

IDEA DE LA FILOSOFÍA NATURAL ANTIGUA EN LA FÍSICA MODERNA

W. Heisenberg (Premio Nobel de Física)

Resumen del Texto

Dos son los pensamientos de los primeros filósofos griegos que aún hoy determinan el camino de las ciencias exactas: el convencimiento de que la materia está constituida por unidades pequeñísimas indivisibles, los átomos, y la fe en la fuerza esclarecedora de las estructuras matemáticas.

La tesis de la existencia de los átomos fue la consecuencia natural del desarrollo del concepto de sustancia (arjé), que es el concepto con que primero luchó la antigua filosofía natural. El convencimiento de que en la mudanza constante de los fenómenos debe de haber algo fijo que sirva de base al cambio operado, llevó a la doctrina de la existencia de una sustancia fundamental. Después de muchas transformaciones se les dio las características de unicidad e indestructibilidad. En las épocas posteriores se admitió que eran varias sustancias fundamentales: tierra, fuego, aire y agua parecieron los elementos naturales de los que está constituido el mundo. Debido a la necesidad de demostrarlo gráficamente a través de mezclas surgió la idea de las unidades más pequeñas indivisibles de la materia, y en la doctrina de Leucipo y Demócrito aparecen los átomos como los verdaderos portadores del acontecer material y espiritual. En esta doctrina, los átomos ya no se distinguen por cualidades internas, sino únicamente por su forma, su posición y su movimiento. En opinión de los atomistas, los átomos son la verdadera realidad; entre ellos sólo existe la nada. Mediante la coordinación de átomos homogéneos se forman cuerpos compuestos mayores, cuyas propiedades están determinados por la clase de coordinación; pero los átomos mismos son eternos e indestructibles. La moderna teoría atómica admite también la existencia de componentes elementales indivisibles de la materia. En la atomística antigua se niegan a los átomos cualidades sensoriales (color, olor, etc.). Pero, en cambio sí se concede a los átomos la propiedad de llenar el espacio, de modo que cabe hablar de posición, ordenación y tamaño de los átomos. Por esto, en la doctrina de Demócrito no tiene ya cabida la idea de que en cierto modo, el espacio y el tiempo están determinados, como desplegados por la materia y son de la misma naturaleza que ésta. La atomística moderna tiene en común con la antigua la idea fundamental de que es posible de explicar la multiplicidad cualitativa del conocer material externo poniéndola en relación con la multiplicidad de formas susceptibles de indagación y análisis. La experiencia de la física actual enseña que no existen átomos como simples objetos corpóreos, pero que sólo introduciendo el concepto de átomo es posible formular con sencillez las relaciones que determinan todos los procesos físicos y químicos.

La idea de la fuerza esclarecedora de las estructuras matemáticas la encontramos por primera vez claramente expresada en las doctrinas pitagóricas, a los que la sugirió el descubrimiento de las leyes matemáticas que dominan la armonía. Estudiando las vibraciones de las cuerdas comprobaron que estas guardan una relación racional sencilla. Esto significa que un complejo de tonos le parece significativo y armónico al oído humano cuando en él se cumplen relaciones matemáticas sencillas, si bien el que oye no tiene conciencia de ello. Esto lleva a decir que el orden matemático interviene constantemente tanto en la naturaleza como en el arte. Si en una armonía musical o en una forma de las artes plásticas se reconoce la estructura matemática como núcleo esencial, el orden sensato de la naturaleza que nos rodea también debe tener su razón en el núcleo matemático de las leyes naturales. Pero el campo de las estructuras matemáticas que se ofrecía a la ciencia antigua aún era relativamente restringido, estando constituido sobre todo por formas geométricas que se ponían en relación con los fenómenos. La ciencia griega buscaba, pues, leyes estáticas; el objeto de su estudio eran las trayectorias inmutables que los astros recorren o bien las formas de los átomos, eternos e indestructibles. Pero la indagación antigua no resistió la prueba de los métodos experimentales posteriores, que han demostrado que, en el mundo real que nos rodea, lo permanente no son las formas geométricas, sino las leyes dinámicas que determinan el origen y extinción del acontecer natural. El postulado de que de una ley natural formulada debe brotar una multitud infinita de fenómenos accesibles a la investigación experimental garantiza al propio

tiempo la formulación exacta, válida ya para todos los tiempos de la ley. La ecuación que formula tal ley sólo expresa en primer término los más sencillos datos físicos. La filosofía antigua coordinó los poliedros regulares con los átomos de los elementos; en cambio a la partícula elemental de la física moderna corresponde una ecuación matemática. En la ciencia moderna sigue la fe en la existencia de un núcleo matemático sencillo en todas las leyes naturales, incluso en aquellas que todavía no penetramos, que la sencillez matemática se considera el supremo principio heurístico a que hay que ceñirse al descubrir leyes naturales en todo campo abierto por nuevos experimentos. Un nuevo ámbito de experiencias sólo nos parece comprensible en su nexo interno cuando las leyes que lo determinan aparecen formuladas matemáticamente con sencillez. La comprensión consciente de las relaciones numéricas racionales en que se basa la armonía musical es necesaria para el que quiera construir un instrumento o hacer música. Pero el verdadero contenido de la música se nos revela en la asimilación inconsciente de esas relaciones racionales por parte del espíritu.

Comentario Personal

En cuanto al convencimiento de que la materia está constituida por unidades pequeñísimas unidades indivisibles, no creo que sea un punto del que se pueda opinar, por lo menos en mi caso, fundamentalmente por no conocer mucho sobre el tema y de lo poco que conozco, son conceptos básicos estudiados y aprendidos como una afirmación cierta, como una verdad absoluta. Una especie de dogma de fe que hace imposible las valoraciones. Cabría mencionar que en los últimos avances de la ciencia se han descubierto unas partes más pequeñas que los propios protones, neutrones o electrones: los quarks (tema del cual desconozco sus principios).

Respecto a la idea de que las matemáticas son la base de todas las leyes naturales hay muchas teorías respecto a ella: desde la que la niega por completo hasta la que la afirma sin dubitación. Yo me inclino a pensar que en todas las artes, por ejemplo, hay una serie de leyes matemáticas que regulan y armonizan la composición. Tanto en la música como en el arte. Sin ir más lejos que el ejemplo de los antiguos griegos se podría mencionar que los templos griegos eran estudiados con una perfección impresionante, hasta el punto en el que teniendo en cuenta la perspectiva hacían aumentar la parte trasera de los para evitar la deformación provocada por el ojo humano. Se intentó hacer un templo de estilo griego en América y el resultado fue que no tenía la belleza que poseían los auténticos a pesar de haber copiado el tamaño de las piedras. Y es que al no haber pensado en la perspectiva, no poseía la belleza que presentaba el original griego. En el campo de la música es cierto que hay que tener conocimientos matemáticos para poder crear o tocar un instrumento. Un ejemplo de que la música tiene una importante base matemática es que el compositor J. Haydn firmaba sus obras mediante la estructura de sus composiciones. En todas las obras de este compositor existe una determinada estructuración (diferente en cada una) en la que mediante la asignación de valores numéricos a las letras se podía leer su nombre: HAYDN. Así mismo creo que el ser humano no es consciente de ello por sí mismo, sino que para descubrirlo es necesario un estudio concienzudo de ello.

Ideas de la filosofía... (W. Heiseberg)