

ARTURO ALDUNATE PHILLIPS

# Alberto Einstein

EL HOMBRE Y EL FILOSOFO

## AUTORRETRATO

*D*E lo que tiene verdadera importancia en nuestra propia existencia, apenas nos damos cuenta, y ciertamente no debería inquietar al prójimo. ¿Qué sabe un pez del agua en que nada durante toda su vida?

*Lo amargo y lo dulce vienen del exterior, lo duro de dentro, de nuestros propios esfuerzos. La mayor parte de las veces hago lo que mi propia naturaleza me lleva a hacer. Da rubor ganar por ello tanto respeto y tanto amor. Flechas de odio, también se han disparado contra mí; mas, nunca me alcanzaron, porque, en cierto modo, pertenecían a otro mundo con el cual no tengo conexión alguna.*

*Vivo en esa soledad que es penosa en la juventud, pero deliciosa en los años de madurez.—ALBERTO EINSTEIN.*

## MENSAJE A LA POSTERIDAD

*N*UESTRO tiempo es rico en mentes descubridoras, cuyos descubrimientos podrían facilitar considerablemente nuestras vidas.

*Utilizamos la energía para cruzar los mares, y nos servimos de ella, también, para aliviar a la humanidad de todo trabajo muscular fatigoso. Hemos aprendido a volar y somos capaces de enviar mensajes y noticias, sin dificultad alguna, a través del mundo entero, por medio de las ondas eléctricas.*

*Sin embargo, la producción y distribución de los productos están completamente desorganizados, de manera que todos vivimos con temor de ser eliminados del ciclo económico, sufriendo así la carencia de todo. Además, gentes que viven en diferentes países se matan unas a otras, a irregulares intervalos de tiempo, de manera que, también por esta causa, todo el que piense acerca del futuro tiene que vivir en temor y terror. Se debe ésto a que la inteligencia y el carácter de las masas son incomparablemente más bajo que la inteligencia y el carácter de los pocos que producen algo valioso para la comunidad.*

*Espero que la posteridad lea esta afirmación con sentimiento de orgullo y de justificada superioridad.—ALBERTO EINSTEIN.*

*A* NUESTRA generación le ha correspondido el privilegio de presenciar un cambio fundamental en las dimensiones del Universo. Primeramente el macrocosmos, dentro de cuyos dominios el pequeño planeta en que vivimos alterna la luz y la sombra de sus días y sus noches, abrió sus horizontes más allá de las dimensiones del sueño después el mundo de la íntima

constitución de la materia mostró también sus misteriosas e insondables perspectivas.

Y junto con estos nuevos ámbitos, nuevas escalas y revolucionarios conceptos enriquecieron la ciencia del conocimiento y están cambiando fundamentalmente la filosofía del hombre y su actitud ante la creación.

Pero no es que el Universo haya extendido la vastedad de sus dominios, ni tampoco que recientes fenómenos hayan alte-

rado el inmutable devenir de la existencia; ha sido la inteligencia que ha aguzado su filo, el cerebro del hombre sabio que ha afinado su capacidad de análisis; han sido los investigadores y científicos que han perfeccionado sus métodos de observación para penetrar más aguda y hondamente en la realidad de la existencia y en los misterios de la naturaleza.

Desde que tenemos noticia, los seres humanos se han interesado por indagar el cómo y el porqué de las cosas; han utilizado su raciocinio y su capacidad deductiva para tratar de que "la caótica diversidad de nuestras experiencias sensoriales corresponda a un sistema de pensamiento lógicamente uniforme", y en esta tentativa han ido construyendo la ciencia de nuestros días.

Sin embargo, la imagen del mundo físico, la aparente realidad externa, construida a través de la interpretación que de sus manifestaciones elaboran nuestros sentidos, se mantuvo por siglos y hasta hace algunos lustros, encuadrada dentro de un estrecho marco doméstico, deformado y limitado por prejuicios y aseveraciones que parecían inmutables.

Sin alejarnos demasiado en el pasado y limitándonos sólo a observar el pensamiento griego, cuyas luces aún alumbran muchos de nuestros caminos, podemos constatar que él construyó un mundo quimérico, un compendio de conceptos abstractos que se incorporaron al modo de ver la realidad e interpretarla.

La Geometría de Euclides, este claro y simple sistema de postulaciones y ordenaciones, dió forma y apariencia a un mundo tridimensional irreal que "no existió", por así decirlo, porque estaba formado por abstracciones y porque le faltaba la condición fundamental de la existencia, cual es el tiempo.

Y esta falla del planteamiento euclidiano, que era el resultado de la actitud estática del pensamiento griego, se proyectó sobre toda la estructura de la filosofía y de la ciencia clásicas.

Bajo esa influencia Ptolomeo concibió y describió el Universo geocéntrico, mecanicista y artificial, cuya imagen detuvo durante muchos siglos la marcha hacia la verdad.

Debieron transcurrir 1.800 años para que Copérnico y Galileo, pasando sobre prejuicios que habían tomado el carácter de

planteamientos religiosos, deshicieran el mundo ptolomeico y levantaran la nueva, pero todavía limitada, imagen del Universo heliocéntrico. Después, Kepler afinó la concepción universal describiendo las órbitas elípticas de los planetas alrededor del sol, mantenidos en sus movimientos y posiciones por un "espíritu" que actuaba como correlacionador.

Por fin, a mediados del siglo XVII apareció el genio de Newton, que transformó "el espíritu" de Kepler en la gravitación universal y que abrió el camino para las revolucionarias ideas de nuestros días.

Hace poco más de 100 años, Guillermo Herschell, "irrumpió a través de las barreras del firmamento" —*coelorum perrupit claustra*—, como reza su célebre epitafio al suponer, por primera vez, que el sistema solar compuesto por una estrella de luz propia, alrededor de la cual giraban una serie de planetas, formaba parte de un enjambre de cuerpos celestes que constituían una gran galaxia: la vía láctea. Y desde entonces las dimensiones se han ido agigantando; los penetrantes catalejos de los modernos observatorios astronómicos han descubierto que más allá de esta gran galaxia existen otras galaxias y otras constelaciones, y otros incommensurables conglomerados de mundos. ¡El macrocosmos ha adquirido dimensiones que nunca el hombre osara soñar!

Por diversos caminos, los científicos e investigadores se metieron, tras las huellas de Dalton, por los misteriosos intersticios del microcosmos y descubrieron, asombrados, que otro mundo, tan infinitamente extenso como el de las galaxias, se agitaba en los escondidos laboratorios de la materia. Los átomos eran, también, pequeños sistemas planetarios en los que los electrones giraban alrededor de los núcleos a velocidades pavorosas.

Estamos en las postrimerías del siglo XIX. Los pensadores y estudiosos advierten el devenir universal; la 2ª Ley de la Termodinámica descubre, por primera vez también, que existen fenómenos que no son indiferentes a la flecha del tiempo; entran en el campo de las investigaciones los misterios de la luz, del movimiento y del tiempo.

Y empieza la ascensión hacia nuevas cimas que han de poner ante los ojos de los investigadores y pensadores, la extraordi-

naria e ineluctable unidad de las Leyes del Cosmos, generalizadas, ahora, a través de audaces postulaciones. Como en todas las grandes conquistas, este ascender por la empinada y fragosa senda del pensamiento hacia la verdad, se hace posible gracias al esfuerzo, la constancia y el genio de una muy reducida pléyade de cerebros privilegiados.

Al confeccionar un cuadro de honor de esta dramática jornada, debemos iniciarlo con el nombre de Maxwell, que allá en 1855 enuncia el cálculo del posible efecto del arrastre que el "viento de éter", ese inasible y mágico elemento que sirve para ocultar lo que no se sabe, tiene sobre la luz. A continuación, Lorentz, con su "tiempo ficticio", y Michelson y Morley que al tratar de medir la velocidad del flúido misterioso, conmueven las bases de la ciencia, al constatar que todo sucede "como si la tierra estuviese en reposo". Y Plank, con su penetrante y genial teoría de "los cuantas", que señala la discontinuidad de la energía, y Minkowski que concibe el cálculo tensorial en 4 dimensiones. Y con letras de oro, el de mayor estatura, el que se distingue por su audacia, su valentía, su modestia, su inquebrantable perseverancia, la gigantesca fuerza de su inteligencia, su imaginación de genio y su intuición de poeta:

#### ALBERTO EINSTEIN

Alberto Einstein nació el 14 de marzo de 1879, en el pequeño puerto fluvial de Ulm. Por extraño capricho del destino vino al mundo en una modesta casa, situada sólo a pocos centenares de metros del sitio donde, 250 años antes, había vivido Johannes Kepler, el fundador de la astronomía física.

Desde sus primeros pasos, Einstein mostró una extraordinaria vocación matemática; a los 14 años asombraba a sus maestros con su capacidad para resolver los más complicados problemas de cálculo integral y diferencial, así como los de geometría y álgebra analítica.

Cuando apenas comenzaba a hacerse hombre, su curiosidad fué vigorosamente atraída por el misterio de la luz, por las enigmáticas características de esa energía radiante que ha rodeado al Universo con su manto escurridizo, y que él llamó, reve-

rentemente, con su intuición de poeta: "la sombra de Dios". Muy luego entraron en pugna en su pensamiento las dos explicaciones contradictorias que la ciencia postulaba; la teoría corpuscular de Newton era combatida por la nueva concepción, según la cual la luz no estaba constituida por diminutas partículas de materia, sino por una infinita serie de hondas transmitidas desde los cuerpos luminosos hasta el ojo por el movimiento ondulatorio o vibratorio del éter.

En esta época de su iniciación en las disciplinas del conocimiento, en seguida de cumplir desordenadamente sus estudios secundarios, ingresó a la Academia Politécnica de Zúrich, donde, después de trabajos esforzados, obtuvo el título de doctor.

Desgraciadamente, el ambiente seguro y confortable del hogar de sus padres había desaparecido; la industria electroquímica que mantenía la medianía económica de la familia, iba de mal en peor y el flamante Doctor debió enfrentarse, carente de herramientas para ello, al duro problema de ganarse la vida. Así deambuló entre un mezquino puesto de profesor sustituto en la Escuela Técnica de Winterthur al de Maestro en la Escuela Secundaria de Schaffhausen y otras tareas de poca monta, para llegar, finalmente, a obtener el modesto, pero para él suficiente, empleo de Inspector de Patentes de Berna.

Extraña paradoja del destino: el gran matemático, el gigante intelectual de nuestra época, debió someterse a un trabajo mecánico en el que debía revisar diariamente los dibujos y modelos de aquellos que pretendían haber inventado maravillas.

Mientras tanto, su desarrollo científico se había ido perfeccionando con estudios y lecturas; lo atraían ahora las ciencias económicas; lo hería la injusticia social que veía a su alrededor y cada día se aficionaba más a la vida sencilla y modesta; su bondad irradiaba a su alrededor y le atraía la cordial simpatía y admiración de quienes tenían la suerte de conocerlo. Su trabajo rutinario no lo deprimía, y, por el contrario, le resultaba, según sus propias declaraciones, un eficaz contrapeso para el bullir de su cerebro, en el cual los gérmenes de la teoría de la relatividad empezaban a echar sus profundas raíces. Como resultado de su propia experiencia, aconsejó siempre a los

científicos jóvenes que realizasen, paralelamente con sus trabajos de investigación y de alta matemática, esas otras labores que llamó de "zapatero", para evitar así un desarrollo intelectual desequilibrado.

Desde esos años comienza su costumbre de recibir por las noches en su modesta casa, a sus amigos y colegas de trabajo; allí se discutían los más variados temas económicos, filosóficos, sociales, científicos y de arte. Especialmente las veladas musicales, en las cuales el Profesor Einstein actuaba junto al piano, o con su violín, del que llegó a ser magnífico ejecutante, eran las que más le atraían. Siempre sostuvo que la Ciencia y el Arte tenían puntos comunes y que el creador en el campo de los fenómenos naturales necesita, como el poeta, de la fantasía y de la intuición para encontrar nuevos cauces al pensamiento<sup>1</sup>.

Por entonces, Roentgen había descubierto unos nuevos rayos que, por lo extraños, los denominó con la letra de las incógnitas: rayos X; los esposos Curie lograban el asombroso hallazgo del radium; Mitchelson y Morley, tratando de evaluar exactamente la velocidad de la luz, llegaban a la extraña constatación de que todo sucedía como si la tierra estuviese en reposo. ¡El ambiente científico presentaba la nueva aurora y se ponía tenso!

Alternando con sus prolijos trabajos de Inspector de Patentes, Alberto Einstein dedicaba sus horas a forjar los planes de una invención propia que permitiría descubrir algunos de los misterios de la creación. En esa época adujo fórmulas y ecuaciones para explicar el movimiento browniano, que iban a constituir los pilares sustentadores de la teoría atómica de la materia.

Subrepticamente, en pequeños trozos de papel, que escondía cuando su jefe superior aparecía en la oficina, el incansable aventurero del pensamiento, formulaba

<sup>1</sup> Un amigo nuestro, que tuvo la suerte de conocer a Einstein en su intimidad, recuerda una simpática anécdota, ocurrida en una de las veladas musicales a que hemos hecho referencia. Comía en casa del Maestro el gran pianista Arthur Schnabel, quien después de la cena se sentó al piano para ser acompañado al violín por el dueño de casa. Después de unos cuantos ensayos, en que ambos ejecutantes no lograron ponerse de acuerdo, Schnabel, dirigiéndose al Maestro le dijo: "Profesor, convéngase que Ud. no va a aprender a contar nunca". El propio Einstein contaba el caso, riéndose gozosamente.

cálculos matemáticos referentes a las Leyes del Universo; se adentraba por intrasitados caminos que súbitamente veía cortados y que lo hacían exclamar: "¡no sé, me hallo sobre huellas falsas y estoy perdido!". Pero su incansable curiosidad y la brújula de su intuición lo impulsaban nuevamente.

La famosa investigación de Mitchelson y Morley que se dijo constituía una conspiración de la naturaleza contra las búsquedas del hombre, le parecía a él que era simplemente "la expresión de una ley natural que los hombres no habían logrado captar". "El hombre ha sido engañado por sus sentidos y se impone una reorganización radical de nuestra imagen del Universo si pretendemos lograr una comprensión exacta de él y de sus fuerzas". "Quizás el mundo real que nos circunda está más allá del poder de nuestros sentidos". Aquí aparecía la influencia kantiana que le hacía dudar, con justa razón, de la falsa interpretación que damos a los impactos que sobre nuestros sentidos produce la realidad cósmica. "Es necesario, decía el Maestro, desprendernos, una por una, de esas viejas creencias humanas si deseamos recorrer el verdadero, pero tortuoso camino hacia la verdad". La tendencia de considerar realidad nuestras percepciones sensoriales, concepto subjetivo de la verdad, estaba extendida a todos los conceptos del Universo. Era necesario crear un concepto nuevo que resultara correcto para todos los observadores, porque, era sencillamente imposible descubrir, el movimiento absoluto en el Universo.

Y amaneció, igual que los otros, el día señalado, un día cualquiera del mes de junio de 1905, cuya fecha exacta se ha perdido entre los archivos del tiempo.

Con su silueta de poeta romántico, y su melena al viento, metido en un amplio y descuidado gabán, el modesto Inspector de Patentes de Berna, se encaminó, lentamente, sin imaginarse las proyecciones del acto que realizaba, hacia las oficinas de la Editorial de los Anales de Física, llevando entre sus manos un manuscrito de 30 páginas de ecuaciones, que llevaba por título el muy simple de "ELECTRODINAMIA DE LOS CUERPOS EN MOVIMIENTO".

La revolucionaria teoría había sido entregada al mundo.

Según los nuevos conceptos, Newton, con toda la grandeza de su genio y sin preten-

der con esta afirmación destruir el alcance de sus descubrimientos, había sido engañado por la naturaleza. Ni existen movimientos absolutos, ni son las dimensiones de los cuerpos rígidos siempre las mismas, ni los intervalos de tiempo se mantienen constantes. La tierra fija y estable es una mera invención del hombre y ni en ella ni en ninguna parte del Universo nada está en absoluto reposo. La verdadera naturaleza de la relación entre los cuerpos en movimiento hace imposible medir la velocidad, el tamaño, la forma, la masa o el tiempo absolutos; pero, cuidado, ¡hay otro destello del genio; todo esto es verdad con sola una excepción: la sombra de Dios, la luz! La marcha de la luz no es relativa a otras velocidades y permanece fija y constante en cualquier parte del Cosmos donde se la encuentre. Su Majestad, la Luz, pasa a ser una ley por sí misma, esotérica, pero verdadera.

Así, la relatividad de todos los movimientos y de las dimensiones de los cuerpos que los describen y la luz como única cantidad constante, aparecen como los dos principios básicos de su teoría.

Con la relatividad desaparece la constancia de las magnitudes: la longitud, la masa y los intervalos de tiempo al ser medidas en cuerpos móviles (y todos lo son) quedan influidas por el movimiento. Un acortamiento se produce en los sólidos, en el sentido de la marcha, con lo cual a la velocidad de la luz, llegarían al estado bidimensional. La luz posee la velocidad máxima posible en el mundo material.

Vasto, extraño, misterioso parece este mundo de las ideas relativistas. El movimiento afecta a nuestro concepto del transcurrir del tiempo y puede llevarnos a insospechadas y absurdas fantasías, como aquella de que, corriendo a una velocidad mayor que la de la luz, podemos alcanzar nuestro pasado y sobrepararlo y, tal vez, demostrar, matemáticamente, que será posible observar los efectos antes que las causas y los sucesos antes que acontezcan. Pero el absurdo queda detenido, porque las ecuaciones, en su rigorismo, afirman que no puede ser alcanzada ni sobrepasada esa velocidad límite universal.

Así las teorías de Newton no son destruidas, pero, usando las palabras del propio Einstein: "deben hundirse en una teoría más amplia y más general, enfrentando el

más honroso destino que puede caberle a toda teoría".

Podría decirse que Isaac Newton redujo sus investigaciones y postulaciones al mundo doméstico en que vivimos y que, respecto a este marco, definió realidades absolutas. Einstein cambió el sistema de referencias adoptando dimensiones universales, en las cuales desaparecen los conceptos absolutos y las observaciones y constataciones se hacen relativas, en el sentido de que unas dependen de otras, formando parte todas ellas de un conjunto que no acepta la modificación independiente de sus dimensiones parciales.

El movimiento, que en el fondo es una alteración de la realidad espacial dentro del tiempo, modifica las otras dimensiones del móvil; el espacio se ve alterado por la masa que en él se alberga; los relojes aumentan o disminuyen su ritmo en relación con la velocidad del cuerpo o sistema sobre el cual ellos se trasladan.

Pero todas estas alteraciones de las magnitudes se hacen apreciables a velocidades muy superiores a las que rigen en nuestro mundo doméstico y son comprobables sólo en dimensiones o campos de referencia de escala cósmica. Si volvemos a nuestras humanas velocidades o a nuestras humanas longitudes, las verdades de Newton recobran toda su validez y adquieren su verdadera calidad dentro de los límites en que fueron postuladas.

Por eso, el propio Einstein escribió: "Perdóname Newton, tú encontraste el único camino que en tu tiempo era posible para un hombre del pensamiento más agudo y de la fuerza creadora más grande. Las concepciones que creaste determinan todavía nuestro empuje en el dominio de la Física, aunque sepamos en adelante que, si aspiramos a una comprensión profunda del conjunto de relaciones, deben ser reemplazadas por otras más alejadas de la esfera de nuestra experiencia inmediata". Así, los planteamientos o postulaciones newtonianas resultan una "especialidad", podríamos decir, de los planteamientos mucho más generales de Einstein y de los hombres de ciencia de nuestros días.

El espacio y el tiempo son interdependientes y corresponden a dos aspectos de una fuerza cósmica que, a su vez, está relacionada con el movimiento universal. "No hay medida capaz, afirma el Maestro, de

colocar los sucesos en un orden cronológico inequívoco. Cada mundo tiene su tiempo local fijado no sólo por el movimiento, sino por el propio espacio". Ha aparecido el "espacio-tiempo tetradimensional".

Sólo los 40 días de enfermedad que siguen a la entrega del minúsculo manuscrito a la Editorial de los Anales de Física, señalan la tremenda tensión en que el genio ha vivido para darle forma a sus revolucionarias concepciones.

Desde ese momento, y muy poco a poco, empieza la fama a rondar alrededor del sabio; en los principales centros científicos del orbe cunde la reacción; cartas, invitaciones y comentarios de los hombres de estudio que han sido capaces de comprender la trascendencia de esas anotaciones acerca de la "ELECTRODINAMIA DE LOS CUERPOS EN MOVIMIENTO", llegan a la modesta casa del Inspector de Patentes. En ese ambiente hogareño, extremadamente modesto, pero acogedor, se está precisando la estatura de un héroe de la más alta jerarquía espiritual, construido por la admiración de la masa que, sin embargo, nada comprende de sus extraordinarios descubrimientos, ni se extraña de sus desconcertantes afirmaciones.

Venciendo su modestia y su sencillez, debe, Alberto Einstein, enfrentarse a la realidad de la vida que trata de halagarlo con honores y riquezas. Sólo a expensas de un desprendimiento y de una bondadosa generosidad, que agrandan aún más su estatura, logra mantenerse dentro del ambiente que sus naturales inclinaciones necesitan.

Extendida su fama, realzada de extraordinaria importancia su posición científica, lo reclaman los más importantes centros universitarios de Europa. Leyden, Utrech y Praga, desean incorporarlo a su cuerpo docente y de investigación. Después de muchas dudas y cavilaciones acepta la invitación de la vieja ciudad de Bohemia; en ella trabaja intensamente cerca de dos años y logra anunciar el descubrimiento de la que debía ser la piedra angular de su nueva teoría de la relatividad generalizada: el principio de la equivalencia entre inercia y gravitación.

En 1914, debido a las gestiones de su gran admirador y amigo, el genial Max Plank, obtiene una cátedra en la Academia Prusiana de Ciencias de Berlín y recibe el

honorífico cargo de Director del Kaiser Wilhelm Institute.

En 1915 en plena convulsión de la primera gran guerra mundial, da a conocer su nueva creación: la teoría general de la relatividad o relatividad generalizada, que amplía notablemente el campo de sus anteriores postulaciones.

La gravitación es la fuerza fundamental del Universo; pero debe abandonarse el concepto newtoniano de fuerza, que queda sustituido por uno nuevo y mucho más simple, en el que se liga la materia con todos sus movimientos en el espacio y el tiempo.

Mientras tanto, las proyecciones de su nueva teoría siguen influyendo en el mundo científico. Se ha simplificado y ampliado la hipótesis de Newton; los movimientos de la materia son debidos a la tendencia de los cuerpos móviles a seguir, a través de una Ley de Pereza Cósmica, el camino más fácil. La gravitación de los cuerpos de gran masa actúa y modifica el tiempo y provoca la curvatura del espacio.

La inercia y la gravitación, proclama Einstein, con la valentía y la audacia que distinguen todas sus actitudes, son idénticas y representan aspectos diferentes de la misma propiedad de la materia, y agrega: "La gravitación no existe de modo absoluto; es una fuerza relativa. La aceleración, el movimiento, la gravedad, la inercia y la masa, no son independientes y deben ser consideradas como parte de un vasto sistema que abarca toda la naturaleza y se manifiesta de distintas maneras, según las circunstancias".

Así la inercia aparece perteneciendo a una de esas síntesis y sorprendentes conclusiones que se proyectan de la relatividad, cuál es que la materia y la energía se hayan tan íntimamente ligadas entre sí que no pueden ser separadas.

A través de la Ley de la Conservación de la Masa-Energía, llegamos al encuentro de la piedra filosofal; al descubrimiento de la fórmula de oro soñada por alquimistas y nigromantes:

$$E = m \times c^2,$$

dice la sencilla fórmula, y con ella se proyecta sobre la figura del eminente hombre de ciencia, como anotaremos más adelante, otra de las extrañas y casi siempre trágicas paradojas que jalonan su vida.

Una somera explicación, muy simplificada por cierto, puede permitir vislumbrar el alcance de esta misteriosa ecuación.

E representa la energía contenida en una masa  $m$ ;  $C$  es la velocidad de la luz.

Según las nuevas generalizaciones, nuestra antigua y conocida ley de conservación de la energía ha incluido también a la masa, que resulta ser una especie de concentración de energía.

¿Qué es la masa? Según nuestros clásicos conocimientos hay dos definiciones muy simples, que nos fueron proporcionadas en nuestros estudios elementales de mecánica: a) masa es la resistencia que opone un cuerpo a ser acelerado, o sea, a aumentar su velocidad (masa inerte), y b) masa es el peso del cuerpo (masa pesada).

Sin embargo, estas dos definiciones tan radicalmente diferentes, conducen al mismo valor; lo cual, según las propias palabras de Einstein: "constituye un hecho asombroso".

De acuerdo con el antiguo principio de que la masa permanece inmutable bajo cualquier cambio físico o químico, ella aparecía como la cualidad esencial de la materia y *no variaba*. Sin embargo, fenómenos como la radioactividad mostraron que un cuerpo que irradia energía, pierde parte de su masa; esta parte, podríamos decir, se "evapora" en forma de energía.

Pero la proporción entre la masa de un cuerpo y la cantidad de energía equivalente resulta un nuevo asombro. Un simple reemplazo del símbolo  $c$  por el efectivo valor de la velocidad de la luz en la ecuación trascendental nos permite formarnos una impresión aproximada:

$$E = m \times c^2$$

$$c = 300.000 \text{ klmts. p/seg.} = 300 \text{ millones de metros p/seg.}$$

$$\text{o sea: } c^2 = 90000000000000000$$

$$\text{o sea: } E = m \times 9 \times 10^{16}$$

lo que, expresado en términos más simples, significa que la cantidad de energía que equivale a una determinada masa, es igual al valor de ésta multiplicado por 9, seguido de 16 ceros. Ello muestra la fantástica cantidad de energía que puede liberarse cuando una parte de la masa de un cuerpo es transformada. Ya tenemos a la vista la bomba atómica.

El genio excepcional, de dulce y amante corazón, el pacifista que huye de su país

de nacimiento por horror a la guerra y a la destrucción; este hombre para el cual la cordial convivencia humana y el amor constituyen sus más permanentes preocupaciones, pone en manos de la humanidad el secreto inicial del arma suicida, al permitirle transmutar los elementos y convertir la materia en energía. De su ecuación trascendental crecería la desintegración del átomo, y se elevaría hasta los confines de la estratósfera terráquea, el gigantesco hongo asesino de la bomba atómica, y él lo comprende y busca justificarse ante su propia conciencia: "Hoy, escribe, los Físicos que participan en la forja de la más formidable y peligrosa arma de todos los tiempos, están atormentados por un sentimiento de responsabilidad, por no decir de culpabilidad". Ha confiado demasiado en el hombre, ha creído en la liberación del miedo prometida a los habitantes de la tierra y ha pensado que el poder fabuloso de la energía, liberada de los núcleos atómicos, terminaría con las atrocidades de la guerra.

Y así es siempre curiosa y antagónica la vida del sabio. Solicitado por los más importantes centros científicos, invitado por los reyes y gobiernos de todos los países del orbe es, sin embargo, perseguido como representante de su raza, de la que se siente orgulloso; ansioso de combatir por los débiles y los ofendidos, debe enfrentar las más extrañas y contradictorias situaciones que pretenden encumbrarlo y enriquecerlo. Ensalzado en su tierra de origen, propuesto para el Premio Nóbel de Física, es forzado, algún tiempo después, a abandonarla como desterrado. Recibido en calidad de héroe de leyenda en su primer viaje a los EE. UU., vuelve, años después, en calidad de refugiado, buscando un rincón apacible que le permita escuchar la voz en sordina que modula incesante su cerebro siempre alerta.

Como un ejemplo curioso de la personalidad del Maestro y al mismo tiempo de la conmoción que en el mundo científico produjeron sus ideas y ecuaciones, es digno de mencionarse el siguiente: según la teoría de la relatividad, las grandes masas alteran el espacio cercano a ellas y lo hacen curvo. En estas condiciones, cuando la luz pasa por estas inmediaciones sufre una alteración en su recorrido que, a nuestra vista,

aparece como si la masa atrajera hacia ella la luz, modificando su trayectoria.

En el caso de las estrellas que, en un momento determinado, se encuentran ubicadas en el cielo, de tal manera que sus rayos luminosos, para llegar a nuestros ojos, deben pasar rasantes al disco solar, éstas aparecen, para nosotros, como si hubieran modificado sus posiciones y se hubieran acercado al astro.

Ahora bien, ¿cómo constatar este fenómeno? De un modo muy simple: El eclipse de sol que iba a producirse el 23 de marzo de 1919, haría posible fotografiar una serie de estrellas que, en el momento del eclipse aparecerían rodeando al astro ensombrecido. Esta fotografía, al ser comparada con otra tomada a las mismas estrellas, cuando el sol ya no estuviera entre ellas y la tierra, debería mostrar una diferencia en las posiciones, que Einstein tenía ya calculada.

El Instituto Astronómico de Londres envió, con la debida anticipación, diversas comisiones de sabios astronómicos que, ubicados en el Brasil y en Africa, sobre el Ecuador, permitirían obtener la trascendental fotografía. El día señalado sometió a prueba los nervios de los sabios, pues amaneció nublado, con un permanente cambio en la nubosidad que cubría casi constantemente el disco del sol. Afortunadamente, en el momento mismo del eclipse total, dos placas fotográficas registraron la imagen tan deseada.

Algún tiempo después, estando Einstein de sobremesa en su casa, recibió un muy bien cuidado y voluminoso sobre postal en el cual la Sociedad Astronómica de Londres le enviaba copia de la fotografía tan esperada.

Según cuenta uno de los presentes, el Maestro la observó, y saltando como un niño se movió alrededor de la mesa gritando: ¡qué hermoso, qué hermoso!

Uno de sus compañeros le dijo, entonces: "Maestro, comprendo la inmensa emoción que debe experimentar al constatar, a través de esta prueba irrefutable, la verdad de sus teorías. Entonces, Einstein, ante el asombro de todos, contestó: "¿Qué, la verdad de mis teorías? Si yo no he tenido ninguna duda respecto a su exactitud, y de no haber sido registrado el fenómeno en la fotografía, se habría debido sólo a un defecto de ésta. Si lo que encuentro hermo-

so y me alegra, es la belleza y claridad de la fotografía; respecto a la validez de mi teoría no se me habría ocurrido ponerla en duda".

En todos los actos de su vida, aparece su extraordinaria bondad, sencillez y modestia, que le hacen respetable para quienes lo conocen; ama por sobre todo la paz, busca el entendimiento entre los hombres y las naciones, desprecia la riqueza, el lujo y la molicie. Sin embargo, a pesar de que quiere pasar desapercibido, la irradiación de su fama lo persigue donde vaya. Peticiones de dinero, consejos, recomendaciones; solicitudes para visitarlo y discutir con él nuevas teorías e inventos, lo acosan sin cesar. Contra todo este mundo, que pretende convertirlo en estrella, logra imponer su bondad, su buena fe, su deseo de recogimiento; pero tiene que dedicar permanente preocupación a la defensa de sus ideas políticas y morales que le resultan ya más interesantes que sus propias postulaciones científicas.

Pero es necesario destacarlo, no sólo su actitud social y política y su dulce posición humana señalan su altísima calidad de hombre. Aunque para muchos parezca extraño, de sus propias postulaciones matemáticas y físicas, trasciende también una influencia sobre la filosofía, la religión y el destino del ser humano.

Y Einstein sabe comprenderlo claramente; sus revolucionarias constataciones han ampliado en forma casi angustiada el campo de los conocimientos y de las posibilidades intelectuales y materiales del hombre; empero, han puesto de manifiesto, también, horizontes e incógnitas tan insondables que hacen que las vanidosas pretensiones de conocer la existencia y los altos misterios de la creación, enseñoreadas en las postrimerías del siglo XIX, deban recogerse ante el misterio inescrutable de Dios. Los audaces investigadores, los hombres de aguda y penetrante inteligencia vuelven de los ignotos dominios a los cuales les es dado asomarse, con las manos cuajadas de nuevos dones, pero traen también los ojos deslumbrados por nuevas y cegadoras luces.

Sus descubrimientos muestran la grandiosa ordenación del cosmos. Se columbraba a través de ellos la posibilidad de descubrir las simples y generales leyes que rigen el universo material. La trascendencia del destino del hombre adquiere, enton-



ces, nueva jerarquía; los conocimientos e investigaciones llegan hasta el umbral del ego individual; más allá, el método causal de investigación es inaplicable y seguirá siéndolo siempre; allí comienza el dictado del deber y el imperativo categórico es la norma de conducta; más allá, como expresa Max Plank, se extiende un dominio cerrado para la Ciencia. Hemos llegado a la zona en cuyo linde el hombre debe adoptar una posición religiosa. Ahora, la religión y la ciencia se ubican cada una en su propio dominio.

Alberto Einstein sostiene que la vida del hombre sin religión nada significa y lo convierte no sólo en un desdichado, sino en un ser casi incapaz de vivir. Pero para dar el verdadero significado a este aserto, fuerza es no confinar el concepto a un sometimiento a un dogma, a una confesión; fuerza es abrirlo a todos aquellos quienes sujetan su conducta a una línea moral o una ética, basados en la creencia de un destino humano superior.

Con su aguda intuición filosófica, Einstein establece las tres gradaciones de la religión: la primera, la religión del miedo, de quienes actúan contra sus instintos o sus deseos por temor al castigo; la otra, la religión de la moral, de quienes siguen una ética y cumplen con una línea de conducta eminentemente espiritual; finalmente, la religión que el sabio llamó "cósmica", o sea, la que trasciende de la conciencia de que existe un ser superior, una ordenación inteligente, un destino en la evolución del hombre. No se trata de un vago panteísmo, sino de un claro concepto sobre un supremo poder de la más alta jerarquía. "El admitir, dice Einstein, que existe algo en que no podemos penetrar; el pensar que las razones más profundas, la belleza más radiante que nuestra mente puede alcanzar, son tan sólo sus formas más elementales, ese conocimiento, esa emoción, son

los que constituyen la actitud verdaderamente religiosa. En ese sentido, soy profundamente religioso".

Pasarán largos años, tal vez centenas, antes que la humanidad llegue a adoptar la actitud de amor que las enseñanzas de Einstein le señalan; el maestro seguirá, para la mayoría, siendo el mago de la relatividad, el incomprensible y misterioso manejador de ecuaciones y símbolos que... tal vez, puedan ser verdaderos... Pero las proyecciones que sobre la Filosofía y la posición del ser ante la vida, han arrojado sus planeamientos; el trastocamiento de creencias y verdades, hasta ayer inamovibles, producido por su genio, y el agigantamiento que en las fuerzas del espíritu provocaran sus nuevas concepciones, esas sólo irán siendo comprendidas por el hombre gregario, lentamente...

Empero, su espíritu gigante seguirá impulsando al hombre hacia la altura y lo que su cerebro prodigioso alcanzó a expresar quedará incorporado al acervo de las fuerzas que ayudan al "homo sapiens" en su camino de perfección.

Y, aun lo que concibiera, y guardaba todavía inexpresado en los rincones de su cerebro como almacigo de milagros, ésto también florecerá en algún rincón de la tierra, llevado por los vilanos invisibles de Dios.

Como todas las cumbres de nuestra especie, será difícilmente comprendida y su desaparición quedará muy pronto olvidada; pero serán sólo pasajero olvido y pobre incomprensión, porque, como él mismo lo dijera, refiriéndose a ese otro aventurero extraordinario del pensamiento, Max Plank: "El hombre a quien se ha otorgado para bendición del mundo una gran idea creadora, no necesita elogio de la posteridad. Su propia conquista le confiere la más elevada merced".