escuela porque hacía (involuntariamente) que los alumnos le perdieran el respeto. Einstein intimidaba.

Después de varios ensayos infructuosos, a pesar de su diploma y de su nueva ciudadanía suiza, un ex compañero de estudios, Marcel Grossman, le ayudó a obtener un empleo en la oficina de patentes de Berna. Allí obtuvo, por fin, un sueldo decente y horas de descanso que podía dedicar a su trabajo científico.

Se casó con Mileva Maritsch. Pronto le dió dos hijos: Hans Albert, el primogénito, y Edouard, el segundo. Einstein fué más feliz con sus hijos que con su mujer. El mismo ha descrito su carácter individualista así: "Mi interés apasionado por la justicia social y la responsabilidad social se oponían siempre curiosamente a mi inaptitud marcada para todo deseo de asociación directa con los hombres y las mujeres. Soy un caballo para tirar solo, de ningún modo estoy cortado para la yunta ni para el encuarte. Nunca he pertenecido de todo corazón a país alguno, ni a estado alguno, ni a mis amigos, ni aun a mi propia familia. Estas ataduras estaban siempre acompañadas por un vago alejamiento (interior); y el deseo de retirarme a mí mismo ha crecido con los años. Un aislamiento tal es amargo a veces, pero no lamento estar cortado de la comprensión o de la simpatía de los demás. Con ello pierdo algo, seguramente, pero en cambio me libero de hábitos, de opiniones y de prejuicios ajenos, y no estoy tentado de asentar mi serenidad de espíritu sobre cimientos tan movedizos." Esto escribió en 1930, a los 51 años de edad, en una época difícil de su vida. En la época de Berna y en la primera época de Berlín el león no era tan hosco, seguramente.

Su mejor amigo y colaborador de Berna fué el ingeniero italiano llamado Besso, que Einstein cita al final de su trabajo nombrado anteriormente.

En Berna escribió sus trabajos sobre el movimiento browniano, la termodinámica, el efecto fotoeléctrico y el fotoquímico.

La fama científica. — Las publicaciones de 1905 y años siguientes hicieron célebre a Einstein en el ambiente científico. Sus colegas suizos trataron de llevarle como profesor a alguna universidad. Pero Einstein no era "Privatdozent", sin lo cual no se puede ser profesor. Se le hizo "Privatdozent" en Berna. Su amigo Friedrich Adler lo hizo nombrar en su lugar, en 1909, profesor extraordinario de física teórica de la Universidad de Zurich (no confundir con el Politécnico de Zurich). Por fin era profesor. Un año después, en 1910, fué nombrado profesor ordinario en la Universidad alemana de Praga, por el emperador Francisco José. Esto lo obligó a dos cosas desagradables para él: a declararse miembro de una religión — eligió la religión hebrea o "mosaica" de sus padres— y a comprarse un costoso uniforme de profesor con capa,

espada, galones y todo. La historia de este uniforme ha sido relatada por Philipp Frank.

Mientras tanto, su producción científica crecía: 5 publicaciones en 1905, 5 en 1906, 8 en 1907 (entre ellas su brillante trabajo sobre la teoría del calor específico), 4 en 1908, 4 en 1909, 6 en 1910 (entre ellas sus conocidos trabajos sobre estadística y sobre opalescencia), 8 trabajos en 1911. Aquí debemos detenernos ante la publicación titulada "Influencia de la Gravedad sobre la Propagación de la Luz".

El principio de equivalencia de 1911.—El principio de relatividad se ocupa de los movimientos inerciales, no acelerados. No vale para los movimientos acelerados. La aceleración tenía algo de absoluto: se puede medir en un laboratorio, sin mirar afuera; se la puede registrar en un submarino o en un avión.

Los movimientos rotatorios nunca son relativos. Si de dos esferas plásticas A y B una está en reposo, A por ejemplo, y la otra, B, gira sobre sí misma, un observador que gire junto con B podría intentar describir el movimiento diciendo que B está en reposo y que A gira alrededor de B. Pero B sufre un aplastamiento en los polos y A no. Las dos descripciones no son, pues, equivalentes. Pero si la rotación es absoluta, ¿no significa ello resucitar al espacio absoluto de Newton? Ya Mach había contestado esquemáticamente a esta pregunta: "La rotación no es absoluta, es relativa al sistema de las estrellas fijas." Pero hacía falta una teoría que cumpliera este programa.

Por otra parte, es de observar que las fuerzas comunes producen aceleraciones que dependen del valor de la masa sobre la que actúan; las aceleraciones producidas por fuerzas inerciales no dependen de la masa. Ahora bien: las aceleraciones producidas por fuerzas gravitacionales tampoco dependen de la masa. Además, si un ascensor cae libremente en un campo gravitacional, un observador dentro del ascensor ni pesa, ni siente el movimiento acelerado de caída. El campo de gravedad ha sido compensado por la caída acelerada. En general, si un observador siente, o mide, un efecto inercial, no puede decidir si se trata de un campo gravitatorio o si su sistema sufre una aceleración. Este hecho es asentado por Einstein como un principio básico, al que llama "principio de equivalencia entre fuerza gravitacional y fuerza de inercia", o, más corto, "principio de equivalencia".

Aplicando este principio a un rayo de luz, Einstein deduce que como un rayo de luz que atraviesa un sistema acelerado sigue una trayectoria curva con respecto a ese sistema, también un rayo de luz que atraviesa un campo gravitacional debe ser desviado de su trayectoria. Einstein calcula este efecto para un rayo rasante al sol, usando, en parte, la mecánica newtoniana, y obtiene una desviación de 0,83 segundos de arco.

Escribe Einstein en 1911: "Puesto que las estrellas fijas en las regiones cercanas al sol se hacen visibles durante los eclipses totales, es posible controlar por la experiencia esta conclusión teórica". "Es muy deseable que los astrónomos examinen el problema aquí enunciado, aunque las consideraciones desarrolladas más arriba les parezcan poco fundadas o peregrinas".

Se preparó una expedición alemana para observar el eclipse total de 1914 en Rusia. Vino la guerra, y la expedición observó un campo de prisioneros.

Zurich-Berlin. — A poco de estar en Praga, el Politécnico de Zurich le ofreció una cátedra a Einstein. Albert se sentía bien en Praga, pero a la señora Mileva la atraía Zurich... y hacia Zurich partieron al fin del semestre del verano de 1912. Así ocupó una cátedra en el instituto donde fué aplazado en el examen de ingreso.

Poco tiempo pudo quedarse en Zurich. Apenas un año.

La fama de Einstein crecía. Ya en 1911 había asistido, especialmente invitado, al primer congreso Solvay en Bruselas. Esta era una reunión científica por invitación, con todos los gastos y honorarios pagados por el millonario Solvay (el de la soda Solvay). Habían sido invitados, además de Einstein, sir Ernest Rutherford, de Inglaterra, Henri Poincaré y Paul Langevin de Francia, Max Planck y Walter Nernst de Alemania, H. A. Lorentz de Holanda; María Curie de Polonia (aunque trabajaba en París) y Franz Hasenöhl de Austria. El papel de Einstein, por primera vez entre los grandes de la física del mundo, fué brillante. Se impuso automáticamente como el líder indiscutido de la física teórica.

Planck y Nernst no cesaron, desde entonces, en sus esfuerzos por llevar a Einstein a Berlín. Obtuvieron la creación de un departamento de física teórica en la fundación Kaiser Guillermo, en Dahlem, cuya dirección le ofrecieron; le hicieron elegir Miembro Titular de la Academia Imperial Prusiana de las Ciencias y Profe-

sor de la Universidad de Berlín, sin obligación de dictar clases regulares.

Einstein tuvo que ceder, y partió para Berlín a fines de 1913. Allí permaneció hasta 1932. El lugar que Einstein ocupó en Berlín está bien descrito en una frase de Ladenburg, él también profesor allí: "Había dos especies de físicos en Berlín: de un lado era Einstein, y después, del otro, todo el resto".

En ese resto estaban incluidos sabios como Max Planck, Walter Nernst, Max von Laue, James Frank, Lise Meitner, Otto Hahn y muchos otros.

La primera guerra mundial.— Antes de que Einstein hubiera podido disfrutar un año del ambiente científico de Berlín, estalló la guerra.

El entusiasmo bélico sacudió todas las capas sociales, aún la *élite* universitaria y científica. Aún los sabios como Nernst y Haber sentían placer al soltar las riendas del instinto gregario y sentirse fundidos en el primer Reich. A Einstein, ¡para qué decirlo!, toda esa locura lo dejaba frío. Por suerte, había conservado su nacionalidad suiza. Era neutral.

Progresivamente se formó detrás del frente de batalla, el "frente intelectual". Los sabios debían luchar con las "armas intelectuales".

Cuando los aliados lanzaron la campaña de propaganda de "las dos Alemanias", la "Alemania de Goethe" y la "Alemania de Bismarck", con el propósito de producir una división interna, el gobierno pidió a los intelectuales más destacados que firmaran el "Manifiesto de los Noventa y dos Intelectuales Alemanes", en el que se afirmaba que "La cultura alemana y el militarismo alemán son idénticos". Einstein y dos profesores más se negaron a firmarlo. Einstein era, desde entonces, un hombre marcado para los nacionalistas y los militaristas.

La mujer de Einstein, Mileva, se había quedado en Zurich con los dos hijos. Las dificultades culinarias durante la guerra lo llevaron a Einstein a habitar en casa de un tío pudiente, cuya hija Elsa había sido su amiga de infancia. Elsa era a la sazón viuda y tenía dos hijas. Antes de que la guerra terminase Albert se casó con su prima Elsa. Elsa era amable, alegre y maternal. Se ocupaba mucho de la casa y la cocina. Vivieron juntos hasta la muerte de Elsa, en Princeton, en 1936.

La relatividad general. — La teoría generalizada de la relatividad y la gravitación fué creciendo a partir del trabajo de 1911. Una primera versión general apareció en 1913, en colaboración con M. Grossmann, de Zurich. La versión definitiva apareció en 1916 en los *Anales de la Física* bajo el título “El fundamento de la Teoría General de la Relatividad”. El trabajo ocupa 53 páginas de la revista. Desde el punto de vista matemático es muy distinto de los trabajos del año 5 y del año 11. Ya no alcanzan las matemáticas elementales para expresar sus ideas. Einstein tuvo que estudiar (con Grossmann) cálculo diferencial absoluto, geometría de Riemann de 4 dimensiones y cálculo tensorial de 4 dimensiones. La lectura ya no es fácil. Una presentación rigurosa pero matemáticamente más sencilla está siendo elaborada por el físico argentino Enrique Loedel, antiguo profesor de La Plata y de San Juan.

El principio de equivalencia de 1911 es válido únicamente para un campo gravitatorio paralelo y uniforme. No puede aplicarse al campo divergente del Sol o de la Tierra, por ejemplo. No explica a la gravedad, por otra parte. Ninguna explicación medianamente satisfactoria de la gravedad había sido propuesta desde Newton. Para darnos una idea de la magnitud de las fuerzas gravitatorias consideremos un ejemplo.

Si la gravedad fuese independiente de la inercia, podría imaginar, por un segundo, un sistema solar sin gravedad, pero con inercia. Para sujetar a la tierra en su órbita habría que equilibrar una fuerza centrífuga de $3.3 \cdot 10^{18}$ (3,3 trillones grandes) de toneladas. Para ello necesitaría un cable de alambres de acero de diez mil kilómetros de diámetro, casi igual al diámetro de la tierra. El cable imaginario debería ejercer tensión elástica, pero no atracción gravitatoria, ni estar sujeto a fuerzas inerciales.

El hecho de que el espacio vacío “transmita” fuerzas de tal magnitud siempre molestó a Einstein. Un elemento de espacio vacío de un campo gravitatorio debería ser intrínsecamente distinto de uno sin gravedad, como es distinto un elemento de espacio con campo electromagnético de uno sin campo.

Ahora bien; las aceleraciones inerciales y las aceleraciones gravitatorias, estrictamente independientes de la masa, son esencialmente aceleraciones geométricas. La gravedad debiera afectar, pues, la geometría de un elemento de espacio.

Einstein afirma que, en presencia de fuerzas gravitacionales, la

geometría Euclidiana deja de valer. Las líneas que son las distancias más cortas entre puntos dejan de ser líneas rectas; son ahora las "geodésicas". La suma de los ángulos de un triángulo formado por geodésicas no vale 2 rectos. El espacio de Einstein es "curvo". Einstein reemplaza al espacio euclidiano por un espacio de Riemann dotado de curvatura con diez componentes independientes, que son funciones del lugar y del tiempo. Esas curvaturas, a su vez, deben ser producidas por la presencia y distribución de materia y energía. Estas son representadas por un tensor de la energía de la materia sumado a un tensor de la energía del campo.

Para realizar todo eso, Einstein tuvo que echar mano a conocimientos matemáticos jamás utilizados por la física teórica, hasta entonces; tuvo que desarrollarlos y adaptarlos a sus necesidades. Así surgieron una geometría Riemanniana y un cálculo tensorial de cuatro dimensiones que ya no eran matemática pura sino resultados de la existencia de energía y materia en el mundo. Hermann Weyl, matemático parco en adjetivos, escribe así en el prólogo a su libro "Espacio, Tiempo, Materia" en 1918, respecto al efecto producido por la Teoría General en el mundo científico: "Con la Teoría de la Relatividad de Einstein el pensamiento humano sobre el Cosmos ha escalado un nuevo peldaño. Es como si, de repente, una pared que nos separaba de la verdad se hubiera derrumbado: ahora yacen extensiones y profundidades abiertas a nuestra mirada cognoscitiva, la posibilidad de cuya existencia ni siquiera sospechábamos antes".

Las trayectorias "libres" son las geodésicas del espacio curvo. Así desaparece, pues, la fuerza gravitacional, y es sustituida por una fuerza inercial producida por la curvatura del espacio. Los rayos de luz siguen también las líneas geodésicas, al igual que las partículas materiales.

Con esta nueva teoría, la desviación a esperar para un rayo rasante en un eclipse total de sol es de 1,75 segundos de arco, el doble de la prevista con la teoría incompleta anterior.

Ante afirmaciones como las anteriores, muchos filósofos, y aun físicos y matemáticos sostienen que ellas son absurdas, que van contra el sentido común. A ello contesta Philipp Frank: "El sentido común es el saber adquirido en la escuela primaria". "El mediocre rehúsa revisar lo que ha aprendido antes de los 18 años".

Pruebas experimentales. — Einstein encuentra tres resultados de la teoría que pueden ser sometidos a la experiencia.

1º La desviación gravitatoria de los rayos luminosos.

2º La rotación del perihelio de Mercurio, debida a que el fuerte campo gravitatorio del Sol en la cercanía a que llega Mercurio ya se aparta del campo newtoniano. Campos gravitatorios más débiles, en cambio, son representados sin error por las ecuaciones de Newton. Estas aparecen, así, como una primera aproximación de la teoría general de Einstein.

El valor calculado por Einstein para la rotación del perihelio de Mercurio, 43 segundos de arco por siglo, concuerda con el valor observado.

3º El fuerte campo gravitatorio de las estrellas debe “frenar” la luz emitida por las mismas, produciendo un enrojecimiento de las líneas espectrales. Este efecto ha sido observado en el compañero obscuro de Sirio (estrella enana blanca) y fué comprobado también en el Sol por Saint John de Mount Wilson, después de años de cuidadosas mediciones.

Consecuencias cosmológicas. — Pero Einstein no estaba aún conforme. Le molestaba que en un mundo “plano” en promedio, con una distribución media constante de masa y energía, el potencial gravitatorio creciera más allá de todo límite en el infinito. Resolvió el problema del infinito, en 1917, con la misma simplicidad con que resolvió el problema del éter cósmico: suprimiéndolo. Agregando un término a su ecuación general, término que contiene el tensor gravitatorio fundamental multiplicado por una pequeña constante llamada después la constante cosmológica, se obtiene un mundo curvado uniformemente en promedio y, por lo tanto, cerrado y finito. Tal término significa una repulsión entre las masas, la repulsión cósmica, que se superpone a la atracción newtoniana. La repulsión es despreciable a distancias pequeñas, donde la atracción newtoniana es fuerte, pero crece con la distancia, y se hace sensible entre galaxias lejanas, donde la atracción newtoniana es ya casi despreciable.

La constante cosmológica entusiasmó a los astrónomos de poderosa imaginación. De Sitter construyó un mundo esférico cerrado “con movimiento, pero sin materia”. Einstein uno “con materia, pero sin movimiento” (como dice Eddington); Friedman en 1922

y el abate Lemaître en 1927 demostraron que el universo estático de Einstein es inestable y que puede caer a una contracción o a una expansión sin límites; Eddington correlacionó estos resultados teóricos con las medidas empíricas del desplazamiento hacia el rojo del espectro de las galaxias lejanas, obtenidas por Slipher, Hubble y Humason, interpretando tales desplazamientos como debidos a efecto Doppler, y concluyó que el mundo en que vivimos se encuentra en expansión. ¿Origen? El mundo estático, pero inestable, de Einstein. ¿Destino? El mundo sin materia de De Sitter.

La verificación inglesa de 1919. — El 29 de marzo de 1919 había un eclipse total de Sol. Los astrónomos ingleses, dirigidos por Eddington, prepararon dos expediciones: una al Brasil y una a la isla Príncipe.

Los resultados fueron anunciados en solemne sesión de la Real Sociedad de Londres el 6 de noviembre de 1919. El presidente de la Sociedad, J. J. Thomson, abrió la sesión con un discurso en el que llamaba a la teoría de Einstein “uno de los más grandes monumentos que existen en la historia del pensamiento humano”. Eddington anunció luego haber encontrado 1,64 segundos para la desviación, de acuerdo con el valor de 1,75 predicho por Einstein. “Debe concluirse, dijo, que el campo gravitacional del Sol opera la desviación prevista por la teoría de la relatividad de Einstein”.

El *Times*, de Londres, dió la noticia en primera plana al día siguiente bajo el título: “Una revolución en la Ciencia. Las ideas de Newton arruinadas”.

La fama de Einstein se expandió por todo el mundo, entre las clases cultas y entre las menos cultas. Einstein era, desde entonces, una personalidad pública mundial. Cualquier cosa que dijera era reproducida en todos los diarios importantes del orbe.

Esta fama entusiasmó a la Alemania republicana, pero aumentó el resentimiento de la Alemania reaccionaria. A ello contribuyó su carta al *Times*, en la que decía: “... hoy me llaman en Alemania un hombre de ciencia alemán y en Inglaterra un judío suizo; si algún día se me considera una oveja negra, los términos se invertirán: seré un judío suizo para los alemanes y un alemán para los ingleses”. Ello tardó pocos años en producirse.

La teoría de los cuantos. — Einstein perfeccionó y completó en 1917 su teoría de la radiación cuántica.

Creó, con Bose, en 1925, un nuevo tipo de estadística.

Con respecto a las teorías atómicas de Bohr, de Broglie, Heisenberg, Schrodinger, Dirac y otros, su contribución fué la de un fiscal que evita que los inquietos creadores se salgan de las leyes de la física. Bohr ha relatado sus largas discusiones con Einstein, en la "Biblioteca de Filósofos Vivos".

La teoría afín. — Después de 1916 quedaba aún un gran problema por resolver en el programa de Einstein: hacer una teoría unificada que comprendiera el electromagnetismo y la teoría general de la gravitación. A esta tarea ha dedicado la segunda mitad de su vida. El primer trabajo apareció en 1928. Han colaborado con él, posteriormente, W. Mayer, L. Infeld, R. Tolman, B. Podolsky, N. Rosen, B. Hoffmann, V. Bergmann, P. G. Bergmann y otros. Se han publicado varias docenas de trabajos sobre el tema. Este no está, seguramente, agotado aún.

La fama, la política y los viajes. — A partir de 1919 la fama mundial de Einstein creció continuamente. Recibió en 1922 el premio Nobel de manos del rey de Suecia. Fué nombrado miembro de la Comisión de Cooperación Intelectual de la Liga de las Naciones.

No perteneció a partido político alguno, pero los partidos trataban de servirse de su influencia popular. En él luchaban su deseo de limitarse al trabajo científico y su conciencia social. Se creía moralmente obligado a usar la gloria que le había llovido, sin buscarla, para el bien de la humanidad.

Colaboró con los pacifistas, los sionistas y los socialistas sin ser uno de ellos, sin identificarse con ellos. Pronto se veía precisado a rechazar los medios políticos de que se valían sus dirigentes. El aristócrata intelectual no podía aceptar los movimientos irracionales de las masas y la demagogia de sus dirigentes. El racionalista que dijo: "La cosa más incomprensible del mundo es que el mundo es comprensible" sufría al contemplar el comportamiento irracional de los hombres.

Einstein era racionalista, pero él mismo se dejaba arrastrar por sentimientos irracionales: "Mi pacifismo es un sentimiento instintivo... Podría racionalizarlo, pero sería *a posteriori*". Eso hace recordar la frase de Confucio: "El comportamiento del hombre es

irracional, como el de los demás animales; pero el hombre es capaz de justificar su comportamiento *a posteriori* en forma racional”.

Einstein oscilaba entre sus sentimientos democráticos: “la democracia es mi ideal político”, y su comprensión aristocrática: “lo que vale en la confusión de nuestra vida no es la nación, sino, diría, la individualidad creadora y sensible, la personalidad que produce lo noble y lo sublime, mientras el tropel común permanece estúpido de pensamiento e incapaz de sentimiento”.

En 1921 dió apoyo público al sionismo, con lo que se atrajo la oposición de los universitarios judío-alemanes que deseaban asimilarse a la patria adoptiva.

Efectuó una gira política por los Estados Unidos acompañando a Chaim Weizmann, el profesor de Manchester y líder del sionismo. Fueron recibidos y festejados por multitudes entusiastas en cada ciudad que visitaban.

A la vuelta pasó por Inglaterra a invitación de Lord Haldane, quien deseaba restañar las heridas producidas por la guerra en las relaciones científicas con Alemania. Einstein dió varias conferencias y se encontró con numerosas personalidades científicas, políticas y religiosas.

Volvió a Alemania, en junio de 1921, consagrado como un embajador no oficial de la cultura alemana. Había reconquistado para la ciencia alemana, a los dos años de la derrota, el prestigio que diez años no han restablecido después de la última guerra.

Fué a París a fines de marzo de 1922, invitado por Paul Painlevé, matemático, a la sazón ministro de la Guerra, y por el físico teórico Langevin.

En junio de 1922 Walter Rathenau, judío alemán, ministro de Finanzas de Alemania, fué asesinado por un estudiante nacionalista. En una lista de nombres de futuras víctimas que encontró la policía figuraba el de Einstein. Desde todo el mundo se le invitó, para que dejara Alemania. Se limitó a hacer visitas breves, volviendo siempre a sus tareas en Berlín.

A fines del 22 estuvo en Suecia. De allí pasó al Japón. A la vuelta pasó por la India y por Palestina. En julio del 23 estuvo en España y otra vez en Suecia. En 1925 hizo un viaje a Sud América y llegó a Buenos Aires, invitado por la Sociedad Hebraica Argentina, con el apoyo de la Universidad de Buenos Aires.

En 1929 se festejó en Berlín su medio siglo de vida. A los miles

de homenajes quiso adherirse el Concejo Municipal de Berlín regalándole una casa y un pequeño parque a las orillas del lago Havel. Fué una tragicomedia. El regalo fué hábilmente saboteado por los funcionarios municipales nacionalistas permanentes. Al final, Einstein rehusó el regalo, compró un terreno y se hizo construir una casa con su propio dinero. Desde 1930 pasaba el invierno en Pasadena, invitado por Mount Wilson y por el California Institute of Technology. A la vuelta de la visita 1932-33 ya no penetró en Alemania. Permaneció en Bélgica, y desde allí renunció a la Academia Prusiana de Ciencias.

Aceptó el cargo de jefe del departamento de Matemáticas del Instituto de Altos Estudios de Princeton, que le ofreciera Abraham Flexner. Se instaló allí a fines de 1933, continuando sus trabajos. Allí adquirió la ciudadanía norteamericana y allí permaneció hasta su muerte.

Buenos Aires, Mayo de 1955.

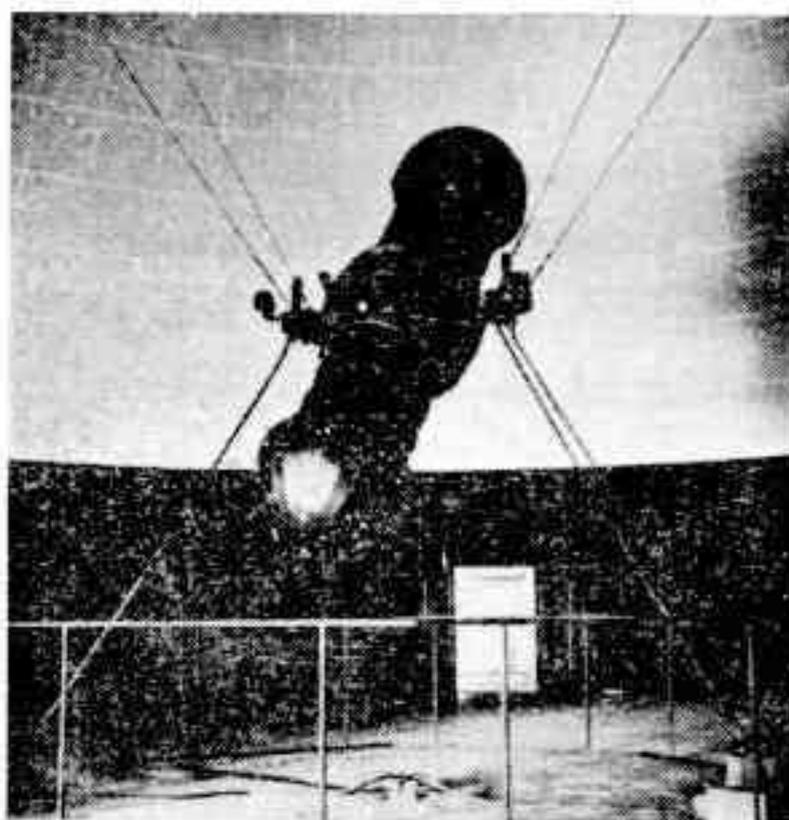
El Planetario Municipal de Montevideo

Por JUAN A. VIERA

Secretario de la Asociación de Aficionados a la Astronomía del Uruguay

Especial para "Revista Astronómica"

A mediados del pasado mes de febrero entró en funciones el moderno planetario adquirido por la Municipalidad de Montevideo para el Centro de Divulgación Científica. Este planetario fué construído por la firma Spitz de Filadelfia, ganadora de la licitación abierta hace dos años.



El Planetario Spitz del Centro de Divulgación Científica de Montevideo

La cúpula exterior es de cemento armado, la bóveda interna es metálica, hecha de planchas perforadas por miles de pequeños orificios, lo que permite la extracción del aire viciado y la instalación de altoparlantes.

Como puede observarse en la fotografía, el instrumento está suspendido de la bóveda por delgados cables de acero; así se evitan las "ocultaciones" producidas por el clásico soporte de los plane-

tarios Zeiss. La rigidez del montaje es perfecta. La diferencia de magnitud de las estrellas es indicada por imágenes de más o menos brillo (no por imágenes de distinto tamaño como en los planetarios Fels y Hayden) y esto se ha conseguido con proyectores especiales para las estrellas de magnitud 2,0 ó menor. En cada uno de los dos hemisferios del instrumento hay pequeños agujeros que producen las imágenes de las estrellas comprendidas entre las magnitudes 2,0 y 4,8. Entre ambos hemisferios se hallan las cajas de los proyectores para Saturno, Luna, Sol, Mercurio, Venus, Marte y Júpiter, en el orden indicado. En el interior de la sección central se encuentran los mecanismos de propulsión del instrumento.



La avenida de acceso al Planetario

Hay controles electrónicos que permiten efectuar cambios graduales en la regulación del movimiento diario y anual, con lo que se eliminan molestos cambios bruscos de velocidad.

El planetario Spitz, de Montevideo, viene equipado con proyectores complementarios, lo que permite aumentar sus posibilidades como auxiliar para la enseñanza de la Astronomía. Con sólo oprimir un botón el conferenciante puede proyectar las imágenes del ecuador celeste, la eclíptica, el meridiano y los polos celestes. Las imágenes son sumamente brillantes y claras; el meridiano está dividido en grados y sobre la eclíptica aparecen los nombres de los meses y las subdivisiones van de día en día. Todo profesor o estudiante de Astronomía puede comprender fácilmente la importancia de "hacer ver" los sistemas de coordenadas, tanto solas como sobre el fondo de estrellas.

El sol ficticio y el aparente pueden ser proyectados simultáneamente o por separado y la Luna ofrece el interesante espectáculo del cambio de fases.

Además, entre otros refinamientos, el planetario Spitz puede reproducir, para el caso de la Cruz del Sur, los movimientos propios de las estrellas principales a lo largo de un período de 40.000 años. Otro equipo de proyectores permite estudiar el mecanismo de la precesión de los equinoccios.

El planetario, que con la distribución actual de asientos, tiene capacidad para 300 personas, se ha visto hasta ahora colmado de público y el interés de éste parece aumentar día a día. Ello ha decidido a sus autoridades a realizar, a partir de mayo, una exhibición diaria. Los programas se están renovando cada mes y la presentación de los mismos ha estado a cargo del profesor Nigel O'C. Wolff, técnico de los laboratorios Spitz y primer director del planetario e ingeniero Héctor Fernández Guido. El edificio fué construído por la Dirección de Arquitectura del Municipio, bajo la dirección del arquitecto Juan Scasso y como asesor técnico de la Municipalidad actuó honorariamente el doctor Félix Cernuschi, a quien se debe, en gran parte, la realización del proyecto.

Esta nota no puede concluir sin una expresión de agradecimiento para el ex intendente de Montevideo, agr. Germán Barbato —astrónomo por vocación— creador del proyecto original para dotar a la ciudad de un Centro de Divulgación Científica, del cual el planetario representa la primera y fecunda etapa.

Montevideo, junio de 1955.

Noticiario Astronómico

Cometa 1954k — Haro-Chavira.— Nuevo, el último de los descubiertos el año pasado, el 16 de diciembre en la siguiente posición: $\alpha = 4^{\text{h}}30^{\text{m}}14^{\text{s}}$ y $\delta = +21^{\circ}52'5''$ como de magnitud 16. Sus elementos, calculados por Cunningham en base a posiciones dadas por E. Roemer, del observatorio de Lick, son los siguientes:

$$\begin{array}{l} T = 1956 \text{ enero } 25,87754 \text{ T. U.} \\ \omega = 56^{\circ}98288 \\ \Omega = 72^{\circ}25026 \\ i = 79^{\circ}65364 \\ q = 4,0898315 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \\ q \end{array}} \right\} 1955,0$$

Cometa 1955a — Harrington-Abell.— También nuevo, descubierto durante los trabajos conjuntos de Monte Palomar y la National Geographic Society por R. G. Harrington y G. O. Abell el 22,30069 de marzo T. U. en $\alpha = 11^{\text{h}}08^{\text{m}}4^{\text{s}}$ y $\delta = +20^{\circ}21'$, describiéndolo como de magnitud 17, difuso, con condensación central y cola menor de un grado. Los siguientes elementos fueron calculados por el doctor A. G. Mowbray:

$$\begin{array}{l} T = 1954 \text{ diciembre } 18,20904 \text{ T. U.} \\ \omega = 341^{\circ}89102 \\ \Omega = 145^{\circ}61996 \\ i = 16^{\circ}57623 \\ a = 3,664349 \\ e = 0,5069433 \\ P = 7,01 \text{ años} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \\ a \\ e \\ P \end{array}} \right\} 1955,0$$

Cometa 1954b — Abell.— Nuevo, descubierto también durante los trabajos mencionados anteriormente por G. O. Abell el 13,26875 de abril T. U. en $\alpha = 13^{\text{h}}29^{\text{m}}8^{\text{s}}$ y $\delta = +48^{\circ}00'$ como de magnitud 15, difuso, con condensación central y cola menor de un grado. También fué observado en Lick y en Yerkes, en este último lugar por G. van Biesbroeck aunque acordándole una magnitud más débil. El doctor Cunningham calculó los elementos, pero nosotros damos los del doctor Mowbray por cuanto la circular de Harvard dice que estos últimos son mejorados y han sido calculados en base a tres posiciones medidas

en fotografías tomadas por el descubridor con la cámara Schmidt de 120 cm, cubriendo un arco de 5 días.

$$\begin{aligned} T &= 1954 \text{ marzo } 24,31715 \text{ T. U.} \\ \omega &= 73^{\circ}86845 \\ \Omega &= 320^{\circ}73651 \\ i &= 123^{\circ}91549 \\ q &= 4,5005939 \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \\ q \end{aligned}} \right\} 1955,0$$

Cometa 1955c — Ashbrook-Jackson, 1948 IX. — Por primera vez en este viaje ha sido visto por el doctor G. van Biesbroeck en el Observatorio McDonald en la siguiente posición: $\alpha = 18^{\text{h}}41^{\text{m}}44^{\text{s}}$ y $\delta = +37^{\circ}57'8$ el 24 de abril. Su período es de 7,475 años y su magnitud 17.

Cometa 1955d — Whipple, 1933 IV. — Su denominación indica que se trata de un cometa periódico. Ha sido redescubierto por la señorita Roemer, del Observatorio Lick, el 25 de mayo en la siguiente posición: $\alpha = 23^{\text{h}}6^{\text{m}}8$ y $\delta = +1^{\circ}30'$ como de magnitud 18 (más débil que la prevista). Su período es de 7,47810 años y es ésta la cuarta vez que nos visita.

Cometa 1955e — Mrkos. — El tercer nuevo cometa del año ha sido descubierto por Antonin Mrkos en Lomnický Štít (estación meteorológica) el 12,8667 de junio T. U. en $\alpha = 4^{\text{h}}42^{\text{m}}$ y $\delta = +44^{\circ}12'$ como un objeto difuso, con condensación central y cola menor de un grado. Es de magnitud 6 y sus elementos, calculados por Cunningham, son los siguientes:

$$\begin{aligned} T &= 1955 \text{ junio } 04,402 \text{ T. U.} \\ \omega &= 33^{\circ}20' \\ \Omega &= 48^{\circ}27' \\ i &= 86^{\circ}30' \\ q &= 0,5376 \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \\ q \end{aligned}} \right\} 1955,0$$

agregando efemérides que indican que el cometa sigue hacia el Norte.

Cometa 1955f — Bakharev. — También nuevo, descubierto por Bakharev en Stalinabad el 13,80556 de julio T. U. en la posición siguiente: $\alpha = 22^{\text{h}}50^{\text{m}}7$ y $\delta = +20^{\circ}25'$, describiéndolo como un objeto difuso, con condensación central y magnitud 8. Inmediatamente fué observado desde otros lugares y Lewis Macfarlane perdió la prioridad por pocas horas, puesto que lo descubrió independientemente el 14,29 de julio; también fué visto desde Yerkes, Copenhague y Viena. Elementos parabólicos han sido calculados por Cunningham, dando los siguientes valores:

$$\begin{aligned} T &= 1955 \text{ julio } 11,370 \text{ T. U.} \\ \omega &= 13^{\circ}05' \\ \Omega &= 302^{\circ}50' \\ i &= 50^{\circ}01' \\ q &= 1,4273 \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \\ q \end{aligned}} \right\} 1955,0$$

Cometa 1955 g — Honda. — También nuevo. Descubierta en el observatorio de Kwasan por Honda el 29,78750 de julio T. U. en el lugar determinado por las siguientes coordenadas: $\alpha = 4^{\text{h}}49^{\text{m}}2$ y $\delta = -2^{\circ}33'$. Su descubridor lo describe como de magnitud 8, difuso, con condensación central, pero no da informes sobre la posible cola. El doctor Cunningham ha calculado los siguientes elementos parabólicos:

$$\begin{array}{l} T = 1955 \text{ agosto } 3,992 \text{ T. U.} \\ \omega = 348^{\circ}06' \\ \Omega = 338^{\circ}43' \\ i = 107^{\circ}35' \\ q = 0,8846 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \\ q \end{array}} \right\} 1955,0$$

Probable Supernova. — Ha sido vista por Haffner el 16 de mayo muy cerca de la nebulosa situada en $\alpha = 15^{\text{h}}10^{\text{m}}$ y $\delta = +25^{\circ}24'$ indicando que tiene apariencia estelar y magnitud 14,5. Sin embargo, Abell y Wild dicen que habiendo fotografiado y observado la región, no encuentran nada que pueda ser identificado como una supernova, pues el objeto indicado por Haffner es de estructura complicada y por lo menos con dos condensaciones más brillantes y no de apariencia estelar.

Nova en Sagittarius. — Informa el doctor Guillermo Haro que ha descubierto el 16 de febrero una nova de magnitud 11 en la constelación mencionada.

Nova Herculis 1934. — Merle F. Walker, en Monte Wilson, investiga fotoeléctricamente con una precisión que alcanza el centésimo de magnitud, los brillos actuales de estrellas novas. Al trabajar con la nova Herculis 1934 ha encontrado variaciones de brillo que lo impulsan a suponer que se trata de una variable tipo Algol con un eclipse principal de aproximadamente 60 minutos de duración y una amplitud de casi una magnitud para el mínimo primario, según la longitud de onda en que se opere. Indudablemente, el interés de estas investigaciones reside en el hecho de saber si esta estrella ya era variable algólida antes de transformarse en nova o bien si su actual duplicidad es consecuencia de la catástrofe que sufrió, para nosotros, en 1934.

Epsilon Ceti. — Parece haber sido hallada la estrella doble de período más corto. W. S. Finsen, trabajando en Johannesburg con el micrómetro de interferencia de su invención, y cuya fotografía conocimos por habérsela enviado en oportunidad de la Tercera Exposición Astronómica, ha descubierto, por mediciones comenzadas en enero de 1951, que esta estrella, de magnitud 5,1 y espectro tipo F5, es una doble muy cerrada, puesto que su separación máxima no excede $0''15$. El mismo Finsen, con observaciones posteriores, ha calculado los elementos de una órbita cuyo período sería de 1,59 años, aunque admite que como ambas componentes son de igual brillo existe cierta incertidumbre en la determinación del cuadrante al medir el ángulo de posición y por lo tanto son posibles otras soluciones para el sistema. De todos modos, la solución propuesta por Finsen parece ser la correcta, pues de ella se deduce una paralaje dinámica

de $+0''068$ en buen acuerdo con las calculadas en Yerkes en 1935 y 1952 de $+0''067$ y $+0''059$, respectivamente. Epsilon Ceti desplazaría así a la estrella Wolf 630, que tiene un período de 1,725 años y que a su vez había superado a la estrella Dawson 31 cuyo período es de 4,56 años.

Atlas Estelar. — Está próximo a su fin la preparación del atlas estelar que hacen en colaboración la National Geographic Society y el Observatorio de Monte Palomar. Desde 1949, con la cámara Schmidt de 120 cm es fotografiado el cielo boreal hasta la declinación 27° en luz azul y roja. Las placas, de 35×35 cm alcanzan la magnitud 20,3 y las reproducciones en negativo sobre papel, hechas con un proceso especial, permitirán conservar este límite. El Atlas, que comprenderá casi novecientas copias de las fotos tomadas en luz azul y otras tantas en luz roja, estará listo para 1956 y el precio dependerá del número de pedidos, cuya lista se cerró el 1º de octubre ppdo., aunque se lo estima en alrededor de dos mil dólares.

Venus y su Atmósfera. — Las atmósferas planetarias son objeto de permanentes estudios y continuamente se elaboran teorías capaces de explicar racionalmente los hechos observados. Así, los trabajos de Lyot apoyaron la hipótesis de que la luz polarizada por la atmósfera de Venus era consecuencia directa del vapor de agua en suspensión, pero más recientes medidas de Dunham probarían que el vapor de agua que se encontrara por encima de la capa nubosa de Venus no podría ser detectada por el espectroscopio debido a que, según W. Sinton, la temperatura de esta envoltura externa sería de alrededor de -39° . Otro hecho, que todavía no tiene explicación satisfactoria, es la presencia de abundante anhídrido carbónico y para explicarlo los doctores Donald H. Menzel y Fred L. Whipple dicen en *Astronomical Journal* que la superficie del planeta estaría totalmente cubierta de agua; esto impediría la fijación del anhídrido carbónico como transformación de los silicatos en presencia del agua —fenómeno que ocurre en la Tierra— explicando así la abundancia de este gas en Venus, que sería la causa de los valores hallados para la absorción observada en la zona infrarroja de su espectro.

Sobre la Masa de Saturno. — Una nueva determinación, basada en el método de las perturbaciones —sobre Júpiter en este caso— ha permitido al doctor Hans Hertz, del Observatorio Naval de Washington, establecerla en $1/3497,64$ de la del Sol, un poco mayor que la adoptada hasta ahora por el mismo método.

Magnitud de Plutón. — Informa el doctor Robert Hardie que de acuerdo con las determinaciones que ha realizado en el Observatorio Lowell, Plutón tiene una magnitud igual a 14,50.

Diámetro de Algunos Satélites. — Utilizando un micrómetro birrefringente, el doctor M. A. Dollfus ha realizado numerosas medidas de los diámetros de los cuatro principales satélites de Júpiter y también de Titán. Ha hallado los siguientes valores: Io 3550, Europa 3100, Ganimedes 5600, Callisto 5050 y Titán aproximadamente 4950 kilómetros.

Athalia, Asteroide nº 515. — Después de intensas búsquedas ha sido encontrado nuevamente este asteroide, perdido durante medio siglo, ya que no había sido visto desde la época de su descubrimiento, en el año 1903. El anuncio ha sido hecho por el doctor P. Herget del Observatorio de la Universidad de Cincinnati.

Proyecto de Satélite Artificial y Efímero para la Tierra. — Parece concretarse la idea de dotar a nuestro planeta de un satélite —llamémoslo así para fijar ideas— que aunque sólo permanecerá en la atmósfera unos pocos días, servirá para realizar importantes observaciones de carácter físico y meteorológico, para lo cual llevará adecuados instrumentos que transmitirán sus registros hasta nuestros laboratorios. La órbita propuesta estará situada a 300 kilómetros de altura y será perpendicular al Ecuador y a la línea que uniría la Tierra con el Sol. De esta manera cruzará por sobre los polos y sobre lugares cuyo tiempo local sea 6 ó 18 horas, para permitir así la continua observación del Sol. La revolución completa alrededor de la Tierra la realizará en aproximadamente 90 minutos. Este es, a grandes rasgos, el proyecto propuesto por el profesor S. F. Singer, de la Universidad de Maryland, Estados Unidos, quien lo ha bautizado Mouse, iniciales de las palabras *Minimum Orbital Unmanned Satellite of the Earth*.

Nueva Teoría Sobre el Origen del Sistema Planetario. — Las teorías que tratan de explicar el origen de nuestro sistema planetario tropiezan, entre otras, con la dificultad que presenta la distribución del momento angular. En efecto, sabemos que al Sol sólo le corresponde el 2% de la cantidad total, mientras el conjunto de planetas tiene el 98%. Para explicar este hecho, sugiere el doctor Menzel que los planetas pudieron formarse de una colosal prominencia solar de aproximadamente cinco veces la masa de Júpiter, la que se habría extendido como un anillo en torno al ecuador solar. Las líneas de fuerzas magnéticas creadas pudieron haber ejercido una acción retardatriz en el giro solar, al mismo tiempo que expandían el anillo que pudo así aumentar su momento angular a expensas del Sol. El propio doctor Menzel, nombrado el año pasado director del Harvard Observatory, se apresura a declarar que esto no pasa de ser una mera especulación que requiere muchos y nuevos análisis.

Cincuentenario del Observatorio de Mount Wilson. — Este famoso Observatorio, cuya contribución a todas las ramas de la Astronomía ha sido insustituible en la primera mitad de este siglo en razón de contar durante este lapso con el mayor telescopio del mundo, acaba de cumplir su primer medio siglo de actividad.

Originalmente establecido para el estudio del Sol, fué abarcando paulatinamente otras especialidades como la espectroscopía y el estudio de la distribución de las galaxias. Su primer director fué el doctor George Ellery Hale, a quien no sólo se le debe la instalación del telescopio Hooker (de 250 cm de diámetro) en 1919, sino también del reciente y de doble diámetro montado en su vecindad, que en reconocimiento lleva su nombre. Relatar la historia o los trabajos del Observatorio de Mount Wilson requeriría no sólo excepcional ca-

pacidad para comprender los fundamentales trabajos de Shapley, Baade o Hubble, para citar sólo unas pocas de las autoridades que se contaron entre su personal, sino también abundantes resmas de papel.

Observatorio de Pulkova. — En continuación de la noticia dada en *Revista Astronómica* n^o 135, Noticiario Astronómico, informamos que el 20 de mayo de 1954 fueron inauguradas oficialmente las nuevas instalaciones de este antiguo e importante Observatorio. Como se recordará, fué fundado en el año 1725 a orillas del río Neva por Pedro el Grande y trasladado posteriormente a la colina de Pulkova, 17 km al sur, en 1839. Cuenta nuevamente con gran cantidad de instrumental, sino de gran tamaño, al menos moderno, y está organizado de acuerdo con las actuales normas astronómicas. Para ello cuenta con la estación astrofísica de Simeis, en Crimea, inaugurada en 1908, y la dedicada a astrometría, instalada en 1909 en Nicolaiev. La contribución de este Observatorio al acervo astronómico internacional se inicia con las mediciones y descubrimiento de estrellas dobles por W. Struve —uno de sus primeros directores— y sus trabajos sobre estadística y absorción estelar. Publicó catálogos de estrellas en los años 1845, 1865, 1885, 1905 y 1930, y son fundamentales también las investigaciones de Belopolsky y Gansky en astrofísica y de Kostinsky en fotografía astronómica. En 1885 se lo dotó del refractor de 76 cm, construído por Clark, con montura Repsold, que fué durante quince años el mayor del mundo.

Nuevo Telescopio Gigante. — Llevará el nombre de Isaac Newton; será instalado en Herstmonceaux, la nueva sede del Observatorio de Greenwich, y tendrá un espejo de tres metros de diámetro, ya pulido, figurado y listo para su examen. Aunque todavía no hay resolución en cuanto al tipo de montura, se confía que este nuevo explorador del espacio comience a trabajar antes de 1958.

Velocidad de la Luz. — Se han efectuado nuevas medidas de esta velocidad, utilizando métodos distintos con resultados concordantes, según informa el National Bureau of Standard de Estados Unidos. Una de las medidas fué hecha por E. F. Florman utilizando ondas de 172,8 megaciclos y hallando una velocidad de 299.705 ± 3 km/seg como promedio pesado. La otra fué sugerida por el doctor Douglas, de la Universidad de Ottawa, y fué realizada por Blaine, Plyler y Connor, midiendo las constantes moleculares del monóxido de carbono por métodos espectroscópicos, hallando 299.792 ± 6 km/seg. Para una determinación anterior, ver *Revista Astronómica*, año 1952, Noticiario Astronómico.

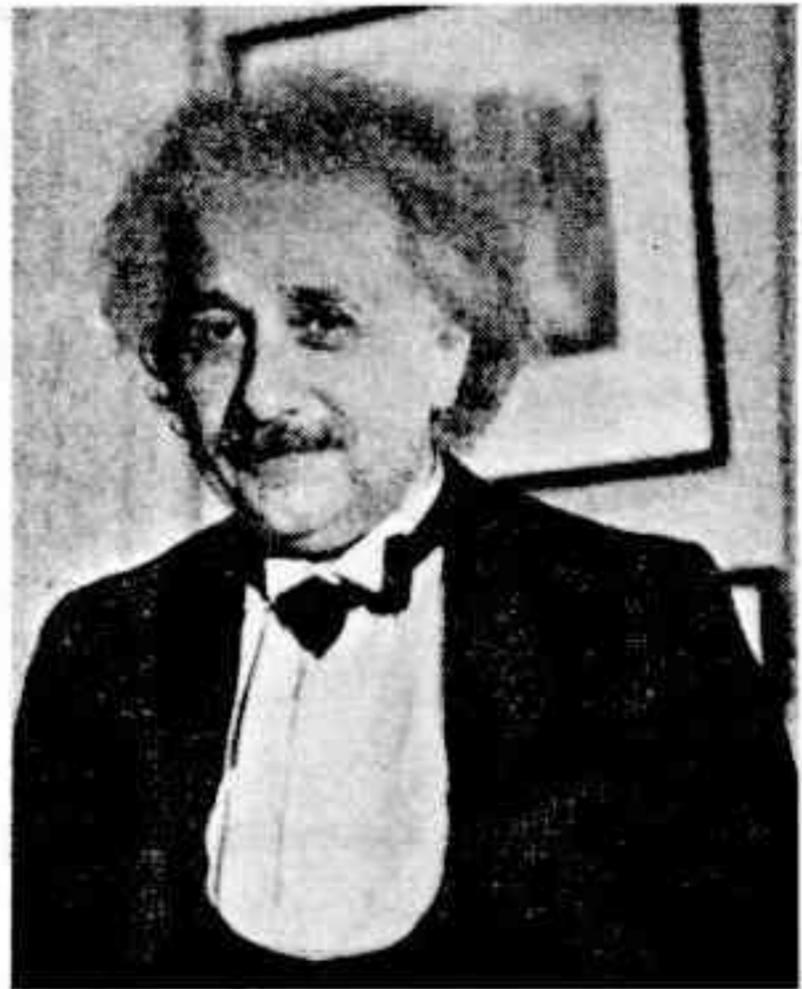
Unión Astronómica Internacional. — Realizará su novena Asamblea General en Dublin (Irlanda), en la semana comprendida entre el 29 de agosto y el 5 de setiembre. Como de costumbre, se realizarán simposios y discusiones sobre los que informará a nuestros lectores el doctor Pascual Sconzo a su regreso del mismo. Es oportuno consignar que se han adherido a la U. A. I. dos nuevos países: Venezuela e Israel.

Nueva Base Meteorológica en la Antártida. — El rompehielos argentino "General San Martín" instaló la base meteorológica más austral del mundo, por cuenta del Instituto Antártico Argentino, como una colaboración para el Año Geodésico y Geofísico Internacional que tendrá lugar entre 1957 y 1958. La Base se llama "General Belgrano" y está ubicada en la bahía Piedrabuena, a sólo 1300 km del polo.

Karl Friedrich Gauss (1777-1855). — Se cumple este año el centenario de la muerte de este eminente matemático y astrónomo, cuyo aporte a las ciencias exactas es ampliamente conocido. Nuestra Asociación rindió merecido homenaje a su memoria con el acto celebrado el 4 de agosto, en cuya oportunidad el doctor Pascual Sconzo recordó la vida y la obra del Príncipe de las Matemáticas.

Albert Einstein (1879-1955). — Ha muerto el hombre cuyo simultáneo poder de análisis y de síntesis le permitió abrir nuevas rutas al pensamiento humano, haciendo posible la comprensión de fenómenos observados antes de sus trabajos y la previsión de otros nuevos, fecundos en sus últimas consecuencias, tanto físicas como sociales. Nos referimos a la posibilidad de explicar la transformación de materia en energía.

No cabe, en las pocas líneas que dedicamos en este Noticiario a aquellos que se hicieron acreedores al reconocimiento de la humanidad, trazar, aun a grandes rasgos, su vida y su obra; tampoco estamos capacitados para ello, pero, no obstante, queremos dejar claramente establecido que con Albert Einstein se inicia una nueva era no sólo en la física, sino también en la preocupación de estos pensadores por el destino de la humanidad. Prueba de ello son sus numerosas declaraciones en favor de la paz, de los derechos humanos, de la convivencia y de la libertad de expresión y de investigación.



Seguramente la historia juzgará y apreciará, en un paralelo sin precedentes, la proyección filosófica y moral de quien, a pesar de sus abstracciones matemáticas, no perdió de vista la diaria realidad del hombre, preocupándose de él tanto como de sus fórmulas.

Nuestra Asociación rindió un homenaje a Albert Einstein con la conferencia que pronunció el doctor José B. Collo el 3 de mayo en nuestro salón de actos, así como con la magnífica disertación del doctor Enrique Loedel Palumbo del 18 de agosto, quien se refirió a "El Universo de Einstein. La Revolución Copernicana del siglo XX". Además, en este mismo número publicamos una colaboración especial del doctor Enrique Gaviola.

Percival Lowell (1855-1916). — Hace cien años nació en Boston (Estados Unidos) quien con el tiempo se haría famoso por sus observaciones de superficies planetarias, y para ello construyó su observatorio particular en Flagstaff (Arizona). Hacia 1905 comenzó a interesarse en la posible existencia de otros planetas exteriores a Neptuno y en 1914 publicó datos relativos a la órbita y posición del planeta buscado. No tuvo la satisfacción de ver el éxito de sus esfuerzos, continuados por sus colaboradores hasta que el 12 de marzo de 1930 comunicaron la noticia del descubrimiento del nuevo astro, al que, como homenaje, se lo distingue con el símbolo P_{1} , iniciales superpuestas de su nombre y apellido.

Medalla de la Royal Astronomical Society. — Fué acordada al doctor Dirk Brouwer, director del observatorio de la Universidad de Yale por su contribución a los métodos de mecánica celeste, movimientos de planetas y satélites y constantes astronómicas.

Medalla Bruce. — La mereció el doctor Walter Baade por sus investigaciones sobre la estructura de las galaxias y por su descubrimiento de la existencia de dos poblaciones estelares en Andrómeda y en la Vía Láctea. El doctor Baade se había hecho acreedor, el año pasado, a la medalla de la R. A. S. Ver *Revista Astronómica*, n.º 135, Noticiario Astronómico.

Eclipses. — Se producen este año tres eclipses: dos de Sol y uno de Luna. Corresponde informar que el primero de estos tres, ocurrido el 20 de junio, fué total de Sol invisible en las Américas. El próximo será parcial de Luna, invisible en Buenos Aires, y el último se producirá el 14 de diciembre, anular de Sol, también invisible en las Américas.

Noticias de la Asociación

Socios nuevos.—Han ingresado recientemente a nuestra Asociación los siguientes nuevos socios activos:

- Sr. Juan Carlos Angio, Buenos Aires.
- Sr. José Gondor, Buenos Aires.
- Dr. Abraham Lemberg, Buenos Aires.
- Sr. Félix Alberto Piarrou, Buenos Aires.
- Sr. Alberto Gregorio Salaber, Buenos Aires.
- Srta. Norma Carlota Nuet, Buenos Aires.
- Sr. Alberto Benusiglio, Buenos Aires.
- Sr. Carlos Néstor Rodolfo, Buenos Aires.
- Tnte. Cnel. Roberto Bogani, Villa Ballester, Prov. de Buenos Aires.
- Dr. Jorge Hugo Capaccioli, Buenos Aires.
- Prof. Silvio L. F. Zocchi, Buenos Aires.
- Dr. Miguel Itzigsohn, La Plata, Prov. de Buenos Aires.
- Sr. Luis José Valdivia, Buenos Aires.
- Sr. Mauricio Grinberg, Buenos Aires.
- Sr. Elías Juan Finelli Feugére, Buenos Aires.
- Sr. Gustavo Antonio Romera, Tandil, Prov. de Buenos Aires.
- Sr. Federico Werner, Buenos Aires.
- Sr. Roberto O. Quaranta, Buenos Aires.
- Sr. Carlos Alberto Martín, Buenos Aires.
- Sr. Alberto Rodolfo Runge, Ramos Mejía, Prov. de Buenos Aires.
- Sr. Nicolás Gorgoschidse, Buenos Aires.
- Sr. Carlos Raimundo Nóbile, Olivos, Prov. de Buenos Aires.
- Sr. Nicolás Czisewski, Buenos Aires.
- Sr. José Juan Skegro, Rosario, Prov. de Santa Fe.
- Sr. León Waimann, Buenos Aires.
- Sr. Serafín Sobral, Vicente López, Prov. de Buenos Aires.
- Sr. Julio Eduardo Podestá, Buenos Aires.
- Sr. Luis Oscar Scarzella, Buenos Aires.
- Prof. Umberto Remo Marten Bias, Rivera, Rep. O. del Uruguay.
- Sr. Rafael Tarzia, Villa Insuperable, Prov. de Buenos Aires.
- Prof. Armando Francisco Monteleone, Buenos Aires.
- Sr. Demóstenes Tomás Baudracco, Buenos Aires.
- Sr. Moisés Rubin, Buenos Aires.

- Sr. Manuel Ferreiro Pose, San Martín, Prov. de Buenos Aires.
 Sr. Víctor E. Fernández, Buenos Aires.
 Sr. Carlos J. Olivé, Temperley, Prov. de Buenos Aires.
 Sr. Francisco L. Poletti, Buenos Aires.
 Arquito. Marco Aurelio Severin, Rafaela, Prov. de Santa Fe.
 Dr. Amadeo Antonelli, Las Heras, Gob. Mil. de Comodoro Rivadavia.
 Srta. Alicia B. Biancotti, Buenos Aires.
 Sr. Roberto Gerónimo Balbuena, Juárez, Prov. de Buenos Aires.
 Sr. David G. Molina, Buenos Aires.
 Sr. Jorge Antonio Uztarros, Juárez, Prov. de Buenos Aires.
 Sr. Heraldo Luis Moranese, Buenos Aires.
 Sr. Ismael Francisco Serratore, Buenos Aires.
 Sr. Carlos Norberto Larocca, Buenos Aires.
 Sr. Carlos Calvi, San Antonio de Padua, Prov. de Buenos Aires.
 Sr. Pedro Voss-Fischer, Buenos Aires.
 Sr. Marco Aurelio Kalnay, Buenos Aires.
 Sr. Roberto V. Vitale, Buenos Aires.
 Prof. Betty Raquel Chelle, San Fernando, Prov. de Buenos Aires.
 Sr. Cayetano Pedro Crovetto, Buenos Aires.
 Sr. Héctor Ildefonso Martínez, Buenos Aires.
 Sr. Carlos Roberto Garibotti, Buenos Aires.
 Sr. Oscar Enrique Fábregas, Buenos Aires.
 Sr. León Gurfein, Buenos Aires.
 Sr. Bartolo Savegnago, Buenos Aires.
 Sr. Héctor Colombo, Buenos Aires.
 Sr. Saverio Accorinti, Buenos Aires.
 Sr. Jorge Raúl Lacochandeguy, Buenos Aires.
 Sr. Angel de Elía Linares, Buenos Aires.
 Sr. Jorge Osvaldo Molinari, Buenos Aires.
 Sr. Carlos Osvaldo Mouriño, Buenos Aires.
 Sr. Sennen Poggi, Buenos Aires.
 Sr. Alal Almasia, Buenos Aires.
 Sr. Demetrio Karavokiris, Buenos Aires.
 Sr. Jorge Aníbal Taquela, Buenos Aires.
 Sr. José Piemontese, Buenos Aires.
 Sr. Víctor Roberto Olano, Buenos Aires.
 Sr. Roberto Rodríguez Hué, Buenos Aires.
 Sr. Eugenio Campitelli, Buenos Aires.
 Ing. Emilio Falise, Buenos Aires.
 Dr. José Tomás Sojo, Buenos Aires.
 Sr. Boris Goldenberg, Buenos Aires.
 Sr. Alberto Ignacio Heredia, Lomas de Zamora, Prov. de Buenos Aires.
 Dr. Alejandro Feinstein, Eva Perón, Prov. de Buenos Aires.
 Dr. Helios Horacio Amadeo Chá, Hernando, Prov. de Córdoba.
 Sr. Julio César González, San Salvador del Jujuy, Prov. de Jujuy.
 Ing. Alfredo Tiscornia, Buenos Aires.
 Sr. Roberto Huberman, Buenos Aires.
 Sr. Luis Héctor de Llamas, Buenos Aires.

- Sr. Carlos Alberto Simoneschi, Buenos Aires.
 Sr. Osvaldo Rouco, Buenos Aires.
 Sr. Héctor Aimi, Buenos Aires.
 Sr. Manuel Solá, Buenos Aires.
 Srta. Susana Fontecha, Buenos Aires.
 Sr. Gino Avanzati, Paso del Rey, Prov. de Buenos Aires.
 Sr. Emilio Alvaro Ibarra, Moreno, Prov. de Buenos Aires.
 Sr. Américo Pedro Colombo, Buenos Aires.
 Sr. Rolando Bocanera, Santa Fe, Prov. de Santa Fe.
 Ing. Vladimiro M. M. Straszynsky, Paso de los Libres, Prov. de Corrientes.
 Sr. Jorge Fco. Sánchez, Buenos Aires.
 Sr. Juan C. Dziewczapolski, Buenos Aires.
 Sr. Antonio Valls, Villa Adelina, Prov. de Buenos Aires.
 Sr. Rodolfo Poliak, Buenos Aires.
 Sr. Angel Angelelli, Buenos Aires.
 Sr. Otto Carlos Miller, Temperley, Prov. de Buenos Aires.
 Sr. Francisco A. Immerso, Buenos Aires.
 Sr. Isaac Rakier, Buenos Aires.
 Ing. Ludovico Ivanissevich, Buenos Aires.
 Sr. Héctor Guillermo Ungar, Buenos Aires.
 Pfra. María Kusminsky de Bercu, Castelar, Prov. de Buenos Aires.
 Sr. Andrés Pedro Zuker, Buenos Aires.
 Sr. Avelino Enrique Sellares, Paul Groussac, Prov. de Santa Fe.

Arturo B. Co'ombres (1880-1955).— Ha fallecido el señor Arturo B. Colombres, socio fundador y gran simpatizante con la obra que realiza la Asociación. Llegue nuestro más sincero pésame a sus deudos.

Luis H. Lanús (1882-1955).— También tenemos que lamentar el deceso de otro consocio fundador, el señor Luis H. Lanús. El extinto desempeñó otrora el cargo de miembro de la Comisión Revisora de Cuentas (1935). Vaya nuestro sentido pésame a sus familiares.

Gustavo Silvino Díaz (1936-1955).— Ha fallecido recientemente el joven Gustavo Silvino Díaz, quien había ingresado a nuestra Asociación en diciembre de 1952. Nuestro sincero pésame a su hermano, consocio señor Mario E. Díaz y demás deudos.

Jorge Enrique Reynal (1912-1955).— Ha dejado de existir el señor Jorge Enrique Reynal. Socio desde abril de 1940, demostró siempre su simpatía por la Asociación. Hacemos llegar nuestro pésame a su familia.

Acto académico.— El 3 de mayo se efectuó el acto académico de inauguración de cursos, el cual estuvo a cargo del ingeniero Héctor Ottonello, vocal y miembro de la Subcomisión de Cursos y Conferencias, quien, con un conceptuoso discurso, inauguró los cursos del año.

Homenaje a Alberto Einstein.—El 3 de mayo, a continuación del acto académico de inauguración de cursos, se rindió un homenaje al ilustre hombre de ciencia recientemente desaparecido, con una conferencia a cargo del doctor José B. Collo.

Homenaje a Karl Friedrich Gauss.—El 4 de agosto se efectuó un homenaje al gran matemático alemán, con motivo de cumplirse este año el primer centenario de su fallecimiento. El acto, consistente en una conferencia, estuvo a cargo del doctor Pascual Sconzo.

Visita a la Estación Ionosférica del Ministerio de Marina.—El día 7 de agosto realizó una visita a la Estación Ionosférica del Ministerio de Marina, sita en Vicente López, un grupo de asociados interesados en radioastronomía, acompañados por el vicepresidente de la Asociación, ingeniero Juan B. Berrino, y del señor Augusto E. Osorio, quien dicta el primer curso sobre dicha materia en nuestra Asociación.



En la oportunidad fueron muy deferentemente atendidos por el teniente de navío ingeniero Jorge A. Collazo, quien hizo una detallada explicación de las instalaciones que se utilizan para explorar las capas ionosféricas que determinan las condiciones favorables de propagación, indispensables para las comunicaciones radioeléctricas a larga distancia.

La fotografía muestra a los visitantes, acompañados del teniente Collazo, frente al mástil que soporta la antena media rómbica utilizada para irradiar verticalmente.

ACTA DE LA ASAMBLEA ORDINARIA ANUAL DE SOCIOS
DEL 29 DE ENERO DE 1955

Presentes.—E. Abálsamo, R. Bellomo, J. B. Berrino, A. J. Camponovo, V. Capolongo, B. H. Dawson, J. del Hoyo, M. E. Díaz, C. Dimitrescu, E. di Paolo, F. Durando, C. R. Eifrig, J. Galli Aspes, F. E. García Rojas, C. E. Gondell, A. C. Horne, F. P. Huberman, F. Lüll, E. R. Magariños, P. P. Muñoz, A. Olivera, C. Orio, A. E. Osorio, H. Ottonello, M. O. Pastor, A. Pegoraro, J. L. Pena, J. Rabanillo Caballero, J. B. Scazziota, H. I. Schiavo, V. Scriavo, D. Schiffrin, C. L. Segers, W. Sennhauser, J. L. Sérsic, G. Trejo y P. Treves.

Socios que votaron por correo (art. 27 de los Estatutos).—R. A. Aiello, J. M. Almá, C. Anesi, E. Ariagno, A. Attwell, E. Balicchi, A. Barni, I. J. Baronio, J. Barral Souto, A. D. Bianco, J. Bobone, R. Boquet, V. Boriakoff, A. Borzone, F. C. Brancatelli, H. F. Brown, A. Caballé, A. Calleja, C. Cardalda, A. Castro Basavilbaso, C. Catalá Garay, H. A. Conde, V. Conti, J. Cook, M. Cópola, A. H. Costa, J. B. Courbet, J. Cousido, F. Curzi, C. Chermoretz, M. Chertkoff Justo, V. D'Apice, J. M. del Campo, M. E. Díaz, E. Dickmann, E. Dickmann Justo, A. Ehuletche, J. Fernández, A. E. Fesquet, E. B. Fischer, J. N. Flugerto Martí, R. E. Garbesi, M. García Lemos, F. Genovesio, R. Gondelli, S. Greco, M. J. L. de Groppo, A. Hastings, E. Ibáñez, H. Incarnato, C. Izaguirre, J. Komar, L. Kuen, C. Lázzaro, E. Leedham, G. Lipkin, M. Rodríguez Laredo, E. Loupias, R. Luppi, J. M. Maldonado, S. F. Maldonado Moreno, E. R. de Márquez, E. Marín, G. D. Martínez Cabré, P. A. Merlini, A. P. Merlo Flores, L. M. Messuti, J. F. Mestres, J. A. Millé, A. Millé, E. A. Minieri, A. E. B. de Miralles, R. O. Miralles, F. A. Moisé, E. C. Moscardi, O. A. Musso, T. B. de Musso, J. J. Nágera, Adolfo M. Naveira, Alberto M. Naveira, E. F. B. de Naveira, E. R. B. de Naveira, Alfonso Naveira, José S. Naveira, Manuel Naveira, Matilde Naveira de Ríos Velar, V. C. de Naveira, M. E. Nieto Arana, R. R. A. Orofino, T. C. Ossola, A. M. Otta, C. Pansera, A. Papetti, A. Pech, F. Pellacini, C. A. Pérez, E. A. Pérez, E. Perruelo, O. Piacquadio, E. Pimentel, A. Pistrelli, A. J. Poitevin, V. Poleschuck, G. A. Poletti, E. Prado Oubiña, F. A. Ravioli, C. Ríos Velar, R. H. Rodríguez Pasqués, H. Rossini, J. Sahade, R. Sampietro, D. R. Sanfeliú, B. Schapiro, R. Senosiain, E. Sequeiros, M. J. V. Sicardi, L. Silva, P. Soiffer, D. J. Spinetto, S. Spunberg, J. R. V. Tondi, M. Tornquist, M. del R. E. de Turner, P. E. Valsecchi, A. Vasconi, Haydée B. Viola, Héctor J. Viola, Heriberto A. Viola, H. R. Voelker, L. Weber, W. G. Wermelskirch, F. R. Werner y M. Williams.

En Buenos Aires, a veintinueve días de enero de mil novecientos cincuenta y cinco siendo las 18 horas 48 minutos, el presidente, señor Carlos L. Segers, declara abierta la Asamblea Ordinaria anual de socios con la asistencia de las personas mencionadas más arriba. Actuó como secretario "ad-hoc" el vocal señor Ambrosio J. Camponovo, por hallarse ausentes de la capital el Secretario y el Prosecretario.

ORDEN DEL DÍA

1º Lectura y aprobación del acta de la Asamblea anterior.

2º Lectura y aprobación de la Memoria y Balance General e Inventario al 31 de diciembre de 1954.

3º Elección de miembros para desempeñar los cargos de Presidente, Vicepresidente, Vocal titular y Vocal suplente, por cesación de mandato, en reemplazo de los señores Carlos L. Segers, Bernhard H. Dawson y señorita Catalina Pansera; y Eduardo A. Rebaudi por renuncia.

4º Elección de 3 miembros para integrar la Comisión Revisora de Cuentas para el año 1955, en reemplazo de los señores Fernando P. Huberman, Raúl Bellomo y señorita Velia Schiavo.

5º Elección de tres miembros para integrar la Comisión Denominadora para el año 1955, en reemplazo de los señores Alfredo Calleja, Gregorio D. Martínez Cabré y Mario O. Pastor.

6º Designación de dos socios presentes para que firmen el acta de esta asamblea, juntamente con el Presidente y el Secretario.

1º *Acta de la asamblea anterior.*—El Secretario "ad hoc" da lectura al acta de la asamblea anterior, la que es aprobada sin observaciones.

2º *Lectura y aprobación de la memoria y balance general e inventario.*—El señor Augusto E. Osorio mociona en el sentido de suprimir esta lectura, en vista de que tanto la Memoria como el Balance General e Inventario han sido debidamente expuestos y son ya del conocimiento de los señores asociados. La moción es aprobada unánimemente. A continuación el señor J. L. Pena propone un voto de aplauso por el desempeño de la H. Comisión Directiva, el que es otorgado por la asamblea.

3º *Elección de miembros de Comisión Directiva.*—El señor Presidente, con la aprobación de la Asamblea, designa a los señores José L. Pena, Augusto E. Osorio y al Dr. Fernando Durando para integrar la Comisión Escrutadora, la que tuvo a su cargo la verificación de las firmas de los socios que votaron por correo y realizó el escrutinio. Votaron por correo ciento treinta y tres (133) socios y a continuación lo hicieron treinta y uno (31) socios presentes con derecho al voto, sumando ciento sesenta y cuatro (164) sufragios; durante el escrutinio fueron anulados cuatro (4) votos recibidos por correo, por carecer el sobre de la firma exigida por los Estatutos. El escrutinio arrojó las siguientes cifras:

Para Presidente, por 3 años:

Señor Carlos L. Segers	157	votos
Doctor Bernhard H. Dawson	2	"
Ingeniero Juan B. Berrino	1	"

Para Vicepresidente, por 3 años:

Ingeniero Juan B. Berrino	157	votos
Señor J. E. Mackintosh	1	"
Señorita Catalina Pansera	1	"
Señor Angel Pegoraro	1	"

Para Vocal titular, por 3 años:

Doctor Bernhard H. Dawson	157	votos
Señor Carlos E. Gondell	1	"
Señorita Catalina Pansera	1	"
Señor Angel Pegoraro	1	"

Para Vocal suplente, por 3 años:

Ingeniero Héctor Ottonello	158	votos
Agrim. Gregorio Martínez Cabré ..	1	„
Señor Angel Pegoraro	1	„

Para Vocal suplente, por 1 año, por haber resultado electo Vicepresidente el ingeniero Juan B. Berrino:

Señor Fernando P. Huberman ..	159	votos
Señor José Luis Sérsic	1	„

4º *Comisión Revisora de Cuentas para el año 1955.*— A propuesta del señor Mario O. Pastor, la asamblea reelige al señor Raúl Bellomo y designa a los señores Angel Vasconi y Vicente S. Brena, para integrar la Comisión Revisora de Cuentas para el año 1955.

5º *Comisión Denominadora para el año 1955.*— A propuesta del señor José Luis Sérsic, la asamblea reelige al señor Mario O. Pastor y designa a los señores Walter A. Sennhauser y Augusto E. Osorio para integrar la Comisión Denominadora para el año 1955.

6º La H. Asamblea designa a los señores Angel Pegoraro y José L. Pena para firmar el acta de esta asamblea, juntamente con el Presidente y el Secretario "ad-hoc". A continuación el doctor P. P. Muñoz expresa la complacencia de los señores socios por las tareas que desarrolló la H. Comisión Directiva, pidiendo un voto de aplauso para la misma, el que es acordado por unanimidad. No habiendo más asuntos que tratar, se levanta la sesión siendo las 19 horas 50 minutos.

AMBROSIO J. CAMPONOVO
Secretario "ad hoc"

CARLOS L. SEGERS
Presidente

MEMORIA DEL EJERCICIO 1954

Estimados consocios:

La Comisión Directiva de esta Asociación, que me honro en presidir, tiene el agrado de presentar a la consideración de la H. Asamblea y de todos los señores asociados, un resumen de las actividades societarias desarrolladas en el transcurso de su 25º Ejercicio, correspondiente al año 1954.

Comisión Directiva.— La Comisión Directiva ha estado integrada por los señores Carlos L. Segers, presidente; Eduardo A. Rebaudi, vicepresidente; Gregorio Lipkin, secretario; Heriberto A. Viola, prosecretario; Laureano Silva, tesorero; Carlos E. Gondell, protesorero; Ambrosio J. Camponovo, Bernhard H. Dawson y J. Eduardo Mackintosh, vocales titulares; Juan B. Berrino, señorita Catalina Pansera y Rodolfo R. A. Orofino, vocales suplentes. El vicepresidente, señor E. A. Rebaudi, renunció a comienzos del año, con carácter irrevocable.

Otras comisiones.— La Comisión Denominadora estuvo integrada por los señores Gregorio D. Martínez Cabré, Mario O. Pastor y Alfredo Calleja, quienes

terminaron su cometido al elevar a consideración de la H. Asamblea su proposición de candidatos para llenar los cargos de Comisión Directiva vacantes por cesación de mandato.

La Comisión Revisora de Cuentas, formada por la señorita Velia Schiavo y los señores Fernando P. Huberman y Raúl Bellomo, cumplió su cometido al efectuar la revisión de los libros y documentos de contabilidad, elevando el informe que acompaña al Balance General e Inventario al 31 de diciembre de 1954.

Los actos culturales desarrollados este año estuvieron a cargo de la Subcomisión de Exposición, integrada por los señores A. J. Camponovo, C. E. Gondell, F. P. Huberman, G. Lipkin, señoritas A. Olivera, Hebe J. Schiavo, Velia Schiavo, señores C. L. Segers, J. L. Sérsic y H. A. Viola, quienes contaron con la colaboración de muchos asociados.

La Comisión de la Revista ha estado integrada por los señores Juan B. Berrino, director; Carlos E. Gondell y Fernando P. Huberman, secretarios; además cuenta con un cuerpo de redactores, compuesto por los señores V. Brena, A. J. Camponovo, G. Lipkin, W. Sennhauser, J. L. Sérsic y H. A. Viola.

Ejercieron el cargo de Bibliotecario y Sub-bibliotecario las señoritas Velia Schiavo y Hebe I. Schiavo hasta mediados de año, fecha en que renunciaron.

Local Social y Observatorio.—El local social funcionó dentro del horario establecido y en él se desarrollaron todas las actividades societarias.

El Observatorio fué muy visitado por socios, colegios nacionales, escuelas primarias y normales y liceos e incorporados, así como también por otras instituciones culturales. Fueron atendidas unas 14.500 personas, incluidas las 10.000 que concurrieron a la IIIª Exposición Astronómica.

El Museo ha sido visitado por todos los estudiantes concurrentes al observatorio, pues siempre fué impartida una explicación previa con los aparatos demostrativos, antes de la observación telescópica.

Estuvieron a cargo del Observatorio los señores Carlos L. Segers, director, y Fernando P. Huberman, subdirector.

Actos culturales.—Durante el año tuvieron lugar seis conferencias en la sala "José R. Naveira", a saber: el 30 de junio, *El Problema Cosmológico*, por el doctor Jorge Staricco; el 28 de agosto, *Espectroscopía. Fundamentos, Métodos y Aplicaciones*, por el doctor Juan T. D'Alessio; el 17 de septiembre, *La Estructura de Nuestra Galaxia*, por el doctor Jorge Sahade; el 23 de septiembre, *Nebulosas Extragalácticas*, por el doctor Jorge Landi Dessy; el 30 de septiembre, *Los Servicios Horarios y sus Problemas*, por el señor Julio E. Margegan; el 7 de diciembre, *Henri Poincaré (1854-1954). Homenaje en el centenario de su nacimiento*, por el doctor Juan Blaquier.

Los martes 14, 21 y 28 de septiembre se exhibieron las películas educativas *Explosiones en el Sol*, *Exactitud*, *Actividad Solar*, e *Historia de Monte Palomar*; estas películas y el aparato proyector fueron gentilmente facilitadas por la Oficina del Servicio Cultural e Informativo de la embajada de los Estados Unidos de América.

Cursos.—El 17 de mayo comenzaron los cursos para asociados, estando distribuidos así: lunes, *Cálculo Infinitesimal*, por el profesor Cosme Lázzaro; martes, *Construcción de Telescopios. Teoría*, por Heriberto J. Viola; *Práctica*, por José Cousido; miércoles, *Nociones de Astronomía Estelar y Fotografía*

Astronómica, por Carlos E. Gondell; jueves, *Cosmografía*, por el profesor Cosme Lázzaro; viernes, *Estudio de Constelaciones y Miscelánea Astronómica*, por Carlos L. Segers; sábados, *Trigonometría Esférica y Triángulo de Posición*, por el ingeniero Héctor Ottonello.

La IIIª Exposición Astronómica Argentina.—Para festejar apropiadamente el XXV año de vida de la Asociación Argentina Amigos de la Astronomía, se resolvió realizar una muestra astronómica en la que se expondría al público argentino el estado actual de esta ciencia. Para tal fin se solicitó la cooperación y concurso de los observatorios y entidades astronómicas de más nombradía mundial.

Nos place infinitamente manifestar que la hermandad astronómica del mundo respondió a nuestro pedido con todo el entusiasmo y voluntad que les causaba saber que una entidad de aficionados a la astronomía había alcanzado ya los 25 años de vida. Cooperación ésta muy meritoria, porque algunas instituciones hicieron mucho para estar presentes, a pesar de hallarse en situación difícil y también por la distancia que nos separa de algunas de ellas.

En crónica especialmente preparada para la *Revista Astronómica* se da completa relación de este acontecimiento.

"*Revista Astronómica*".—La nueva dirección de *Revista Astronómica* se abocó de inmediato a la tarea de preparar para su publicación el material de los números que se debían, y que por las causas expuestas anteriormente, no habían sido editados. Este año se publicaron los números 127, 129 y 131, correspondientes a los años 1950, 1951 y 1952; además se preparó e imprimió el número 136, correspondiente al *Almanaque Astronómico y Manual del Aficionado para el año 1955*. Todos estos ejemplares fueron distribuidos oportunamente, pero dada la cantidad de ejemplares impresos y el número de socios existentes, nos hemos visto obligados a restringir el envío de la Revista solamente a aquellos socios que se hallan al día con sus cuotas.

Con motivo del XXV aniversario de la Asociación, la dirección de la Revista ha preparado un número extraordinario, que llevará el n.º 135, para el cual se ha obtenido la colaboración de destacados astrónomos y hombres de ciencia argentinos y extranjeros; esperamos que los señores asociados apreciarán este esfuerzo editorial.

Se espera confiadamente que en el año 1955 la Revista estará al día con sus entregas, y continuará así dentro de las condiciones económicas actuales y del alto costo de su impresión.

La confección y cálculos de los datos para el *Almanaque Astronómico y Manual del Aficionado para el año 1955* estuvo a cargo de la Subcomisión de Efemérides, integrada por los señores Santiago Brena, Ambrosio J. Camponovo, Fernando P. Huberman, Carlos L. Segers y José L. Sérsic, con el asesoramiento técnico del doctor Bernhard H. Dawson.

Sal'a "José R. Naveira".—El 10 de julio fué dedicado oficialmente nuestro Salón de Actos a la memoria del ex presidente y socio benefactor, señor José R. Naveira, fallecido el 8 de julio de 1953. En sencilla y emotiva ceremonia, a la cual asistieron muchos asociados y deudos de este recordado *Amigo de la Astronomía*, quedó el Salón de Actos designado Sala "José R. Naveira".

Biblioteca.—La Biblioteca ha funcionado todos los días en que estuvo abierto el local social, siendo frecuentada por muchos lectores. El acervo bibliográfico

ha sido aumentado por gran cantidad de libros recibidos por donación de los siguientes socios: H. Conde, G. Lipkin, J. Rasetti, E. Roca, J. A. Rüksuf, C. L. Segers, J. L. Sérsic, L. Sievers, H. A. Viola, un grupo de asiduos concurrentes al local social y envíos de publicaciones de observatorios, que después de exhibidas pasaban a la Biblioteca. Se agradecen cordialmente estas contribuciones.

Periodismo.—La prensa en general ha dado amplia publicidad a todas las actividades culturales de la Asociación; destacamos especialmente las notas gráficas publicadas en diversos diarios y revistas con motivo de la muestra astronómica, y, por primera vez, fueron televisadas las dependencias de nuestra sede social con el mismo motivo. También la Asociación asesoró y respondió a consultas efectuadas por los diarios.

Donaciones.—Las donaciones en efectivo alcanzaron la suma de \$ 140.— m/n, aportados por las socias señoritas María E. Nieto Arana y Catalina Pansera y señores Guillermo A. Rodríguez Escalante y un señor que deseó permanecer anónimo. El señor Joaquín Manso donó la suma de Dls. 8.— norteamericanos, los cuales fueron destinados para suscribir nuestra biblioteca a la publicación "Sky and Telescope". Numerosos socios contribuyeron en forma global para cooperar en los gastos de la Exposición con \$ 700.— m/n.

Necrología.—Este año debemos lamentar el deceso de los siguientes *Amigos de la Astronomía*: señores Leopoldo Sicher, Genaro Giacobini, César Boglietti, Paulino Comendeiro y Guillermo E. Rodríguez Escalante. Vaya a los deudos de los desaparecidos consocios nuestro sincero pésame.

Secretaría.—Todos los asuntos de Secretaría fueron atendidos con regularidad.

Movimiento de Socios

<i>Fundadores</i> al 31 de diciembre de 1953	37	
Eliminados	— 1	36
<hr/>		
<i>Activos</i> al 31 de diciembre de 1953	804	
Ingresaron	124	
Fallecieron	— 5	
Renunciaron	— 12	
Eliminados	— 45	866
<hr/>		
Total de socios al 31 de diciembre de 1954	902	
Total de socios al 31 de diciembre de 1953	841	
<hr/>		
	Aumento:	61

Comparado con los ingresos del año el total de asociados debía ser mayor, pero nos hemos visto compelidos a aplicar las disposiciones estatutarias (artículo 13) a una gran cantidad de personas que, a pesar de haber sido notificadas de su mora con la debida antelación, no han respondido a la advertencia.

Aprovechamos esta oportunidad para recordar a todos que la Asociación se sostiene única y exclusivamente con las cuotas de los socios.

Agradecimientos.—Antes de finalizar este informe, deseamos dejar cons-

tancia de nuestro cordial agradecimiento a todos aquellos que en una u otra forma han colaborado con la obra cultural de la Asociación, especialmente a los señores conferenciantes y a los profesores que impartieron su conocimiento en nuestra casa, a todos los que contribuyeron con donaciones en efectivo u objetos, a los directores de los observatorios astronómicos nacionales y extranjeros, a las sociedades astronómicas, a los comerciantes que concurrieron a la muestra astronómica y a los asociados que contribuyeron al éxito que tuvo la III^a Exposición Astronómica Argentina, magno coronamiento de la obra que esta Asociación ha realizado durante cinco lustros de vida activa en la difusión de la ciencia de Urania.

Conclusión.— Con lo expuesto, concisamente, en esta Memoria, la Comisión Directiva cree haber dado cumplimiento con el mandato que le fuera encomendado.

Sólo queda por decir que vemos un futuro promisorio para nuestra Asociación, y campo cada día más amplio para ejercer nuestra acción patriótica de difundir el conocimiento en el pueblo, para bien del mismo y de la patria, que deseamos ver destacarse en el concierto de las naciones por la cultura de sus ciudadanos.

GREGORIO LIPKIN

Secretario

CARLOS L. SEGERS

Presidente

BALANCE DE ACTIVO Y PASIVO AL 31 DE DICIEMBRE DE 1954

ACTIVO		PASIVO	
	\$ m/n		\$ m/n
<i>Capítulo I: Muebles e Inmuebles:</i>		<i>Capítulo I: Fondos Sociales:</i>	
1. Edificio Social: su costo.....	150.064,58	I. Capital Social al principio del	177.700,91
El terreno es propiedad comunal..		Ejercicio: 1 de Enero de 1954..	
2. Instrumental Científico.....	11.845,20	<i>Capítulo II: Deudas:</i>	
Amortizaciones.....	1.984,52	No hay	
3. Biblioteca.....	2.025,--	<i>Capítulo III: Cuentas Varias:</i>	
Amortizaciones.....	2.024,--	Leyes sociales.....	2.928,52
4. Muebles y Utiles administrativos.	4.974,70	Previsión para números pendientes	
Amortizaciones.....	497,47	de la Revista Astronómica.....	16.000,--
5. Material de Imprenta.....	176,40	<i>Total del Pasivo.....</i>	196.629,43
Amortizaciones.....	17,64	<i>Superávit del Ejercicio.....</i>	169,17
6. Impresos Varios.....			
7. Carnets.....			
8. Materiales varios.....	283,70		
Amortizaciones.....	282,70		
<i>Capítulo II: Efectivo:</i>			
1. Caja.....	5.825,20		
2. Banco de la Nación Argentina sal-	26.389,15		
do a crédito.....			
<i>Capítulo III: Créditos:</i>			
No hay			
<i>Capítulo IV: Cuentas Varias:</i>			
No hay			
<i>Total del activo.....</i>	<u>196.798,60</u>	<i>Total.....</i>	<u>196.798,60</u>

CARLOS L. SEGERS
Presidente

LAUREANO SILVA
Tesorero

Revisores de Cuentas: VELIA SCHIAVO - FERNANDO P. HUBERMAN - RAÚL BELLOMO

CUENTA DE GASTOS Y RECURSOS DEL EJERCICIO DE 1954

GASTOS

	\$ m/n	\$ m/n	\$ m/n
1. Saldo anterior.....			no existe
2. Amortizaciones.....			
a) Biblioteca.....	2.024,—		
b) Muebles y Utiles administrativos.	497,47		
c) Material de imprenta.....	17,64		
d) Materiales varios.....	282,70		
e) Instrumentos Científicos.....	1.984,52	4.806,33	
3. Gastos Generales de administración:			
Luz, correo, teléfono, etc.....		13.021,77	
Sueldos y comisiones Com. cobranzas.		1.681,20	
Cuotas sociales.....		60,—	
Carnets-Compra.....		1.900,—	21.469,30
4. Egresos Revista Astronómica y otras publicaciones.....			4.028,93
5. Previsión para números pendientes de Revista Astronómica.....			16.000,—
6. Egresos III Exposición Astronómica Superávit del Ejercicio..			4.396,60
			169,17
Total.....			46.064,—

CARLOS L. SEGERS
Presidente

LAUREANO SILVA
Tesorero

Revisores de Cuentas : VELLA SCHIAVO - FERNANDO P. HUBERMAN - RAÚL BELLOMO

RECURSOS

	\$ m/n	\$ m/n	\$ m/n
1. Saldo anterior.....			no existe
2. Cuotas sociales.....		34.615,—	
3. Ventas :			
a) Publicaciones.....		4.440,30	
b) Carnets.....		262,—	
4. Donaciones.....		3.246,70	
5. Ingresos :			
III Exposición Astronómica....		3.500,—	46.064,—
Total.....			46.064,—

PUBLICACIONES

REVISTA ASTRONÓMICA comunica que están en venta todos los números atrasados, excepto los siguientes, agotados:

Tomo	1	Año	1929	nº	2, 3, 4, 5	Tomo	XV	Año	1943	nº	2, 3, 5, 6
"	II	"	1930	"	1	"	XVI	"	1944	"	102, 106
"	VI	"	1934	"	1	"	XVII	"	1945	"	110, 111, 112
"	VII	"	1935	"	2	"	XVIII	"	1946	"	114, 115, 116,
"	VIII	"	1936	"	3						117
"	IX	"	1937	"	3	"	XIX	"	1947	"	119
"	XII	"	1940	"	1	"	XXI	"	1949	"	124
"	XIII	"	1941	"	1, 3, 4, 5	"	XXIV	"	1952	"	130
"	XIV	"	1942	"	1	"	XXV	"	1953	"	132

que forman un total de 32 números; no obstante, pueden obtenerse todas las revistas correspondientes a los años 1930, 1934, 1935, 1936, 1937, 1947, 1949 y 1952 adquiriendo los respectivos tomos completos, de modo que el total de revistas faltantes es, a la fecha, de sólo 24 números.

Precios: revistas sueltas, hasta 1947 inclusive, c/u., \$ 3.—; años 1948 y 1949, \$ 3.50 c/u.; años 1950 y 1951, \$ 4.— c/u.; años 1952 y 1953, \$ 6.— c/u., y año 1954 (número extraordinario), \$ 20.— c/u. Manuales, hasta 1939 inclusive, \$ 1.50 c/u.; años 1943 a 1948, \$ 2.— c/u.; año 1947, \$ 2.50 c/u.; año 1948, \$ 3.— c/u.; año 1949, \$ 4.— c/u.; año 1950, \$ 5.20 c/u.; año 1951, \$ 6.50 c/u.; año 1952, \$ 8.— c/u.; años 1954 y 1955, \$ 12.50 c/u.— Años completos: el precio que resulte según su composición.

Colecciones: quedan disponibles algunas colecciones casi completas (incluyendo varios números de los que figuran más arriba como agotados), al precio que resulte según su composición. Estas colecciones no se fraccionan.

“Atlas celeste del aficionado”, por Alfredo Völsch, con una “Lista de objetos para el antejo”, por B. H. Dawson	Agotado
“Cómo construí un telescopio de 8 pulgadas de abertura”, por Ernesto Sábato	“
Mapa de coordenadas celestes en proyección estereográfica para 35° de latitud ..	“
“Eclipse total de Sol del 20 de mayo de 1947”, por A. Völsch	“
“Juan Hartman (1865-1936)”, por Juan José Nissen. Índice cronológico de las publicaciones efectuadas por el doctor Juan Hartman, por Martín Dartayet	“
“Resolución de triángulos de posición”, por Eduardo A. Rebaudi Durand	“
“Angulo horario y altura de un astro”, por A. Völsch	“
“Los nombres de las estrellas”, por Carlos L. Segers	\$ 5.—
Idem, edición popular	“ 2.50
“Las abreviaturas más comunes en Astronomía”, por Carlos L. Segers	“ 1.—
“La determinación del azimut, con una tabla de estrellas en mayor elongación”, por A. Völsch	“ 2.50
“El eclipse total de Sol del 1º de octubre de 1940”, por A. Völsch	“ 2.—
“Tabla para la conversión de tiempo medio a sidéreo y viceversa”, por A. Völsch ..	“ 1.—
“Coordenadas astronómicas”, por Eduardo A. Rebaudi Durand	“ 1.—
“Tablas cronológicas del Sol para el siglo XX incluyendo salidas y puestas de Sol, Luna, planetas y astros, crepúsculo y azimut, con 16 tablas”, por A. Völsch, (en distribución)	“ 10.—

Además se han publicado 8 circulares con motivo de distintos fenómenos celestes.

ASOCIACION ARGENTINA « AMIGOS DE LA ASTRONOMIA »

(Personería Jurídica por decreto de mayo 12 de 1937)

Fines de la Asociación

Los fines que persigue la Asociación Argentina « Amigos de la Astronomía », fundada el 4 de enero de 1929, son las siguientes :

- a) Propender a la difusión de la ciencia astronómica, dictando clases elementales, organizando un ciclo anual de conferencias y otros actos destinados a fomentarla ;
- b) Editar una Revista periódica ;
- c) Organizar un Observatorio y una Biblioteca.

Categorías de socios, cuotas y derechos

Para ser socio no se requiere ningún conocimiento especial de Astronomía ; basta simpatizar con los fines de la Asociación y estar conforme con las disposiciones de sus Estatutos. Puede solicitarse a la Secretaría un ejemplar de estos últimos y un formulario de adhesión.

La Asociación reconoce tres categorías de socios, a saber : Fundadores, Activos y Honorarios.

— La cuota, tanto para los socios fundadores como para los activos, es de \$ 15.— m/n. por trimestre.

A todo socio se le otorgará un carnet permanente que lo acredite como tal, y cuyo costo es de \$ 2.— m/n.

To los los socios, cualquiera sea su categoría, tendrán derecho :

- a) A concurrir al local social y a hacer uso del Observatorio y de la Biblioteca, dentro de los Reglamentos que sancione la Comisión Directiva para estas dependencias ;
- b) A asistir a las conferencias, clases y demás actos que realice la Asociación ;
- c) A un ejemplar de cada número de la Revista de la Asociación.