

## Materia y fuerzas en el *Opus Postumum*

---

*La filosofía corpuscular, que todo lo explica por atomis y el vacuo, es un nido de invenciones imaginarias, lo mismo que el modo de explicación meramente mecánico por figura, textura y movimiento externamente impreso. El modo de explicación físico-dinámico es el correcto. (78)\**

*La física es una teoría de lo móvil dotado de fuerzas motrices, que comunica su movimiento a otros y solo está determinado en su movimiento relativamente a los demás móviles. Por consiguiente, falta aquí lo interno; todo es mera relación externa. Es movimiento de un punto. (76)*

**Abstract.** *This paper studies several cosmological ideas of Kant's last period –from Opus Postumum–. First, his rejection both of the Cartesian mechanism and the Democritian-Newtonian mechanistic atomism; second, his proposal of a dynamical view of nature as the key for a philosophy of nature.*

**Keywords:** Kant, cosmology, natural philosophy.

**Resumen.** *En este trabajo se consideran algunas ideas cosmológicas del último Kant, del Opus Postumum. Primero, su rechazo tanto del mecanicismo cartesiano como del mecanicismo atomista democriteano-newtoniano. Segundo, su propuesta de un enfoque dinamicista de la naturaleza como clave de una filosofía de la naturaleza.*

**Palabras clave:** Kant, cosmología, filosofía de la naturaleza.

Trataremos, en esta ponencia, de reproducir y comentar brevemente algunas de las reflexiones

kantianas sobre el tema de la materia y las fuerzas, según sus manuscritos incorporados en la Primera parte, capítulos 1 a 4, del texto *Transición de los principios metafísicos de la ciencia natural a la física. Opus postumum* (sigo la edición de Félix Duque, Anthropos y Universidad Autónoma de Madrid, Barcelona, 1991, páginas 71 a 315). Esta primera parte se titula: “Sistema elemental de las fuerzas motrices de la materia”, y sus respectivos capítulos son: “Hacia el establecimiento de la física” (71), “Caracteres generales de la materia” (96), “Tópica de las fuerzas motrices de la materia” (124) y “Demostración de la existencia del éter” (181). Aunque este último tópico no se logra realmente.

Es indispensable anotar, antes de emprender el desarrollo de nuestra exposición que, desde un punto de vista general, el *Opus postumum* de Kant es un texto fragmentario, repetitivo en grado sumo y, finalmente, tentativo y no culminado.

La temática que nos interesa en esta ponencia es de índole cosmológica, y podría tomarse como una vuelta a las reflexiones del período precrítico, lo que las hace doblemente interesantes dadas las observaciones sobre la validez de tales enfoques que se plantean en su trabajo crítico.

Los epígrafes de esta ponencia nos servirán de referencia para emprender la tarea. En efecto, Kant denuncia tanto el mecanicismo de tradición cartesiana como el mecanicismo atomista de tradición democriteano newtoneana. Pero también denuncia el programa dinamicista que le servirá de apoyo en sus reflexiones al final de su existencia. Y ello sí representa una clara superación de los planteamientos precríticos.

Dos ideas centrales o claves para el planteamiento kantiano se presentan a continuación.

**Primero.** La dinámica es la perspectiva fundamental para una concepción de la naturaleza; no la foronomía o la mecánica. Recordemos en este momento como Kant había empleado la mecánica celeste de Newton no solamente como herramienta de edificación conceptual, en su temprana obra *Historia general de la naturaleza y teoría del cielo*, sino como ejemplo o paradigma, en su *Crítica de la razón pura*, en la que se le toma como el caso de una ciencia física que muestra la realidad de los juicios sintéticos *a priori* en dicho campo. Foronomía es una de las divisiones que se plantea en sus *Principios metafísicos de la ciencia de la naturaleza*, de 1786.

En el presente dinamicismo, las fuerzas se asumen como la clave de su indagación acerca de la naturaleza. Dos fragmentos del *Opus* son muy esclarecedores al respecto. "División de las fuerzas motrices de la naturaleza corpórea. 1. Por su ORIGEN. En la materia se dan fuerzas motrices *propias*, no comunicadas simplemente por el movimiento (*vires congeniate, non impressae*). Un cuerpo circularmente movido manifiesta una fuerza central (*vis centrifuga*) tendente a alejarse del punto central, pero que no es propia del cuerpo pensado, sino impresa por el movimiento; lo mismo ocurre con la fuerza que en el movimiento circular tiende hacia el centro (*vis centripeta*). A pesar de que ningún movimiento sea originario, tiene que haber fuerzas motrices originarias y productoras de todo movimiento; de lo contrario un cuerpo se movería por sí mismo, lo cual es contradictorio con la ley de inercia" (149). "Las fuerzas motrices de la materia son: 1. Por su DIRECCIÓN. *Atracción* o *repulsión*. Ambas pueden ser, o fuerza superficial (como el aire, por ejemplo), o penetrante íntimamente en otros cuerpos (como la atracción gravitatoria y el calor).

2. Por su GRADO. *Momento* del movimiento, o movimiento de *velocidad finita*. 3. Por su RELACIÓN. *Fuerza superficial*, interna o externa, o *penetrante* íntimamente en otra materia. 4. Por su MODALIDAD. *Fuerza motriz originaria* o *derivada* (*vis originarie vel derivative movens*); ésta, o producida por un movimiento, *vis centripeta*, o bien es ella misma la que produce el *nisus* de un movimiento" (150).

**Segundo.** Kant propone una materia ya sea como éter o calórico, esto es, como algo activo o dinámico, y no como substrato inerte, como el substrato inerte de la mecánica cartesio-newtoniana. Además, y en ello Kant será tajante, una materia no atomística. "Un *quantum* de materia es el todo de un conjunto de cosas móviles en el espacio. La *cantidad* de materia es la determinación de este conjunto como un todo homogéneo. Cada parte de materia es un *quantum*, esto es: La materia no consta de partes metafísicas simples; la expresión de De La Place 'puntos materiales' (que deberían ser considerados como partes de una materia) tomada literalmente, contendría una contradicción, pues solo debe significar el lugar desde el cual una parte de materia atrae o repele fuera de sí a otra... Por consiguiente, solo por el conflicto de atracción y repulsión de las sustancias podrá un *quantum* de materia llenar originariamente un espacio; acción y reacción es algo ya contenido en el concepto de materia espacial. Su posibilidad, empero, no puede en absoluto hacerse concebible por medio de ninguna explicación" (97-8). Una materia que refleje los rasgos de atracción y repulsión como esenciales. Por supuesto que ello solamente será posible gracias a la fundamentalidad de las fuerzas; fuerzas que van más allá de la gravitación universal newtoniana.

Rechazo del atomismo que se reitera pero de manera más radical en los siguientes términos. "La materia no consta de partes simples, sino que cada parte es a su vez compuesta; la atomística es una falsa doctrina de la naturaleza: filosofía corpuscular, que saca artificiosamente de aquí la diferencia de densidad de la materia. Es inútil tomar de modelo imaginario a la materia, no como un continuo, sino como un todo separado por intervalos espaciales vacíos; las partes materiales tendrían entonces una cierta figura gracias

al espacio vacío interpuesto, con el fin de hacer innecesaria la repulsión como fuerza particular de explicación de la diferencia de densidad. Y es inútil porque esos primitivos corpúsculos, a su vez, deben constar siempre de partes mutuamente repelentes, pues de lo contrario no llenarían físicamente ningún vacío". (103)

Finalmente, Kant insiste en que tampoco el atomismo, con sus referentes últimos, átomos y vacío, sirve como marco para una concepción dinamicista a partir de fuerzas motrices. "A partir del espacio lleno (*atomi*) y del vacío (*inanine*) es imposible dar ninguna explicación (como quería el atomismo) de la diferencia en densidad específica de los cuerpos; porque, por una parte, no hay átomos (pues toda parte de un cuerpo es siempre divisible al infinito), y, por otra, el espacio no es objeto de experiencia posible; por tanto, el concepto de un todo de fuerzas motrices a partir de tales elementos es un concepto de experiencia que es insostenible" (246).

Ante la incapacidad explicativa del atomismo con su materia inerte y su espacio vacío indiferente se reitera que el dinamismo es la propuesta alternativa fecunda. "En un fluido no hay nada vacío y, por consiguiente, tampoco intersticios vacíos, pues éstos deberían estar llenos de una materia sólida, la cual, allí donde no estuviera disuelta, se elevaría hacia lo alto. La filosofía corpuscular, que todo lo explica por *atomis* y el *vacuo*, es un nido de invenciones imaginarias, lo mismo que el modo de explicación meramente mecánico por figura, textura y movimiento externamente impreso. El modo de explicación físico-dinámico es el correcto" (78).

Ahora bien, como se anticipó arriba, la materia pasiva del atomismo mecanicista es substituida por una materia más bien dinámica, esto es, activa, que se refiere por los términos éter, como en la primera parte del siguiente texto, o calórico, en su segunda parte: "Una materia meramente expansiva internamente (aérea) es *originaria* (*originarie expansiva*) o derivada (*derivative expansiva*). La primera podría denominarse éter, pero no como objeto de experiencia, sino solamente como idea de una materia expansiva, cuyas partes son incapaces de mayor disolución, dado que en ellas no cabe encontrar ninguna atracción de cohesión, La expansibilidad por calor es ya

derivada, pues el calor mismo depende de una materia particular (calórico). Aceptar una tal materia, que llene el espacio cósmico, es una hipótesis inevitablemente necesaria, pues sin ella no es posible cohesión alguna, necesaria para la formación de un cuerpo físico" (90).

Dicho calórico se plantea de manera más explícita en los siguientes términos: "Aquello que actúa inmediatamente en lo más íntimo de toda materia, dilatándola, y que tiene por ello fuerza expansiva, aunque produzca también la atractiva de la fluidez de la materia, es el *calor*; pensar para éste una estofa particular omnipenetrante es ahora algo aceptado universalmente como la hipótesis más apta para explicar los fenómenos. Según esta hipótesis, el calórico es un fluido omnidifuso, que dilata los cuerpos en su interior, y que no subsiste para sí solo, sino que se adhiere a los demás, y cuyas fuerzas repulsivas no pueden ser derivadas de su elasticidad originaria, pues para tener un fluido elástico se precisa de calor, que es lo que hace elásticas a todas las materias, a la vez que permite también su enlace en un todo continuo". (115)

En este punto, cabe resaltar una ulterior profundización de la crítica al enfoque mecanicista imperante en ese entonces y que lleva a los enfoques alternativos de corte leibniziano y de Boscovich, aunque ninguno tomado en su textualidad. En el primer caso renace la importancia de lo orgánico o todo de lo vivo sobre la suma de las partes del compuesto inorgánico. En el segundo, la copresencia de la atracción y la repulsión como dimensiones fundamentales de las fuerzas básicas.

En consecuencia se distingue entre *vis viva* y *vivifica*: "La fuerza viva, *vis viva* (por impacto) debe ser distinguida de la fuerza *vivificante* (*vis vivifica*). Esta última [va] en un sistema del mundo aparte; su fuerza de generación es quizá la causa de *plantas y animales*" (102). "La *vis viva* no es fuerza vital, no es orgánica sino mecánica, y sin embargo, cabe representarse también a la fuerza mecánica por analogía con lo orgánico, y también al contrario" (168). Esta última cita nos trae ecos de los planteamientos de Leibniz y Boyle, quienes reconocieron el poder explicativo de la mecánica pero también su insuficiencia para enfrentar el organismo y la causalidad final.

Leibniz fácilmente puede correlacionarse con la formación de Kant, pero la presencia de Boyle es más problemática. Por ahora basta con insinuar el tema.

Para volver a la línea principal de la cuestión, se tiene que: “Todo principio primero del movimiento presupone una primera fuerza motriz (*primum movens*) y un primer motor (*primus motor*), el cual no puede ser pensado sino como idea de este movimiento, y en consecuencia como moviendo libremente (*libere movens*). El mecanismo del primer movimiento es, por lo tanto, a la vez un organismo, es decir, un sistema de las fuerzas motrices que tienen un *fin* como Principio suyo, o sea: que tienen por causa algo *inmaterial*. Tal fuerza puede ser denominada *fuerza vital* (*vis vitalis*, no *vis viva*: pues se entiende por fuerza viva la [producida] por movimiento efectivo, en oposición a la del *nisus* hacia éste); yo la llamo fuerza vital de la materia. De este son los cuerpos de los reinos vegetal y animal, que reproducen y conservan su especie” (198) “[...] Igual que son representadas las sustancias orgánicas como vivas, cabría representarse del mismo modo a la tierra entera, pues los animales son alimento mutuo unos de otros, como lo son también los vegetales para los animales, de modo que hay que considerar a todos ellos en conjunto como formando un todo orgánico, no solo mecánico. Son máquinas, pero no la tierra misma”. (199)

De manera más precisa Kant describe el éter como la hipótesis de una materia en relación con la cual todo cuerpo es permeable; ella misma es empero autoexpansiva (170).

Es importante, en este punto, diferenciar del éter clásico, aristotélico-escolástico que supone la heterogeneidad del cosmos por una parte, de un enfoque elementarista del éter, puesto que Kant propugna más bien un enfoque a partir de una estopa fundamental, por la otra. Con terminología más tradicional un principio del cual se generarían los elementos. También considerar que el tema del éter no es totalmente ajeno en la propuesta cosmológica ulterior a Newton puesto que él mismo lo propuso en algunas ocasiones. Por cierto, esta física típica de lo que luego será la del campo electromagnético es un contra fáctico para la unicidad del enfoque mecanicista newtoniano, base de los juicios sintéticos *a priori* de la

física como se apuntó más arriba. Pero ello sería objeto de otra ponencia.

Kant plasma de manera bella y sintética toda la cuestión en los dos siguientes fragmentos: “La estofa primordial [Urstoff] de lo móvil en el espacio y animado de fuerza motriz, es imponderable, incoercible, incohesible e inexhaustible, según las categorías de cantidad (cuya medida es el peso), cualidad (como fluido), relación (como materia meramente repelente que penetra sustancialmente a toda otra y que, siendo adhesible a otras materias ponderables y cohesibles, no es cohesible de suyo), e inexhaustible, es decir, tal que no puede ser agotada por las materias a las que penetra” (171). “[...] Tiene que haber una materia en virtud de la cual sea posible prácticamente la ponderabilidad, sin que ella misma tenga peso, la coercibilidad sin que ella misma sea externamente coercible, la cohesión sin que ella sea internamente coherente y, por último, la ocupación activa de todos los espacios de los cuerpos sin que se agote o disminuya esta estofa omnipenetrante; y ello precisamente porque todas las fuerzas motrices, mecánicas, es decir, externas —en cuanto fenómenos— solo son posibles por las dinámicas, siendo su efecto lo que hace posible la experiencia. La materia de esta fuerza que agita originaria e incesantemente (materia llamada calórico, sin que con esto se insinúe un cierto efecto de ella sobre los sentidos) viene aquí postulada, según un Principio *a priori* de la necesidad de esos movimientos, como una estofa que no es hipotética sino tal que, con ella —por la atracción y repulsión de todas sus partes como un todo absoluto—, comience inicialmente el movimiento (cuyo estado no es ya ulteriormente explicable); pues, en efecto, una tal relación de las fuerzas internamente motrices es idéntica al concepto de un todo absoluto de causas eficientes del movimiento, aunque la causa primera de su *actus* (como sucede en todo acaecimiento inicial) sea ciertamente inexplicable” (205).

Para terminar, Kant sugiere la discusión de la naturaleza del calórico o éter previamente planteado. Sin embargo, el status del calórico es un tema de discusión ulterior y no corresponde al contexto de nuestra presente indagación —para ella lo importante es su aceptación o afirmación—. Pero Kant tiene conciencia de la dificultad y la

insinúa para enfrentar más adelante en su investigación. Creemos que vale la pena reproducir algunas de sus consideraciones porque reafirman conceptos físico-cosmológicos, por ejemplo, el calórico como estopa omnidifusa en el espacio cósmico, pero también por abrir otras vías de investigación. “Ahora bien, en la Transición de los pr. metaf. de la c.n. a la física hay un problema inevitable, a saber: si una estopa omnidifusa en el espacio cósmico (y que en consecuencia penetra en todos los cuerpos) —y que cabría llamar CALÓRICO (sin pensar con esto en una cierta sensación de calor, pues ello concierne meramente a lo subjetivo de una representación, en cuanto percepción)— si, digo, una tal estopa, como Base de todas las fuerzas motrices de la materia, *esté o no* presente, o si su existencia sea solo dudosa; con otras palabras: si ella, en cuanto mera *estopa hipotética*, sea admitida por los físicos solamente para explicar ciertos fenómenos, o si deba ser establecida *categóricamente* como postulado. Esta cuestión es de la mayor importancia para la ciencia natural en cuanto sistema, y además conduce del sistema elemental al sistema del mundo” (240-41).

El siguiente texto es significativo porque no solamente reitera las cuestiones relativas al status del calórico, sino porque hace referencia al tiempo como una nota del mismo. “Observación al concepto del calórico. *Admitir la existencia de una materia omnidifusa, omnipenetrante y omnimotriz* (y por lo que concierne al tiempo, cabe añadir también: *comienzo primero de todo movimiento*), que llena el espacio cósmico, es una hipótesis que ni está, ni puede estar, justificada por experiencia alguna y que, por tanto, si tiene fundamento, debiera proceder a priori de la razón como una idea, sea para *explicar* ciertos fenómenos (en cuyo caso tal materia sería meramente pensada, como mera *estopa hipotética*), sea como *postulado*; pues, dado cualquier movimiento, las fuerzas motrices de la materia deben comenzar a agitar, si es que verdaderamente hay que considerar [tal estopa] como objeto de experiencia (dado)” (243).

Por lo pronto, nos interesa resaltar que desde un punto de vista básico, Kant correlaciona tales fuerzas con la movilidad misma de los sujetos cognoscentes, planteando desarrollos paralelos a los de Maine de Biran, aunque estos de inspiración más bien empirista.

“Para conocer con seguridad y por completo las fuerzas motrices, debemos ser nosotros mismos los autores de los conceptos que contienen a éstas como causas eficientes; y cuando seamos conscientes de su completud podremos también, al mismo tiempo, aspirar a conseguir la completud de las experiencias, de conformidad con esos Principios. No conoceríamos las fuerzas motrices de la materia ni aun por experiencia en los cuerpos si no fuéramos conscientes de nuestra actividad. (...) El concepto de fuerzas originariamente motrices no es tomado de la experiencia, sino que debe yacer a priori en la actividad del ánimo, de la cual somos conscientes al movernos...”(250)

Obviamente de los fragmentos antes citados no se desprende un claro sistema de ideas ni un enfoque unitario de la naturaleza con su calórico y fuerzas. Pero ello es resultado de la naturaleza de las reflexiones que dan origen a los manuscritos. Como se dijo antes, el *Opus postumum* refleja los balbuceos conceptuales de un viejo Kant que sin embargo no se rinde en la labor definitoria del filósofo: buscar la comprensión categorial del pensamiento sobre la naturaleza. La comprensión del “cielo estrellado sobre mí” en su famosa expresión. Tal vez sus fuerzas intelectuales estén agotadas pero su voluntad sigue siendo la misma.

## Nota

- \* Se citará solo por el número de página. Todas las referencias se refieren a la Primera parte, capítulos 1 a 4, del texto *Transición de los principios metafísicos de la ciencia natural a la física*. *Opus postumum*, edición de Félix Duque, Barcelona, Anthropos y Universidad Autónoma de Madrid, 1991, páginas 71 a 315.