

NEWTON, ¿FUE REALMENTE NEWTONIANO EN SU FILOSOFIA CIENTIFICA? (II)

Por JAIME ECHARRI, S. J.

4.

LA gravedad y demás atracciones newtonianas.— ¿Qué interpretación objetiva daba efectivamente Newton a la «vis» de su gravitación universal? ¿Veía de hecho en ella una realidad rigurosamente transfemenómica, más allá de los fenómenos observados y de su ley, causa ontológica eficiente de los mismos, radicada en una realidad externa, algo así como concebimos estar radicada en el brazo humano la propiedad de atraer cabe su propio cuerpo los libros colocados sobre la mesa? ¿La gravedad es, sí o no, una causa en el sentido metafísico y más riguroso de la palabra? Si no es eso, ¿qué es? Newton responde explícitamente y con claridad a todos estos interrogantes.

Ya en las «definiciones», que sirven de pórtico a *Principia*, está la primera respuesta categórica y neta. Más tarde hemos de volver sobre el alcance preciso otorgado por Newton a sus «definiciones». Con todo, notemos desde ahora el sentido sólo empiriométrico que, al menos en general, poseen las «definiciones» newtonianas. Efectivamente, salvo la III y la IV, las seis restantes se presentan explícitamente como «mensurae», resultados de medida. Así presentan la «cantidad de materia», la «cantidad de movimientos», la «vis centripeta» (por ejemplo, gravitatoria, magnética), sea aceleradora, absoluta o motriz. En último término, estas magnitudes se definen por su medida. Más implícitamente esto mismo viene a decir incluso en la «definición» III de la «vis inercial» y en la IV de la «vis impressa».

Pero es en el curso de la definición VIII, donde formula unas cuantas advertencias cuyo interés e importancia difícilmente se podrían exagerar. Con una precisión y con un espíritu de rigor, que saben al más depurado positivismo formal y recuerdan el sentido moderno de los métodos axiomáticos, nos advierte tres cosas fundamentales.

En primer lugar, que si habla de «fuerzas» y las atribuye a tal o cual sujeto en forma de conatos o de otra manera, todo eso lo hace en gracia de un lenguaje abreviado y bien diferenciado (*brevitatis et distinctio-nis gratia*). En realidad, no pretende significar con ello sino los resultados de las medidas dichas (*Haece virium quantitates*) (16).

En segundo lugar que, si designa un determinado cuerpo como «centro» de fuerzas, tal designación es puramente fenoménica. Señala lo que aparece (*apparet*), sin más. Y, en último término, resulta puramente matemática, pues prescinde de que «aparezca» o no «aparezca» algo. Así, por ejemplo, en el centro de la *vis magnética* «aparecer» el imán, y en el de la *vis gravitatoria* «aparecer» la tierra. Pero puede no «aparecer» nada. «Se trata sólo —explica Newton— de un concepto matemático» (17).

En tercer lugar, que si designa esos centros con el término de «causas», tampoco ese término tiene un sentido propio, sino a su vez exclusivamente matemático, y debe, por tanto, interpretarse como parte de una estructura matemática y propiamente racional de los fenómenos. «Porque ya no me ocupo —subraya enérgicamente— de las causas de las fuerzas ni de dónde radican en el sentido de la antigua *Physica* o *filosofía natural*» (18).

Finalmente vuelve a reiterar su posición, resumiéndola en estas frases decisivas: «Los términos de Abstracción, Impulso o Propensión de cualquier género hacia un centro los empleo indiferentemente y unos por otros, considerando estas fuerzas, no en el sentido de la antigua *Physica* o *filosofía natural*, sino sólo matemáticamente. Por consiguiente, guárdese el lector de

pensar que, por estos términos, quiera yo definir en alguna parte la especie o el modo o la causa o la razón de la actividad en el sentido de la antigua *Physica*, o atribuir realmente y en el sentido de la antigua *Physica* fuerzas a unos centros (que son puntos matemáticos), aunque tal vez diga o que los centros atraen, o que se dan fuerzas centrales» (19).

El tomo III de *Principia* contiene también textos de gran interés. Trata Newton en esta última parte de aplicar los resultados de los dos primeros tomos (Mecánica racional y de flúidos) al «Sistema del mundo» (Mecánica celeste) y a las mareas. Pretende, pues: «Derivar de los fenómenos celestes por medio de las proposiciones matemáticamente demostradas en los libros anteriores, las fuerzas de la gravedad, con las que los cuerpos tienden al Sol y a cada uno de los planetas. Luego, de estas fuerzas, mediante proposiciones también matemáticas, deducir los movimientos de los planetas, de los cometas, de la Luna, del mar» (20). Su pórtico lo forman una pequeña introducción y las célebres *Regulae Philosophandi*.

Sólo indirectamente se refiere aquí, en estos dos primeros pasajes, a la naturaleza de la gravedad. Con todo, vuelve a recalcar con términos muy precisos la distinción entre principios filosóficos y principios matemáticos. Unos y otros son, sí, principios de la filosofía, pero de muy distinta naturaleza. El, dice, no ha propuesto en los libros anteriores sino los principios matemáticos de la filosofía, concretamente las leyes y los movimientos, tanto del movimiento como de las fuerzas. Es propio de estos principios (matemáticos) hacer posible la estructuración racional de los fenómenos más fundamentales de que se ocupa la «filosofía experimental». Así lo ha realizado esporádicamente en algunos escolios de los libros precedentes, estudiando, por ejemplo, la propagación del sonido, y va a realizarlo ahora, de una manera ejemplar y más de propósito, en el caso de los fenómenos celestes (21). En la regla III, sobre la inducción, nos advierte que no tiene a la gravedad por esencial a los cuerpos, puesto que es variable, por ejemplo, con la distancia.

Pero el texto más interesante, sin duda, está al final del libro, en lo que llama Newton «Escolio General». Lo inicia subrayando que la «hipótesis [astronómica] de los torbellinos está cargada de muchas dificultades», y que, por consiguiente, los movimientos celestes, tan regulares, no pueden «originarse de causas mecánicas». Hace falta un relojero del mundo (22). En este contexto, al parecer tan poco propicio para una declaración de tipo positivista, inserta Newton uno de esos testimonios explícitos, pocos pero decisivos, de lo que él pensaba sobre la gravedad.

«Hasta ahora [en todo este último libro] he expuesto los fenómenos celestes y de nuestro mar por la vis gravífica, pero no he asignado todavía la causa de la gravedad. Ciertamente, esta vis nace de alguna causa, que penetra hasta el centro del Sol y de los planetas sin que disminuya su eficacia, que actúa en razón directa, no de la superficie de las partículas sobre las que obra —como suelen las causas mecánicas—, sino de la cantidad de materia sólida, y cuya acción se extiende por todas partes a distancias inmensas, decreciendo siempre en razón del cuadro de las distancias. Además, añade, esta vis se adiciona escalarmente. Tales son sus propiedades. Pero las razones de estas propiedades de la gravedad no he podido deducirlas todavía de los fenómenos, y [por otra parte], tampoco quiero componer hipótesis (*hypotheses non fingo*). Porque todo lo que no se deduce de los fenómenos se debe llamar hipótesis, y las hipótesis no tienen lugar en *Filosofía experimental*, ya sean metafísicas, o físicas [en el sentido de la antigua *Physica* o *Filosofía natural*], o a base

de cualidades ocultas, o mecánicas. En esta filosofía las proposiciones se deducen de los fenómenos y se hacen generales por inducción. Así se conocieron la impenetrabilidad de los cuerpos... y las leyes de los movimientos y de la gravedad. Y basta que la gravedad exista realmente, y obre según las leyes que hemos expuesto, y sea suficiente para todos los movimientos de los cuerpos celestes y de nuestro mar» (23).

Varias cosas resaltan en este texto. Newton reduce la gravedad a un conjunto de propiedades observadas en los fenómenos. No es más que la estructura de los fenómenos expresada en su fórmula de la gravitación. Su gravedad no es, ni más ni menos, que esa fórmula, encarnada en los fenómenos. Las tres proposiciones finales (la gravedad existe realmente; la gravedad actúa según las leyes que hemos expuesto; la gravedad es suficiente para todos los movimientos de los cuerpos celestes y de nuestro mar); estas tres proposiciones, digo, son perfectamente equivalentes y se van aclarando la una a la otra por su orden. Existir realmente la gravedad no es sino ser válidas sus leyes, y esto, a su vez, y en definitiva, no es más que bastar esas leyes para integrar y deducir todos los movimientos celestes y de las mareas según han sido observados y medidos. Esto, como expresión positiva de su pensamiento.

Como expresión negativa del mismo, Newton reitera que no ha pretendido señalar la verdadera causa de la gravedad, es decir, por qué los fenómenos se producen conforme a la fórmula gravitacional. Es más, si asignar la causa de la gravedad y, en general, de cualquiera otra clase de fenómenos, significa introducir una verdadera hipótesis, o sea, explicaciones de un tipo cualquiera que trascienda los fenómenos mismos, entonces, ni lo ha hecho, ni siquiera puede hacerlo en una clase de ciencia cual es ésta suya de la «Filosofía experimental».

Uno o dos puntos quedan indecisos. ¿Qué significa más exactamente ese «señalar la causa de la gravedad», no realizado todavía? A primera vista, y por la frase siguiente, considerada según nos suenan las palabras, se creería fácilmente que piensa en la causa de los filósofos. Sin embargo, tres motivos dejan dudosa la interpretación. Primero, el contexto mismo ulterior. Segundo, aquella advertencia inicial —ya consignada— para precavernos de pensar que «en alguna parte» (*Alicubi*), al tratar de estas fuerzas, pueda él referirse a verdadera causalidad en el sentido de la «Filosofía natural» y, «a fortiori», de la Metafísica. En tercer lugar, ese «todavía no» (*nondum*), que aquí repite dos veces y acompaña casi siempre a tal expresión cuantas veces la usa en otras partes, en los *Principia* y en la *Optica*. Significa obviamente que Newton piensa que, al menos en principio, puede llegar a determinar esa causa y, por cierto, a base de los fenómenos y experimentos (*ex phaenomenis, experimentis...*), es decir, dentro de su «filosofía experimental», con su propia metodología y, por consiguiente, sin hipótesis.

De esto parecen deducirse tres conclusiones. La primera y fundamental sería que ni aun aquí, en ese problema pendiente de asignar la causa de la gravedad (*sed causam gravitatis nondum assignavi*), se da al término «causa» el sentido propio de los filósofos. La segunda, y consiguiente, es que el término «hipótesis no fingo» —usado sólo en esta ocasión— no equivale para Newton al «causas non assigno» o «causas non expendo», etc., repetido más veces. Es decir, que «hipótesis» no es para él lo mismo que «causa». El primero queda taxativamente excluido de la «filosofía experimental», y parece ir ligado al concepto de causa sólo si se le toma en un sentido cualquiera no inmediatamente fenomenico, del que cita varios ejemplos. El segundo, no. Los textos de la *Optica* han de ser más explícitos y confirmarán lo que aquí tal vez pudiera ofrecer todavía alguna duda.

La *Optica* es más rica en textos de carácter epistemológico sobre la gravedad, y también sobre otros puntos. Pero hemos de fijarnos sólo en un texto del máximo interés, por su claridad extraordinaria primero, y luego porque, a pesar de pertenecer a una época muy tardía, se pronuncia en el mismo sentido de siempre.

Está en la «Quaestio XXXI», que Newton añadió a la segunda edición (1717). Si bien trata de otras cosas, el tema de la gravedad debe ser el principal, según el propio Newton. Efectivamente, el prólogo a esa misma edición apenas hace sino anunciar y subrayar la novedad de dicha «Quaestio». He aquí sus términos: «Al fin del tercer libro he aumentado el número de los «Quaerendorum» [problemas cuya solución, o no se indica, o se sugiere nada más que dubitativamente]. Y para que alguien no crea que yo pongo a la gravedad entre las propiedades esenciales de los cuerpos, he añadido una cuestión sobre la investigación de su causa de ella. Cuestión, repito: puesto que todavía no tengo explorado este asunto mediante experimentos» (24).

Este anuncio no nos enseña con precisión sino una cosa. Que la gravedad no es una propiedad esencial de los cuerpos. Esto ya lo habíamos oído antes, y lo deducía entonces de su variabilidad. Aquí, por contraste, nos enseña además que la causa de la gravedad, tal como puede ser objeto de investigación para su «filosofía experimental», no ha de consistir en una esencia o naturaleza. Por lo demás, ese prólogo más bien contribuiría a crear en nosotros una expectación equivocada de lo que va a ser en realidad la «Quaestio XXXI», ya que, en definitiva, tampoco ahí nos va a hablar de la causa de la gravedad. En cambio, nos vamos a encontrar con la declaración más explícita —que haya podido hacer Newton— de su interpretación positivista de la gravedad (25).

Efectivamente, toda esa «Quaestio» —muy extensa— trata de sugerir que en la naturaleza puede y debe existir una atracción mutua mucho más universal. No estaría restringida a los cuerpos macroscópicos y a los grandes intervalos. Al revés sería especialmente activa entre partículas muy pequeñas y a distancias tan reducidas que, precisamente por eso, ha podido escapar hasta ahora a la observación vulgar. La atracción de la gravedad, lo mismo que la eléctrica y la magnética, no representarían sino casos particulares de esa atracción general. Con todo —sugiere—, «quizá» la atracción eléctrica se pueda extender a esos intervalos exigüos, aunque no sea excitada por la fricción. Para confirmar esta sugerencia Newton acumula cantidad de fenómenos, en particular los químicos y capilares. Esa atracción estaría en la base de la mayor parte de los fenómenos de la naturaleza (*ad producendas pleraque phaenomena naturae*) (26). Al leer estas sugerencias newtonianas —digamos entre paréntesis— uno piensa estar ante el atisbo fundamental de los modernos campos atómicos y nucleares, en particular de los campos mesónicos.

Pero ¿cuál es el sentido que Newton atribuye aquí a esa atracción? Las primeras palabras con que plantea la «cuestión» parecerían situarnos en pleno «realismo» o «cosismo» científico. «Las partículas exigüas de los cuerpos, ¿no poseerán —dice— ciertas virtudes, potencias o fuerzas con las que actúen, a través de algún intervalo interpuesto, no sólo sobre los rayos de luz...?» (27). Sin embargo —como tantas otras veces en Newton— todo esto no es más que el tributo que paga a los medios de expresión de su tiempo.

Ya aquí mismo se apresura Newton a puntualizar luego su pensamiento con dos observaciones fundamentales (28).

La primera es nueva, al menos en su formulación, y está hecha incidentalmente. La gravedad, dice, lo mismo que otras atracciones, revela «ejemplarmente» cuál es el orden y la razón de la naturaleza (*naturae ordinem et rationem*), es decir, cuál es la estructura racional de los fenómenos naturales.

La segunda nos es más conocida. Ofrece con todo la novedad de referirse explícitamente a la causa eficiente. «Cual sea la causa eficiente de esas atracciones, continúa, eso no lo investigo aquí. La que llamo atracción podría muy bien estar producida por impulso [mecánico] o de cualquier otra manera desconocida para nosotros. Este término de atracción quisiera se tome aquí de modo que, en general, no signifique sino cierta «vis», por la que los cuerpos tienden hacia sí mutuamente, sea cualquiera, en definitiva, la causa a la que esa «vis» deba atribuirse». Pero, para que no nos engañemos tampoco sobre el sentido efectivo de esa misma «vis», añade: «Porque lo primero que conviene aprendamos de los fenómenos de la naturaleza es cuáles son

las leyes y propiedades de esa atracción antes de pasar a investigar por qué causa eficiente tiene lugar la atracción». El paralelismo de las dos expresiones está indicando claramente que la «vis» misma no es ni significa, en realidad, otra cosa que esas mismas «leyes y propiedades».

Después, a todo lo largo de la «Quaestio», vuelven de nuevo a menudear las expresiones que, de no estar advertidos —y en todo caso un lector distraído—, diríamos poseen una significación realmente causalista y del tipo «hipotético», proscrito en «filosofía experimental».

Anotemos algunas: «¿Y no hay que atribuir a la misma causa [a la tracción]...?» (29). «Así como la gravedad hace que (*efficit*)...» (30). «Y a esta causa debe atribuirse...» (31). «Ciertamente, si no existe alguna causa que haga (*efficiat*) que las partículas se atraigan hacia sí mutuamente y se compriman, apenas se puede concebir la coherencia de los cuerpos» (32). Cuando aplica su atracción a los fenómenos de coherencia, parece equipararla desde el punto de vista epistemológico, a las explicaciones hipotéticas de Descartes, es decir, a la de los «átomos ganchudos» (*atomi hamatae*) y otras (33), etc.

En varias de las «Quaestiones» anteriores, por ejemplo en la XX y en la XXI, parece estar proponiendo —problemáticamente desde luego— el éter, como auténtica explicación *hipotética* de la difracción de la luz y de la gravedad misma. Y en la «Quaestio» XXXVII y XXXVIII rechaza la «hipótesis» ondulatoria de la luz, pero se diría que él propone a su vez otra, incluso de tipo metafísico, cuando hace alusión a las «propiedades congénitas e inmutables de los rayos» como explicación de determinados fenómenos luminosos.

Todo esto puede parecer muy extraño y resultar desconcertante. Pero ya sabemos por las advertencias anteriores —siempre del propio Newton— a qué atenernos. Un texto muy especial, que no hemos considerado aún, puede indicarnos, una vez más, la cautela con que es preciso interpretar las expresiones de Newton que suenan a ultrarrealismo, «cosismo», metafísica, hipótesis, etc. «La ciencia de los colores, dice, resulta así tan verdaderamente matemática, como cualquier otra parte de la *Optica*, a saber: en cuanto que los colores dependen de la naturaleza de la luz misma» o, en otros términos, de que «las cualidades coloríficas de los rayos sean congénitas e inmutables» (34). Nosotros hubiéramos visto en eso algo precisamente incompatible con el carácter matemático y teórico-racional de la ciencia de los colores. Newton, en cambio, dice que precisamente por eso es «tan verdaderamente matemática» como lo que más de la *Optica*. Eso prueba lo que entiende por «naturaleza», «propiedad», «congenitismo», etc. Sólo leyes y estructura racional de los fenómenos.

Sin embargo, por si eso no fuese suficiente, todavía vuelve Newton a reafirmar su verdadero pensamiento al fin mismo de la presente «Quaestio» y, con ella, de toda la *Optica*. Es precisamente la afirmación más explícita y radical de su positivismo científico (35).

El pasaje se inicia de la manera más sorprendente, llamando a la gravedad —a la causa de la gravedad (36)—, a la causa de la fermentación química, y a la causa de la coherencia *principios actuosos*, que prestan a las partículas primigenias un movimiento perpetuo. Pero añade inmediatamente: «Sólo que a estos principios los considero no como a cualidades ocultas, que se conciben dimanar de las formas específicas de las cosas, sino [pura y simplemente] como leyes universales de la naturaleza, por las que las mismas cosas han sido formadas». Son, pues, las leyes mismas que descubrimos en la conexión de los fenómenos naturales. Por eso, «que tales principios existan realmente, lo demuestran los fenómenos de la naturaleza, si bien no se haya explicado todavía cuáles son las causas de esos principios».

De ahí que Newton no tenga aquí inconveniente en llamar «cualidades» a esos principios, pues «ciertamente son cualidades manifiestas», es decir, no designan sino «efectos manifiestos» y observables. No son, por tanto, las cualidades ocultas de los aristotélicos con lo que pretende designar las «causas desconocidas de los efectos manifiestos». Ni sólo desconocidas de

hecho, sino «impensables e imposibles de explorar o experimentar, por naturaleza y en principio mismo». Los «principios manifiestos» de Newton no son en realidad más que lo que «deriva manifiestamente de ellos mismos» (37). En concreto, se reducen a «principios generales del movimiento, sacados de los fenómenos de la naturaleza». De ellos «se pueden hacer derivar inteligiblemente las propiedades y el comportamiento dinámico de todos los cuerpos», es decir, que permiten establecer una conexión racional entre todos los fenómenos de la naturaleza.

Esto último —prosigue— es lo único que cuenta en «Filosofía experimental» como verdadero progreso. Que «entre tanto, las causas de esos principios permanezcan desconocidas, eso importa poco». Asignar a cada especie corporal unas propiedades específicas (inaccesibles), «por las que venga a poseer una determinada «vis» en el obrar y producir unos determinados efectos manifiestos, eso, ciertamente, no es decir nada», ni conduce a ningún progreso. Por eso, concluye Newton, «no dudo en proponer los principios supradichos del movimiento... y dejo la investigación de sus causas (*eorumque causas exquirendas relinquo*)».

Observemos ser ya ésta la última vez que Newton se refiere a la investigación de las causas. Hasta ahora siempre dió a la frase un matiz de interinidad. Su renuncia a la investigación de las causas parecía provisional. «Todavía no» (*nondum*). Aquí, en cambio, desaparece el «nondum» y la renuncia resulta absoluta. «*Eorumque causas exquirendas relinquo*». Newton, por tanto, al fin de su vida, no tiene conciencia de habernos dado en sus obras, ni alguna «hipótesis» —por supuesto—, pero ni siquiera alguna «causa», sea de la gravedad, sea de otros fenómenos de la naturaleza.

Ya hicimos notar que Newton parecía contraponer las «hipótesis» y la especulación creadora de «hipótesis» a las mismas «causas» y a la investigación causal. Esta última no perseguiría causas de tipo transfenoménico, sino accesibles, de una manera más inmediata, por el método mismo experimental. Dicha investigación caería dentro, por consiguiente, de su «Filosofía experimental». Al menos eso era lo que permitiesen concluir entonces los textos de *Principia*, si bien con cierta reserva.

La *Optica* viene a confirmar sin reservas esa interpretación. Un texto de esta misma «Quaestio» XXXI dice expresamente, a propósito de los fenómenos capilares: «Existen, por lo tanto, en la naturaleza causas eficientes, por cuya fuerza las partículas de los cuerpos se adhieren con atracciones muy intensas; y es tarea (*officium*) de la filosofía [experimental] encontrar determinadamente cuáles son esas causas sin salir de los experimentos (*versando in experimentis*)» (37). Hemos subrayado nosotros. «Nuevos fenómenos luminosos —dice en otra parte— son los que han de hacer posible llevar a su perfección y término la teoría de la luz» (38). Y cuenta con «aplicar sus observaciones sobre fenómenos luminosos en cuerpos transparentes a la explicación de las causas de los colores en los cuerpos naturales» (39).

Queda, pues, bien claro que Newton reconoció, en muchas ocasiones al menos, la existencia de causas eficientes y su posible investigación en el ámbito mismo de la ciencia propia suya y, por consiguiente, al margen enteramente del recurso a las «hipótesis». Pero sospechamos, al mismo tiempo, que Newton no logró tener nunca una idea ulterior más precisa de lo que debían ser esas causas eficientes intracientíficas, ni su investigación determinada, también intracientífica. Desde luego, no lo dice en ninguna parte. Tampoco dejó nada hecho en ese sentido, según acabamos de oír su confesión. Todo hace pensar que, en este punto, la única posición firme adoptada por él sin vacilaciones, fué la negativa, la antihipotética. Es decir, que si en todo caso su ciencia había de admitir alguna investigación causal, esa no sería la de tipo hipotético. En el aspecto positivo de cómo era realmente esa investigación, nunca debió ver claro.

Más aún, quizá, vió al fin claro que ni esa misma investigación causal tenía verdadero objeto, o era, en realidad, posible dentro de su «filosofía experimental». En otros términos, tal vez llegó al convencimiento definitivo de que esa investigación debía reducirse,

en última instancia, a lo mismo que ya había realizado y venía realizando. Por eso, pensamos que, incluso, llegara a abandonar definitivamente esa idea. De hecho, su último y absoluto «dejo» (*relinquo*) puede muy bien significar no sólo que, de hecho, no ha realizado tal investigación, sino que renuncia a ella aun en principio. Entonces sería curioso observar y subrayar cómo se cierra un paréntesis de vacilaciones, dife- ridas siempre con un «todavía no» (*nondum, hic*). Efectivamente, la primera expresión en la definición VIII, al comienzo de *Principia*, no fué el «nondum, sino un absoluto y casi desdeñoso o desengañado «ya no me ocupo de las causas» (*iam non expendo*). Y la última sería de nuevo ese «dejo» (*relinquo*), también absoluto, incluso en principio.

Se habrá observado, sin duda, que, de la famosa «acción a distancia» de la gravedad y, en general, de la atracción newtoniana, apenas si queda nada. En realidad, nada, porque falta, desde luego, la «acción», que no existe en la mente de Newton. Y la distancia misma, por consiguiente, ya no representa una especie de aislador dinámico que sea preciso eliminar o superar de cualquier manera, sino el término de una expresión matemática, resultado de una medida. La gravedad, y su acción, y todo, queda reducido en último término a la fórmula misma de la gravitación en un sentido físico-matemático y operativo.

Tampoco queda nada —en sentido ultrarrealista— de «las fuerzas perfectamente especificables, actuando sobre una sustancia enteramente inerte y a las que se atribuirían [como a causa] todos los fenómenos», que es en lo que Dingle cifra el «ideal newtoniano». No queda más que la ley y la estructura racional. Que esa ley sea o no determinística, ya no es problema epistemológico, sino físico, que no nos interesa aquí.

(Continuará.)

(16) «A las cantidades de estas fuerzas es lícito llamarlas, por brevedad, fuerzas motrices, aceleratrices y absolutas, y para

distinción [es también lícito] referirlas [respectivamente] a los cuerpos que tienden al centro, a los lugares [posiciones] de los cuerpos y al centro de las fuerzas: a saber, la fuerza motriz al cuerpo, como un conato de todo hacia el centro, integrado por los conatos de todas las partes; la fuerza motriz al lugar del cuerpo, como una cierta eficacia, difundida a partir del centro a cada uno de los lugares en derredor, para mover los cuerpos puestos en ellos; y, en fin, la fuerza absoluta al centro, como [si estuviese dotado] de una causa, sin la cual las fuerzas motrices no se propagan por la región circundante.» *Principia*, I, «Definitio» VIII, pág. 10.

(17) «Mathematicus duntaxat est hic conceptus», *ibid.*, página 11.

(18) «Nam virium causas et sedes Physicas iam non expendo», *ibid.*

(19) *Ibid.*

(20) *Principia*, I, «Praefacio», pág. XII.

(21) *Principia*, III, pág. 1.

(22) *Principia*, III, «Schol. Gener.», págs. 672-673.

(23) *Ibid.*, pág. 676.

(24) *Optice*, págs. XIV-XV.

(25) *Optice*, III, «Quaestio» 31, págs. 303-330.

(26) *Ibid.*, págs. 303-304.

(27) *Ibid.*

(28) *Ibid.*

(29) *Ibid.*, pág. 306.

(30) *Ibid.*, pág. 312.

(31) *Ibid.*, pág. 313.

(32) *Ibid.*, pág. 316.

(33) *Ibid.*, pág. 315.

(34) *Ibid.*, II, pars. II, pág. 185.

(35) *Ibid.*, III, «Quaestio» 31, pág. 326.

(36) El texto dice simplemente «gravitas», pero el paralelismo con los otros dos miembros, y con la frase poco anterior de la página 324 («neccesse est prorsus... ut ad actiosa aliqua principia recurramus; qualia utique sunt gravitatis causa..., et fermentationis causa...»), indica que quiere decir «causa gravitatis» o que son equivalentes los dos términos.

(37) *Ibid.*, pág. 324.

(38) *Ibid.*, págs. 319-320.

(39) *Ibid.*, II, pars. I, pág. 140.

La antropología de Paracelso

Por PEDRO LAIN ENTRALGO.

§ I. La antropología de Paracelso constituye la razón de ser y la corona de su cosmología. En primer término, porque él es cristiano; en segundo, porque es médico. Dios creó al hombre —razona Paracelso— después que a las restantes criaturas y cuando «ya no había necesidad»; y no lo creó de la nada, como a los demás seres, sino que lo hizo «de algo, de una *massa* que luego fué un *corpus*». Esa *massa* se hallaba constituida por «un extracto de todas las criaturas del cielo y de la tierra», de donde se sigue que el hombre es por su naturaleza misma un *mundus minor*, un «microcosmos».

En la concepción del hombre como microcosmos tiene su idea básica la antropología de Pa-

racelso. Mas ya sabemos que esa concepción no es unívoca (1). El microcosmos paracélsico no es copia figural, ni compendio sustancial, ni mero símbolo representativo de macrocosmos, sino su correlato dinámico y operativo. El hombre no constituye un *mundus minor* porque su figura anatómica «copie» de alguna manera la del universo, ni porque la sustancia humana «asuma» en sí los varios modos de ser de todas las sustancias creadas, sino porque en la unidad de cada individuo humano se hallan compuestos e integrados todos los procesos y todas las fuerzas de la naturaleza.

(1) Véase, por ejemplo, mi libro *La antropología en la obra de fray Luis de Granada*. Madrid, 1946.