

E S T U D I O S

EL TIEMPO EN LA FILOSOFÍA Y LA TEORÍA RELATIVISTA

I.—EL MOVIMIENTO Y EL ESPÍRITU.

Todas las dificultades que encontramos al estudiar el concepto de espacio, aparecen aquí agravadas a causa de la ténue entidad del tiempo. Sin embargo, a pesar de su vaporosidad, el tiempo es algo que forma parte de nuestra vida con unas exigencias, a veces, crueles. El tiempo, inmisericorde, transcurre fatalmente dejando en cosas y personas sus huellas inconfundibles. Es esta, sin duda, la idea que quisieron plasmar los artistas griegos en la imagen del dios Cronos, adornado de sus atributos, la guadaña y la clepsidra, en actitud de devorar a sus propios hijos.

También los egipcios representaron originalmente esta imagen del "dios tiempo" adornado de cuatro alas, dos en disposición de volar y dos plegadas, para simbolizar la movilidad y la quietud que simultáneamente disfrutaba. Además de las cuatro alas, le representaban con cuatro ojos en la cara y dos en la nuca, para expresar que veía tanto el presente, como el pasado y el futuro.

Este enigmático personaje, hijo de Urano dios del cielo y de Gea diosa de la Tierra, nos lleva directamente a una concepción del tiempo genuinamente popular. ¿Qué es el tiempo, sino un misterioso flujo que nos envuelve sin remisión? ¿Quién puede escapar a su insaciable voracidad?

El tiempo constituye uno de los conceptos primarios que se forman en la inteligencia a partir del movimiento. Es una idea que en

su formación exige una serie de experiencias repetidas, las cuales, merced a la memoria, sirven de términos de enlace (1).

Es además un concepto universalísimo, pues todos nuestros juicios sobre las cosas tienen siempre un carácter temporal; aún los mismos conceptos atemporales los concebimos en función de la idea de tiempo.

El tiempo aparece como un continuo, al igual que el espacio, que sólo puede *recorrerse* en un sentido. Aparece como una línea continua que pasa sin interrupción del futuro al pretérito por el frágil puente del instante presente. Pero, ¿Qué es el tiempo?

Las palabras de San Agustín, "si nemo me quaerat, scio; si quaerenti explicare velim, nescio" (2), no constituyen un lugar común, sino la acertada opinión de uno de los más profundos pensadores del mundo occidental, acerca del concepto más oscuro de la filosofía.

La idea del tiempo se forma a partir del movimiento. En efecto, tanto el concepto de espacio como el de tiempo tienen su origen en el movimiento, pero ninguno de los dos son conceptos originarios, sino aquellos del *ser* y del *devenir*, o traducidos a términos físicos, cuerpos extensos y cuerpos en movimiento.

El concepto de *ser*, es el más conocido y el más fundamental, imposible de resolver en ningún otro más claro, y que sirve a su vez para explicar todos los otros conceptos (3).

Pero junto a esta afirmación primordial del *ser*, se encuentra la realísima noción del *devenir*, que Aristóteles conjuga magistralmente con la noción de *ser*, frente a las antagónicas doctrinas del *inmovilismo* del ser de Parménides, como la del *fluyente devenir* de Heráclito, mediante la teoría del *acto* y la *potencia* (4).

A partir pues de la intuición del devenir, las facultades internas elaboran el concepto de tiempo. Aparece inseparablemente unido al movimiento, y, sólo mediante el movimiento se le puede percibir, de tal forma que, en faltando éste, se pierde la noción del tiempo, como ocurre en ciertos estados psicológicos.

(1) J. PIAGET, *Le développement de la notion de temps chez l'enfant*, Paris 1946.

(2) S. AGUSTIN, *Confesiones*, I, XI, c. 14.

(3) *De Veritate*, I, 1. *Sum. Theol.*, I, 5, 2.: *Cont. Gent.*, II, 83.

(4) *I Phys.*, c. 7, 190 b 20.

Por el contrario, cualquier actividad de la conciencia, sea mediante el recuerdo, la reflexión o modificaciones volitivas, permiten percibir el tiempo, aunque los sentidos externos no reciban ninguna sensación de movimiento.

Aparecen así dos elementos diversos en torno al concepto de tiempo: la conexión con el movimiento y su percepción por la conciencia. ¿En qué proporción entran estos elementos en la formación del concepto de tiempo? ¿Acaso alguno de los dos es accidental?

Todas las tendencias explicativas del problema se pueden encuadrar dentro de tres posiciones fundamentales: ultrarrealismo, subjetivismo y la posición realista del aristotelismo.

Veamos con brevedad las posiciones extremas, para adquirir una elemental perspectiva histórica desde la cual poder comprender mejor la teoría aristotélica.

Entre aquellos que consideraron al tiempo como una realidad absoluta, aparecen representantes en la antigüedad griega, como la opinión de Pitágoras, para quien el tiempo era la última esfera (5), o la opinión de los que consideraban el tiempo como un fluido etéreo que rodeaba a todo el mundo (6).

Gassendi, como los antiguos atomistas, también lo consideraba como un ser incorpóreo, ni espíritu, ni materia, un ser intermedio que no sería ni sustancia ni accidente. El tiempo estaría presente a todas las cosas como una entidad independiente de nuestra mente (7).

Por su parte, Newton expone una doctrina paralela a la del espacio. De esta manera, el tiempo absoluto tiene una independencia total, y es capaz de medir por igual a todas las cosas: "Tempus absolutum, verum et mathematicum, in se et natura sua, sine relatione ad externum quodvis, aequabiliter fluit, alioque nomine dicitur duratio. Relativum, apparens et vulgare est sensibilis et externa quaevis durationis per motum mensura (seu accurata seu inaequalis) qua vulgus vice veri temporis utitur, ut hora, dies, mensis, annus" (8).

(5) *IV Phys.*, c. 10, 218 b 1.

(6) Cf. R. MONDOLFO, *L'infinito nel pensiero dei greci*, Firenze 1934, p. 47.

(7) P. GASSENDI, *Phys.*, sec. I, 1. 2, c. 1.

(8) I. NEWTON, *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, Londres 1779, p. 6.

Ya vimos en el capítulo anterior, como el espacio absoluto está exigido en la mecánica clásica, por la necesidad de dar un contenido a los principios de la mecánica. Igualmente el tiempo absoluto y único juega un papel fundamental en la expresión del movimiento absoluto.

La concepción espiritualista que Newton llegó a adquirir sobre el tiempo, fue tenazmente defendida por su discípulo Clarke en las célebres controversias sostenidas con Leibniz (9).

Pero de mayor importancia es la tendencia que se afirma como subjetivista en la consideración del tiempo. El mismo Aristóteles, al comienzo de su exposición, recoge la sentencia de los que negaban una realidad objetiva al tiempo, pues éste se compone de cosas que no existen: el *futuro* que aún no ha llegado, y el *pasado* que tampoco existe a no ser en el recuerdo, separados por el indivisible del momento presente (10). De donde se seguiría, que, el tiempo no es nada, fuera de la inteligencia que lo recompone dándole una entidad sucesiva, merced al recuerdo del pasado y a la imaginación de lo futuro. La única realidad sería la del movimiento con la que se identificaría, y su unidad formal sería tan sólo una consecuencia de la operación del sujeto.

En esta dirección se encuentran Scoto, Occam y Suárez.

Scoto inicia una tendencia que disfrutará de muchos seguidores, según la cual, el tiempo consta de dos elementos: material y formal, y según esta distinción, el tiempo "secundum suum esse materiale est in rebus extra, secundum suam vero rationem formalem est ab anima et est in ea" (11).

Según esta distinción la realidad formal del tiempo sería algo puramente subjetivo: "Cum istae rationes —prius et posterius— ut sit acceptae, dicant puram distinctionem et solum sint in continuo ab actione animae, sic tempus vere et totaliter est quantitas discreta, et est totaliter etiam *solum in anima*, non in re extra"... (12).

W. Occam por su parte acentúa aún más esta posición subjetivista, en la que el alma representa una necesidad absoluta en la definición de tiempo, ya que sólo el alma puede medir el movimien-

(9) W. LEIBNIZ, *Die philosophischen Schriften*, Berlin 1890, p. 383.

(10) *IV Phys.*, c. 10, 217 b 33 — 218 a 3.

(11) DUNS SCOTO, *De rerum principio*, q. 18, a. 2, n. 583, Ed. Quarachi 1910.

(12) *Ibid.*, n. 590.

to mediante otro movimiento, y por consiguiente "impossibile est quod motus sit tempus nisi per animam" (13).

Para Francisco Suárez tan sólo la inteligencia puede distinguir el tiempo del movimiento, ya que en la realidad son lo mismo: "tempus non distingui a motu secundum rem, sed tantum secundum rationem cum fundamento in re" (14).

De donde se sigue, que, no es uno y el mismo el tiempo de todos los movimientos, sino tantos como movimientos; y la unidad del tiempo sólo puede venirle de una manera extrínseca, esto es, de la inteligencia que toma como medida el tiempo del movimiento celeste.

Leibniz en su empeño por rechazar el espacio absoluto de Newton, cae en un racionalismo idealista, en el que la duración temporal no es otra cosa que "ordinem successorum". El tiempo, al igual que el espacio, sólo tiene una existencia ideal, no es mas que una relación de las cosas sucesivas.

Esta posición racionalista la encontramos más adelante en Balmes. Para el filósofo de Vich, el movimiento se mide por el tiempo; pero éste no se define cumplidamente con llamarlo medida del movimiento (15).

La idea fundamental de Balmes consiste en considerar el tiempo como una relación entre el ser y el no ser. De esta manera la definición de tiempo sería: "La sucesión de las cosas consideradas en abstracto. Y ¿Qué es la sucesión? Es el ser y el no ser. Una cosa existe, cesa de existir; he aquí la sucesión" (16).

Y más adelante explica su definición por comparación al espacio: "El espacio en sí no es nada distinto de los cuerpos: es la misma extensión de los cuerpos; el tiempo en sí no es nada distinto de las cosas: es la misma sucesión de las cosas" (17).

Expresión que coincide exactamente con la de Leibniz en su contestación a Clarke.

El empirismo anglosajón representado por Berkeley y Hume, conduce a un subjetivismo aún más acentuado como expresan las

(13) W. OCCAM, *Expositione super libros Physic.*, Ed. Boehner, N. Y. 1944, p. 98.

(14) F. SUAREZ, *Disp. Met.*, d. 51, s. 3, n. 1.

(15) BALMES, *Filos. Fundamental*, 1.7, c. 18, Madrid B.A.C. 1963, p. 541.

(16) *Ibid.*, p. 511.

(17) *Ibid.*, p. 526.

siguientes palabras de Hume: "The idea of time, being deriv'd from the succession of our perceptions of every kind, ideas as well as impressions, and impressions of reflections as well as of sensations" (18).

La doctrina del tiempo es en Kant semejante a la que expusimos al tratar del espacio. El tiempo es algo subjetivo, no es una propiedad de las cosas sino condición de nuestra actividad sensible, esto es, una forma *a priori* de la sensibilidad: "El tiempo no es una cosa que exista en sí o que sea inherente a las cosas como una determinación objetiva, y que por consecuencia, subsista si se hace abstracción de todas las condiciones subjetivas de su intuición... El tiempo no es más que la forma del sentido interno, es decir, de la intuición de nosotros mismos y de nuestro estado interior" (19).

Otros autores importantes trataron del tema del tiempo, cuyas interpretaciones no encajan perfectamente en la división tripartita que hemos establecido.

Para Platón, el tiempo es algo creado por el Demiurgo, y viene a ser como la energía del alma del mundo, una noble imagen de la idea de la eternidad; sin embargo este tiempo se desenvuelve en días, meses, años, como propiedad de las cosas mudables (20).

Plotino en sus *Enneadas*, III, 7, define al tiempo como "vita animae in suo motu transeunte ex uno in alium statum vitae".

San Agustín depende en gran parte de esta corriente neoplatónica y considera al tiempo como una imagen de la eternidad creada por Dios en el alma humana, cuya definición no puede ser en modo alguno el *numerus motus* de Aristóteles (21), aunque nos sirvamos del movimiento para medirle.

Por último indicaremos algo de la doctrina del filósofo de la temporalidad. Para Bergson, el tiempo como duración representa un movimiento vital, en el que cada momento está condicionado por las adquisiciones pasadas, es irrepetible y en constante crecimiento. El tiempo real para Bergson es algo heterogéneo, cualitativo, por

(18) D. HUME, *Treatise of human nature*, 1. I p. II, sec. 3.

(19) E. KANT, *Crítica de la razón pura*, Ed. El Ateneo, B. Aires 1950, p. 68.

(20) PLATÓN, *El Timeo*.

(21) S. AGUSTIN, *Confesiones*, 1. XI, c. 24.

el que se aprehende la sucesión de los diversos estados de conciencia (22).

En general la filosofía de Bergson es una filosofía de la vida, no se refiere al espacio y al tiempo que tratan las ciencias, pues éstas sólo presentan un aspecto superficial de las cosas, sacrificando lo interior del hombre, su vida de conciencia y su espontaneidad, como puede verse en sus obras: *Materia y memoria*, y la *Evolución creadora*.

Esta visión panorámica nos da una idea de la complejidad del problema; las dos corrientes examinadas afirman parcialmente elementos integrables. Aristóteles al comenzar la cuestión que nos ocupa, tiene una expresión elocuente: *Agredidi de tempore*, como señal inequívoca de las dificultades que entraña. Pasemos a su exposición, completada por Santo Tomás, doctrina que fue seguida por muchos escolásticos y no escolásticos, y que, sin duda alguna, conserva un auténtico valor en su integración dentro de las modernas teorías físicas.

II.—DOCTRINA ARISTOTELICO-TOMISTA.

En primer lugar, debemos señalar la idea de que el tiempo, para Aristóteles, es una realidad eminentemente cosmológica; esto es, una propiedad del ser móvil, objeto de la Cosmología. Por consiguiente, dentro de este marco cosmológico hemos de encuadrar su doctrina sobre el tiempo. Cualquier apreciación subjetivista está, por principio, descartada de la posición aristotélica.

Así como dijimos que para el Estagirita, el *ser* es el concepto primero que alcanza la inteligencia, todo el contenido de la Física o Filosofía de la naturaleza está gravitando continuamente sobre el concepto de *naturaleza*, como principio de movimiento (23).

Es pues, por relación al movimiento, como entramos en contacto con la noción de tiempo; y de tal manera, que, las percepciones de tiempo y movimiento van indisolublemente unidas, y sin la noción de movimiento, ni siquiera podríamos tener la del tiempo. San-

(22) H. BERGSON, *Essai sur les données immédiates de la Conscience*, Alcan, Paris 1911.

(23) *II Phys.*, c. 1. 192 b 20-23.

to Tomás llegará a decir que "tempus non potest intelligi sine motu" (24).

Esta necesidad de la percepción del tiempo mediante el movimiento no significa que el tiempo sea el movimiento, como algunos pensaron (25), sino que, no siendo el mismo movimiento, el tiempo no existe sin él: "Patet igitur tempus nec esse motum nec sine mutatione. Quoniam autem quaerimus quid sit tempus, sumendum est, hinc factio initio, quid motionis sit. Simul enim motionem sentimus ac tempus" (26).

Con dos razones prueba Aristóteles, que el tiempo no puede ser el mismo movimiento, pues el movimiento está en su sujeto móvil y el tiempo está en todos; y porque el movimiento puede ser más o menos veloz, mientras que el tiempo transcurre igual para todos. Y como el tiempo no se da sin el movimiento, se deduce que debe ser *algo* del movimiento. Es así como concluye el Estagirita: "tempus aut est motus aut aliquid ipsius motus. Quoniam igitur non est motus; necesse est ut sit aliquid ipsius motus" (27).

Y es que el tiempo no pertenece a la categoría de los seres permanentes, sino que su realidad es esencialmente sucesiva como el mismo movimiento. En realidad "todo lo que en el tiempo hay de entidad se debe al movimiento y así también todo aquello que de más característico reconoce en la temporalidad un análisis fenomenológico de la misma, tiene sus raíces más hondas en la entraña del ser móvil, objeto de la Cosmología" (28).

Esta dependencia al movimiento, se entiende de cualquier movimiento, aún puramente anímico, de manera que aunque los sentidos no reciban ninguna sensación de movimiento, basta que se perciba una sucesión de imágenes, para percibir el tiempo: "Et sic percipiendo quemcumque motum, percipimus tempus: et similiter e converso, cum percipimus tempus, simul percipimus motum. Unde cum non sit ipse motus; ut probatum est, relinquitur quod sit aliquid motus" (29).

(24) *Quodl.*, IX, a. 9, in c.

(25) *IV Phys.*, c. 10, 218 a 33 — b 1.

(26) *Ibid.*, 219 a 1-4. Ed. Didot c. XI, n. 2.

(27) *IV Phys.*, 219 a 8-10, Ed. Didot c. XI, n. 2.

(28) A. GONZALEZ FUENTE, *La naturaleza del tiempo en Santo Tomás*, en *Est. Filos.* 1955, p. 306.

(29) S. THOMAS, *In IV Phys.*, 1. 17, n. 2.

Llegados a este punto surge una disyuntiva: El tiempo es simplemente una comparación que realiza el alma; o por el contrario, si el tiempo sigue a todo movimiento, debe hablarse de diversos tiempos.

Con la solución de esta objeción, saldrá clarificada la definición del tiempo, totalmente irreductible a una intención de razón: "Si autem tempus consequatur motum animae, sequetur quod res non comparentur ad tempus nisi mediante anima; et sic tempus non erit res naturae, sed intentio animae, ad modum intentionis generis et speciei. Si autem consequatur universaliter omnem motum, sequetur quod quot sunt motus, tot sint tempora; quod est impossibile, quia duo tempora non sunt simul, ut supra habitum est" (30).

La solución la presenta Santo Tomás tomada de la causalidad del primer móvil, de tal forma, que, cualquier movimiento, sea dentro o fuera del alma, es consecuencia y efecto de aquel primer movimiento. Percibiendo, pues, cualquier movimiento se percibe el primer movimiento: "Ad igitur evidentiam sciendum est, quod est unus primus motus, qui est causa omnis alterius motus. Unde quaecumque sunt in esse transmutabili, habent hoc ex illo primo motu, qui est motus primi mobilis. Quicumque autem percipit quemcumque motum, sive in rebus sensibilibus existentem, sive in anima, percipit esse transmutabile, et per consequens percipit primum motum quem sequitur tempus. Unde quicumque percipit quemcumque motum, percipit tempus: licet tempus non consequatur nisi unum primum motum, a quo omnes alii causantur et mensurantur: et sic remanet tatum unum tempus" (31).

De este párrafo del Santo Doctor, es útil subrayar la afirmación de la *unicidad* del tiempo, como *consecuencia* del primer movimiento. Este recurso a la causalidad del primer móvil, no es original del Santo, como tendremos ocasión de ver en seguida, sino recibida de Averroes, aunque ciertamente dentro de la línea aristotélica más genuina.

En orden a ofrecer una definición del tiempo, Aristóteles examina la relación entre la sucesión *antes* y *después*. Todo móvil al trasladarse de un término a otro, recorre una magnitud, y como toda magnitud es continua, lo será el movimiento y en consecuencia el

(30) S. THOMAS, *In II Phys.*, 1. 17, n. 3.

(31) *Ibid.*, n. 4.

tiempo. Por lo tanto: "Jam vero prius et posterius in loco primum sunt: et hic quidem positione partium. Quum autem in magnitudine sit prius et posterius; necesse est ut etiam in motu sint prius et posterius, quae illis proportionem respondeant. Quin etiam in tempore est prius et posterius, quia semper horum alterum alteri consequens est" (32).

Y como el tiempo sigue al movimiento, le ha de seguir según el *antes* y el *después*, con lo que la definición queda terminada: "Quum autem prius et posterius sentimus, tunc dicimus esse tempus. Tempus enim nihil aliud est quam numerus motus secundum prius et posterius. Tempus igitur non est motus, nisi quatenus motus numerum habet" (33).

El tiempo sigue al movimiento pero difieren en su razón formal, pues mientras que al movimiento le compete ser "actus in potentia prout est", la razón formal del tiempo, es la del "numerus" que mide el movimiento. El tiempo sigue al movimiento, pero expresa algo que no va incluido en la noción de movimiento, esto es, la *numeralidad* del *antes* y el *después*. Así lo afirma claramente Santo Tomás: "Sic igitur prius et posterius sunt idem subiecto cum motu, sed differunt ratione" (34).

Las dos características, tanto del tiempo como del movimiento, son la *continuidad* y la *sucesión*. En tanto en cuanto captamos una parte anterior y otra posterior en el movimiento, separadas por la posición actual, percibimos el tiempo numerando el *antes* y el *después* del movimiento. Es pues, en la consideración de la sucesión del movimiento en la que percibimos el tiempo: "In motu proprie accepto est duo reperire, scilicet continuitatem et successionem: et secundum quod habet continuitatem sic proprie mensuratur per *locum*, quia ex continuitate magnitudinis est continuitas motus...; secundum autem quod habet successionem sic proprie mensuratur per *tempus*: unde tempus dicitur numerus motus secundum prius et posterius" (35).

¿Existiría el tiempo si no hubiese alguien que lo numerase?

(32) *IV Phys.*, 218 a 16-19. Ed. Didot, c. XI, n. 3-4.

(33) *Ibid.*, 219 a 33-b 3. Ed. Didot, c. XI, n. 5.

(34) *In IV Phys.*, 1. 17, n. 8.

(35) S. THOMAS, *In I Sent.*, d. 8, q. 3, a. 3, c.

La duda se la propone el mismo Aristóteles (36), como una consecuencia de su definición del tiempo. En efecto, el número implica un alma intelectual que realice la numeración, pues numerar es comparar una cantidad con otra que se toma como unidad, y esta comparación es operación propia de la razón. Luego parece que el tiempo no es nada sin una razón que lo numere.

La respuesta de Aristóteles (37) representa serias dificultades críticas que Hoenen examina detalladamente (38). El texto utilizado por Santo Tomás, tal y como aparece en sus comentarios: "quod utcumque ens est tempus, ut si contingit motum esse sine anima", difiere, en la opinión de Hoenen, del original, determinando el comentario de Santo Tomás. Nosotros no obstante aceptamos la interpretación del Santo por estar en consonancia con los pasajes anteriormente comentados, y además por seguir una línea de pensamiento claramente aristotélica, en cuyo contexto queda perfectamente esclarecido el sentido, que para Sto. Tomás y para muchos escolásticos y comentaristas, tiene el tiempo cosmológico.

El movimiento es un ser esencialmente sucesivo, no está fijo en las cosas, sino que continuamente pasa de la potencia al acto; tan sólo es actual el indivisible que delimita el *antes* y el *después*. La consideración del movimiento en su totalidad sólo ocurre dentro de la inteligencia que representa las diversas partes. Igual ocurre con el tiempo; sólo es actual el *nunc* indivisible que separa el *antes* y el *después* del movimiento, y sólo el alma puede recomponerlo en toda su totalidad. El movimiento y el tiempo tienen fuera de la inteligencia un ser imperfecto, y la objeción ya apuntada, de que el tiempo no es nada por estar formado por partes inexistentes, tiene como respuesta la distinción siguiente: como ser perfecto no tiene existencia fuera del alma, pero lo tiene imperfecto como el mismo movimiento: "Ad evidentiam autem hujus solutionis considerandum est, quod positis rebus numeratis, necesse est poni numerum. Unde sicut res numeratae dependet a numerante, ita et numerus earum. Esse autem rerum numeratarum non dependet ab intellectu, nisi sit aliquis intellectus qui sit causa rerum, sicut est intellectus divinus: non autem dependet ab intellectu animae. Unde nec numerus rerum

(36) *IV Phys.*, c. 14, 223 a 21,3.

(37) *Ibid.*, 221 a 21-26.

(38) P. HOENEN, *Cosmologia*, Roma 1956, p. 272,3.

ab intellectu animae dependet: sed solum ipsa numeratio, quae est actus animae, ab intellectu animae dependet. Sicuti ergo possunt esse sensibilia sensu non existente, et intelligibilia intellectu non existente, ita possunt esse numerabilia et numerus, non existente numerante.

Si ergo motus haberet *esse* fixum in rebus, sicut lapis vel equus, posset absolute dici, quod sicut etiam anima non existente est numerus lapidum, ita etiam anima non existente esset numerus motus, qui est tempus. Sed motus non habet *esse* fixum in rebus, nec aliquid actu invenitur in rebus de motu, nisi quoddam indivisibile motus, quod est motus divisio: sed totalitas motus accipitur per considerationem animae, comparantis priorem dispositionem mobilis ad posteriorem. Sic igitur et tempus non habet *esse* extra animam, nisi secundum suum indivisibile: ipsa autem totalitas temporis accipitur per ordinationem animae numerantis prius et posterius in motu, ut supra dictum est" (39).

Con todo, la naturaleza del tiempo no queda perfectamente aclarada con la obra de Aristóteles. Tomando como base su definición, y el sentido particular del *numerus*, como *numerus numeratus* o *numerabilis*, aparece una dificultad: Si el movimiento celeste por medio de su tiempo sirve para medir todos los demás movimientos, resultaría que este *tiempo* sería *numerus numerans*.

La dificultad fue afrontada por los comentaristas tanto árabes como escolásticos siguiendo una doble dirección: la propugnada por Averroes, San Alberto Magno y Santo Tomás, que sostienen la unidad objetiva del tiempo, y la corriente nominalista, que, comenzando con Scoto, sigue por Occam y después aparece de nuevo con Suárez y otros muchos escolásticos que le siguen, para quienes la unicidad del tiempo es debida a un acto de la inteligencia.

Averroes, el *Comentador*, defiende la unidad objetiva del tiempo recurriendo a la dependencia de los movimientos respecto del primer móvil, de tal manera que, percibiendo un movimiento cualquiera se percibe el movimiento del primer móvil a través de la propia mutabilidad, y en consecuencia el tiempo: "Et manifestum est quod nos non sentimus nos esse transmutabili, nisi ex transmutatio-

(39) *In IV Phys.*, 1, 23, n. 5.

ne caeli. Et, si esset possibile ipsum quiescere, esset possibile nos esse in esse non transmutabile. Ergo necesse est ut sentiat hunc motum qui non sentit motum corporis caelestis, scilicet per visum... Et nos esse in esse transmutabili sentitur per se; nos enim sentimus quod instans in quo incepimus scribere hunc sermonem, est aliud ab illo in quo fuit completus. Motus igitur, qui, cum sentitur primo et essentialiter tempus, est motus ex quo sentimus nos esse in esse transmutabili, et nos trasmutari quia sumus in hoc esse. Nos igitur esse in esse transmutabili sentitur, sicut diximus, cum senserimus quemcumque motum. Sentire igitur nos esse in esse transmutabili est illud ex quo sequitur nos sentire tempus primo" (40).

San Alberto Magno, en la misma línea objetivista, hace residir el tiempo en el primer movimiento celeste como en su sujeto propio, donde es medida intrínseca, y tan sólo de una manera extrínseca y secundaria mide a todos los demás movimientos: "Cum autem dicimus suum tempus esse mensuram aliorum temporum, non intelligimus plura esse tempora, sed unum diversimode referri ad multa. Refertur enim tempus ad primum mobile et ad motum ejus sicut ad subjectum et numeratum, ad alios autem motus sicut numerus extrinsecus ad numerata solum et in illis non est sicut in subjecto: et ideo non multiplicatur multiplicatione eorum" (41).

Santo Tomás, como hace ver claramente Mansión en el artículo citado, depende en esta cuestión de la unidad del tiempo, de San Alberto y de Averroes. La solución apuntada por Santo Tomás en su comentario al libro de los Físicos, parece el pensamiento definitivo del Santo.

Algunos han querido ver una cierta variación en el pensamiento de Santo Tomás, después de comparar críticamente los diversos lugares donde habla del tema. Se impone pues, una digresión crítica sobre los pasajes en cuestión.

Así, en el comentario al primer libro de las Sentencias, escrito entre 1253 y 1255 (42), la dependencia a Averroes es evidente, pues cita casi sus mismas expresiones: "Dicendum, quod tempus per se est mensura motus primi; unde esse rerum temporalium non men-

(40) Citado por A. MANSION, *Le temps chez les péripatéticiens médiévaux*, Revue Neoscholast. 1934, p. 282,3.

(41) S. ALBERTUS MAGNUS, *In IV Phys.*, tract. 3, c. 17.

(42) La cronología la tomamos de A. WALZ, en *Angelicum*, 1936.

suratur tempore nisi prout subjacet variationi ex motu caeli. Unde dicit Commentator, IV Phys., quod sentimus tempus, secundum quod percipimus nos esse in esse variabili ex motu caeli. Et inde est quod omnia quae ordinantur ad motum caeli sicut ad causam cujus primo mensura est tempus, mesurantur tempore; et quicumque sentit quaecumque variabilitatem quae consequitur ex motu caeli, sentit tempus, quamvis non videat ipsum motum caeli" (43).

En el comentario al segundo libro de las Sentencias, escrito hacia la misma época, 1253-1255, la dependencia es a la vez de San Alberto y Averroes. Esta dependencia está armónicamente utilizada, sin muestras de ninguna contradicción, citando primero la explicación de San Alberto y a continuación la del Comentador: "Est etiam quaedam mensura extrinseca, et hanc non est necesse multiplicari ad multiplicationem mesuratorum, sed est in uno sicut in subjecto ad quod multa mesurantur, sicut multi panni mesurantur ad longitudinem unius ulnae: et hoc modo multi motus mesurantur ad numerum unius primi motus, qui numerus est tempus...

Et ideo dicendum est cum Commentatore in IV Physicorum quod tempus est unum ab unitate motus primi mobilis, tempus enim comparatur ad istum motum, non tantum ut mensura ad mensuratum, sicut ad alios motus, sed sicut accidens ad subjectum, quod habet unitatem et multitudinem. Unde primo mesurat motum diurnum, et per illum mesurat omnes alios: sicut enim dicitur in X Metaphysicorum, unumquodque mesuratur per illud quod est primum et minimum sui generis" (44).

En el tercer libro *Contra Gentiles*, compuesto entre 1261 y 1264, de nuevo expone aisladamente la opinión de Averroes: "Ea quae causantur ex motibus caelestibus, tempore subduntur, quod est numerus primi motus caelestis" (45).

En la primera parte de la *Suma Teológica*, escrita de 1266 a 1268, aparecen nuevamente fundidas las dos opiniones, la de Averroes y la de San Alberto Magno, añadiendo la autoridad de Aristóteles acerca de la simplicidad del primer movimiento, característica que le hace servir de unidad de comparación: "Est ergo ratio unitatis temporis, unitas primi motus, secundum quem, cum sit simplicis-

(43) *In I Sent.*, d. 19, q. 2, a. 1, ad 4.

(44) *In II Sent.*, d. 2, q. 1, a. 2.

(45) *In III Contra Gentes*, c. 84.

simus, omnes alii mensurantur, ut dicitur in X Metaphys. Sic ergo tempus ad illum motum comparatur non solum ut mensura ad mensuratum, sed etiam ut accidens ad subjectum; et sic ab eo recipit unitatem. Ad alios autem motus comparatur solum ut mensura ad mensuratum. Unde secundum eorum multitudinem non multiplicatur: quia una mensura separata multa mensurari possunt" (46).

En 1268, entre la composición de la I parte de la Suma y la I-II, o quizás simultáneamente comentó los ocho libros de los Físicos. En el libro IV, lección 17, número 4, que ya hemos dejado expuesto más arriba, el comentario depende únicamente de la opinión de Averroes.

¿Qué se puede concluir de esta comparación? ¿Acaso temía que la opinión de su maestro San Alberto Magno podría ser interpretada como una posición derivable hacia el subjetivismo al fundar su interpretación sobre la idea de medida?

Un cuidadoso examen de los textos aleja esta sospecha. Podemos considerar la Suma Teológica como la obra de la madurez de Santo Tomás, y en ella las dos opiniones no aparecen contrapuestas, sino *consecutivas*, siendo la razón de la unidad del tiempo, *la unidad del primer movimiento* del que el tiempo es su medida *intrínseca*. mientras que de los demás movimientos sólo es la medida *extrínseca*.

Esta es la misma consecuencia que obtiene en su estudio A. González Fuente condensado en esta frase: "La opinión pitagórica de que el tiempo fuese la esfera celeste, calificada al comienzo de estulta no le parece a Aristóteles tan desacertada desde el punto de vista métrico. Porque si no la esfera, sí su movimiento será el verdadero fundamento y aún el sujeto del tiempo cosmológico. Pero mientras que en Aristóteles parece que no se habla nada más que de una unidad métrica, en Santo Tomás es unidad física, pues, como hemos repetido, este tiempo único no es sólo matemático, sino cosmológico. Hasta tal punto es esto cierto para Santo Tomás, que según él, cuando el hombre percibe cualquier movimiento en la naturaleza, percibe también el tiempo cosmológico único de la primera esfera, y ésto aún cuando aparentemente no haya medio de referir tal movimiento particular a aquel otro privilegiado" (47).

(46) I, 10, 6.

(47) A. GONZALEZ FUENTE, *La naturaleza del tiempo según Santo Tomás*, en *Estudios Filosóficos*, 1955, p. 312.

Por consiguiente, para Santo Tomás la explicación de la unidad numérica del tiempo descansa en la existencia de un primer movimiento, regular y privilegiado que sea fácilmente perceptible y más universal que los demás movimientos.

Este movimiento no es otro que el movimiento del Sol: "Quorum primum est, quod inter alios motus, primus et magis simplex et regularis est motus localis; et inter alios motus locales, motus circularis, ut in octavo probabitur... Et inter alios motus circulares, maxime regularis et uniformis est primus motus, qui revolvit firmamentum motu diurno: unde illa circulatio, tanquam prima et simplicior et regularior, est mensura omnium motuum" (48).

El tiempo es, pues, la medida intrínseca de ese primer movimiento, en quien se da como en su sujeto propio. Como consecuencia, todos los movimientos y duraciones particulares están sometidas a este tiempo único.

La intuición de Santo Tomás está en fundar el tiempo sobre un primer movimiento regular, y perceptible para todos, capaz de medir a los demás. Que este movimiento sea el de la última esfera, es cosa que no le preocupa; si se descubriese otro movimiento más universal que el movimiento de la última esfera, ese sería el sujeto del tiempo cosmológico: "Accidit enim tempori quod sit numerus motus firmamenti in quantum hic motus est primus motuum. Si autem esset alius motus primus, illius motus mensura esset tempus, quia omnia mensurantur primo sui generis" (49).

Esta amplitud de pensamiento, que no se cierra ante los estrechos límites de la ciencia de su época, es un rasgo característico de Santo Tomás, que partiendo de la experiencia, formula sus doctrinas, pero no considera infalible los presupuestos físicos que utiliza, sino que su espíritu está siempre abierto a nuevas conquistas, en la seguridad que ellas le ayudarán a formarse una idea más exacta de la naturaleza.

Es admirable el detalle de que, en sus últimos días, cuando estaba redactando la última parte de la Suma Teológica, y su mente se elevaba hasta la consideración de los novísimos, simultáneamente comentaba uno de los libros de Aristóteles sobre la naturaleza de los animales.

(48) *In IV Phys.*, 1, 23, nn. 10 y 11.

(49) *Sum. Theol.*, I, 64, 4, ad 3.

Buen ejemplo para todo filósofo que se precie de llamarse realista, y clara indicación de un indispensable recurso a la experiencia para permanecer dentro de la *realidad*.

Algunos han querido ver en Santo Tomás algunas expresiones que parecen enseñar un cierto subjetivismo en la doctrina del tiempo. Así lo hace notar por ejemplo R. Masi (50) presentando dos textos tomados de los comentarios a los libros de las Sentencias :

"In tempore autem est aliquid quasi formale, quod se tenet ex parte quantitatis discretæ, scilicet numerus prioris et posterioris; et aliquid materiale, per quod est continuum, quia continuitatem habet ex motu in quo est sicut in subjecto" (51).

"Quam ob rem tempus fundatur quidem in motu, quantum ad id quod est materiale, sed quantum ad id quod est formale in tempore, scilicet numeratio, completur per operationem intellectus numerantis" (52).

De una manera semejante se expresa Nys, poniendo lo formal del tiempo en el número y lo material del mismo en el movimiento (53).

Creemos que las expresiones expuestas no tienen ningún significado subjetivista acerca del tiempo. Ya vimos como en los principales lugares donde lo trata, sus expresiones no dejan lugar a dudas sobre la objetividad del tiempo cosmológico.

Así lo entendieron los comentaristas del Santo, de los que entresacamos como muestra las palabras de Juan de Santo Tomás: Nos autem dicimus, tempus neque entitative esse aliquid rationis, neque formaliter consistere in relatione mensurae...

Ens autem successive a parte rei datur et a parte rei durat successive, alias non duraret motus in re. Sed tamen hoc ipso, quod successive est, non possunt colligi ejus partes et applicari nisi per actum rationis... (54).

(50) R. MASI, *Cosmologia*, Roma 1961, p. 468.

(51) *In I Sent.*, d. 37, q. 4, a. 3.

(52) *Ibid.*, d. 19, q. 5, a. 1.

(53) D. NYS, *La notion de temps*, Louvain 1898, p. 32.

(54) *Ioannis a Santo Thoma, Curs. Phil.* t. III q. 18. a. 1.

Y por si no estuviera claro el sentido de esa cierta formalidad, añade a renglón seguido: "Tempus esse reale secundum entitatem suam eo modo quo motus, cujus duratio intrinseca est; requirit tamen aliquam formalitatem rationis in ordine ad mensurandum, quia non potest mensurare nisi jungantur aliquae partes et designentur ac distinguantur per numeros, quod fieri non potest designatione aliqua reali, sed rationis comparante, et assumente partem praeteritam cum futura (55).

La mismo encontramos en Rosselli al tratar de la misma cuestión de la objetividad del tiempo y su relación con el alma: "...atque ita licet tempus sit reale, ejus tamen ratio completur per operationem mentis prius et posterius numerantis in motu, ut S. Th. in Sent. d. 19, q. 2, a. 1 (56).

La razón de la consideración de la inteligencia estriba en su carácter esencialmente sucesivo, que no tiene existencia perfecta en el instante presente, ya que el instante por ser un indivisible no puede sustentar ninguna sucesión (57).

Pero sin acudir a los Comentaristas, en el mismo texto de Santo Tomás se puede ver el alcance de esas expresiones. Examinado el texto, ya expuesto, de Santo Tomás en el IV de los Físicos, aunque verbalmente no aparecen las palabras *material* y *formal*, se pueden sobreentender sin dificultad, pues dice: "tempus esse imperfecte (materialiter) extra animam", esto es, en cuanto indivisible; "perfecte" (formaliter) según la totalidad del tiempo, por la ordenación que hace el alma recomponiendo el pasado con el futuro.

En consecuencia, el tiempo es la medida intrínseca del primer movimiento, en donde existe como en su propio sujeto. Resumiendo los principales conceptos aristotélico-tomistas sobre el tiempo, tenemos:

a) El tiempo es algo objetivo, real, deducido del movimiento (58).

b) Todo lo que el tiempo tiene de entidad, le viene del movimiento, sin embargo no se identifica con él (59).

(55) *Ibid.*

(56) S. ROSSELLI, *Sum. Philos.*, Roma 1837, p. 68.

(57) *Ibid.*

(58) *IV Phys.*, c. 11, 219 a 8-10.

(59) *Ibid.*, 219 a 1-4.

c) El tiempo es la medida del movimiento del primer móvil, en donde reside como en su sujeto propio (60).

d) La continuidad del tiempo le viene del movimiento, y a éste, a su vez, de la magnitud recorrida (61).

e) Aunque no hubiera ningún ser inteligente que lo considerara, el tiempo se daría igualmente (62).

f) Existe un único tiempo como medida de la duración de los seres sometidos al movimiento (63).

III.—APORTACION RELATIVISTA.

El intento de Lorentz de dar una explicación racional al resultado del experimento de Michelson, le condujo a la hipótesis de la contracción de los cuerpos en la dirección del movimiento. Las fórmulas que introdujo, eran no obstante, una mera hipótesis sin contenido objetivo. Fue Einstein quien explicó que tales fórmulas representaban la realidad, no estaban vacías de sentido, sino que traducían lo que realmente sucedía en el mundo físico.

Para ello había que desprenderse de un concepto, que, hasta el momento se había conservado como algo *natural*: la idea de un tiempo absoluto, invariante y universal.

Este tiempo así concebido por Newton, independiente de todo, era inaceptable por muchos conceptos. Al aplicarlo a las ecuaciones de Maxwell, éstas no permanecían invariantes para cualquier sistema, mientras que aplicando el grupo de ecuaciones de Lorentz, aquellas permanecían invariantes.

Un tiempo de esas características, universal y necesario, fue transformado por Kant en forma *a priori* de la sensibilidad, en función de esas mismas características. Einstein no disimula su disgusto ante estos rumbos que tomó el tiempo físico y así lo mostró en la conferencia que sostuvo el 6 de abril de 1922 en la Sociedad francesa de filosofía (64), y lo volvió a repetir sin lugar a dudas en una obra más reciente: "Estoy convencido de que los filósofos han

(60) *In II Phys.*, 1. 17, m. 4.

(61) *In I Sent.*, d. 8, q. 3, a. in c.

(62) *In II Phys.*, 1. 23, n. 5.

(63) *Ibid.*, 1. 17, n. 4.

(64) Recogido en *Bulletin de la Société franc. de Phil.* 1922, p. 91.

tenido una influencia dañosa sobre el progreso del pensamiento científico, desviando ciertos conceptos fundamentales del dominio del empirismo, donde eran sometidos a nuestro control, a las alturas intangibles del *a priori*" (65).

Un tiempo absoluto, sea dentro de nuestra conciencia, sea flotando sobre el universo, no resultan ideas útiles en física. Para que el tiempo tenga un significado físico, debe renunciarse a cualquier prejuicio racional y hacerlo depender de un *proceso físico* cuya constatación no admita dudas. Ningún proceso físico más apto que aquel de la luz: "Para atribuir un significado físico al concepto de tiempo se requieren procesos que permitan establecer relaciones entre puestos diferentes. No tiene importancia que tipos de procesos se escojan para una tal definición de tiempo, pero es teóricamente ventajoso escoger sólo aquellos procesos sobre los cuales se conozca algo seguro. Esto vale para la propagación de la luz en el vacío, en una medida mayor que para cualquier otro proceso que se pueda considerar: gracias a las indagaciones de Maxwell y de Lorentz" (66).

Supuesta la invariancia de la velocidad de propagación de la luz, el tiempo deja su carácter absoluto, para adquirir un carácter relativo, dependiente del sistema de referencia. Un tiempo único, absoluto, carece de sentido en la teoría de la Relatividad, ya que es la misma naturaleza la que presenta una estructura diversa a como lo captan nuestros sentidos en la intuición del espacio y el tiempo

En consecuencia se llega a una definición de tiempo, en virtud de una convención, como resultado de una operación conceptualmente posible: "Imaginemos tres relojes idénticos en los puntos A, B, C, de la vía férrea (sistema de coordenadas), ajustados de tal modo que las posiciones correspondientes a sus agujas sean simultáneas, en el sentido precedente (es decir que la luz emplee el mismo tiempo en recorrer la distancia A-B que B-A). Se designa entonces por tiempo de un suceso, la indicación (posición de la aguja) del reloj inmediatamente próximo (en el espacio). Se asocia así a cada suceso un valor de tiempo fácilmente observable en principio" (67).

Así pues, la constancia de la velocidad de la luz es la que enlaza los conceptos de espacio y de tiempo, constituyéndose en un pa-

(65) A. EINSTEIN, *Il significato della Relatività*, Torino 1950, p. 12.

(66) *Ibid.*, p. 37.

(67) A. EINSTEIN, *La théorie de la Relativité*, Paris 1921, p. 19,20.

rámetro fundamental del que dependen éstos. Así lo recordó Heisenberg no hace mucho en unos diálogos celebrados en Genève: "Einstein aclaró a los físicos que la velocidad de la luz no significaba la propiedad de una materia especial llamada *éter*, que permitía la propagación de la luz, como se había supuesto anteriormente en electrodinámica, sino de una gran propiedad del espacio y el tiempo, y por lo tanto de una gran propiedad general de la naturaleza, que no tiene nada que ver con objetos o cosas especiales de la misma. También la velocidad de la luz puede considerarse como un parámetro de la naturaleza" (68).

De esta manera el tiempo físico quedaba desposeído de cualquier elemento psicológico. Para Einstein, el tiempo filosófico al modo de Kant o Bergson, es un tiempo que incluye a la vez elementos psicológicos y físicos (69).

Como consecuencia el concepto de *simultaneidad* queda implicado. La simultaneidad es una relación temporal que todo el mundo entiende como la cosa más simple. Basta abrir los ojos e inmediatamente percibimos a nuestro alrededor sucesos que son simultáneos. ¿Cómo puede negar Einstein la simultaneidad absoluta?

Es cierto que al abrir los ojos se pueden captar sucesos a nuestro alrededor en el mismo instante, y entonces decimos que son simultáneos. Pero también se suele decir que son simultáneos por ejemplo, un relámpago y el cambio de "disco" del semáforo que está a nuestro lado. ¿Fueron, en efecto, simultáneos?

Una reflexión nos hará comprender que nuestra conciencia nos hace percibir como simultáneas cosas que no lo fueron en la realidad, ya que la luz tarda mucho más desde el lugar donde se produjo el relámpago, que desde el semáforo que está a nuestro lado. Y lo que para nosotros fue simultáneo, no lo sería para otro observador situado en otro lugar.

La relatividad de la simultaneidad se impone, máxime que cada móvil tiene su tiempo, y una indicación de tiempo "no tiene sentido si no se menciona el sistema de referencia utilizado para la medición del tiempo" (70).

(68) W. HEISENBERG, *Rencontre internat. de Genève* 1958, recogido en *Colec. Guadarrama* n. 24, p. 86.

(69) Véase en *Bulletin de la Societ. Franc. de Phil.* 1922, p. 91, s.

(70) EINSTEIN, loc. cit.

El problema aún se complica cuando se trata de observadores fijos y móviles, debido a la peculiar propagación de la luz, que siendo de 300.000 kilómetros por segundo para el observador fijo, es exactamente igual para el observador móvil (invariancia de la luz). Es por lo que Einstein decía: "Vemos que no podemos atribuir al concepto de simultaneidad un significado absoluto, sino que acontecimientos, que considerados en un sistema de coordenadas son simultáneos, no pueden considerarse como tales, considerados desde otro sistema en movimiento con respecto al primero" (71).

Así pues, la noción de *simultaneidad* que se tiene vulgarmente, no es otra cosa que una simultaneidad de *percepción*; pero de la simultaneidad de la percepción se pasa inconscientemente a la consideración de la simultaneidad de las cosas en sí mismas, en la creencia irrefleja de que nuestras percepciones coinciden con los fenómenos tal y como ocurren en la realidad. Este comportamiento inconsciente está suponiendo una velocidad de propagación de los fenómenos infinita, todo lo cual es ajeno a los hechos.

Con lo que aparece claro la distinción entre *percepción* de la simultaneidad y la misma simultaneidad. ¿Significan las palabras de Einstein una negación de la simultaneidad absoluta?

Una simultaneidad absoluta, fundada en los conceptos de ser y duración, una simultaneidad que pudiéramos llamar ontológica, es perfectamente compatible con lo expuesto anteriormente; pues esta simultaneidad que ya Aristóteles colocó entre los postpredicamentos, es algo que sigue al ser abstrayendo de cualquier determinación de lugar.

El físico no puede considerar tal simultaneidad absoluta, a no ser en el caso límite, esto es, admitiendo en la práctica una velocidad infinita a la luz, cosa que puede admitirse prácticamente cuando las energías y magnitudes son de orden de las magnitudes en las que nos movemos en la vida práctica.

Mas el físico no puede negar la existencia de la simultaneidad absoluta, por el hecho de que es imposible constatarla; ésto sería un paso ilegítimo; tan sólo puede afirmar que esa simultaneidad ontológica, absoluta, carece de sentido en Física, esto es, no tiene ninguna aplicación en la Física.

(71) *Ibid.*, p. 22.

Estas consideraciones nos llevan de la mano a las sugestivas paradojas del tiempo. Ya Langevin propuso la curiosa posibilidad de que un hombre viajando por el espacio a gran velocidad, a su vuelta a la Tierra encontrara a su hermano gemelo más viejo que él. En efecto si el tiempo *corre* más despacio viajando deprisa, se seguiría la curiosa paradoja. El tema ha dado materia para muchos libros divertidos como el de George Thomson, *The foreseeable Future*, por no citar sino uno reciente.

La otra paradoja, ciertamente sugestiva, es la *inversión* del tiempo, explotada con éxito por la literatura de ciencia ficción.

Dado que la simultaneidad absoluta carece de sentido en la Física, y tan sólo puede conocerse una simultaneidad relativa, puede ocurrir que un mismo suceso es para un observador *prelérito* mientras que para otro sea aún *futuro*.

Esto se comprende claramente teniendo en cuenta que la velocidad de propagación de la luz, aunque inmensamente grande, es no obstante limitada, y por el contrario, las distancias del universo son ingentes. Sabemos que la luz a la fabulosa velocidad de propagación que posee, tarda cuatro años en llegarnos de una de las estrellas más próximas a nosotros, la estrella Alfa del Centauro; de manera que si en este momento hiciera explosión, hasta dentro de cuatro años no nos enteraríamos, durante cuatro años sería para nosotros un *futuro*. Pero no lo sería, sino cosa *pasada* para los hipotéticos observadores que estuvieran en las cercanías de aquella estrella.

Esto no significa de ninguna manera que la realidad no esté determinada, ni que la unicidad serial del tiempo haya perdido su valor, muy al contrario, al describir el universo de Minkowski, dijimos que todo suceso está claramente determinado por cuatro números que dan su posición en el continuo tetradimensional. Toda relación de causa a efecto queda perfectamente definida, en virtud de la velocidad límite de propagación de la luz; de forma que, en la representación geométrica de Minkowski, todo *suceso causa* queda contenido en el *cono del pasado* y todo *efecto* de esa causa, queda contenido en el *cono del futuro*.

La causalidad no ha sido anulada por la teoría de la Relatividad, así se expresa Eddington, uno de los relativistas más conspicuos: "La causa y el efecto están íntimamente ligados en la flecha del tiempo; la causa debe preceder al efecto. La Relatividad del tiempo no ha anulado ese orden. Un suceso aquí-ahora sólo puede

causar sucesos en el cono del futuro absoluto y puede ser causado por acontecimientos en el cono del pasado absoluto..." (72).

Los temores de los filósofos, por este lado, son totalmente infundados. Dentro del campo de la microfísica, es cierto que reina el indeterminismo, mas este concepto no debe confundirse con la ausencia de causalidad: "la confusión es tan burda que no merece ser refutada. El indeterminismo puesto en cuestión, como observa De Broglie, atañe para el físico, a la previsibilidad de los fenómenos; toda ilación con el principio de causalidad es puramente arbitraria" (73).

En cuanto a la *inversión del tiempo*, tan sugestivo para temas de películas, hay que anotar que la velocidad de la luz juega el papel decisivo de velocidad límite, que en manera alguna puede ser traspasada, según nos enseña la teoría de la Relatividad (74). Matemáticamente se pueden *obtener* curiosos efectos suponiendo que un cuerpo va adquiriendo mayor velocidad: cada vez su tiempo *corre* más despacio, y llega a pararse cuando alcanza la velocidad de la luz y cambia de sentido si la velocidad se hace mayor, pero en este caso el resultado es *imaginario*. Ya vimos en el capítulo tercero de este trabajo, como no era posible traspasar esa velocidad límite; lo que no es lógico es olvidarlo y achacar a la teoría de la Relatividad lo que ella misma propone como imposible, a no ser que se haga por pasatiempo, en cuyo caso no propone cuestión.

El paso que media entre esta afirmación y la creencia de que aún las mismas operaciones fisiológicas sufren ese retardo o alargamiento, fue dado inconscientemente. Si los relojes *ralentan* con la velocidad, escogiendo una velocidad adecuadamente alta se podrían hacer viajes intragalácticos y volver a la Tierra más joven que aquellos que quedaron en ella. En el libro mencionado de Thomson, se explica con detalles un hipotético viaje a una estrella próxima, viaje que entre la ida y la vuelta duraría dieciocho años, para los que quedaran en Tierra, pues para los intrépidos viajeros sólo les habría durado quince años y medio.

Las discusiones acerca de este punto se han hecho célebres aún dentro de los mismos autores relativistas. La paradoja no sería tal

(72) A. EDDINGTON, *La naturaleza del mundo físico*, Bos. Aires 1952, p. 313.

(73) M. SCIACCA, *La filosofía hoy*, Madrid 1956, p. 358.

(74) A. EINSTEIN, *La théorie de la Relativité*, Paris 1921, p. 30.

(75) *Ibid.*, p. 32.

en opinión de muchos, entre los que citamos a M. Born: "La conclusión que se deriva, según la cual un viajero espacial a su retorno sería más joven del hermano gemelo que quedó en casa, no debe ser considerado como una paradoja, sino más bien como un milagro de la ciencia, en el mismo sentido en que se habla de milagros de la radio o de la televisión, o en otro campo, del milagro económico" (76).

Otros, más cautos, se desentienden del problema, o claramente exponen sus dudas debido a ciertas extrapolaciones introducidas en la suposición del problema. Ofrecemos aquí la opinión del meritorio Paolo Straneo: "1.ª, la teoría de la relatividad restringida sólo es aplicable entre dos sistemas en relativa traslación uniforme, y no entre dos sistemas de los cuales uno (coincidente con el reloj) efectúa un viaje de ida y vuelta, implicando necesariamente aceleraciones; 2.ª, la imposición unilateral de la dependencia de la marcha del reloj viajero está en pleno contraste con el principio de relatividad puesto a la base de la teoría, pues atribuye al sistema en reposo un carácter prácticamente absoluto" (77).

En efecto, parece que la dilatación del tiempo tomada *aisladamente* representa una dilatación recíproca entre los dos sistemas en traslación uniforme, lo que representaría una situación contradictoria, o al menos un simple perspectivismo, una especie de ilusión como les ocurre a dos personas que se observan desde lejos, cada una le parece a la otra más pequeña.

Volveremos más adelante sobre ello. Pero queremos recoger aquí unas palabras que son todo un poema, reflejando el oculto deseo de la humanidad de una eterna juventud. Refiriéndose a ella, dejó escritas estas palabras el ilustre J. Perrin: "Et ne serait-il pas encore plus admirable que secretamente l'audace humaine espérait faire de ce rêve une réalité?" (78).

El tema es muy complejo, pues se juntan a la vez ilusión y ciencia, no debemos olvidar que, para que los efectos del ralentamiento sean notorios, las velocidades deben ser bastantes próximas a la velocidad de la luz. ¿Cómo imaginar el comportamiento del organismo a esas velocidades? Dejamos al lector que imagine las cu-

(76) M. BORN, *Il potere della fisica*, Torino 1962, p. 82.

(77) P. STRANEO, *Le teorie della fisica nel loro sviluppo storico*, Brescia 1959, p. 351.

(78) Citado por P. STRANEO, *o. c.*, p. 353.

riosas sorpresas que se llevarían los viajeros espaciales, pues llegarían más jóvenes, pero no olvidemos que juntamente con la dilatación del tiempo, el volumen disminuye...

El significado de la Relatividad hay que tomarlo en su conjunto y en su preciso significado, cualquier extrapolación puede dar lugar a jocosas consideraciones, que eluden, normalmente, los científicos.

La afirmación de la relatividad del tiempo lleva como consecuencia la desaparición de un tiempo absoluto a la manera de Newton. Este tiempo era absurdo para un filósofo e inadmisibles para un físico. Mach lo había rechazado como una "entidad metafísica" privada de sentido, expresión que nos revela la mentalidad del autor con respecto a la filosofía, pero que expresa un contenido cierto para un científico como lo proclama Reichenbach: "Las afirmaciones sobre la realidad sólo tienen sentido, si se pueden expresar en afirmaciones sobre cosas reales; la referencia del acontecer universal a esencias ideales de carácter misterioso, como el tiempo y el espacio absolutos, deben abandonarse fundamentalmente" (79).

Esta es la opinión general en el campo científico, aunque inopinadamente aparezca alguna voz que disiente, como la de J. Palacios; según el cual, existiría un sistema privilegiado: "el que ha permanecido invariable ligado al sitio de la creación" (80) del que se derivarían un espacio y un tiempo absolutos. Opinión que ya está suficientemente criticada a lo largo de este trabajo, y que sobre la realidad del tiempo absoluto, lo más que llegó a concederle un sabio tan poco sospechoso como Poincaré, es de que se trataba de una "cómoda convención, pero privada de sentido" (81).

Resumiendo los puntos principales, la teoría de la Relatividad nos enseña:

- a) Una simultaneidad absoluta no tiene sentido en Física.
- b) La noción de simultaneidad de Einstein no contradice la noción intuitiva u ontológica.
- c) La simultaneidad de sucesos lejanos, se reduce a un juicio de ordenación temporal de dos sensaciones en un mismo individuo y en un mismo lugar.

(79) H. REICHENBACH, *Atomos y Cosmos*, Madrid 1931, p. 43.

(80) J. PALACIOS, *Relatividad, una nueva teoría*, Madrid 1960, p. 45.

(81) H. POINCARÉ, *La science et l'hypothese*, Paris 1942, p. 112.

d) La definición de tiempo en Física debe estar fundada en algún fenómeno real, comprobable, dejando a un lado toda elucubración idealista o psicológica.

e) La unicidad serial del tiempo no queda destruida, por el contrario, su expresión es perfectamente adecuada dentro de la representación espacio-temporal de Minkowski.

f) No existe un tiempo único; cada cuerpo en movimiento tiene su tiempo local, el cual desligado de su sistema de referencia pierde su sentido.

La lectura de estas conclusiones relativistas demuestra que no están *tan lejos* del realismo aristotélico como muchos filósofos han expresado abiertamente. Se han exagerado de más las consecuencias de la teoría de la Relatividad, causando alarmas infundadas en muchos filósofos, cuando en realidad no es para tanto, como nos dice Straneo: "Las afirmaciones de que la teoría de la Relatividad tiende a producir perturbaciones en el campo de la filosofía son exageradas. La única perturbación sensible como hemos señalado repetidamente, atañe al defasamiento del tiempo, a la falta de contemporaneidad que relativamente observan dos observadores en un movimiento relativo de traslación, cada uno de los cuales valúa el tiempo en el sistema del otro. El físico, con esta ocasión, dice al filósofo: Nosotros los físicos hemos creído siempre y erróneamente en una especie de tiempo absoluto, aunque recurriamos para medirlo a criterios y métodos que hoy nos resultan falaces. Aún cuando, en general; los filósofos no se hayan preocupado de estos criterios, nos creemos en el deber de señalarles este resultado que nos ha sorprendido mucho, aunque probablemente no ataña en modo alguno al tiempo de la filosofía y aunque acaso continuemos todos sin saber a ciencia cierta que cosa sea. Incluso quienes entre nosotros habían creído poderlo reducir a un simple parámetro privado de significado físico, han tenido que desengañarse y reconocer que es precisamente la física la que exige su consideración" (82).

Así pues, la única divergencia está en el defasamiento del tiempo, es decir en su relatividad, respecto de otro sistema de referencia. La pregunta es impone: ¿Existe un único tiempo objetivo para todo el universo?

(82) P. STRANEO, en *Humanitas*, VI, 1951, p. 557.

Es innegable para la inteligencia, que capta el concepto de ser en todo aquello que existe, la existencia de una duración absoluta, que no es otra cosa que la permanencia de las cosas en su ser. Esta duración absoluta está ligada al concepto de ser, y es independiente del espacio y del tiempo. Por tanto, el concepto de duración, como el concepto de existencia del que no difiere esencialmente, caen dentro del campo de la Metafísica. Un hombre y una piedra son medidos por el tiempo en cuanto a su existencia, y dentro de esta duración absoluta se da la simultaneidad independientemente de de cualquier observador. Hasta ahora estamos en un plano metafísico; al descender a un orden físico, Aristóteles no encontró ninguna dificultad en identificar esta consideración abstracta, absoluta de duración con el movimiento aparente del cielo. Para ello utiliza dos presupuestos: la creencia de que la velocidad de la luz es infinita (instantánea), y la característica privilegiada del movimiento celeste. De esta manera la identificación era fácil: el tiempo, medida de la duración de las cosas mudables se transfería al primer movimiento donde se daría como en su sujeto propio midiéndole intrínsecamente, y a él se podían referir instantáneamente todos los demás movimientos y duraciones particulares.

De esta forma se tenía una escala objetiva del tiempo, único y universal que medía la duración de todo el universo.

El descubrimiento de Copérnico destruyó el soporte de este tiempo universal al poner en evidencia que el movimiento del cielo era sólo una apariencia; y no obstante, la idea del tiempo universal siguió siendo utilizada por diversos motivos.

Se impone la separación entre el concepto metafísico de *duración* y el concepto de *tiempo* físico. No podemos olvidar que nuestro sistema solar es un grano de arena en el conjunto de nuestra galaxia, la famosa Vía Láctea: se calcula que son más de cien mil millones de soles semejantes al nuestro, los que existen en esta galaxia. Esta, a su vez, forma una especie de isla. A distancias inmensas se encuentran otras muchas galaxias, cuyo número es imposible de determinar, pero que según algunos astrónomos, sobrepasan los mil millones, y no se llega al límite. En este universo inmenso, todo él en movimiento incesante, ¿Dónde encontrar un movimiento privilegiado para constituirle *sujeto* del tiempo?

Ambos conceptos de duración y tiempo, tal y como lo utilizaron los antiguos es aún perfectamente utilizable en la vida práctica,

en el sistema inercial que forma la superficie de la Tierra para todos los habitantes de ella. Nuestro planeta girando alrededor de su eje con velocidad angular constante, permite establecer el día o tiempo sidéreo, como el lapsus que transcurre entre dos pasos sucesivos de la misma estrella ante el retículo de un antejo fijo, en cuya correspondencia se construyen los relojes.

Mas, en la Física moderna el concepto de duración absoluta no tiene sentido, como no lo tiene el de tiempo absoluto. El tiempo es relativo a cada movimiento y está en dependencia de las coordenadas espaciales; pero junto a esta relatividad del tiempo, toda la aportación aristotélica queda incorporada: su existencia objetiva; su carácter continuo y a la vez sucesivo por su dependencia al movimiento y su numeralibilidad, que determina la unicidad serial del tiempo.

En la teoría de la Relatividad, todos los tiempos particulares quedan fundidos en el absoluto espacio-temporal, ligados a la propagación de la luz como propiedad universalísima del espacio-tiempo, así como todos los movimientos y duraciones particulares quedaban fundidos en la duración absoluta, medida por el tiempo universal de la filosofía aristotélica. Recordemos de paso, que, el argumento que ofrecía la interpretación averroista para mostrar la unidad objetiva del tiempo era un recurso a la causalidad del primer movimiento. Este recurso es hoy insostenible como hemos mostrado a lo largo de este trabajo.

Se impone pues la distinción: *duración* única y absoluta y *tiempo* relativo al estado de movimiento de los cuerpos. De esta manera queda a salvo el ámbito de la ontología, con sus conceptos absolutos de ser, existencia, duración, simultaneidad, y la física con su pluralidad de tiempos particulares y su simultaneidad relativa, siempre por referencia a un sistema.

Todas las valiosas consideraciones que descubrió la física aristotélica sobre la naturaleza del tiempo quedan incorporadas a la física, como un primer escalón, como un primer estadio en el descubrimiento de nuestro universo. La raíz de las divergencias está en la consideración del movimiento local, que, fue considerado durante muchos siglos como absoluto. Los conceptos derivados del movimiento han de ser revisados, y la solución parece venir de la distinción hecha entre concepto de duración, ligado al concepto de ser, y concepto de tiempo, ligado al movimiento local.

IV.—SIGNIFICADO DE LA TEORÍA DE LA RELATIVIDAD.

Es tarea casi imposible, catalogar las numerosas interpretaciones que han aparecido sobre la teoría de la Relatividad. En realidad, cada autor la ha recibido según su criterio, tiñéndola, por así decirlo, del color de su sistema filosófico.

Desde el principio mismo de su aparición, físicos y filósofos tomaron posiciones abiertas en pro o en contra de la teoría.

Los físicos, cada vez en mayor número, la fueron aceptando por la fuerza de los hechos, hasta el momento presente en que podemos decir que toda la Física es relativista. No faltaron sin embargo acérrimos enemigos que trataron de impugnarla: en Alemania, Lenard y Stark, que llegaron a declararla como una invención de los judíos, afirmando a la vez, que, el método genuino de la ciencia era el método experimental (83); en Italia, Q. Maiorana (84), y en España Julio Palacios, que afirma: "lo más que se puede decir de ella es que es irreprochable desde el punto de vista matemático" (85).

Los filósofos de tendencias idealistas la vieron aparecer con agrado, tomándola como una contribución importante a sus puntos de vista filosóficos. Entre ellos hemos de citar a Eddington y a Milne, para quienes las leyes de la naturaleza se derivan de puros principios epistemológicos, uno de los cuales es el método operativo. De esta manera el "mundo físico consiste, por decirlo así, en grupos de medidas que reposan sobre un fondo oscuro ajeno al dominio de la Física" (86).

En la línea de un puro subjetivismo se encuentran E. Cassirer, quien encuentra en la teoría de la Relatividad una justificación de su posición kantiana (87).

Dentro de un relativismo realista encontramos la posición de Aloitta, que afirma la realidad por relación al sujeto cognoscente: "El valor de la verdad de las ecuaciones de Einstein está en su concreta verificación en los hechos de nuestra experiencia. Son leyes que expresan relaciones entre estos sucesos y no pueden por esto,

(83) M. BORN, *Il potere della fisica*, Torino 1962, p. 160.

(84) Que manifestó su oposición en diversos artículos en *Rendiconti dell'Accademia dei Lincei*, entre los años 1947-1951.

(85) J. PALACIOS, *Relatividad, una nueva teoría*, Madrid 1960, p. 134.

(86) A. EDDINGTON, *La naturaleza del mundo físico*, Madrid 1952, p. 160.

(87) E. CASSIRER, *Einstein's theory of relativity considered from the epistemological standpoint*, Chicago 1923.

concebirse existentes sino en la concretización de los hechos, de donde resulta el universo en relación a nuestra vida espiritual" (88).

El positivismo o neopositivismo del que el mismo Einstein participa por su formación, afirma como verdadero aquello que es perceptible, observable; llevado hasta el extremo es altamente subjetivista, y como dice Born, "el positivismo en su sentido más estricto debe negar la realidad de un mundo externo, objetivo y real o al menos la posibilidad de hacer sobre él aserciones de cualquier género" (89).

Esta corriente neopositivista está ampliamente representada por gran número de científicos modernos, ya sea de una manera inconsciente, como mera actitud práctica, o bien de una manera sistemática empujados por presupuestos filosóficos.

La interpretación que hacen de la Física las escuelas neopositivistas son rechazadas fundamentalmente a su vez por el marxismo, pues "según la terminología marxista, el positivismo es una doctrina subjetivista, y por ello rechazada por el materialismo" (90).

Una interpretación formalista (fenomenológica) se extendió entre filósofos de diversas tendencias a partir de P. Duhem, para quien la Física no considera como la Filosofía, las causas y las esencias de las cosas, sino que tan sólo se contenta con explicar los hechos observados, realizar medidas y confeccionar leyes que expliquen las observaciones y mediciones (91).

Esta opinión encontró eco en muchos neoescolásticos más o menos vinculados a la Universidad de Lovaina. Entre ellos figuran Maritain, Nys, Renoirte, Amerio, Van Hagens, Van Steenberghe, etc.

a) Maritain mantuvo una exacerbada primera época de oposición, en la que llegó a calificar a los físicos relativistas de "destructores del tiempo real, de la realidad física que es la duración de lo que cambia" (92), a la vez que ponía en guardia a los filósofos contra los físicos con ideas metafísicas, con la original expresión "pre-

(88) A. ALIOTTA, *En Cinquant'anni di Relatività*, Firenze 1955, p. 476. Véase también, *Relativismo, idealismo e la teoria d'Einstein*, Roma 1949.

(89) M. BORN, *Il potere della fisica*, Torino 1962, p. 54,55.

(90) *Ibid.*, p. 56.

(91) P. DUHEM, *La théorie physique, son objet, sa structure*, Paris 1906, p. 35 y ss.

(92) J. MARITAIN, *Einstein et la notion de temps*, en *Revue Universelle* 1920, p. 300.

nez garde à la physique moderne" (93), algo así como el *cave canem*, que los patricios romanos ponían en las entradas de sus *villas*.

En 1923 publicaba otro artículo proponiendo las irreductibles posiciones entre físicos y filósofos, imposibles de cualquier acercamiento, ya que los físicos trabajan con medidas y los filósofos con abstracciones (94).

Esta posición intransigente fue encauzada posteriormente hacia una consideración de la física en sentido empiriológico, por contraposición a la metafísica, que trata la realidad con un sentido ontológico: En el análisis empiriológico "se trata de definir por medio de posibilidades de observación y de medida, mediante operaciones físicas a realizar; en el otro caso, —análisis ontológico— procura definir mediante caracteres ontológicos, por medio de elementos constitutivos de una naturaleza o de una esencia inteligible, por oscura que la perciba" (95).

b) Renoirte, como él mismo nos señala en el prólogo de su libro *Elementos de crítica de las ciencias y Cosmología*, expresó su opinión primeramente, en una colección de artículos publicados en la *Revue néoscholastique de Philosophie*, entre los años 1923-4; y que, ampliados con una copiosa recopilación de expresiones de diversos físicos, concluye en el mismo sentido que Maritain, posición que queda expresada en los siguientes términos: "Las propiedades físicas no tienen otra definición que la descripción de sus procedimientos de medida" (96). Y más adelante completa su pensamiento de la siguiente manera: "Se podía dar a la teoría como finalidad la explicación real de las cosas y de las leyes. Enunciar una explicación real sería expresar la naturaleza; naturaleza que es la causa de los fenómenos observados.

Pero el físico no conoce las cosas sino por sus propiedades, y éstas por la descripción de sus procedimientos de medida. El conjunto de números variables y cualificados, que son las únicas informaciones que de la experiencia interesan al físico, no le permiten enunciar la naturaleza de las cosas como causa de sus propiedades. En consecuencia, el físico no pretende dar una explicación real; a

(93) *Ibidem*.

(94) J. MARITAIN, *La Metafísica dei fisici ossia la simultaneità secondo Einstein*, en Riv. Filos. Neo-Scolastica 1923, p. 313, 330.

(95) J. MARITAIN, *Filosofía de la Naturaleza*, B. Airés 1952, p. 95.

(96) F. RENOIRTE, *o. c.*, p. 123.

lo sumo, lo que él afirma puede significar: las cosas son de una naturaleza desconocida tal que, si se les aplica este o aquel procedimiento de medida, obtendremos ciertos números entre los cuales se darán aproximadamente tales relaciones" (97).

En pocas palabras, las magnitudes de que trata la física "no son inmediatamente cualidades ontológicas reales de las cosas, sino sólomente medios de descripción provisionalmente designados por los procedimientos de medida" (98).

Expresiones que ya las habíamos vistos en el inmortal Poincaré, cuando decía: "Les théories mathématiques (des phénomènes physiques) n'ont pas pour objet de nous révéler la véritable nature des choses; ce serait la une prétention *déraisonnable*. Leur but unique est de coordonner les lois physiques que l'expérience nous fait connaître, mais que sans secours des mathématiques nous ne pourrions même énoncer" (99).

Para todos estos autores, la teoría de la Relatividad no pasa de ser una concepción puramente matemática, pero que no expresaría la realidad del universo, como nos afirma Nys: Considerada en su conjunto "nous parait être une conception purement mathématique, une synthèse abstraite, constituée d'éléments logiquement enchaînés par les artifices du calcul, mais qu'il serait au moins téméraire de regarder comme un décalque de la réalité" (100).

Esta misma opinión es sustentada por filósofos de diversas escuelas. Así la presentó Herbert Dingle, profesor de Filosofía de las Ciencias en la Universidad de Londres, durante una conferencia tenida en Edimburgo en 1951: "Las cosas de que se ocupa la Física no son medidas de propiedades objetivas de parte del mundo material externo; son simplemente los datos que obtenemos cuando realizamos ciertas operaciones" (101).

Y refiriéndose al tema concreto del tiempo, dice: "Lo que la teoría de la Relatividad aclara no es la naturaleza metafísica del tiempo, sino la función que las medidas del tiempo pueden tener en física" (102).

(97) F. RENOIRTE. o. c., p. 173.

(98) *Ibid.*, p. 150.

(99) H. POINCARÉ, *La science et l'Hypothese*, Paris 1913, p. 245.

(100) D. NYS, *La notion d'espace*, Bruxelles 1922, p. 321.

(101) Citado por M. BORN, en *Il potere della fisica*, Torino 1962, p. 55.

(102) H. DINGLE, en *Albert Einstein scienziato e filosofo*, ed. por P. A. Schilpp, Torino 1955, p. 499.

Por su parte los filósofos escolásticos hicieron una dura crítica a la teoría de la Relatividad a propósito de la celebración del Primer Congreso Tomista de Roma en el año 1925, donde el P. Gredt tuvo una ponencia en la que examinó la teoría desde los principios aristotélicos-tomistas (103); el tema se ceñía a la consideración del movimiento, espacio y tiempo, que según Einstein son relativos, y que el P. Gredt los refutó siguiendo los principios de la escuela. Las últimas palabras que pronunció aseguran, que, la teoría de la Relatividad responde al idealismo y al positivismo del que están imbuidos sus autores, citando las opiniones de Lenard y Maritain, cuyas posiciones ya hemos expuesto. El cronista nos refiere que se produjo una viva controversia en la que fue enérgicamente combatido. El P. Barbado afirmó que se podía aceptar la relatividad del tiempo extrínseco, al modo de Einstein. Y el P. Munnynck tenía por cierto que el sistema de Einstein no era conocido en sus fuentes y explicado en su genuino significado (104), palabras que encierran una dura crítica contra el sustentador de la ponencia.

Esta corriente tiene sus representantes en la actualidad, y entre ellos citamos las palabras de R. Masi que responden a esta idea de disociación entre Física y Filosofía Natural: "La relatividad no puede tener pues un sentido real" (105). El motivo es claro para el autor: "El principio de relatividad y toda la teoría relativista de Einstein, no indican relatividad objetiva, sino que son suposiciones lógicas y matemáticas, que permiten preveer medidas efectivas y sintetizar en un esquema las leyes de la física. La relatividad no tiene entonces un significado ontológico; sino sólomente fenoménico y sintético" (106).

Según esta concepción de la Física y de la Filosofía natural, lo que dicen cada uno en su campo tiene un sentido diverso y es verdadero; pero como hablan de cosas distintas, no tiene por qué haber ningún roce entre ambas. "Concluyamos pues, que la relatividad puede adaptarse a la física en sentido fenoménico y no es necesario que indique la realidad objetiva y ontológica de las cosas. En este sentido la relatividad permanece como una magnífica teoría

(103) I. GREDET, en *Actas del I Congreso Tomista*, apud Academia Romana S. Thomae, 1925, p. 105, 119.

(104) Cf. *La Ciencia Tomista*, año 1925, n. 32, p. 304.

(105) R. MASI, *Il significato della Relatività*, en *Evangelium Docete*, 1955, p. 223.

(106) *Ibid.*, p. 237.

física y son eliminadas las dificultades que encuentra una interpretación ontológica" (107).

La solución de estos autores no puede ser más sencilla y contundente, de esta manera no puede haber dificultades, pero su misma sencillez peca de simplista.

¡Qué distinto es el parecer de los verdaderos científicos! Lo que ellos intentan con sus teorías físicas, con sus tablas de mediciones, con su complicada matemática, no es un conocimiento fenoménico de la realidad del mundo, sino la misma naturaleza. Pero saben que ese mundo que se nos presenta ahí delante de nosotros, no lo podemos comprender con juicios apreciativos hechos *a ojo*. Nuestros sentidos nos proporcionan sólo una cierta aproximación cuando las magnitudes puestas a comparación son de un orden que caen dentro de su limitado campo; por eso, en la filosofía aristotélica se habla de más o menos veloz, cuando se tarda menos o más tiempo; se habla de *cualidades*, examina una piedra y dice que es pesada, tiene color rojizo, que es fría, etc., los físicos aplican las matemáticas y expresan la ley del movimiento por una ecuación bien definida; toman la piedra y después de pesarla, nos dicen que tiene tantos gramos, que su color rojizo es debido a que absorbe toda la luz, excepto la componente monocromática correspondiente a una longitud de onda de 7800 Angstroms, su temperatura es de tantos grados centígrados, etc. Si aplican las matemáticas, no es por el gusto de hacer complicadas las cosas; ni porque crean que los números sean la realidad de los seres, sino porque tienen la convicción de que en la Naturaleza todo es orden y armonía, o como decía Galileo, "porque la Naturaleza está escrita en lenguaje matemático".

Así lo declara abiertamente el mismo Einstein: "La convicción de que existe un mundo externo, independiente del sujeto que lo percibe, es la base de toda la ciencia natural. Pero, como la percepción sensorial nos proporciona sólo una información indirecta sobre este mundo externo o realidad física, sóloamente podemos alcanzar esta última con medios especulativos" (108).

Un realismo moderado se impone. Hoy día, gracias al tesón de hombres beneméritos, una corriente realista y más útil, tanto para la Física como para la Filosofía, se va abriendo paso.

(107) *Ibid.*, p. 243.

(108) A. EINSTEIN, *Come vedo io il mondo*, Torino 1959, p. 60.

Esta corriente considera a la Física moderna, como la continuación lógica de aquella otra que Aristóteles comenzara. Así lo defendieron entre otros, el P. Aniceto Fernández (109); Hoenen (110); Soccorsi (111); Selvaggi (112), etc.

De este último autor, reproducimos las siguientes palabras: "La conclusión que se impone, por tanto, es que la teoría de la relatividad no favorece de ningún modo al positivismo o neopositivismo; ni al relativismo subjetivista; la relatividad de la Física es una realidad objetiva y experimental. Podemos añadir, que, la teoría de la relatividad, como, toda teoría verdaderamente científica, es la más exquisita búsqueda del absoluto, en cuanto que se propone como fin principal, el descubrir la verdad independientemente de los sujetos que la piensan y la observan" (113).

Y refiriéndose al tema concreto del tiempo, se expresa sin dejar lugar a dudas: "El tiempo local de Einstein no es un artificio de cálculo, sino que se trata de una realidad objetiva, no debida a fórmulas *a priori* del sujeto cognoscente, ni a la actividad creadora o formadora del espíritu, sino a las condiciones intrínsecas de la realidad física, a las leyes que regulan las acciones físicas y su transmisión a distancia" (114).

La Física, y en particular la teoría de la Relatividad, deben ser tomadas como una búsqueda de la realidad, de la realidad física, aunque no en su totalidad, sino bajo un aspecto parcial, esto es, *bajo la razón de observable*.

Es suficientemente conocida la frase de rango aristotélico, de que "differentiae substantiales, quia sunt ignotae, per differentias accidentales manifestantur" (115). En efecto, no podemos llegar a las esencias de las cosas sino mediante las propiedades, y éstas deben ser sometidas a una observación científica y no sólo vulgar.

Querer relegar a la Física al oficio de simple descubridora de técnicas aplicables, es un intento por el que no pasan los verdaderos

(109) A. FERNANDEZ, *Il problema della relazione fra le scienze e la filosofia*, en *Angelicum*, 1946.

(110) P. HOENEN, *Cosmologia*, Roma 1956.

(111) P. SOCCORSI, *De vi cognitionis humanae in scientia phys.*, Roma 1958, p. 285.

(112) P. SELVAGGI, *Fisica, Cosmologia, Metafisica*, en *Studi filos., in torno all'Esistenza*, etc., Roma 1954.

(113) P. SELVAGGI, *Problemi della Fisica moderna*, Brescia 1953, p. 88.

(114) *Ibid.*, p. 88.

(115) *In I De Gener.*, l. 8, n. 62.

científicos. La Física, como heredada del espíritu que animaba a la física aristotélica, *es esencialmente filosófica*, busca la realidad y su comportamiento, las causas y los efectos previsibles, no puede reducirse a una mera descripción de fenómenos.

Lo mismo, que, una Filosofía de la Naturaleza desligada de la experiencia científica, no merece el nombre que lleva, es por lo que Max Born se expresa de la siguiente manera: "Precisamente porque insisto en que la Física no tiene solamente tareas prácticas (como base de la técnica), mas debe ser también filosófica en sentido absoluto, es por lo que rechazo las doctrinas filosóficas que se basan sólo sobre la autoridad de grandes pensadores, se llamen Platón, Aristóteles, Tomás o Kant, Hegel o Marx" (116).

Según concluye Born en las últimas palabras que dedica a la obra de Einstein, la teoría de la Relatividad "representa una posición perfectamente equilibrada entre "fantasía libremente creadora, una lógica crítica y una paciente adaptación a los hechos" (117).

En este aspecto crítico y deductivo es donde aparece más patente la grandiosidad de la teoría. Para Bertrand Russell, la Relatividad representa el mayor descubrimiento sintético del entendimiento humano, representando una conquista singular como sistema lógico-deductivo. En su libro *El análisis de la materia* afirma: "La Relatividad se asienta sobre bases muy firmes. El avance sobre la física antigua, en lo que se refiere a la Relatividad es principalmente de orden lógico y filosófico" (118).

¿Porqué niegan la realidad objetiva a la física y en particular a la teoría de la Relatividad? Sin duda, como hemos visto en los defensores del carácter fenomenológico de las fórmulas relativistas, por apreciar una contradicción en las contracciones del espacio y el tiempo: "La contracción del espacio siendo recíproca, no puede ser real. Lo mismo dígase del relantamiento del tiempo" (119).

Mas, como la división lógica del ser no admite otra que aquella de *real* y de *razón* (120), las frases de estos autores encuentran una difícil comprensión, a no ser que sean simples apariencias subjeti-

(116) M. BORN, *Il potere della fisica*, Torino 1962, p. 101.

(117) M. BORN, *La teoría de la Relatividad de Einstein y sus fundamentos físicos*, Madrid 1929.

(118) B. RUSSELL, *Análisis de la materia*, Madrid 1927, p. 405.

(119) R. MASI, *Il significato della teoría della Rel.*, o. c., p. 233.

(120) I. GREDT, *Elementa Philosophiae* II, Friburgo 1921, p. 5.

vas. Tonquedec no lo cree así: ¿Son ilusiones o impresiones subjetivas? Ni mucho menos. 'Nuestras impresiones y medidas son de hechos: pertenecen a lo real. Tienen ciertamente una verdad relativa. Traducen nuestras relaciones con las cosas, las situaciones en que nos encontramos con respecto a ellas: situaciones y relaciones objetivas determinadas absolutamente como todo lo que existe y que podrían ser observadas a su vez, y percibidas tal como son, por un tercero dotado de las facultades necesarias para ello. Tal es el contenido de las fórmulas relativistas: no están vacías, comprenden una parte de la realidad. Es por lo que concluyen en resultados verificables'' (121).

En efecto, la teoría de la Relatividad traduce la realidad, la capta tal y como lo podemos hacer, y como el movimiento es esencialmente relativo, síguese que el espacio y el tiempo que les siguen sean también relativos, y no por ello menos reales que el mismo movimiento.

Las confusiones que sufren aquellos autores que sólo ven en la teoría de la Relatividad una expresión fenoménica, son debidas al intento de evitar el absurdo de admitir varias duraciones simultáneas en cualquier suceso, y la intuitiva noción de simultaneidad absoluta que ya analizamos. Volvemos a recordar la distinción que ya pusimos más arriba: tanto la Metafísica como la Física tratan de la misma realidad, no tenemos otra. Pero mientras que la Metafísica abstrae y considera al ser y todo aquello que le sigue, como la existencia o duración, y dentro de la existencia, la simultaneidad absoluta, la Física trata de la misma realidad, pero sin abstraer de los seres en concreto; y ante sus ojos aparecen cuerpos en movimientos, espacios y tiempos relativos en dependencia al sistema de referencia.

Son dos consideraciones de una misma realidad, una en el orden de los conceptos abstractos donde se da la necesidad y la absolutez; la otra, una consideración experimental sujeta a revisión, pero la mejor que tenemos hasta el momento presente.

¿Quién se atreverá a negar que la teoría de la Relatividad representa tan sólo una primera aproximación en la expresión de la naturaleza? Así lo piensan los mismos científicos. Oigamos la opinión de Straneo: "No debemos pensar que la sistematización de la teoría cuántica relativista por medio de las ecuaciones de Dirac,

(121) J. TONQUEDEC, *La philosophie de la Nature*, Paris 1959, p. 89.

aunque satisfactoria y estable, puede significar que las dos teorías, o incluso esta última, hayan alcanzado un valor absoluto. Son y permanecen teorías físicas, mejores sin duda, que las precedentes, porque permiten integrar, con un número menor de postulados un número enorme de fenómenos, muchos de los cuales condujeron primeramente a la previsión teórica y después al descubrimiento experimental; pero siguen siendo puras teorías físicas, cuyo hundimiento según el criterio experimental galileano, podría acontecer con una sola experiencia que pusiera en evidencia cualquier contraste con la realidad experimental" (122).

Así pues, para terminar, recordemos que la teoría de la Relatividad, es una teoría física, lógica, experimental, que nos pone en contacto con la *realidad* del universo, dándonos una visión que nuestros sentidos son incapaces de alcanzar; pero una teoría física que busca la expresión de la *realidad* misma en cuanto objeto de observación. Asume todas las aportaciones, que, sobre la Física hicieron la antigüedad griega, como la física clásica, sobre las que se levanta como fruto de un racional desarrollo evolutivo.

Como el mismo Einstein y otros autores relativistas afirmaron, no intentan hacer Metafísica, simplemente quieren permanecer dentro de un orden físico donde sea posible la *definición operativa*.

Por consiguiente, debe evitarse la confusión entre conceptos metafísicos, ontológicos, con otros de carácter puramente experimental, tal como ocurrió en algunos estadios de la Historia.

De esta manera no sólo no habrá interferencias entre Ontología y Física, sino que ambas facetas de la *realidad*, nos proporcionarán un conocimiento más completo, aunque siempre fragmentario, sobre el fascinante problema del Cosmos.

ENRIQUE MOLERO, O. P.

(122) P. STRANEO, *La relatività della Fisica*, en Humanitas, 1951, p. 557.