

Camilo Branchi

Alberto Einstein (*)

EL HOMBRE Y LA OBRA



EN la iglesia neoyorkina de Riverside, en una blanca e inmensa pared están esculpidas las 600 figuras de los más grandes hombres que la humanidad ha producido a lo largo de los siglos. El único en vida, escogido por unanimidad *ad referendum* popular, es Alberto Einstein.

Este reconocimiento es tan alto y glorioso que me evita usar adjetivos superlativos al hablar de él —comprendidos, por supuesto, los títulos de doctor y profesor a los cuales tiene derecho—, porque cualquiera que yo empleara empalidecería frente a su grandeza. Llamarlo Einstein, sencillamente, es para mí elevarlo a la esfera superior en que todo sobresale y que él mismo, con su notoria modestia, prefiere. El genio no necesita, ni de alabanza ni de exaltación, y la sencillez está en relación directa con su nivel intelectual.

* * *

Hace años tuve la suerte de visitar la Universidad de Princeton, en el Estado de New Jersey, invitado por un profesor amigo

(*) Conferencia dictada en el Salón de Honor de la Universidad de Concepción, el 21 de julio de 1952.

—atraído más que todo por el deseo de conocer personalmente a Alberto Einstein—, profesor Emeritus de Física Teorética, como tributo a mis años más juveniles que él había llenado con sus nuevas y revolucionarias teorías. Bien sabía yo que la tarea era difícil por su innata tendencia al aislamiento, su aversión por conocer gente nueva y, sobre todo, por su trabajo absorbente que requería toda su concentración. Einstein vive una existencia retirada en su solitaria casita, cuya puerta está cerrada a los curiosos turistas, que, por verle y hablarle, recurren a diversas artimañas. Su número telefónico no aparece tampoco en la guía y son pocos los amigos que lo conocen. Sin embargo, no es raro encontrarle por la calle ya que no desprecia las ordinarias actividades de un cualquier ciudadano. No sería yo, por supuesto, quien iría a molestarle; pero, ¿no podía presentarse una ocasión propicia? Y la ocasión, en los cuatro días de mi permanencia, se presentó. Mi amigo me había dicho que Einstein debía pronunciar una conferencia en el Instituto de Estudios Superiores del cual es presidente, pero que se tenía oculta la fecha para evitar que los intrusos llenaran la sala. Solamente los íntimos la conocían para comunicarla a los estudiosos en el momento oportuno.

De esta idiosincrasia suya tenemos en Chile una prueba. ¿Quiénes de ustedes saben que el Solitario de Princeton estuvo en Chile? Y en verdad, hace años vino de incógnito, en un yate de un millonario norteamericano; desembarcó en Puerto Montt y se fué, durante dos días, a visitar las regiones de los volcanes —el Osorno y el Tronador— a espaldas del lago Llanquihue.

En la última mañana de mi estada, mi amigo me telefoneó al hotel.

—¡Te tengo una sorpresa para las diez! —me dijo.

—¿Qué sorpresa?

—Una sorpresa y no preguntes más—. Tuve de inmediato la intuición que se trataba de cuanto yo esperaba.

La sala, que no estaba repleta, presentaba, digamoslo así, un as-

pecto doctoral. Reconocí a Einstein en un grupo estacionado cerca de la entrada. ¿Cómo no reconocerlo entre un millón de hombres? Tiene una figura tan característica que no se puede tomar por otra. Inconfundible. Me presentaron. Me estrechó la mano automáticamente con una sonrisa anónima que revelaba la habitual práctica. Me incliné respetando la conversación en la que estaba empeñado, y me puse a observarlo. De media estatura, su cara tiene los rasgos semíticos y no sería típica si no se hallase encuadrada en una rebelde y blanca cabellera, a la cual parece despeinar el viento. Boca constantemente sonriente, pero de una sonrisa medida que puede aparecer ligeramente irónica siendo, sin embargo, como es, bonachona y jovial. Traje de corte elegante, pero un poco descuidado tanto que parece que una mano cariñosa debe arreglárselo en la puerta de casa. La celebridad no le ha dado ninguna ínfula de superioridad y sabe adaptar sus modales a los de cualquier persona con quien trata. Es sencillo. Es democrático. ¡No! Einstein no tiene lo imponente del catedrático o la gravedad del investigador de la naturaleza; posee, más bien, el aspecto distraído del artista, del poeta o del filósofo. Se tiene, en fin, la impresión de encontrarse frente a frente con un profeta bíblico.

Subió la cátedra con desenvoltura y empezó a hablar en inglés con acento alemán, con ademanes naturales, con un dominio tan profundo del tema que al instante conquistó al culto público. Nos habló de la teoría de los "Quanta" es conmemoración del eminente físico Max Planck, fallecido hace poco.

Es en la biografía de los grandes donde nuestra ansia de gloria encuentra alimento. Las lecciones más admirables las hallamos en las *Vidas Paralelas* de Plutarco. Con avidez leemos el origen y la evolución de esos genios para buscar si en ellos hay algo que nos pertenece y que nos pueda incitar a proseguir nuestro camino. Alberto Einstein no ofrece una vida aventurera ni tampoco de gran contraste en el sentido del hombre mundano arrastrado por una voluntad de afirmarse, pero sí azarosa en el campo espiritual como po-

cos otros, y también de grandes contrastes interiores entre su existencia mortal y su pensamiento inmortal; entre su espíritu de artista y su intelectualidad científica que, en dos esferas separadas, hallaron en él el punto de contacto y de equilibrio. Hombre fué —y es de excepcional raciocinio, tanto lógico como ético—, que supo penetrar en todos los campos de la cultura humana y mantenerse en una línea de originalidad y de armonía, de rectitud y humanidad.

Alberto Einstein nació en las orillas del Danubio, en Ulm, el 14 de mayo de 1879. Su padre comerciaba en productos químicos y no carecía de cultura científica, de modo que el hijo se halló desde el principio sumergido en una atmósfera apropiada. A los pocos meses de edad, la familia tuvo que trasladarse a Munich donde Herr Einstein entró como socio en una fábrica de aparatos electrotécnicos.

En su adolescencia el joven Alberto Einstein no demostró ninguna precocidad. Era un niño muy sensible, tímido, soñador —hasta retrasado, según sus biógrafos—, sin duda desprovisto de esas cualidades que podían distinguirlo de los demás muchachos. De Munich no conserva un buen recuerdo; no sólo por esa educación estilizada y brutal de las escuelas de aquel entonces en Baviera, sino también por el ostracismo que tuvo que sufrir de parte de maestros y compañeros por pertenecer a la raza hebrea. Tan pequeño y tan sensible, la flor que en él brotaba se replegó en sí misma y creció solitaria, melancólica, sentimental. Desde el comienzo tuvo el mundo en contra suya. Se cuenta que en la escuela elemental que frecuentaba, el maestro trajo un día un enorme clavo y explicó que era uno de los que habían usado los judíos para clavar a Jesús en la Cruz.

En el Liceo Luitpold encontró, por fin, a un profesor que le inspiró confianza y le hizo conocer las obras literarias del mundo clásico. Este maestro, de nombre Reuss, supo despertar su curiosidad elemental con la lectura de Shakespeare, de Goethe y de Schiller. Desde entonces, la poesía, la literatura y, más tarde, la música entraron en su vida como elementos necesarios para el desenvolvimiento de su espíritu. Vagamente sentía un impulso hacia la crea-

ción de algo estético y grandioso. De temperamento religioso, no obstante que su familia no fuera observante de la religión judía, trató de llenar el vacío que le rodeaba entregándose con fervor a la fe de sus antepasados; fe a la que dió un tinte perdurable de misticismo, aun cuando más tarde debía perderla substituída por un panteísmo espinoziano. Este misticismo le permitió mantenerse leal al judaísmo durante toda su vida.

Sus aptitudes artísticas le impulsaron hacia la geometría simplemente por la simetría de los dibujos y la armonía de las formas. A los cinco años su padre le mostró un compás y se impresionó con los círculos perfectos y las curvas que con él podía hacer. A los doce años encontró un librito de geometría euclidiana y la clara y precisa explicación de sus teoremas le proporcionó un goce extraordinario que se trocó en pasión. Sin embargo, más tarde la abandonó al reconocer su inutilidad en el mundo que él creaba. De la geometría pronto pasó a las matemáticas y se familiarizó con los elementos del álgebra hasta ascender a los cálculos diferencial e integral. No tenía más que 16 años. Einstein debía alcanzar la cumbre de las matemáticas puras y de la física teórica pero antes de llegar a ella tenía que atravesar por una crisis intelectual que le proporcionó la idea de lo superfluo de las matemáticas para adentrarse en el conocimiento del mundo físico que creía poder conseguir con el solo trabajo experimental de laboratorio.

Siguiendo cronológicamente los acontecimientos de su vida, diremos que después de graduarse con distinción en el Liceo de Luitpold, debido a que su padre no ganaba lo bastante como para mantener a la familia en Múnich, tuvo que emigrar a Italia, a Milán. El cambio fué provechoso para su constitución y su mentalidad. El templado sol de Italia y la nueva atmósfera de las artes clásicas motivaron en él una reacción hacia el mundo exterior en fuerte contraste con el mundo abstracto de las matemáticas en que había vivido. Se dió a la vida al aire libre, haciendo largos paseos, visitando bibliotecas y museos, dedicándose a la música y perfeccionándose en

el arte del violín, libre al fin para hacer uso de su imaginación a su antojo, fantaseando sobre buques, viajes y aventuras en tierras lejanas.

Las precarias condiciones económicas de su familia le obligaron a volver a los estudios para emprender una profesión remunerativa, pero, ante el obstáculo del idioma, se trasladó a Suiza. Su ambición era ingresar en la Academia Politécnica de Zurich; sin embargo, su sueño no pudo realizarse el primer año ya que fué rechazado. En el pueblo de Aarau asistió a la escuela cantonal donde se preparó para los exámenes y al año siguiente pudo ingresar al Politécnico, en el cual se mantuvo dando lecciones particulares de matemáticas y física. Su meta, ahora, era conseguir el diploma para poder dedicarse a la enseñanza que representaba su ideal, ya que como profesor podía tener bastante tiempo libre para meditar y perfeccionar las ideas de un sistema que ya tomaba forma en su cerebro. Su mente vislumbraba un nuevo panorama del mundo físico presentándose entre la realidad y el sueño, y su elaboración le procuraba tal deleite y emoción que, más tarde, la calificó como "la más bella aventura de mi vida".

Empezó a cursar en el Politécnico a los diecisiete años. Esa era su verdadera escuela. Allí tuvo excelentes profesores como Hurwitz y Minkowski que lo iniciaron en el estudio de la física teórica. Allí encontró una compañera de clase, de nacionalidad servia, Mileva Maric, que debía ser su esposa. Su meta era ahora la física y, con tanto ahínco la estudió que llegó a dominarla cabalmente amoldándose, eso sí, a la mentalidad científica tradicionalista de Galileo y de Newton que, en ese entonces se enseñaba, como se enseña todavía hoy en muchos institutos superiores. A pesar de ello, su talento crítico iba alejando su mente poco a poco de los antiguos conceptos para aventurarse en otros más originales y más identificados con su espíritu. En su reacción frente al tradicionalismo descubría caminos inexplorados donde nuevas y sorprendentes situaciones le colocaban en el polo opuesto de la creencia común. El progreso de

su sistema por la ruta científica, con sus hallazgos y paradojas, le inducían a impulsar, siempre más lejos, las fronteras del conocimiento y a buscar la verdad. Todos los problemas insolubles y los axiomas dudosos de la física de antaño afluían de continuo a su mente que, buscando el punto débil de cada uno de ellos, se proponía resolverlos considerándolos desde un punto de vista diferente. ¿Podía resolverlos? Tenía la certeza que sí, siguiendo, por supuesto, otro camino.

* * *

Los negocios de su padre en Italia iban de mal en peor, de modo que su situación económica llegó a tal punto que se vió obligado a dejar los estudios del Politécnico y aceptar, a los 22 años, un puesto de tutor en Schaffhausen. Claro está que la enseñanza privada no le gustó, tanto es así que al año siguiente pudo lograr un empleo público después de haber obtenido la nacionalidad suiza con este fin. Entró así como Inspector de Patentes en la Oficina Internacional de Berna. Sus conocimientos físico-matemáticos eran aptos para examinar inventos y aparatos mecánicos, de modo que no perdió su tiempo porque este trabajo le proporcionó una sólida experiencia en la época precisa en que podía aprovecharla. No era para él un trabajo de rutina como lo era para otros empleados el conocer lo que se inventaba en el mundo entero. Esta ocupación no le impidió que cursara sus estudios universitarios y consiguió el doctorado en Zurich al año siguiente.

En 1903, a los 24 años, casó con Mileva Maric. A pesar de que su sueldo era muy reducido, pudo crearse un hogar en el último piso de una modesta casa donde podía permitirse la satisfacción de recibir a sus amigos y discutir sobre los principios generales de su sistema que paulatinamente tomaba forma en su cerebro. Fueron esos días de gran excitación mental, de intenso poder creativo en que la teoría de la Relatividad brotaba transportándolo a una inmensidad

que contrastaba con su humilde y descolorida existencia. Dividía su tiempo entre la oficina y la casa donde trabajaba febrilmente encendiendo más y más la chispa que iluminaba la pantalla de los descubrimientos que debían hacer época.

En 1904, surgía al fin la primera teoría clara y límpida de la plétora de sus ideas científicas. Estaba pronto a lanzarla al mundo. Era la teoría especial o limitada de la Relatividad. La publicó en 1905 con otros dos ensayos en el mismo volumen de los *Annalen der Physik*. Le dió un título humilde: *Hacia la electrodinámica de los cuerpos móviles*. Los otros dos folletos eran también reveladores; se titulaban: *La ley del movimiento browniano* y *Sobre la naturaleza quantista de los rayos*. Siguió un cuarto folleto: *Identidad de la masa y de la energía*. Una tempestad de revelaciones revolucionarias se había desencadenado. Ya era bastante para una gloria imperecedera. ¡El genio de Einstein emergía de las tinieblas!

El reconocimiento de su genio no se hizo esperar. Desde Zurich su profesor Minkowski le felicitaba; desde Berlín Max Planck, descubridor de la teoría de los Quanta, le escribía entusiastamente; otro profesor suyo, Kleisner, le prometía su influencia para que ocupara una cátedra en la Universidad de Berna. No más ya el trabajo obligatorio y penoso de la Oficina de Patentes: su ideal se realizaba. Lo encontramos en 1908 en Salzburgo, Austria, explicando su teoría ante el Congreso Científico. Al año siguiente ya está como profesor en Zurich, en la Universidad que le había rechazado. La gloria le besaba la frente, pero a la gloria resonante y coreográfica del mundo, él prefería la gloria silenciosa de su mesa de trabajo y la estimación de sus colegas.

¿Gloria completa? Todavía no. Su teoría había encontrado oposición en los viejos hombres de ciencia de mentalidad tradicionalista. ¿Cómo podía un joven de 26 años revolucionar la física? Sus conceptos eran fantásticos. La idea de la Relatividad que enunciara por primera vez Galileo no era nueva. Otras teorías la habían seguido. El eminente físico Heaviside decía que nada bueno podía

sacarse de la “torcida” fantasía de Einstein. E. A. Milne, años después, le oponía su Relatividad Kinemática titulado su apreciado trabajo *Gravitación sin la Relatividad generalizada*.

Ocurría a Einstein lo que le había sucedido a Newton dos siglos antes, es decir una incomprensión inmediata de su teoría que el lento y laborioso trabajo mental de la masa debía superar más tarde al formarse una nueva mentalidad. El genio anticipa conocimientos que el público no puede comprender. En aquel entonces, no más de media docena de hombres de ciencia podían penetrar en la teoría einsteniana. A pesar de esto y precisamente por esto, Einstein, el incomprensible, se transformó en el ídolo del gran público. Para la masa lo que es abstracto, inmaterial, incomprensible, toma el aspecto mágico del misterio y, sin discusión, lo admira.

Sin embargo, en Inglaterra no fué así. ¿No era un sacrilegio querer destronar al gran Isaac Newton, el genio matemático, según ellos, más formidable que había producido la humanidad? Alemania estaba celosa. Y en Londres en su primera conferencia patrocinada por la Real Academia de la Ciencia, Einstein no pudo reunir más que dos docenas de personas, sin embargo, entre ellas se contaban los colosos de la ciencia británica: Eddington, Rutherford y James Jeans.

* * *

¿Cómo maduró el pensamiento de Einstein hasta alcanzar la Relatividad? Es él quien nos responde y nos dice: “A través de la cultura científica y filosófica arrastrada por la imaginación?. Para él la imaginación es “el factor estimulante” de la investigación científica. “La imaginación —escribió— es más importante que el conocimiento porque el conocimiento es limitado y la imaginación abraza al mundo entero”.

Al término del siglo pasado la ciencia física parecía estar agotada. Lorentz lo había declarado. Lo que le quedaba por hacer era

analizar en detalles los grandes descubrimientos del siglo; no se podía ir más allá. Pronto Becquerel, Rontgen, Rutherford, Curie, Planck lo desmintieron. Einstein era otro espíritu selecto que no había aceptado este *Nec Plus ultra*. ¡No moría la gloriosa física clásica, sino que renacía en una aurora más brillante! Einstein, joven aún, había dirigido su mirada hacia esos nuevos grandes maestros del siglo agonizante para alimentarse y fortalecerse con sus doctrinas.

El matemático francés Henry Poincaré influyó grandemente sobre él con sus originales pensamientos. Leyendo su obra *La fundación de la Ciencia*, Einstein se pudo dar cuenta que la física de Newton era dogmática, y que sus principios admitidos sin comprobación habían modelado la mente humana dentro de una pauta común, creando así prejuicios que obstaculizaban la solución de los problemas científicos.

Otro hombre de ciencia que influyó sobre el joven Alberto fué el físico y matemático Ernesto Mach, profesor de la Universidad de Viena. Mach fué también un precursor de la Relatividad. Había censurado a Newton diciendo que su teoría del tiempo y del espacio era digna de la Edad Media. Antes que Einstein, él había enunciado la idea base de la Relatividad en una sola frase: “Cuando decimos que un cuerpo mantiene inmutable su dirección y su velocidad en el espacio, convenimos ni más ni menos que están en referencia reducida con el universo entero”,

Sin embargo, Einstein no habría podido desarrollar la teoría de la Relatividad Generalizada sin el auxilio de los matemáticos creadores de nuevos sistemas. Por supuesto que podía crear él mismo sus matemáticas. Pero su esfuerzo mental, orientado hacia una síntesis tan absorbente, no le dejaba bastante tiempo y se vió obligado a utilizar lo que ya se había hecho y a encomendar la tarea restante a sus amigos.

A pesar de que la geometría de Euclides es una obra maestra del genio humano, el progreso de la ciencia demostró su insuficiencia, sobre todo en los cálculos astronómicos, donde se miden cur-

vas y no líneas. Ya en 1733 Girolamo Saccheri, revisando las dimensiones de las esferas, había notado esta estrechez y por primera vez había pensado en una geometría noeclidiana. Desde entonces nuevos sistemas matemáticos y geométricos se habían inventado, a los que habían contribuído sabios de diferentes nacionalidades, es decir, los alemanes Gauss, Minkowski y Rieman; los italianos Ricci y Levi-Civita; el húngaro Bolyal y el ruso Lobatchewski.

* * *

Contrariamente a la expectativa, Einstein no demostró mucho entusiasmo por la cátedra universitaria de Zurich. La enseñanza le impedía la continuación de sus estudios. Estaba, entonces, en el fervor de sus investigaciones mentales y precisaba concentración y soledad. Su naturaleza era también refractaria a las actividades sociales y a los honores a que su renombre internacional le obligaba. Su sueño de quedar libre para dedicarse por completo a su trabajo se cumplió algunos años más tarde cuando ocupaba la cátedra en la Universidad de Praga. Entonces, el mismo Emperador de Alemania, firmó un decreto que le nombraba catedrático del Instituto Kaiser Wilhem, de Berlín, a pesar de ser él ciudadano suizo, dispensándolo de todas las actividades universitarias. En esa época fué elegido miembro de la Real Academia Prusiana de Ciencias.

Así, en la primavera de 1914 Einstein empezó su trabajo en Berlín. Su campo era la pura teoría, y el cálculo matemático le daba la seguridad de la experiencia. Su meta ahora era ampliar su primera teoría. El dominio de las nociones fundamentales de la Relatividad Especial le ofrecía nuevas posibilidades en el terreno inexplorado de la física. Sus esfuerzos se vieron coronados por el éxito al año siguiente, cuando enunció la teoría de la Relatividad Generalizada en que, principalmente, trataba de la gravitación universal llevándola mucho más adelante de la teoría de Newton.

Ocupaba en la calle Haberland, en el Ghetto de Berlín, un mo-

desto departamento en el cuarto piso con su segunda esposa, Elsie, prima suya, pues se había divorciado de Mileva Maric justamente por incompatibilidad de carácter. Para los coinquilinos era un desconocido como los demás, sin pretensiones, que subía y bajaba regularmente preocupado sólo de sus asuntos. Einstein tenía su estudio pegado al tejado, en el quinto piso. Era una gran pieza con una doble puerta de acero para alejar los ruidos y los intrusos; no tenía ventana, pero sí una gran claraboya que dejaba pasar la luz y el aire. En esa pieza Einstein se encerraba y vivía en un mundo nuevo, un mundo de más de tres dimensiones donde no había más que silencio y profundas meditaciones. Su mesa estaba atestada de libros, cartas, diarios y papeles llenos de números y de ecuaciones. En todas partes se veían fósforos, tabaco y ceniza que el distraído fumador de pipa dejaba en cualquier parte cuando lo cogía el ala de la intuición. En un rincón tenía un largo telescopio, y de noche lo utilizaba a menudo para observar las estrellas y de tal manera llevar el orden, de nuevo, a su mente sobreexcitada. Otro medio al cual recurría, por la misma razón, era un piano y un violín que, en otro rincón, daban un aspecto artístico al cuarto. La música era para él un solaz mental que cambiaba sus abstracciones científicas en abstracciones mágicas y celestiales.

Antimilitarista convencido, adoptó una aptitud decididamente contraria cuando estalló la primera guerra mundial. Se negó a firmar el famoso manifiesto de los hombres de ciencia, de adhesión al Reich. Durante meses, durante años vió marchar, con profundo desagrado, por las calles embanderadas de la capital a la fuerte juventud alemana camino de su holocausto en los campos de batalla. “La guerra —dijo— me parece un medio despreciable de hacerse justicia: prefiero mil veces morir despedazado antes que participar en esta abominable carnicería”.

Seis meses después del armisticio, en 1919, una expedición británica, en Africa, dirigida por Arthur Eddington confirmaba su teoría gravitacional observando un eclipse total de sol. En 1929,

cuando cumplía 50 años y aún en Berlín, presentaba el primer ensayo de seis páginas titulado: *Hacia la teoría del Campo Unificado*. Con el advenimiento del nazismo de Hitler, en 1933, Einstein sólo culpable de ser judío, debía abandonar Alemania y aceptaba la hospitalidad de los Estados Unidos de América, al mismo tiempo que sus libros eran quemados en las calles de Berlín, su propiedad confiscada y su cabeza puesta a precio.

Alberto Einstein es ahora ciudadano norteamericano. En su santuario de la Universidad de Princeton, vive tranquilamente con sus números y sus meditaciones, entre el violín y su pipa, en un aislamiento que aumenta con los años. Su disposición a la "religiosidad cósmica" —como él la define— su inclinación a lo abstracto, su tendencia a la introspección, ha acrecentado su innatomisticismo; misticismo de una fe grandiosa que desde la veneración del Pentateuco de sus mayores asciende a la convicción de una "Razón" suprema que emana de todo el Universo. Alma de apóstol —que ya simpatizó con el comunismo leniniano creyéndolo de humanitarias intenciones obteniendo, en cambio, el repudio de sus teorías calificadas de "burguesas"— Einstein, como los apóstoles es un visionario en la zona sentimental, pues cree en la perfectibilidad del hombre y sacrificaría todo para que la paz reinara en el mundo. Tranquilo, sí, pero no en paz consigo mismo. Como un matiz de remordimiento nunca le deja. Con profunda tristeza observa que sus teorías, por él ofrecidas para una mejor interpretación del universo y para el bienestar de la humanidad, se vuelven ahora en contra de él, como si fueran armas enemigas prontas para desencadenar la destrucción y la muerte.



En breve y rápida síntesis haremos, ahora, una reseña de la historia de las teorías de la Relatividad para señalar su enorme importancia en el mundo científico y filosófico. Einstein no es sólo el

autor de la Relatividad, cuya repercusión se hizo sentir en todas las ramas de las ciencias puras y aplicadas, sino que, también, contribuyó a la teoría de los Cuanta con la ley fotoeléctrica y esta contribución que ya sería suficiente para clasificarlo entre los astros de la ciencia, le valió el Premio Nobel de 1921 pues —curioso es decirlo— no fué la Relatividad la que tomaron en cuenta los jueces de Estocolmo.

La Relatividad se divide en tres teorías enlazadas, pero distintas entre sí: de 1905 la Especial, Limitada o Restringida; de 1916 la Generalizada; y de 1929, reelaborada y ampliada hasta 1950, la teoría del Campo Unitario o Unificado.

La teoría de la Relatividad Especial trata del espacio, del tiempo y de los movimientos uniformes, y podemos decir que en ella hay en embrión todas sus ideas relativistas. Esta primera teoría nos obliga a abandonar nuestros tradicionales conceptos de tiempo y de espacio. El absolutismo de Newton, acreditado por la filosofía kantiana, constituye el alfa y el omega de todos los conocimientos. El espacio era independiente del tiempo y ambos independientes de la materia. Einstein demostró que esta triple dependencia es aparente y lleva a un estancamiento del pensamiento y del progreso científico. La longitud de una barra se hace más corta si ésta se mueve y su contracción será mayor cuanto más grande es su velocidad: hay, entonces, diferencia si la medimos en estado de reposo o en movimiento. Lo mismo ocurre con el tiempo: la duración de una hora depende del estado de reposo o de movimiento del reloj. La marcha del tiempo se hará más lenta cuanto más el reloj se mueva. Si una distancia o una duración poseen valores diferentes quiere decir que no existe en el espacio un punto básico de referencias, ni tampoco en el tiempo una cantidad básica de duración. ¿Hay en el Universo un marco objetivo, invariable, con que se pueda medir espacio y tiempo sea que estén en reposo o en movimiento? Einstein nos dice que sí, si añadimos al espacio tridimensional el tiempo, es decir la cuarta dimensión, formando así una inseparable unidad en un continuo

cuadridimensional, en el cual el individuo desaparece para dejar solamente una medida universal y objetiva.

Todo esto que parecía paradójico al principio, no sólo se coordinaba en una teoría coherente, lógica y sencilla, sino que se revelaba siempre más conforme con los hechos reales. En los laboratorios se experimentan continuamente los principios relativísticos, y no faltan sus confirmaciones. Y si no todos se pueden averiguar es porque algunos de ellos quedan fuera de nuestro alcance, ya sea por la brevedad del tiempo, ya por las velocidades. Es preciso aproximarse a la velocidad de la luz (300,000 Km. por segundo) para averiguar los extraordinarios fenómenos predichos por Einstein. Más comprensible para el público es la equivalencia entre la materia y la energía que permite su recíproca transmutación, o sea, la posibilidad de arrancar del corazón de la materia la potencia enorme que contiene. Y esta potencia contenida en la fórmula más famosa de la ciencia ($E=mc^2$) se aplicó 40 años más tarde en Hiroshima y Nagasaki.

La teoría General de 1916, es la segunda etapa de la Relatividad y contempla la materia, la energía, la gravitación y la radiación. La primera se limitaba a los movimientos en línea recta y a las velocidades uniformes. La segunda comprende los movimientos acelerados y de gravitación. Esta teoría necesitó 9 años para completarse. Einstein nos presenta una concepción radicalmente nueva del universo. El hombre antiguo, engañado por la apariencia del suelo había opinado que la tierra era plana, y sólo más tarde había convenido en que era esférica. La Relatividad Generalizada nos da un análogo cambio en lo que se refiere al Universo. Sabemos por ella que la estructura de este está ligada por la gravitación de las galaxias y de las estrellas. La inercia de la masa astral forma campos gravitacionales de modo que el Universo viene a asumir una forma curva; si es curvo es finito pero ilimitado. ¿Curioso, no? Vamos a explicarlo. En la superficie de la Tierra podemos avanzar indefinidamente y volver al punto de partida sin encontrar márgenes ni tampoco tér-

mino. Por consiguiente el planeta es ilimitado pero finito en su estructura. Lo mismo ocurre en el Universo.

Si la Relatividad en su primera etapa consideraba los fenómenos mecánicos y ópticos unificados en un sistema, y en la segunda etapa la generalizaba añadiendo la gravitación y extendiéndola a los grandes cuerpos celestes, todavía le faltaba para su integración una energía que todos los cuerpos tienen en común: el electromagnetismo, es decir luz, magnetismo y los fenómenos eléctricos en general. Esta es la tercera etapa conocida como la teoría del Campo Unificado.

Desde 1921 Einstein emprendió la solución del gran problema. Su primer resultado vió la luz en 1929. No lo encontró satisfactorio. Continuó sus fatigosos estudios sin detenerse frente a las dificultades que le oponían la guerra, las persecuciones y el destierro. En 1945 y 1946 presentó dos relaciones en las que la teoría tomaba más forma, pero sin satisfacer enteramente a su autor. En diciembre de 1949 un diario norteamericano propalaba la noticia de que el último capítulo de la tan esperada teoría se había completado poniendo, así, punto final a la concepción física del Universo. Einstein, sorprendido, se vió obligado a publicar en marzo de 1950 en la tercera edición del volumen *The Meaning of Relativity*, un apéndice de 14 páginas en que condensa sus últimas ecuaciones pero que, por cuanto a idea y a forma, recuerda las relaciones precedentes.

* * *

¿Qué es la teoría del Campo Unificado? Lo que Einstein define como una extensión de la Relatividad Generalizada, es la unificación, en una simple ley, de los campos gravitacional y electromagnético o, en otras palabras, la búsqueda de las cuatro ecuaciones generales de un campo común a los dos por medio del cual explicar todos los fenómenos naturales.

Para comprender lo que Einstein quiere alcanzar con esta última teoría debemos explicar el significado del "campo" científicamente. Un magneto atrae una aguja. No hay entre ellos ninguna visible conexión. Si la aguja se encuentra dentro del campo de atracción del magneto éste la atrae; si está fuera de él no la atrae. Sin duda, algo ocurre en el breve espacio del campo que obliga a la aguja a alterar su posición y a ponerse en contacto con el magneto. Esto es lo que se llama campo magnético. Igualmente, la materia atrae a otra materia; es decir la materia tiene, también, ella su campo que, en este caso, se llama campo gravitacional. Se puede deducir, entonces, que tanto la atracción magnética como la gravitacional obedecen a las mismas leyes.

La llama de una vela aparece con más o menos luz según la distancia a que se encuentra el observador. Doblando la distancia la luz disminuye no la mitad, sino la cuarta parte. Es lo que se llama la ley de los "cuadrados inversos". La gravitación también obedece a esta ley, así que, sin duda alguna, hay una conexión entre la luz (que es electromagnética) y la gravitación.

Los físicos han buscado, desde hace más de un siglo, una explicación a este problema de las conexiones, cuya solución unificaría los dos campos. La razón principal que hace difícil la unificación es que existen dos diferentes clases de física para explicar una, el átomo, la otra, el Universo.

Tanto el átomo como el sol o un astro cualquiera, emiten luz y energía electromagnética. Einstein descubrió la equivalencia entre energía y materia, vale decir, que la materia es energía "congelada" y la energía materia digamos, liberada; y Max Planck descubrió que la energía no fluye uniformemente sino a saltos, en racimos de partículas (fotones). A pesar de ésta más que notable progreso, la diferencia entre el microcosmos y el macrocosmos no se soluciona. La teoría de la Relatividad explica lo que ocurre en el Universo, pero no puede explicar lo que ocurre en el átomo. La teoría de los Quan-

ta explica lo que ocurre en el átomo, pero no lo que sucede en el Universo.

Ahora bien, Einstein, en su solitaria búsqueda de teórico nunca ha introducido la teoría de los Quanta en la Relatividad, ¿Cómo podía su teoría, en busca de la unificación de todos los fenómenos, no considerar el atomismo, el cual en los últimos treinta años ha surgido casi de la nada hasta el más alto peldaño de la ciencia? En efecto, una teoría no “quantista” de los fenómenos atómicos no parece posible puesto que los Quanta son inseparables de la física del átomo, y la naturaleza del campo electromagnético parece también estrictamente ligada a la existencia de los Quanta.

Por consiguiente, dos corrientes están ahora en conflicto. De un lado Einstein, casi solo, como sostenedor del ideal clásico de una teoría física que se basa en un determinismo riguroso y matemático. Del otro la casi totalidad de los propugnadores de la física quantista —los Bohr, los Born, los De Broglie y los Heisenberg— quienes sostienen que una teoría “probabilista” es la única intérprete de los fenómenos atómicos en que el determinismo deja el puesto al indeterminismo. Sin embargo, Einstein considera esta opinión adversa como un expediente provisorio y se mantiene firme en su fe determinista. “Dios —dice— no puede estar jugando a los dados con el mundo”.

Einstein encuentra ahora la misma oposición que le salió al paso en 1905, con la diferencia que, hoy, sus opositores son sus admiradores. ¿Quién tendrá la razón? En cuanto a su última teoría del Campo Unificado, él dijo que sus ecuaciones eran todo lo que podía ofrecer como resultado de su largo estudio y que estaba satisfecho; pero que la comprobación sólo podía ser dada por los siglos venideros. ¿Sesrá éste el canto del cisne Solitario de Princeton?



Volvamos ahora a nosotros y hagamos un examen de conciencia. ¿Tenemos bastantes nociones físico-matemáticas para enterarnos

de la gran teoría que renueva las ciencias naturales? ¿Qué sentido tienen para nosotros unas pocas páginas repletas de ecuaciones que no se pueden concretar en una imagen porque la mente humana no puede traducir en una figura lo que no entiende? ¿No dijo el eminente astrónomo y matemático inglés James Jeans, que “los matemáticos con sus ecuaciones revelan, sí, la naturaleza pero que no saben lo que hacen?” ¿Y Oliver Lodge, el gran físico británico, cuando leyó en el *London Times* la primera relación de Einstein, no se llevó las manos a la cabeza exclamando: “Que Dios ayude a los lectores del *Times*” ¿Acaso estamos en el límite de la comprensión, de la imaginación humana, como estamos en los límites del universo galáctico? ¿No puede nuestra imaginación ir más allá de lo que conocemos y las barreras del conocimiento, tal vez, se han cerrado para siempre a nuestra inteligencia? Sin embargo, si somos tan cultos como para entender la teoría, las mismas preguntas acuden a nuestro intelecto. ¿Podemos cambiar nuestra visión del mundo? ¿Podemos barrer de nuestra mente la idea de que el Sol no atrae a la Tierra y que la piedra no cae por su peso? ¿Que el infinito no existe en el universo y que un rayo de luz que hiere nuestro ojo derecho llega al izquierdo después de haber dado la vuelta al universo? ¿Que una bala de cañón que viaje con la luz no puede moverse porque su masa llega a pesar como el mundo entero? ¿Que la velocidad está limitada a un máximo en el espacio? ¿Que el mismo silbido del tren no es simultáneo para dos auditores que están a la misma distancia de aquí y allá de la locomotora? ¿Que la materia sólida y palpable no es más ni menos que la invisible e impalpable energía?

Vamos a escuchar el práctico razonamiento del hombre de la calle. “Este es un libro, ¿no es cierto? —nos dice—. Es algo sólido, que tiene peso, que puede tocarse, verse, leerse. Ustedes pueden romperlo, torcerlo, quemarlo, echarlo a la basura, ¿no? Es inútil que le diga que si el libro no ocupa espacio para nosotros, los mortales, no existe, a menos que no sea un libro fantasma. ¿Conforme?”

“Pues bien, ¿nunca se les ha ocurrido a ustedes que el libro está hecho de tiempo? Sin embargo, el libro es una cosa material; el tiempo, al contrario, es inmaterial. De esto no hay duda. Si tengo el libro en la palma de la mano por una hora, o un minuto, o un tiempo cualquiera, el libro está siempre en mi mano, ¿no es verdad? Pero si reducimos el tiempo a cero, Einstein nos dice que el libro no existe más. El tiempo me lo arrebató de la mano. Para recobrarlo debo recurrir a la cuarta dimensión. ¡Vayan ustedes a entenderlo!

“Y esto no es todo —continúa el hombre de la calle—, todos sabemos que si el libro pasa ante nuestros ojos a gran velocidad, verbigracia, a 1,000 kilómetros por hora, no alcanzaremos a verlo y aparentemente no existirá para nosotros. Pero si aumenta su velocidad a 300,000 kilómetros por segundo, Einstein nos dice que el libro desaparece y no desaparece porque pierde su longitud pero mantiene su anchura, en cambio su peso se hace infinito y el tiempo no pasa... ¡se detiene! ¡Cuénteselo a su abuela! —exclamará sin duda nuestro hombre de la calle.

Por supuesto ustedes no pueden utilizar la Relatividad para pagar el arriendo de su casa, ni tampoco para que les paguen sus deudores. Y entonces ¿qué sentido tiene la Relatividad para el público? Debemos distinguir: será un disparate para el mencionado hombre de la calle, pero para el hombre de media cultura que la entenderá en un 5 ó 10 por ciento, será un enredo matemático, algo que sabe a leyenda y que nunca podrá hacer suyo en su vida.



Refiriéndose a la incompreensión del público en general respecto a la teoría de la Relatividad, Einstein relata humorísticamente, lo que le ocurrió en casa de una dama americana que había ofrecido una recepción en su honor. Dicha señora le preguntó si podía explicar la teoría en pocas palabras.

—¡Cómo no! —le contestó Einstein—. Le voy a narrar un cuen-

tecitò que le va a aclarar todo. Un día vino a verme un amigo acompañado por un ciego, su compañero. En un momento dado manifesté el deseo de tomar un vaso de leche.

—¿Leche? —dijo el ciego—. ¿Qué es la leche?

—¡Un líquido blanco! —le contesté.

—Sé muy bien que es un líquido —me dijo—, pero no sé lo que es blanco.

—Bueno —le dije— blanco es, por ejemplo, el color de las plumas del cisne.

—Sé muy bien qué son las plumas —me contestó— pero no sé lo que es un cisne.

—Un cisne —quise explicarle— es un ave con el cuello encorvado.

—Sé muy bien qué es un ave —me dijo— pero no tengo idea lo que es un cuello encorvado.

Así que, continuó diciendo Einstein a la señora, tomé la mano del ciego y la torcí explicándole:

—¡Esto significa encorvado!

La cara del ciego se aclaró y exclamó muy satisfecho:

—¡Ahora sí que comprendo lo que es la leche!

—¿No está claro también para usted, señora?

—¡Muy claro! —contestó la dama visiblemente agradecida—.

Ahora sí que entiendo yo también la Relatividad... ¡Usted es un mago, don Alberto!



La nueva física relativista y quantista no se estudia en las escuelas secundarias por falta de base matemática —de alta matemática— y se sigue aprendiendo las teorías de Newton que, en la práctica, proporcionan los mismos resultados. La Relatividad se estudia en las universidades, solamente en las Facultades de Físico-matemática y de Ingeniería, usando, por supuesto, nuestra mentalidad newto-

niana, que está tan arraigada en nosotros que se precisan varias generaciones antes de que podamos olvidarla y adquirir la nueva, natural y automáticamente. En cambio, en el mundo de la ciencia positiva —física, astronomía, electromecánica, electroquímica, física nuclear —la teoría es de vital importancia. No se puede hoy progresar sin tenerla en cuenta. Pertenece en cuerpo y alma a todas las investigaciones científicas.

Sin embargo, no es completa a pesar de los últimos estudios de Einstein y de otros científicos. No se ha dicho aún la última palabra. La palabra final tiene que brotar del insignificante mundo microscópico del átomo que precisamente la Relatividad ha contribuido a revelar en su íntima esencia.

La astronomía puede contemplar las estrellas, observar las galaxias y conjeturar sobre el Universo, pero más allá no, porque ninguno de nosotros podrá llegar a las fronteras del macrocosmos. Sin embargo, será sólo sondeando la pequeñez del átomo, que está en nuestra posesión, cómo podremos descubrir los secretos más hondos de la naturaleza. Si el hombre se guía por el sano juicio y el buen sentido, hallará, en el misterio de hoy la civilización de mañana; si en cambio prevalecieran en él las tendencias brutales y vengadoras que ahora ya fermentan, la potencia abrumadora del átomo estallará destruyendo la vida y desintegrando el mundo... y en un billón de años más surgirá de los restos gaseosos de la Tierra otro planeta flamante, y todo empezará de nuevo, y otros investigadores, otros astrónomos dirigirán sus telescopios hacia los cielos para captar otra vez los secretos del cosmos... ignorando que en un tiempo remotísimo nosotros hemos vivido, luchado, trabajado y creado una inútil civilización en un pequeño planeta desaparecido...



Hace años, en un banquete ofrecido a Max Planck, Premio Nobel de 1919, por su descubrimiento de la teoría de los Quanta, Al-

berto Einstein se levantó y dijo: "Diferentes clases de hombres se dedican a la ciencia, pero no todos por puro amor a ella. Existen los que entran en el templo para exhibir su talento sólo por ambición personal, y los llamaremos los deportistas de la ciencia, como son deportistas de la cancha los atletas del músculo. Hay otros que piensan sólo en el dinero, y los llamaremos los especuladores de la ciencia, hombres que por casualidad escogieron esta profesión como habrían podido escoger cualquier otra. Si un ángel del cielo bajara al templo y echara a todos los falsos científicos que se aprovechan del sagrado lugar, éste quedaría casi vacío. Entre los pocos sabios que quedarían, uno está entre nosotros: ¡Max Planck!"

Así ha definido Alberto Einstein al puro, al abnegado, al gran hombre de ciencia. Y en ese mismo templo que nos describe, nosotros lo colocamos a él en el primer asiento del siglo que corre. Porque el Solitario de Princeton, de setenta y tres años, es un genio que ya pertenece a la historia y a la leyenda. Hablar de él es exaltar nos tanto que se acentúa aún más nuestra pequeñez destinada a desaparecer, en los siglos venideros, por entre la oscura multitud de las generaciones presentes. Sin embargo, tenemos algo que puede enorgullecernos y hacernos hombres de nuestro tiempo, y es de haber sido contemporáneos de ese sabio inmortal que responde al nombre de Alberto Einstein, y de haber admirado la aurora de la nueva ciencia— de esa ciencia universal en cuyo libro nunca se podrá escribir la palabra "fin".