

No tiene nada de mortal; la llama  
 Siente crecer de amor al Dios que ama!  
 Le alaba entre las notas del salterio,  
 Canta su gloria, Gloria sempiterna  
 Del TODOPODEROSO en el Imperio!

\*

Y de Dios al acento soberano  
 El trueno, inútil ya, su grito acalla;  
 Depone su furor el Oceano  
 Y á los pies del Señor se postra inerme,  
 Mientras el tiempo, inmóvil,  
 Sobre la ruina de los mundos duerme!

JORGE BAYONA POSADA

Bogotá, 1905.

---

## Santo Tomás de Aquino

### ANTE LA CIENCIA MODERNA

(CONTINUACIÓN)

#### VI.—LA HIPÓTESIS DEL ÉTER

“La primera ley de la Física, común á esta ciencia con todas las otras, es la ley de la *causalidad*, en virtud de la cual *todo lo que sucede debe tener una causa*. Se da también á esta ley el nombre de *principio de la razón suficiente*, porque respondiendo á una necesidad universal de nuestra inteligencia, nos lleva, cada vez que asistimos á un fenómeno, á buscarle la razón de ser.” (*Wundt, Physique medicale, Liv. I Chap. I*).

“Así, los fenómenos físicos revelan causa ó causas que los produzcan. Se admiten como tales la *atracción de la materia, el calor, la luz, el magnetismo y la electricidad*. Se ignora si estos agentes tienen existencia sustancial ó

son propiedades de la materia misma, y aun si son diferentes ó manifestaciones de una causa única. Los más recientes trabajos de los físicos y los descubrimientos más modernos, tienden á demostrar la unidad de todas las fuerzas llamadas físicas, y aun las químicas y mecánicas, mediante la existencia hipotética de una sustancia sutilísima, eminentemente elástica, incoercible, imponderada, la cual ocupa todos los espacios y se halla en el interior de todos los cuerpos, á la que se ha dado el nombre de *éter*." (*Rubio, Física experimental, pág. 3*).

Según esta concepción, dos cosas son menester para la explicación de los fenómenos físicos: una sustancia y los movimientos de ella. "Hemos sido conducidos, dice Laugel, á mirar todos los fenómenos físicos como simples *movimientos de los cuerpos ó del éter*." (*A. Laugel, Les problèmes de la nature, la Dynamique, Paris 1873, pág. 91*).

De esta manera los varios flúidos imponderables propuestos por Newton, Symmer y demás fundadores de la física moderna para explicar los fenómenos naturales, han venido á quedar reducidos á uno solo: el éter con sus ondas. Los círculos de olas que origina una piedra al caer en el agua, como se expresa Tyndall á propósito del calor radiante, nos darían una imagen de todos estos fenómenos, estremecimientos de una sustancia ponderable ó imponderable.

Varias razones militan en favor de la hipótesis del éter:

1.<sup>a</sup> La necesidad de un medio que transmita la luz, el calor, la gravitación entre los cuerpos esporádicos del espacio, toda vez que la *acción in distans* es opuesta al sentido común. *Nihil agit in distans*, era un axioma corriente para Santo Tomás y la Escuela. El sol dista de la tierra por término medio, 38 millones de leguas; la estrella más vecina de nuestro sistema, *α* del Centauro, está situada á una distancia 200,000 veces mayor; Sirio está todavía más lejos y las nebulosas se pierden allá en remotas pro-

fundidades. ¿Por qué medio se nos comunican su acción y su luz?

2.<sup>a</sup> Toda una clase de fenómenos, á saber, los de interferencia y los de polarización, averiguados hoy para el calor y la luz, no se explican satisfactoriamente sino por la teoría de las ondulaciones de algún medio. La interferencia de los rayos luminosos, análoga á la de las ondas sonoras, concluyó con la teoría que consideraba la luz como una sustancia (teoría de la emisión); pues era filosóficamente imposible que luz más luz produjera oscuridad, mientras que sí es verdadero que movimiento más movimiento puede producir reposo, según el principio de mecánica de que dos fuerzas iguales que obran en sentido opuesto se equilibran.

3.<sup>a</sup> Así se explican las maravillosas analogías que hay entre la óptica y la acústica. La vibración de los cuerpos elásticos produce el sonido, que se propaga por ondulaciones del aire; la vibración de los cuerpos lúcidos produce la luz, que se propaga por ondulaciones del éter. Tanto la luz como el sonido están sujetos á la reflexión, á la refracción y á la interferencia. El sonido tiene su escala de notas, la luz tiene su escala de colores. El reposo de los cuerpos origina el silencio, el reposo del éter, la oscuridad.

4.<sup>a</sup> Se ha notado que el pequeño cometa de Encke, cuya periodicidad calculada por él (en 1818) es corta y bien conocida, tres años y cuarto, experimenta, eliminadas las perturbaciones provenientes de parte de los planetas y demás causas conocidas, un retardo de  $\frac{1}{7}$  de día en cada revolución al rededor del sol. No se explica casi este retardo sino por la presencia de un ambiente cósmico que oponga resistencia. Se concibe que las grandes y densas masas de los planetas, no acusen una resistencia tan apreciable, como la tenuísima y vaporosa de los cometas, así como la resistencia del aire es más notable respecto de las materias tenues y ligeras que respecto de los cuerpos compactos.

Estas son las pruebas que se aducen en pro de la existencia del éter.

Esta hipótesis tuvo partidarios en otras edades. Un célebre restaurador de la filosofía aristotélica, indagando la naturaleza de la región sideral ó cielo, escribía en el siglo XIII lo siguiente: "Todos, antes de Aristóteles, pusieron que el cielo es de la naturaleza de los cuatro elementos. Aristóteles fue el primero que desechó su parecer, y afirmó que el cielo es una quinta esencia *sin gravedad y sin peso*, ni cualidades contrarias (*sine gravitate et levitate et aliis contrariis*). Por la eficacia de sus razones, los filósofos posteriores se le adhirieron, y en el día de hoy todos siguen su opinión. San Dionisio casi en todo le sigue también. Y consecutivamente digo que el cielo es un quinto cuerpo." Este escritor era Santo Tomás, en el libro II de las Sentencias, Dist. XIV. Q. I a. 2. Allí mismo dice que "se llama éter, según el filósofo, *un cuerpo de veloz movimiento, inflamable ó inflamante.*" "Secundum Philosophum, *æther dicitur corpus velocis motus inflammabile vel inflammans.*"

De Aristóteles hacía venir la hipótesis del éter también el platónico Atico, citado por Eusebio de Cesarea, pues increpaba al Estagirita el haber revuelto las ideas de su maestro, porfiando que hay, decía, una esencia *impasible* (*ἀπαθη*), *incorruptible* (*ἀφθαρτον*) *é invariable* (*καὶ ἀτρεπτον*) y fantaseando un cuerpo de una *maravillosa hechura*. (Eus Cæs. Præp. evang. l. xv, cap. vii y viii).

Con efecto, Aristóteles en su libro IV De auscultatione, cap. V, dice: "Así como el agua está en el aire, de esa manera el aire está en el éter, y el éter en el cielo, y el cielo no está contenido en otro alguno." Cosa semejante trae en su libro de Meteoros, cap. III, donde añade: "Y esta opinión no es tanto mía cuanto de los antiguos, que llamábanle éter, porque *continuamente corre* (*ἀεὶ θεῶ*) atribuyéndole una cierta naturaleza divina y diferente de las conocidas." Aristóteles floreció en el siglo IV antes de Cristo.

No podemos resistir al halago de transcribir también algunos pasajes de Cicerón. En su libro I, De natura deorum, escribe: "Cleantes..... endiosaba *el éter, ardor altísimo y último, derramado por doquier, y extremo que todo lo ciñe y envuelve*" (1). En el libro II (15 y 21), dice que "las estrellas ocupan el *lugar etéreo, que es tenuísimo y se agita sin cesar....* No es la índole del éter tal que con su fuerza estorbe las estrellas." Más adelante prosigue: "La tierra está rodeada por todas partes de esta vivificadora y espirable naturaleza llamada aire..... *A éste á su turno abrázalo el inmenso éter.....*" (2)

No han faltado, empero, en la edad presente hombres de ciencia que desconfién de dicha hipótesis: astrónomos como Faye, físicos como Grove y como Hirn, analistas como Spencer, naturalistas como Lapparent, han movido objeciones contra ella. Las del físico Hirn parecíanle á Jean d'Estienne *abrumadoras (réfutation écrasante)* y no se atreve á tocar en ellas. Pero cuando Hirn intenta reemplazar el éter por otro agente medianero, que no es ni espíritu ni cuerpo, allí de las dificultades, y es allí también donde Jean d'Estienne resueltamente le combate.

Spencer dice: "¿Adelantamos algo con la hipótesis del éter? Este fluido, cuyas ondulaciones, según se supone, constituyen el calor y la luz, y que es también el vehículo de la gravitación, ¿cómo está constituido? Según los físicos, debemos considerarlo como compuesto de átomos que se atraen y se repelen mutuamente, átomos infinitamente pequeños, si se comparan con los de la materia ponderable; mas al fin átomos, y siempre átomos" y en seguida urge la siguiente dificultad: ¿cómo se transmite la ac-

(1) "... ultimum, et altissimum, atque undique circumfusum, et extremum omnia cingentem atque complexum ardorem, qui *aether* nominetur." (De natura Deor. lib. I, 14).

(2) "... terra circumfusa undique est hac animabili spirabilique natura, cui nomen est *aër*.... Hunc rursus amplectitur *inmensus aether*.... (ibid. lib. II, 36).

ción al través de un medio, cuyas moléculas son, muy probablemente, tan pequeñas respecto á sus distancias mutuas, como el sol y la tierra respecto á su distancia?" (Obra citada, cap. III, 18). Como se ve, esta objeción es más bien contra la teoría de los átomos, que contra la del éter.

Oigamos, en fin, al eminente Lapparent: "El concepto de éter, dice, implica una verdadera contradicción. ¿Qué es ese cuerpo tan sutil que no puede ser visto ni sentido, elástico por excelencia? ¿Tan elástico, que ninguna de sus partículas puede mudar de sitio sin que se disloquen todas las vecinas?..... ¿Qué ánimo filosófico, aunque más condescendiente sea, quedará satisfecho de semejante anomalía? Por esto es fácil de entender la conjuración de una nueva escuela de físicos que claman: abajo el éter. Por desgracia, no basta destronar al rey; preciso es señalarle sucesor; y no es cosa tan hacedera..... Así, al paso que las ciencias físicas realizan admirables progresos en el campo de los hechos, en el de las teorías filosóficas andan vacilantes y mal seguras." (Cosmos, 27 Sept. 1886, p. 240).

#### VII—LOS FENÓMENOS FÍSICOS Y EL MOVIMIENTO

I—*El sonido*. "La producción del sonido en el aire se sigue al *movimiento* del mismo..... Sucede con la conmoción del aire en la producción del sonido, lo mismo que con la conmoción del agua, cuando se arroja algo en ella. Pues es manifiesto que se forman ciertas ondulaciones en torno del agua golpeada. Estas en verdad, cerca del lugar de la percusión son pequeñas, y el movimiento es fuerte; pero á lo lejos, los círculos son grandes y el movimiento más débil. Por último, el movimiento se extingue totalmente y los círculos cesan. Mas si antes de que el movimiento cese, aquellas ondulaciones encuentran algún obstáculo, hácese un movimiento de ondulación al contrario, y tanto más vehementemente cuanto más cerca sea de la primera percusión."

"Pues así ha de entenderse también que, á la percusión de los cuerpos sonoros, el aire se estremece en rededor y el sonido se difunde en todas direcciones. En la proximidad, las ondulaciones son ciertamente más pequeñas, pero el movimiento es más fuerte, y de ahí que el sonido se perciba más fuertemente. A distancia, empero, las ondulaciones son mayores, y más débil el movimiento, y el sonido se oye más oscuro. Finalmente, se desvanece del todo. Pero si antes de que tales ondulaciones se apaguen sobreviene una reverberación del aire vibrante que lleva el sonido hacia algún cuerpo, las ondulaciones retroceden en sentido contrario, y de esta suerte se oye el sonido como de enfrente. Esto es lo que se llama *eco*."

Tal es el lenguaje de los actuales profesores de acústica, tales son las textuales palabras del Doctor de Aquino comentando á Aristóteles en su libro II, *De anima*, lect. XVI.

*El calor*. Se estima según los modernos, como el resultado de la vibración de la materia ponderable, aunque discrepan mucho en cuanto al modo de ese movimiento, pues unos, como Clausius, lo hacen consistir en movimientos de traslación y vibración; otros, como Secchi, en movimientos de traslación y rotación; otros, en fin, como Rankine, piensan en agitados torbellinos de moléculas.

Leemos en Santo Tomás: "Ipse igitur actus imperfectus caloris in calefactibili existens est motus." "El mismo acto imperfecto del calor existente en lo que es calentado, es *movimiento*." (In III Physicor. lect. 2). "El calor, por intenso que sea, no causa calor inmediatamente en el primer instante, sino que al punto empieza á mover para calentar, porque el calor es efecto del mismo *mediante el movimiento*." (In lib. IV Sent. dist. XLIII, Q 1 á 2). Sin embargo, conviene advertir que en su pluma, la palabra *movimiento (motus)* tiene un sentido más amplio del que generalmente le dan los modernos.

*La luz*. Es considerada hoy por los físicos como proveniente de vibraciones rapidísimas de los cuerpos lúcidos,

transmitidas por ondulaciones transversales del éter. La teoría newtoniana, que estimaba la luz como un cuerpo especial, ha sido abandonada. Reconócense ciertos cuerpos como manantiales de luz, otros que la conducen y otros que la interceptan.

Santo Tomás trae en su Summa teológica un artículo (I P, Q LXVII, art. 2) para sostener que *la luz no es un cuerpo*, si bien la prueba que aduce es falsa, pues, respetando, según su costumbre y principios, los dictados de la observación, pensaba que la transmisión de la luz era *instantánea*. No fue sino cuatro siglos más tarde cuando se hizo la contraria experiencia, que él hubiera recibido gozoso. Por las célebres observaciones del astrónomo danés Roëmer (en 1675) sobre los eclipses del primer satélite de Júpiter, se vino en conocimiento de la relativa lentitud con que la luz atraviesa las inmensidades del espacio. (77,000 leguas por segundo).

Santo Tomás hace distinción entre manantial de luz y medio que la comunica, pues dice que "lumbre (lumen) es la participación ó efecto de la luz (lucis) en el cuerpo diáfano." (Quod lib. III, 6, 2) y que "el movimiento que se efectúa por el medio causa la visión," "motus qui fit per medium causat visionem." (De sensu et sensato lect. v).

Gradúa la luz por la movilidad de los cuerpos, cuando escribe: "Aquellos cuerpos que son grandemente activos, (*formalia*) y movibles son lúcidos en el acto; mas los que se acercan á éstos son receptivos de la luz, como los diáfanos; y los que son demasiado *materiales*, ni tienen luz en su naturaleza, ni pueden recibirla en sí, sino que son opacos." (Opuscul. 47).

"Ciertos cuerpos son transparentes, dice Tyndall, porque el éter y los átomos de éstos guardan tales relaciones entre sí, que las ondas productoras de la luz pasan entre los átomos sin cederles el movimiento de que están animados. Algunas ondas son detenidas ó absorbidas en los cuerpos coloreados, pero pasan sin pérdida aquellas que

dan al cuerpo transparente su color..... Bajo este concepto, en lo concerniente á las ondas luminosas, los cuerpos ejercen como un *poder de elección* separando ciertas ondas para destruirlas y dejando pasar otras. La transparencia para una onda no implica la transparencia para las demás....." (Tyndall, el Calor).

Si consideramos ahora que las vibraciones que originan y propagan la luz, no son un movimiento comoquiera, sino especial, y que toma nacimiento de ciertos manantiales ó focos en actividad, no andaremos lejos de decir que *la luz es una cualidad activa consiguiente á la naturaleza especial del sol ó de cualquiera otro cuerpo luciente de por sí;*" "*lux est qualitas activa consequens formam substantialem solis, vel cujuscumque alterius corporis a se lucentis.*" (Santo Tomás, Summa theol. I p. Q. LXVII, art. 3<sup>o</sup>) "Y la señal de esto, agrega, es que los rayos de las diversas estrellas tienen diversos efectos, *según las diversas naturalezas de los cuerpos.*" "Cujus signum est quod radii diversarum stellarum habent diversos effectus, *secundum diversas naturas corporum.*"

Conforme á este principio será posible averiguar por medio de la luz la naturaleza ó composición elemental de los cuerpos. Es así como Kirchhoff, Bunsem, Fraunhofer, Secchi y otros, han podido observar—espectróscopo en mano—cómo cada estrella produce un espectro provisto de rayas características cuya disposición da á conocer qué cuerpos simples predominan en cada globo celeste. Tal es el asombroso descubrimiento del *análisis espectral* que ha permitido sacar el examen químico de los lindes de nuestro planeta para llevarlo á explorar la constitución íntima del sol, de los demás planetas, de las estrellas y hasta de las lejanas nebulosas, todo porque los haces luminosos tienen diversos efectos, *según las diversas naturalezas de los cuerpos*, como dijo Santo Tomás.

*La electricidad y el magnetismo*—Los fenómenos eléctricos y magnéticos sólo han sido estudiados detenidamente

te en la edad moderna. Refiérese, sí, que el filósofo Tales de Mileto (600 años antes de Cristo) había observado que el ámbar amarillo adquiere por el frotamiento la propiedad de atraer ciertos cuerpos ligeros. De ahí el nombre de *electricidad*, del griego *ἤλεκτρον* ámbar, dado á la causa de este fenómeno.

La piedra imán también fue conocida de los antiguos. Los griegos la llamaron *μαγνήτης*, de la ciudad de Magnesia, en Lidia, en cuyas inmediaciones fueron descubiertas las primeras muestras de este mineral de hierro. Viene de allí la palabra *magnetismo*.

La electricidad es atribuida, según el P. Secchi, á verdaderos transportes de éter originados por desequilibrios en el mismo. Hay en esto una analogía con la hidrodinámica. Ampère, asimilando los imanes á los solenoides, incorporó la teoría del magnetismo en la de la electricidad.

*La gravedad*—La más extendida es también la más indescifrable de las fuerzas físicas. Hay una falta completa de analogía entre la acción de la gravedad y la de los demás agentes naturales: no es posible calcular su velocidad, todos los cuerpos son transparentes para ella, no está sujeta á reflexión ni á refracción; no se acumula, no se agota, es independiente de la naturaleza de los cuerpos, pues en todos actúa proporcionalmente á su masa.

La prudencia de Newton expresaba este fenómeno diciendo que las cosas pasaban como si en efecto los cuerpos se atrajesen unos á otros. Taylor consigna la presunción de que la pensantez es de una naturaleza esencialmente diferente de las otras formas de la acción radiante. Algunos autores recientes consideran la gravedad como la resultante de las varias presiones que en todo sentido ejerce el éter sobre los cuerpos, siendo así que éstos están sumergidos en aquél como en un vasto océano.

II—En suma, las ideas reinantes hoy en el mundo científico son de que todos los fenómenos se basan en el movimiento. Así lo sostiene, entre otros sabios, el P. Angel

Secchi en su célebre obra *L'unità delle forze fisiche*. “La fuerza, acción y propiedad corpóreas, dice, no se estiman ya como *cualidad oculta infusa á la materia*..... Su índole, por largo tiempo misteriosa y mal conocida, parece ahora revelarse bajo una forma nueva y más sencilla: *la del movimiento*.” (Obra citada, vol. I, págs. VI y 36).

“Ningún cuerpo obra si no se mueve, escribe Santo Tomás, porque es indispensable que el agente y el paciente estén juntos..... Están juntas aquellas cosas que se hallan en un mismo lugar. Ahora bien: el lugar no lo adquiere el cuerpo sino *por el movimiento*.” (Santo Tomás, Cont. Gent, lib. II, c. 20). Y en el libro III, c. 82, dice que “el movimiento local es el primero entre todos los movimientos, así en tiempo..... como en naturaleza, porque *sin él no puede existir ninguno de los otros movimientos*.”

En su opúsculo *De natura materiae, cap. I*, trae lo siguiente: “Todo agente físico obra mediante instrumento corpóreo, mas la acción que se ejerce por intermedio de cuerpo, *es movimiento*: por eso toda acción del agente físico *estriba en el movimiento*.”

Por donde se ve que el santo Doctor defiende el movimiento como *condición general* de los agentes naturales *indispensable* en toda acción física. Esa es también la enseñanza de la ciencia experimental.

Pero exagerado sería confundir la *fuerza* con el *movimiento* mismo. En efecto, admitido generalmente que la energía ó fuerza no siempre está *en acción* sino que á veces es solamente *potencial*, necesario es concluir que la fuerza es distinta cosa del movimiento. Nótese cómo Santo Tomás no dice: “Omnis actio agentis plicisi *motus est*, toda acción del agente físico, *es movimiento*, sino *in motu est, estriba en el movimiento*. Naville dice:

“La explicación de los fenómenos físicos no puede prescindir de considerar la fuerza en estado potencial. Los sabios contemporáneos que intentan eliminar la idea de fuerza, para conservar sólo la de movimiento, formulan

una afirmación *no justificada por la experiencia.*" (La Physique moderne, 1883, p. 19).

Mayer, uno de los fundadores de la Termodinámica, dice: "De la relación continua que existe entre la gravitación y los movimientos que ella produce, no podremos con todo eso concluir que *la esencia de la gravedad es un movimiento* y esta conclusión se extendería *todavía menos al calor*. Bien lejos de esto: somos llevados á formular la idea totalmente contraria y á decir que para llegar á ser calor, es necesario que el movimiento—sea él por lo demás continuo ó vibratorio—*deje de ser movimiento.*" (Mayer citado por Hirn Theorie mécanique de la Chaleur..... tom. 1º, chap. 142).

El noble físico Hirn escribe: "Debo desvanecer otro género de error en que ha caído el público científico en casi su totalidad..... Se ha admitido, en cierta manera, sin discusión, que la fuerza en general no es absolutamente sino un modo de movimiento de la materia y que esta aserción es la única que satisface á los datos experimentales é incontestables de la Termodinámica, y que ella es también la única que ha sido sentada por los fundadores de esta doctrina. Tocante á este último punto de vista, comienzo por recordar un hecho sorprendente al cual—falto de remontarse á las fuentes históricas—nuestro público sabio no ha prestado ninguna atención. *Los tres hombres eminentes que, casi en una misma época, han formulado los principios nuevos, han partido cada uno de una idea diferente, no sólo en cuanto al calor, sino en cuanto á la naturaleza de la fuerza en general.*" (Obra citada, tom. I, pág. 142).

FRANCISCO M. RENJIFO

(Concluirá)