

Raíces filosóficas del pensamiento científico

Una perspectiva histórica hasta el S. XVII

Rubén Alonso Negrín

Universidad de La Laguna

Índice:

<i>Abstract</i>	3
<i>Introducción: Objetivos y método</i>	5
<i>Capítulo I: El espíritu griego y el nacimiento de la filosofía</i>	6
<i>Capítulo II: Platón y Aristóteles: el hallazgo metafísico</i>	11
<i>Capítulo III: El fin de la Antigüedad</i>	18
<i>Capítulo IV: El pensamiento cristiano</i>	20
<i>Capítulo V: La Revolución</i>	24
<i>Discusión: ¿Es suficiente la ciencia?</i>	32
<i>Bibliografía</i>	36

Abstract

The beginning of this work takes us back to the ancient Greece, where the first philosophers laid the foundations for rational thought, the logos. The Ionian physicists, the Pythagoreans, Heraclitus and Parmenides, or the pluralists already raised some of the great questions of philosophy and, in particular, some of the points that we will deal with, concerning the relationship between philosophy and modern science: change, the qualities, the being...

After the sophistic stage, Socrates put philosophy back on track, and it was one of his pupils, Plato, who was responsible for developing the first great philosophical system of the West. With his theory of Ideas, Plato discovered immaterial being and thus metaphysics. He therefore opened up a new field of knowledge, the implications of which were to serve not only the early Christians, for example St. Augustine, to develop a philosophy based on their faith. Even in the scientific revolution, both in Galileo's mathematical universe and in the laws of nature as understood by Newton and Descartes, it is difficult not to see a certain echo of Platonism.

The next great system of Greek philosophy was carried out by one of Plato's pupils, Aristotle. The philosopher of Stagira went against his master, understanding the essence of being, not as something separate from the body, but inseparable from it. Being is not only matter, but matter and form, forming an indissoluble compound. The Stagirite understood that only in this way was it possible to explain change, which had been, since Heraclitus and Parmenides, the great question of Greek thought. Aristotle will inspire medieval scholasticism, especially St. Thomas Aquinas, which will shape the Aristotelian-scholastic image of the world, to which the scientific revolution will be so firmly opposed. However, as we shall see at the end of this paper, the thought that emerged as a result of the scientific revolution was not able to explain the world to the same extent as the Aristotelian categories.

Then Alexander the Great inaugurated the Hellenistic era. For the first time in the history of the West, philosophy and natural science were separated. The former, with its capital in Athens, focused on man and how he should live his life. Stoics, Epicureans, Cynics and Skeptics were the great schools of the Hellenistic era. The natural sciences flourished in Alexandria, around the library and museum. Euclid, Aristarchus, Archimedes and Hipparchus are some of the great names of this period.

We leave the Greek world behind to plunge into Rome. Philosophically, it could be said that it was the Helad that conquered Rome; the Hellenistic and Platonist schools continued in Middle Platonism and Neoplatonism, which inspired the first Christian philosophers. In strictly scientific matters, theoretical knowledge gave way to practical knowledge, Ptolemy and Galen being the only new exceptions.

The Christian Middle Ages began by uniting Platonism with faith in Christ, as we have already mentioned. Patristics was followed by scholasticism, which found its greatest exponent in St Thomas, and with him, Aristotelianism definitively found its place in Christian thought. In the scientific sphere, from the 13th century onwards, interest in the natural sciences was reborn in Saint Albert the Great, Rogerius Bacon and Grosseteste, for example. In fact, we could say that modern science found its foundations in the late Middle Ages. The medieval period was brought to a closing by William of Ockham, who dynamited traditional metaphysics, and with it the relationship between faith and reason on which much of Christian philosophy had been based. He thus opened the way for what was to become modern science.

The Renaissance is, above all, a period of change; literary, political and even magical interests. We also find some predecessors of the scientific method, such as Leonardo da Vinci and Telesius. On the other hand, the religious issues arising from the Reformation will greatly influence the philosophy born in the scientific revolution.

The revolution, in its purely scientific aspect, ranges from Copernicus to Newton. However, in its philosophical aspect, on which we will focus, there are four characters to take into account: Bacon, Galileo, Descartes and Newton.

The first, although an advocate of the experimental method, can hardly be included among the fathers of modern science, since the complexity of his method makes it impracticable. However, the eminently practical character that, according to him, science should have, makes him a forerunner, and perhaps the spiritual father of the industrial revolution.

Galileo puts forward a new concept of experiment in which the mind, through theory, plays an active role in the process of observing nature. To this end, he postulates a Universe written in mathematical language which allows its precise description, as well as the prediction of its behaviour. Hence, the modern scientific method was born, leaving behind all unquantifiable qualities and finality in nature.

The founder of modern philosophy, René Descartes, begins his philosophy with a universal doubt that calls into question all knowledge. In this way, using his famous method, he constructed a philosophy of mechanistic character, in which the

dualism between matter (understood as pure extension) and the mind (totally distinct from matter) stands out.

At last, Isaac Newton culminated the scientific revolution. He took up the principle of economy on which Ockham had based his philosophy and, in the light of his theory of gravitation, he conceived a uniform nature indistinguishable in heaven and earth, and postulated a corpuscular world, extensive and impenetrable, with no other quality than its motion and inertia. These corpuscles move in obedience to the laws of nature, which ultimately have a theological foundation.

We will end by discussing some of the notions that the mechanistic worldview neglects, such as teleology or form. We will see how these conceptions entail major problems which, nevertheless, Aristotelian philosophy manages to solve with solvency.

Introducción: Objetivos y método

El presente trabajo consta de un doble objetivo. El primero será tratar de aportar una concisa perspectiva histórica (hasta el s. XVII) del pensamiento científico; el otro será plantear algunas cuestiones fundamentales sobre la filosofía de la ciencia partiendo de lo visto en la parte histórica del trabajo. Como decía el pensador y escritor inglés G.K. Chesterton: «Ningún instrumento científico ha transformado jamás la sociedad. Siempre fue el alma de la sociedad la que transformó el instrumento científico». Tanto Aristóteles como Galileo fueron grandes observadores de la naturaleza, pero sus miradas fueron esencialmente distintas. A intentar analizar esta diversidad, sus motivos y como influyó en la forma en que cada época pretendió comprender la realidad, dedicaré la primera parte del trabajo.

La perspectiva histórica aporta dos beneficios al trabajo: primero, facilita la comprensión del surgimiento y resolución de las principales problemáticas filosóficas que atañen a la ciencia, sentando las bases necesarias para una posterior profundización en el tema. En segundo lugar, nos permitirá entender de forma más precisa la revolución científica y sus protagonistas. La obra de Galileo y Newton, no sólo constituye un cambio de paradigma astronómico y físico, es también una revolución ideológica (que Bacon y Descartes completan) con la que cambia completamente la forma de entender el mundo. Para analizar este giro drástico hay que tener en cuenta que entre sus causas principales se cuenta el rechazo de la visión predominante desde la Edad Media: la filosofía aristotélica-escolástica.

Precisamente estos dos puntos de vista: el aristotélico-escolástico y el «revolucionario», son los que pretendo confrontar en la discusión final del trabajo. El punto que intentaré defender será el siguiente: a pesar de la increíble fecundidad del método científico y los muchos beneficios materiales que ha aportado a la humanidad, las premisas filosóficas que sustentaron esta revolución no están, ni mucho menos, exentas de debilidades que pretendo mostrar. Además, trataré de ilustrar cómo desde un punto de vista aristotélico muchos de estos problemas se solucionan; defendiendo, a su vez, que la filosofía aristotélico-escolástica no es, en absoluto, incompatible con la actividad y el desarrollo científico.

Capítulo I: El espíritu griego y el nacimiento de la filosofía

In this chapter we will start by looking at some general questions concerning Greek thought. We will also look at the first stage of Greek philosophy (from the Ionians to the Pluralists). Finally, we will briefly mention sophistry and the rise of Socrates as the antecedent of Plato's great achievement.

La literatura de Homero y Hesíodo, el culto público y la religión órfica, la astronomía de los babilonios y la matemática egipcia, y las condiciones socio-culturales de la polis conformaron el caldo de cultivo en el que los griegos comenzaron a desarrollar su pensamiento. Estos factores prefiguraron y marcaron la tendencia por la que discurrió la filosofía griega, aunque un estudio de esta influencia escapa del alcance de este trabajo. Sin embargo, sí que podemos decir unas palabras sobre los fundamentos generales del pensamiento griego. Veamos, pues, cuál fue el objeto, el método y la finalidad de la labor intelectual griega.

El griego trató de entender y comprender todo, esto es, la realidad en su plenitud. No se limitó a lo empírico; trascendencia o esencia, por ejemplo, son conceptos fundamentales del pensamiento griego que la ciencia moderna desterrará de su paradigma. Para los griegos una ciencia constituía un cuerpo de verdades demostradas racionalmente referentes a un determinado ámbito. Por lo tanto, los griegos hablarán de ética, política, metafísica y, en general, de la filosofía como ciencia. El contraste con la ciencia moderna, limitada en el objeto de su estudio a lo empiriométrico, es evidente (en este trabajo también usaremos ciencia en el sentido griego hasta llegar a la revolución científica. Cuando quiera referirme al sentido moderno del término añadiré el adjetivo).

El *logos*, esto es, la explicación racional del todo que se ha puesto como objeto la filosofía, es el método del pensamiento griego. Constatar los hechos ya no es suficiente, la ciencia ha de buscar la causa de los fenómenos que capta la experiencia. Ahora bien, aunque lo novedoso y fundamental del método griego es el *logos*, la experiencia sigue teniendo su parte; los griegos fueron grandes observadores de la naturaleza. Aparentemente hay gran semejanza con la ciencia moderna: partir de la naturaleza para continuar con una deducción lógica; incluso podría parecer que los griegos anticiparon un método científico que no lograron pulir. Pero hay que tener en cuenta que: como ya se ha visto, el objeto de la ciencia griega es diferente al de la moderna y, además, en ambos momentos del método, el griego y el moderno difieren sustancialmente.

En la faceta experiencial el griego nunca desarrolló el experimento sistemático moderno. En primer lugar, para el griego la naturaleza era una unidad indivisible, un todo; por lo tanto, su modo de observación será la no inferencia, esto es, la no separación de cada uno de los fenómenos del complejo entramado en que se presenta de forma natural. Tampoco consideró el griego la repetición sistemática, ni la variación de las condiciones que rodean al fenómeno para comprobar posibles alteraciones. Por el contrario, el experimento moderno se basa en la creación de una situación «artificial» (la «disección de la naturaleza» que Bacon (2003) expone), que permita aislar los distintos fenómenos para analizar cada uno en concreto; así como en la repetición como condición para aceptar un resultado y la alteración de las circunstancias como un método esencial de análisis. De lo dicho, es evidente que en los griegos la inferencia no tendrá el peso que tiene en la ciencia moderna. Por otra parte, a pesar de que hicieron grandes avances matemáticos, e incluso lograron modelos geométricos de enorme complejidad (como el modelo astronómico de Hiparco), nunca desarrollaron la matematización de los conceptos físicos (salvo contadísimas ocasiones) como espacio, tiempo o fuerza. En la ciencia moderna, sobre todo en la física, esta matematización es el principio del método deductivo, que concluye en predicciones verificables experimentalmente, ausentes en la historia de la Grecia clásica.

Para terminar de describir las características fundamentales de la forma de pensar griega hay que hablar de su motivación. La finalidad de la ciencia griega es el puro conocer en sí mismo. En contraposición, en la ciencia aplicada promulgada por Bacon, el conocer se orienta a ser «ministro e interprete de la naturaleza» (Bacon, 2003). El griego exalta aquella ciencia que no busca ningún provecho ni utilidad, es decir, la filosofía: «todas las demás ciencias serán más necesarias que ésta, pero ninguna será superior» (Aristóteles, 2014). Evidentemente, este espíritu va a ser el que guíe y, en cierto sentido, limite la ciencia griega en ámbitos como el desarrollo tecnológico, prácticamente insignificante frente a lo conseguido por la ciencia moderna desde su nacimiento.

En las colonias jónicas nace la filosofía de la mano de Tales de Mileto (s. VI a.C.). Suya es la primera formulación filosófica de Occidente al definir el *arkhe* (principio) como: «aquello de lo cual proceden originariamente y en lo cual acaban por resolverse todas las cosas» (Aristóteles, 2014). En esta forma de pensar ya puede intuirse lo que más adelante se conocerá como el principio de la navaja de Ockham aplicado a la ciencia: explicar el mayor número de fenómenos con el mínimo de hipótesis posible. La importancia de este modo de razonar en el desarrollo científico, y en especial en la física moderna, es evidente: desde la gravedad de Newton aunando la mecánica celeste y la terrestre, hasta las modernas teorías de unificación de fuerzas; la historia de la física no se entiende sin el procedimiento de agrupar fenómenos bajo una misma causa.

Aunque Tales identifica este primer principio con el agua, hay que matizar que en ningún caso se refiere al compuesto físico-químico que conocemos. Los milesios son naturalistas, no materialistas, y este primer principio lo identificaron con lo divino: «el mundo está animado y lleno de espíritus» (Laercio, 1950). Anaximandro nos puede ayudar a ver más claro este punto al establecer el *apeiron* (lo indefinido, lo ilimitado) como principio. Es el propio Anaximandro quien va un poco más allá que Tales y se pregunta cómo surge todo, aunque su respuesta conservará un marcado carácter órfico. En este aspecto, Anaxímenes planteó un avance mucho más interesante al introducir la causa dinámica: el aire es el *arkhe* del que todo surge en función de su rarefacción y condensación. La explicación de lo cualitativo en base a lo cuantitativo es una novedad introducida por los milesios y que, en cierto sentido, es un precedente de la eliminación, que instaurará la ciencia moderna, de lo cualitativo para instaurar la supremacía de lo cuantitativo, y que encuentra su paradigma en la *res extensa* cartesiana. Eliminación que, sin duda, es uno de los puntos filosóficos controvertidos en la instauración del moderno proceder científico y que tendremos ocasión de debatir llegado el momento.

Continuando con la línea naturalista, Pitágoras y sus seguidores, animados por sus avances matemáticos, postularon los números como principio de todas las cosas. El número implica un cierto orden y si del número provienen todas las cosas, éstas han de estar sometidas al orden. Nace así la nomenclatura de *kosmos* (que significa orden en griego) para referirse al Universo. Del mismo modo, si el mundo es número, es también cuantificable y, además, mensurable. Esto explica que fueran los pitagóricos los primeros en traducir elementos físicos en magnitudes numéricas. Por ejemplo, encontraron que el sonido y la música obedecen a proporciones numéricas. Evidentemente aquí encontramos un caso precedente de la ciencia moderna, no sólo en la novedosa matematización aplicada a la música, sino también en la propia filosofía. El parentesco con la famosa sentencia de Galileo: «[El Universo] está escrito en lengua matemático y las letras

son triángulos, círculos y otras figura geométricas, y sin estos medios resulta imposible que los hombres entiendan nada» (Galileo, 1981) es evidente.

Toca ahora abordar el nacimiento de la cuestión del movimiento, no sin antes recordar que para los griegos el movimiento no se limita al desplazamiento espacial, sino que comprende cualquier tipo de cambio. La cuestión del cambio es esencial para la ciencia moderna: ya sea el movimiento espacial, reacciones químicas, o el desarrollo de un ser vivo, la ciencia tiene que lidiar con el cambio. «Todo lo que la física nos da es ciertas ecuaciones que dan propiedades abstractas de sus cambios», sentenció B. Russell (2007). Por lo tanto, si buscamos una filosofía de la ciencia, ésta debe explicar de forma satisfactoria el cambio.

Ya los milesios se percataron del dinamismo de la naturaleza, sin embargo, fue Heráclito de Éfeso (s. V a.C.) quien elevó el tema a una nueva categoría. Para Heráclito: «En el mismo río no es posible bañarse dos veces» (Heráclito, 1973). Ni el agua que fluye, ni nosotros somos los mismos. El movimiento es constante; sin embargo, ante este perpetuo movimiento, nada hay permanente. Ahora bien, si nada permanece, ¿en qué medida podríamos hablar de conocimiento? Si nada hay en un río que nos permita asemejarlo con el cauce de agua en el que anteriormente nos hemos bañado, ¿cómo podríamos hablar de conocer el río? ¿No son las leyes de la física patrones constantes de comportamiento, es decir, algo permanente? Si incluso nuestros estados mentales no gozan de cierta estabilidad, ¿cómo crear corpus de conocimientos, similares a los que crea la física moderna? El dinamismo extremo de Heráclito cae en aporías cuando se enfrenta a la cuestión del conocimiento, resultando incompatible con el quehacer científico.

A Heráclito se opuso su contemporáneo Parménides de Elea, con una filosofía que antepondrá el Ser a los fenómenos. Por medio del eleata nació la ontología, y en la filosofía comenzó un giro radical que culminará Platón. El ser es, y es imposible que no sea; mientras que el no ser no es, y es imposible que sea. Éste es el principio parmediiano, que no es más que una primera formulación del principio de no contradicción. Partiendo de aquí, el eleata deduce dos cosas: primero, el ser no puede ser engendrado, y segundo, el ser tiene que ser inmóvil, inmutable. Efectivamente, el ser no puede venir del no ser, pues de la nada, nada sale; tampoco puede provenir del ser, pues entonces ya sería. Tampoco puede ser móvil, pues no puede dejar de ser, y tampoco puede llegar al ser, pues ya lo es.

Como vemos, Parménides planteó un monismo estático. Un único ser inmutable, pero aún así inalcanzable para los sentidos, sólo comprensible para la razón; aunque aún se trata de un ser material (éste es el punto que revolucionará Platón). Parménides solventó el problema del cambio negando la realidad del mundo que se aparece ante nuestros sentidos, convirtiendo el cambio en una mera ilusión. Por supuesto, en este paradigma toda ciencia moderna queda descartada,

pues toda la base observacional de la misma queda excluida, ya que nuestros sentidos nada captan de la realidad. Queda el saber limitado a la pura especulación racional, completamente alejado del marco de lo natural.

Ni Heráclito ni Parménides parecen dar con una filosofía del movimiento satisfactoria. El cambio absoluto del primero, en el que nada permanece, plantea dificultades con respecto al conocimiento y nuestro modo y capacidad de saber, así como en la construcción de ciencias en tanto que estructuras de saberes. Mientras, el segundo, embriagado por la razón (nos dice Aristóteles), niega todo valor a la experiencia e incluso el carácter real del mundo a nuestro alrededor; si el cambio es pura ilusión, toda ciencia empírica es falaz. A continuación, los llamados físicos pluralistas trataron de resolver estas aporías partiendo de la concepción eleática del ser.

Empédocles (s. V a.C.), tratando de salvaguardar el principio ontológico de Parménides y explicar la multiplicidad y el cambio que observamos en el mundo, postula el concepto de elementos: sustancias que, al igual que el Ser de Parménides, son cualitativamente inmutables; pero que, al unirse y separarse, por fuerza de causas cósmicas: Amor y Odio, dan lugar a los fenómenos que observamos en el mundo. Como vemos, el Ser-Uno de Parménides queda así dividido en los famosos elementos: fuego, agua, aire y tierra.

La consecución lógica de las ideas de Empédocles la llevan a cabo los atomistas (s. V a.C.). Su explicación de la multiplicidad se basa en postular la existencia de infinitos átomos, no a la manera de los elementos, sino como fragmentaciones del Ser-Uno de Parménides, iguales cualitativamente hablando, pero distintos en forma geométrica: «su naturaleza es única», «Los átomos no difieren, en efecto, salvo por su forma» (Aristóteles, 1996). Estos átomos, postulan los atomistas, se mueven a través del vacío (aunque no llegaron a dar causa a este movimiento: «porqué lo hay y qué clase de movimiento, no lo dicen, ni la causa de que sea de tal modo o tal otro» (Aristóteles, 2014)) y, al juntarse o separarse, dan lugar al mundo en que vivimos. Así, átomos, vacío y movimiento son la causa del mundo y todo puede explicarse en términos de átomos que, en su movimiento, chocan unos con otros. Por otra parte, ya hemos hablado de la reducción cualitativa que supone la revolución científica y la *res extensa* cartesiana. Los atomistas anticipan esta postura y niegan cualquier cualidad a los átomos, salvo la solidez y la impenetrabilidad. Demócrito explica el resto de cualidades como un producto subjetivo de la mente humana. Como vemos, los atomistas plantearon una filosofía mecanicista, donde todo queda limitado a lo físico, tal como hará, de un modo más elaborado, la revolución científica de la mano de la física moderna. Sin embargo, el genio griego comprenderá que «la riqueza del mundo en todas sus esferas no puede reducirse al mero jugo mecánico de los átomos» (Copleston, 2017).

Algunos autores (Sambursky (2011) por ejemplo) plantean que esta primera etapa de la filosofía griega (especialmente jónicos, pitagóricos y atomistas) por algunos de los principios expuestos en el capítulo: la navaja de Ockham, matematización de lo físico, reducción de lo cualitativo a lo cuantitativo y el mecanicismo (junto con otras que se han quedado en el tintero por cuestión de espacio, como los primeros modelos mecánicos de Anaximandro); suponen una primera gran aproximación al método científico que, por desgracia (para estos autores) se vio interrumpida por el influjo de Platón y Aristóteles, a los que critican duramente por provocar un gran parón en el desarrollo científico en pos de una inútil especulación metafísica. Este tipo de crítica es importante porque, en cierto modo, es análoga a la crítica, que discutiremos más adelante, efectuada por Galileo, Descartes y Bacon.

Cerramos este capítulo con la segunda etapa de la filosofía griega: la sofística. Un giro radical que aleja la especulación de la naturaleza, alejándose por tanto de nuestro centro de interés, y la centra en el hombre en cuanto ciudadano, con una perspectiva eminentemente práctica. Se produce una degradación de la filosofía: «Pensamiento y palabra han perdido su objeto y su regla, han perdido el ser y la verdad» (Reale, 2018); seguida por la revolución de la imponente figura de Sócrates (470-399 a.C.), que, entre otras cosas, abrirá el camino a la metafísica de Platón.

Capítulo II: Platón y Aristóteles: el hallazgo metafísico

In this chapter we will look at Plato's discovery of metaphysics and his theory of Ideas. We will then analyze Aristotle's disagreements with his master, as well as the great system of the Stagirite. Finally, we will further explore Aristotle's view of nature.

Con Platón (428-347 a.C.) la filosofía adquiere una nueva dimensión. A partir del discípulo de Sócrates, los filósofos empezaron a hablar de lo inmaterial, lo suprasensible o lo suprafísico. «La naturaleza y el cosmos dejan de ser la totalidad de las cosas que son, para limitarse a ser la totalidad de las cosas que aparecen. El verdadero ser está constituido por la realidad inteligible» (Reale, 2018).

Platón mantiene el principio ontológico de Parménides, así como la concepción del ser inmutable que de él se sigue; pero va un paso más allá. Si el auténtico Ser es sólo cognoscible a través de la razón, ¿cómo puede tratarse de un ser material? ¿Cómo se explica el mundo cambiante que observamos a nuestro alrededor? Platón soluciona estas aporías con un razonamiento brillante: el Ser es, como decía

Parménides, sólo comprensible mediante el intelecto, pero entonces su naturaleza no puede ser material o física; pues siendo la razón, que es la más alta capacidad humana, el único medio para aprehenderlo, su naturaleza tiene que ser superior a lo puramente material, ha de ser una realidad trascendente. Pero entonces, ¿qué es el mundo? Platón soluciona este problema con otra respuesta genial: las cosas participan de este Ser trascendente. El mundo sensible no es Ser, pero el Ser es su causa fundamental.

A estas causas suprasensibles Platón la llama Ideas. No podemos confundir estas Ideas con simples conceptos o estados mentales, que también son mutables. Las Ideas platónicas son el auténtico ser: inmutable y perfecto. Son sustancias, la esencia y causa última de las cosas del mundo sensible. Así, el mundo sensible se ubica en un «lugar» intermedio entre el mundo de las Ideas (un mundo separado, diferente de nuestro mundo) y el no ser. No es el ser, pues carece de la perfección de la Idea, pero las cosas participan de las Ideas; éstas son el «modelo» por las que se rigen las cosas, aquello que hace que cada cosa sea lo que es; así, el mundo participa del ser. ¿Cómo se explica esta conexión entre el mundo ideal y el material? Platón aduce a una inteligencia rectora que ordena la materia conforme a las Ideas: el Demiurgo. De esta manera, Platón logró relacionar el ser inmutable y perfecto con el mundo material, así como permitir el cambio, a causa de la imperfección de las cosas. Sin embargo, Platón sólo legitima el cambio, pero no lo explica, ni le da una entidad ontológica propia, como sí hará Aristóteles.

Como hemos dicho, estas Ideas son inteligibles, es decir, la razón puede entenderlas. Esto es lo que Platón entiende por conocimiento: alcanzar las Ideas mediante el discurrir de la razón. El auténtico conocimiento es el saber sobre lo inmutable y universal. Ahora, ¿en qué lugar deja esto a los saberes relacionados con el mundo sensible? ¿Quedaría la ciencia moderna desacreditada a la luz de la filosofía platónica? Ciertamente Platón rechaza como conocimiento el saber basado en lo sensible. Lo califica como *doxa* (opinión), por ser falible y engañoso. Sin embargo, como ya se ha dicho, las cosas participan de las Ideas; por lo tanto, las cosas son el primer peldaño para alcanzarlas. La física moderna tampoco se queda en lo sensible; sino que partiendo de esto, abstrae en forma matemática, lo que Descartes y Newton llamarán leyes de la naturaleza. ¿Sería posible que estas leyes sean Ideas platónicas? En primer lugar, Platón identificó Idea con esencia, noción que la revolución científica rechazó. Sin embargo, sí existe cierta semejanza: ambas se «alejan» del mundo sensible. Platón ubicó las Ideas en un mundo distante, mientras que la revolución científica acabará por postular una ley rectora que gobierna el mundo desde una suerte de instancia superior; de hecho, en la concepción de Newton y Descartes, la ley se entiende en un sentido teológico (y como veremos en su momento, separarse de esta concepción acarrea enormes

problemas). Entraremos en más detalle al final del trabajo, ahora la toca el turno al otro gran filósofo griego: Aristóteles.

Ya hemos visto como Platón continuó por la senda eleática que Parménides había comenzado. Aristóteles (384-322 a.C.), por el contrario, rompió radicalmente con ésta y con el rechazo del mundo sensible que, en mayor o menor grado, supone. El estagirita proclama: «el ser se dice de muchas maneras» (Aristóteles, 2014). El ser tiene muchos significados porque «Todo lo que no sea pura nada pertenece con justo motivo a la esfera del ser» (Reale, 2018); sin embargo, a pesar de esta multiplicidad de significados, todos ellos hacen referencia a una unidad común, todos giran en torno a una estructura fundamental: la substancia.

La substancia es aquello básico a todo ser, de tal modo que de todo de lo que se dice que es, se dice en relación a ésta: bien «el ser es sustancia, o un accidente de la sustancia, o una actividad de la sustancia» (Reale, 2018). ¿Cuál es este principio substancial? Para los primeros naturalistas, lo es la materia; para los platónicos lo es la Idea o Forma; para la gente corriente y el sentido común lo es el individuo y la cosa concreta. Para el estagirita todas estas respuestas son parciales y sólo en conjunto muestran la verdad. En primer lugar, la materia es, ciertamente, un elemento constitutivo de las cosas sensibles; si la materia desapareciese, desaparecería el mundo sensible. Sin embargo, «la materia por sí misma es pura potencialidad indeterminada» (Reale, 2018) y necesita de la forma para actualizarse (definiremos potencia y acto más adelante). Por lo tanto, la materia es substancia sólo de modo impropio. La forma, en cambio, es la esencia de las cosas: aquello que es, y por lo tanto, substancia en el sentido más exacto. Por último, el individuo es un compuesto de materia y forma (hilemórfico) que aúna ambos principios, y por lo tanto, también es merecedor de ser llamado substancia. De este modo, siendo la sustancia el ser en su significado más potente, puede decirse: «la materia es ser; el compuesto es ser, en un grado mayor, y la forma es ser, en el sentido más elevado del término» (Reale, 2018).

Hay aquí dos grandes diferencias respecto a Platón: primero, el mundo sensible es ser por derecho propio, sin necesidad de apelar a una participación un tanto abstracta del ser. Lo universal (la forma o esencia) existe, y ciertamente es la más elevada manera de ser; sin embargo, no existe de forma separada de las cosas, sino que es inmanente a éstas. Toda materia ha de estar determinada por una forma, y la forma no existe más allá de la materia que determina; sólo el intelecto humano puede abstraer mentalmente la forma de la materia.

Ahora volvamos sobre las distintas formas de ser de las que hablábamos antes. En primer lugar, el estagirita nos habla de las categorías: «las maneras de pensar las cosas [...], pero al mismo tiempo, son también los modos como existen en realidad las cosas» (Copleston, 2017). Substancia, cualidad, cantidad, relación,

acción, pasión, lugar y tiempo son las categorías aristotélicas. El segundo significado hace referencia al acto y la potencia. La forma más clara de ver esto es con un ejemplo: un niño no es un hombre adulto, aunque puede llegar a serlo con el paso del tiempo; es decir, tiene la potencia de ser adulto. La madera de un árbol es un tronco en acto, pero también es, potencialmente, un mueble. En tercer lugar se encuentra el ser accidental: aquel ser que es fortuito, dependiente de otro ser de una forma no esencial; por ejemplo, el ser blanco es un accidente del perro. Finalmente, nos queda por hablar del ser como verdad: «Además ser y es significan que algo es verdadero y no ser no verdadero, sino falso» (Aristóteles, 2014).

La otra gran revolución de Aristóteles nace del estudio de las causas o condiciones. Como hemos visto las cosas concretas están conformadas por un compuesto de materia y forma. Por lo tanto, se puede hablar de causa material y de causa formal: la materia y la esencia que conforma cada cosa. Hasta aquí nos bastaría para describir un mundo estático, mas es dinamismo lo que observamos. Para poder dar cuenta correctamente del movimiento, Aristóteles añade la causa eficiente o agente que «origina» la cosa mediante la «operación de poderes causales» (Feser, 2019) y su gran innovación: la causa final, el fin o meta al que apunta una cosa, aquello a lo cual está dirigido.

Profundicemos un poco en la doctrina de las cuatro causas. En primer lugar, la causa final se hace evidente al hablar de sustancias creadas o artefactos; por ejemplo, una silla. La finalidad de la silla es clara: servir de asiento; se trata de una finalidad extrínseca, pues le viene de impuesta por la persona que la ha fabricado. Empero, no resulta tan evidente al hablar de sustancias naturales, como puede ser una planta; a fin de cuentas, no han sido creadas como lo es un artefacto. La cuestión es que las sustancias naturales no tienen una teleología (finalidad) extrínseca, sino intrínseca. La planta «tiende por sí misma a tomar nutrientes, o exhibe ciertos patrones de comportamiento, etc.» (Feser, 2019). Ahora bien, según vemos en el ejemplo anterior, la causa final de las sustancias naturales tiene que ver con un cierto sentido de desarrollo, con un «esfuerzo natural por alcanzar la plenitud de la forma» (Copleston, 2017). Por lo tanto, hay cierta relación entre causa final y formal; la forma substancial de las cosas naturales determina la finalidad. Del mismo ejemplo podemos ver como, en ciertos casos, la causa eficiente es la propia substancia. Por lo tanto, en muchos casos las cuatro causas pueden reducirse a dos: material y formal; de la que emanan las otras dos: eficiente y final. Aún con todo, en el caso general estas cuatro causas son irreductible.

Aristóteles cierra la *Metafísica* con el estudio del objeto que le es propio: la substancia inmóvil (el primer motor y Dios). Es en la *Física* donde se ocupa de la cuestión del movimiento y las sustancias móviles. Obviamente no se trata de una física en sentido moderno, sino más bien de una «metafísica de lo sensible» (Reale, 2018). Veamos, en primer lugar, cómo explica el cambio el estagirita.

Recordemos que el problema original al que se enfrentaba la cuestión del movimiento era el paso del no ser al ser. Los autores previos habían esquivado el problema aludiendo a algún ser verdadero e inmutable; sin embargo, con Aristóteles el ser adquiere múltiples significados, lo que permite explicar el cambio y dotarlo de una entidad ontológica propia, cosa de la que, hasta ahora, había carecido. La clave está en el ser como acto y el ser como potencia de los que hablamos previamente. Habíamos visto que las cosas son en acto, a la par que también son en potencia. Es decir, existe en las cosas una capacidad real para llegar a ser otra cosa.

El cambio, por lo tanto, no es pasar del no ser al ser, sino el paso de la potencia al acto: «la actualización de lo que es en potencia» (Aristóteles, 2014). Ahora bien, como ya comentamos, hay varios modos o categorías de ser, cada uno de los cuales puede ser en potencia o en acto. Esto da lugar a los diferentes tipos de cambio: Sustancial, cualitativo, cuantitativo y la traslación; según cambie la sustancia, la cualidad, la cantidad o el lugar respectivamente. En el cambio sustancial, nos encontramos con el paso de una sustancia a otra; ahora bien, tiene que haber algo que persista en el cambio; de lo contrario, lo que tendríamos sería la total desaparición de una sustancia, seguida de la aparición de otra completamente nueva. ¿Qué es lo que persiste? Puesto que no puede ser la forma, pues ésta cambia al cambiar la sustancia, tiene que ser la materia. En los otros tres tipos de cambio la sustancia sigue siendo la misma; lo que cambia son los llamados atributos o características de la sustancia, ya sean propios o contingentes. Un atributo es propio si se sigue de la sustancia, por ejemplo: el tener cuatro patas es un atributo propio al perro. Por el contrario, los atributos contingentes no son concomitantes a la sustancia; por ejemplo: la blancura de un perro.

Con esto, Aristóteles le da entidad ontológica al cambio; lo define y diferencia según diversos tipos, entre ellos el movimiento local, que merece un análisis más detenido. Ahora bien: «Los presupuestos del movimiento local, y a decir verdad de todo movimiento, son el lugar y el tiempo» (Aristóteles, 1995); por lo tanto, es necesario comentar algo sobre estos conceptos.

Para el estagirita el espacio es un receptáculo o contenedor extendido de las cosas. No es una sustancia, pues toda sustancia requiere un receptáculo; lo que nos llevaría a una regresión infinita de receptáculos. Entonces, ¿cómo entender el espacio? La forma más sencilla es verlo con una analogía: habíamos dicho que, para Aristóteles, lo universal es real; pero únicamente existe en lo particular y no de forma separada. De manera similar, el espacio es real y distinto de los objetos que contiene; sin embargo, no existe de forma independiente a las cosas sensibles. El espacio de Aristóteles es real, no tiene un carácter puramente relacionista como el de Leibniz, ni idealista como el de Kant. Tampoco es absoluto como el de Newton, pues no existe de forma separada a las cosas.

De manera similar, el tiempo de Aristóteles: «el número del movimiento» (Aristóteles, 1995) o «la medida del cambio» (Feser, 2019), se entiende en sentido realista, pero sólo en relación a las cosas. Nuevamente es contraria al tiempo absoluto de Newton o a concepciones idealistas como la de Kant.

Lo mismo que ocurre para espacio y tiempo ocurre para el movimiento. El movimiento local es real, no ideal, pero lejos del absolutismo newtoniano, no puede existir fuera de un sistema de objetos, aunque no es reducible a estos. Por lo tanto, al ser el movimiento local real, aunque inexistente fuera de las relaciones entre objetos físicos, una descripción no relativa del movimiento es imposible, tal como sucede en la descripción matemática que hace la física.

Hablemos ahora del principio de movimiento. Nos dice el estagirita: «Todo lo que está en movimiento, tiene que ser movido por algo» (Aristóteles, 1995). Aristóteles no se está limitando aquí, como mucha gente confunde en la comparación con el principio de inercia de Newton, al movimiento local. Habla del cambio en general; por lo tanto, podríamos reformular el principio como: «cualquier potencial que se esté actualizando está siendo actualizado por otra cosa» (Feser, 2019). A diferencia de lo que suele pensarse (el filósofo tomista E. Feser lo califica de leyenda urbana) Aristóteles nunca defendió que, para mantener un movimiento local, todos los objetos necesiten un motor continuamente unido a él. De hecho, el estagirita defendió lo que se conoce como movimiento natural. Ya vimos que las sustancias naturales poseen una teleología intrínseca, una tendencia a actuar determinada por su forma. De esta forma, los cuerpos tenderán a moverse hacia lo que se conoce como lugar natural. Por lo tanto, lo que genera el objeto (impartiéndole su forma) le imparte el movimiento, sin ninguna necesidad de permanecer unido a él.

Así, los cuerpos tenderán a moverse según su naturaleza. Los pesados caen, mientras que los ligeros se elevan. Así funciona el mundo que Aristóteles llama mundo sublunar; por el contrario, el mundo supralunar no obedece a este proceder, pues su movimiento típico es el circular. Este mundo, concluye el estagirita, debe estar formado por un tipo diferente de substrato material: el éter. Así, a los cuatro elementos que conforman la Tierra (fuego, tierra, agua y aire) sujeta a cambio que vemos, se suma un quinto elemento, únicamente sujeto al movimiento local y, por lo tanto, incorruptible.

Hasta aquí un breve resumen de la filosofía de Aristóteles. Como hemos podido ver, es la metafísica la que sustenta todo el *corpus* aristotélico. Esto es importante por dos motivos: el primero es que crea una visión completa y sólida, y por ello se tendrá que llevar a cabo un esfuerzo muy grande para rechazar alguna de sus partes. Para verlo más claro, utilicemos la analogía entre un sistema de ideas y un

puzzle que usa el profesor de filosofía Richard De Witt en *Cosmovisiones* (De Witt, 2010).

El sistema aristotélico es un puzzle bastante completo (a priori al menos) de la naturaleza; donde, además, todas las piezas encajan increíblemente bien. Por ello será difícil de desmontar llegado el momento. Siguiendo a De Witt: los puzzles constan de piezas centrales (grandes piezas que conforman el centro del puzzle) y piezas más pequeñas y periféricas que complementan a las grandes. Nos dice De Witt que eliminar piezas fronterizas no conlleva excesiva dificultad y que no afecta en exceso al panorama general del puzzle. Ciertamente, una idea secundaria errónea no debería afectar directamente a las piezas centrales. La cuestión es que, y en esto el propio De Witt se equivoca, en el puzzle de Aristóteles la pieza central es la metafísica. El punto al que pretendo llegar es que la revolución científica atacó la división aristotélica del mundo supralunar y sublunar, así como el geocentrismo y los lugares naturales tal como los definió el estagirita: arriba y abajo. Pero estos no son piezas, ni mucho menos, centrales en el *corpus* aristotélico; sino que son piezas periféricas, y por lo tanto, desmontar el puzzle completo porque algunas de éstas falle (sin una revisión de como afecta eso a las piezas centrales) es un exceso del que adoleció la revolución científica.

Los filósofos cristianos, y más concretamente la escolástica, recogerán la metafísica aristotélica para adaptarla a los principios de la fe católica. Por su parte, se mantendrá la visión geocéntrica del modelo de Ptolomeo, explicada a la luz de los cinco elementos y sus movimientos naturales. Éste es el panorama general que se encuentra la revolución científica, y al que se opondrá en firme. Por ahora haremos una breve alusión a los puntos más importantes, posponiendo la discusión hasta que veamos la revolución científica.

Empecemos hablando de la materia: la pura potencialidad necesitada de una forma actualizadora frente a la pura extensión cartesiana. Precisamente por la suma de la forma, vimos que las sustancias naturales poseían teleología intrínseca, que se traducía en un movimiento natural. Es decir, en la visión aristotélica el principio activo es inherente a las cosas; mientras que Newton y Descartes plantearan leyes de la naturaleza externas, tal como comentamos al hablar de Platón. Precisamente, la finalidad que sustenta esta teleología intrínseca será otro punto que la nueva visión científica tratará de desterrar. Ya hemos mencionado las diferencias de espacio, tiempo y movimiento local entre Aristóteles y Newton, así como la supuesta contradicción entre el principio de movimiento y el de inercia. Por supuesto, frente a los cuatro tipos de cambio de los que nos habla el estagirita, el mecanicismo cartesiano reduce todo cambio al movimiento local. Frente a la matematización de la naturaleza postulada por Galileo, Aristóteles afirma que los entes matemáticos existen potencialmente en los cuerpos sensibles. Finalmente, también hablamos ya de la refutación científica de los dos mundos, así como del

geocentrismo, llevándose por delante los cinco elementos y sus respectivos lugares naturales.

Capítulo III: El fin de la Antigüedad

In this chapter we will look at the Hellenistic world, born with Alexander the Great; especially the division between natural science and philosophy. We will continue with Rome, in which the resurgence of Platonism and the practical nature of science stand out.

Con Alejandro Magno, alumno de Aristóteles, comienza el periodo helenístico. Alejandro «piensa según el concepto de imperio, no de ciudad» (Copleston, 2017), y con él la *polis*, que había moldeado gran parte del pensamiento griego anterior (especialmente la ética y la política), queda atrás. Su lugar lo ocuparon las inestables monarquías helenísticas hasta la conquista de Roma del 146 a.C. Así, el ideal cívico que había imperado en la *polis* desaparece, dando paso a una cultura cosmopolita, eminentemente individualista. Ética y política se separan al diluirse el ideal de hombre-ciudadano. De forma similar y por primera vez en la historia, filosofía y ciencia natural se separan. Atenas se convierte en la capital de una filosofía preocupada, principalmente, por problemas morales y por intentar encontrar el modelo de vida que debe inspirar a los hombres. Son los cínicos, los epicúreos, los estoicos y los escépticos. Alejandría, por su parte, se convierte en el primer centro de florecimiento y especialización de las ciencias particulares (matemáticas, medicina, astronomía...).

En lo que respecta a la filosofía, la indagación metafísica pierde la profundidad que había adquirido con Platón y Aristóteles; mientras que el problema moral se aleja de nuestro interés. Por lo tanto, no nos detendremos demasiado en este periodo de la filosofía. Sólo los epicúreos y su vuelta al atomismo-mecanicista de Leucipo y Demócrito nos merecen un comentario breve. Epicuro, con su ética enfocada en el placer, se vio obligado a justificar la libertad frente al «gobierno absoluto de la necesidad» (Sambursky, 2011) que se sigue del atomismo. Solucionó el problema dotando a los átomos del alma de una suerte de libre albedrío. En cierto modo, Descartes se enfrentará al mismo problema, aunque su solución será distinta: la *res cogitans*. Incluir el peso como característica fundamental de los átomos o postular un vacío en el que se mueven las cosas son otras aportaciones del epicureísmo al pensamiento físico, aunque no tenemos espacio aquí para profundizar en estos puntos.

Tampoco podemos profundizar en exceso en las ciencias alejandrinas, pues no pretendo en este trabajo tratar los distintos hallazgos puramente científicos, sino hablar sobre las ideas que los rodean. Por lo tanto, me limitaré a citar los más relevantes para el contexto de la ciencia física. La obra de Euclides supuso la primera gran sistematización de las matemáticas; igualmente novedosa fue la aplicación de la ciencia al dominio de la naturaleza de las máquinas de guerra de Arquímedes, así como la hidrostática y la ley de la palanca. Es la astronomía, por la importancia que tendrá en la revolución, lo que más nos interesa. En el siglo III a.C. Aristarco de Samos, «el Copérnico antiguo», planteó un revolucionario modelo heliocéntrico, aunque no gozó, por diversas razones, de numerosos apoyos. El más exitoso astrónomo de la época fue Hiparco. Éste se sirvió de dos hipótesis: los epiciclos y los excéntricos para proponer un modelo geocéntrico que logró explicar todos los fenómenos observables a simple vista. A esto hay que añadir la enorme labor de observación que realizó en la catalogación de unas 850 estrellas.

Sí que debemos indagar en algunas cuestiones relacionadas con los motivos de este florecimiento de las ciencias particulares. La causa de esta especialización hay que buscarla en la independencia con la filosofía, materializada en la separación entre Alejandría y Atenas de la que ya hemos hablado. También la revolución científica reclamará la independencia de las ciencias con la especulación filosófica. A esta «liberación» no la siguió, como sí lo hizo en la época moderna, una alianza con la técnica y la mentalidad práctica. Exceptuando el caso de Arquímedes (aunque él mismo consideraba sus descubrimientos prácticos como «un aspecto marginal de su verdadera actividad, que era la de matemático puro» (Reale, 2018)), la ciencia helenística se centró exclusivamente en el aspecto teórico de las ciencias. La clave está en que, aunque cambia el objeto inicial del pensamiento griego: del todo se pasa a las partes; permanece intacto el espíritu teórico y contemplativo que los griegos siempre habían tenido.

Ha llegado el momento de dejar atrás el mundo griego y dar el salto al Imperio romano. En realidad, a veces se dice que, culturalmente, la Hélade conquistó Roma. Al menos en lo filosófico, se cumple con bastante precisión; aunque en lo científico Roma sí que imprimió su propio carácter.

En un principio se da en Roma un renacimiento de las escuelas helenísticas. La edición de Andrónico de Rodas (s. I) de las obras de Aristóteles propició un renacer breve del aristotelismo que, sin embargo, acabará por culminar en el platonismo medio y en el neoplatonismo después. El platonismo medio supone un redescubrimiento de lo trascendente. «Para todas las escuelas helenísticas el lema que había predominado era el siguiente: confórmate a la naturaleza, entendiendo ésta de un modo materialista-inmanentista. El platonismo medio prescribió un nuevo objetivo: «confórmate a Dios, asimílate a Dios, imita a Dios» (Reale, 2018). Sin embargo, el platonismo medio no logró una síntesis filosófica consistente, para

lo cual habrá que esperar al neoplatonismo de Plotino (205-270). A pesar de todo, el platonismo medio aportó las categorías de pensamiento que usó la primera patrística. También fue importante para la producción intelectual católica el propio Plotino; sin embargo, su sistema casi místico se aleja en exceso de los objetivos del trabajo, por lo que no entraremos en detalle.

Alejándonos de lo estrictamente filosófico, en el 30 a.C. Alejandría es conquistada por Roma, terminando de apagar el brillo que ya hacía un siglo había comenzado a apagarse. Roma se convirtió en el nuevo centro científico, imprimiéndole un nuevo espíritu eminentemente práctico. Ptolomeo (100-170) y Galeno son las únicas excepciones notables en este periodo. El primero planteará el modelo astronómico que, catorce siglos después, enfrentará la revolución científica. Muy resumidamente se trata de un modelo geocéntrico con la Tierra estática (sin girar sobre sí misma), que explica los movimientos de los planetas usando los epiciclos y los excéntricos. Para Ptolomeo, la teología o la metafísica, por estar su objeto «en una lejanía que se encuentra más allá de las cosas más altas de este mundo»¹; así como la física, por estudiar lo sujeto al cambio, no son más que «conjeturas [...] no aprehensión científica». Por lo tanto, «sólo el género matemático [...] ofrece una ciencia sólida y cierta». Ya hemos hablado de la crítica a la metafísica de la Revolución, similar a lo recogido en estos pasajes. A pesar de todo, el modelo de Ptolomeo y la filosofía de Aristóteles (en su versión escolástica) conformarán (de modo muy general) la visión sobre el mundo a la que se enfrentará la Revolución.

Con lo visto, finaliza la contribución de la época antigua a la filosofía y la ciencia. Ahora le toca el turno al mundo medieval.

Capítulo IV: El pensamiento cristiano

In this chapter we will try to understand the spirit of medieval philosophy, more specifically Christian philosophy. This, after a Platonic beginning, absorbed Aristotelianism, giving rise to the Aristotelian-Scholastic vision. Furthermore, we will see how the foundations of modern science are laid in the Middle Ages, especially in the figure of William of Ockham.

Para comenzar a indagar en el mundo cristiano durante la Edad Media es menester una aclaración previa que, a despecho de parecer obvia, es fundamental y en ocasiones olvidada. No se puede entender el mundo cristiano sin entender la

¹ Ésta y todas las citas de Ptolomeo están recogidas en: (Reale, 2018)

figura de Cristo. Se quiera o no, Cristo y su Evangelio transformaron el mundo, cumpliendo lo escrito: «Yo hago nuevas todas las cosas» (Ap 21:5). Nada después de Él ha sido lo mismo. Sin el Evangelio, la predicación a los pájaros de San Francisco es sólo una locura; a la luz del Nuevo Testamento, en cambio, es un gesto grandioso de un alma enormemente humilde. Esta revolución alcanza, como no podía ser de otro modo, a la filosofía. Será útil, para comprenderla, ilustrarla con un ejemplo:

Santo Tomás de Aquino (1224-1274) es, sin duda, el más grande de los filósofos de la Edad Media. El buey mudo, como se le conocía, era sin duda una mente genial que, a priori, podría encarnar a la perfección el ideal del sabio. El aquinate era, sin duda, un hombre desapegado de los bienes materiales; sólo los libros, a los que tantas horas dedicó, eran capaces de atraerle. Y de todos los libros, había uno que Santo Tomás deseaba por encima de ninguna otra cosa de este mundo: una obra perdida de San Juan Crisóstomo. Se cuenta² que, mientras rezaba en alguna iglesia italiana, Cristo, colgado en la cruz, le habló y le concedió otorgarle lo que más desease del mundo. Un sabio griego hubiese pedido el tan ansiado libro, mas el santo respondió: «os deseo a Vos, Señor». Esta anécdota refleja a la perfección el cambio del que hablábamos. «El hombre es un ser racional», había dicho Aristóteles (2018), elevando el conocer a la más digna de las actividades humanas, siguiendo aquella finalidad del pensamiento griego: el saber por el saber. Para el cristiano la sabiduría no es un fin en sí mismo. De nada le vale al hombre la ciencia sin Dios. Por eso «Dios ha escogido lo necio del mundo para avergonzar a los sabios» (I Corintios 1:27).

El hombre debe buscar la salvación, no el conocimiento; y éste no es necesario para aquel. El cristiano piensa, pues es humano, pero lo que busca no es el puro conocimiento, sino la cercanía a Dios, amarle a través de Su obra creada. Cristo y su mensaje es lo fundamental (así lo advirtió Gregorio IX a la Universidad de París). Hay una diferencia entre la filosofía cristiana y la vida cristiana, y ésta es más grande que aquella. Tomás de Aquino es, ante todo, un santo; y lo es por su vida y obras, no por su filosofía. De la misma forma que Aquino fue un cristiano antes que un aristotélico, los pensadores del catolicismo medieval fueron creyentes antes que filósofos.

Por lo tanto, es inevitable que el pensamiento cristiano se «eleve», que gire en torno a Dios. Pero Dios no es cognoscible, su Ser no es el objeto del intelecto. Podemos deducir alguno de sus atributos, pero no podemos saber qué es. La filosofía cristiana linda con el misterio, aceptándolo sin pretensión de comprenderlo. El filósofo ronda los misterios, trata de definirlos y de desenterrar algo de la sabiduría que esconden. La doctrina de Aristóteles no explica la

² La historia puede consultarse en: (Chesterton, 2016)

transubstanciación, pero aporta los términos que la describen. En este sentido, la filosofía cristiana constituye un «género inagotable» (Gilson, 2021), siempre presto a profundizar en la verdad escondida en el misterio.

El misterio es fundamental para la filosofía cristiana, pero lo es en cuanto límite del pensamiento, no como principio. Que la filosofía cristiana tendió a lo trascendente no convierte a la naturaleza en una idea anticristiana como defendía Malebranche³. Más bien lo contrario, y volveremos sobre esto más adelante. La incompreensión del misterio no afecta a una naturaleza que, dejando aparte al hombre dotado de libre arbitrio, está determinada en un grado no menor a lo que habían considerado los griegos. A decir verdad, se puede decir que, en cierto sentido, lo está más; pues el griego consideraba lo fortuito, aquello que no tiene finalidad. Pero para el cristiano medieval «el orden natural se apoya en un orden sobrenatural» que lo abarca todo. Lo que desde el punto de vista humano es casual, obedece, en realidad, a la Providencia divina que lo determina absolutamente. Tiene, por lo tanto, un fin no humano, sino divino. El griego desterraba la razón ante lo azaroso, el cristiano alude a una Razón superior.

Los cristianos heredaron la filosofía griega, que fueron paulatinamente asimilando (aunque hubo alguna excepción como Tertuliano). Ya dijimos en el capítulo pasado que la primera patrística tomó del platonismo medio y del neoplatonismo de Plotino sus conceptos. Sin duda era la opción más clara. Platón fue el filósofo de lo trascendente por excelencia. San Agustín piensa las ideas platónicas como pensamientos de Dios. Aquella indeterminada participación a la que aludía Platón es ahora la creación. Sin embargo, «una vez que la Encarnación se había convertido en la idea central de nuestra civilización, era inevitable que hubiera un retorno al materialismo, en el sentido del valor serio de la materia y el cuerpo. Una vez Cristo hubo resucitado, era inevitable que Aristóteles resucitara» (Chesterton, 2016).

Ciertamente, el cristiano no puede dejar de ver en el mundo la creación de Dios, y por lo tanto no puede mantener ese escepticismo del mundo, aunque lo salve por el fideísmo. El aristotelismo renace, aunque no por las mismas razones. «Aristóteles desconfió del idealismo platónico porque el reino del hombre es de este mundo, y necesitamos una ciencia que sea la del mundo en que vivimos. Los cristianos desconfiaron cada vez más del idealismo platónico, porque el reino de Dios no es de este mundo, pero este mundo es el punto de apoyo necesario para quien quiere elevarse hasta Él» (Gilson, 2021). Por lo tanto, debido a ese realismo del que el cristiano no puede desprenderse, el aristotelismo resurge y encuentra en Santo Tomás de Aquino su más firme defensor. Así, la esencia, y por lo tanto, el objeto del intelecto, vuelve a estar en la cosa. Esta vez no de forma estrictamente

³ La atribución aparece en: (Gilson, 2021)

necesaria como en Aristóteles, sino de forma contingente, pues en última instancia es causada por Dios.

Precisamente por este realismo el cristiano medieval miró la naturaleza. De hecho, siguiendo a Copleston podemos decir: «Los cimientos de la ciencia moderna fueron puestos en tiempos medievales» (Copleston, 1981). Especialmente desde el s. XIII con San Alberto o la escuela de Oxford. Por ejemplo, en Grosseteste y en Rogerio Bacon podemos ver una tendencia a la matematización, al igual que una primera muestra de empirismo y, por lo tanto, la relevancia de la observación y la experimentación. El s. XIV continuó este desarrollo de la ciencia natural, impulsado aún más por la filosofía de Ockham (de la que hablaremos más adelante). La teoría del *impetus* (que influirá en el propio Galileo) supone una razón del movimiento similar a la moderna energía, y dio lugar a modelos astronómicos que, aunque seguían siendo geocéntricos, se alejaban de las explicaciones físicas de Aristóteles, como el quinto elemento o las esferas celestes.

Sobre el geocentrismo medieval vale la pena hacer una breve reflexión. La modernidad se enfrentó al geocentrismo medieval y, aludiendo a la concepción cristiana de la creación como dispuesta para el hombre, acusó de antropocentrismo al medievo cristiano. No es que esta crítica carezca de total sentido, pero resulta paradójico puesto que, empezando en Descartes y acabando en la revolución copernicana de Kant, lo que vino a sustituir el supuesto antropocentrismo medieval fue un antropocentrismo muchísimo mayor. El hombre medieval se creía el centro del mundo, pero sólo en sentido local. Toda la dignidad del hombre se la debe a Dios, su Creador, al que debe su completa existencia. Por el contrario, el *cogito, ergo sum* cartesiano y más radicalmente aún la *Crítica* de Kant «atribuyen a la mente humana la función creadora de inteligibilidad que la Edad Media reservaba a Dios» (Gilson, 2021). Piénsese en el famoso *pienso, luego existo*. Aquí Descartes pone el pensar, la actividad mental, como causa directa de la certeza de yo como ser; convirtiendo a la mente en el fundamento del conocimiento (entraremos en más detalle el próximo capítulo). Así, «Nutrido de idealismo kantiano, el hombre moderno estima [...] que la naturaleza es lo que las leyes del espíritu hacen» (Gilson, 2021).

Nos queda hablar de la relación entre la fe, o más bien las verdades de ésta, y la razón. Ilustraremos el problema con la posición de dos autores. El primero será Santo Tomás de Aquino, culmen de la escolástica; el otro será Guillermo de Ockham, que sentenció el declive de ésta. El primero admite la existencia de verdades que superan a la razón. No hay ejercicio intelectual que pueda alcanzar la Trinidad desde lo natural, por ejemplo. Sin embargo, no le niega a la razón la capacidad de descubrir la verdad, aunque sean incompletas por la falta de fe. La fe no sustituye la razón, sino que la perfecciona. Establece, por tanto, una distinción entre la teología dogmática y la filosofía; pero se trata de una distinción, en cierto

sentido, conectada, de tal forma que la razón, bien ejercida, no puede contradecir las verdades de la fe. La posición contraria defendió Guillermo de Ockham. «La filosofía no es una servidora de la teología y ésta no es sino un conjunto de proposiciones que se mantienen gracias a la fuerza cohesiva de la fe [...] La razón ya no puede otorgar ningún apoyo, porque no logra otorgar al dato revelado más transparencia que la que da la fe» (Reale, 2018). Merece la pena profundizar un poco en el pensamiento de Ockham, pues marca el fin del espíritu medieval y anticipa algunos de los puntos del pensamiento científico moderno.

Ockham (1280-1349) sustenta su pensamiento en una suerte de principio de economía, la famosa navaja de Ockham, que dice así «No hay que multiplicar los entes sin necesidad» (Occam, 1985). De este modo rechaza el esencialismo de corte platónico y, por consiguiente, la noción de idea divina de San Agustín, que, además, había llegado hasta el aristotelismo medieval. De esta manera Ockham dinamita la metafísica tradicional, en su lugar edifica un pensamiento centrado en el individuo. El universal ha desaparecido, porque así lo exige el principio de economía. El individuo ahora es absoluto, hasta el punto de eliminar toda distinción de materia y forma que pueda comprometer su unidad. De hecho, también desaparece toda conexión entre Dios y las cosas, únicamente vinculados por la voluntad creadora de Dios. Por tanto, toda metafísica es imposible. Lo substancial o esencial carece ahora de fundamento; todo sobre lo que podemos investigar es el accidente o la cualidad. Pero la cualidad sólo es distinguible por los sentidos; de este modo, el ockhamismo establece la experiencia empírica como fundamento del conocimiento. Así, la razón y la fe han quedado inconexas; se ha limitado el objeto de aquélla, y ahora se nos muestra incapaz de responder al qué, sólo puede limitarse a deducir, ayudándose de los sentidos, cómo funciona el mundo. La metafísica no es apartada o dejada de lado en pro de un conocimiento más útil, sino que es negada por completo como posibilidad. Su lugar lo ocupa un embrión de la nueva física.

Capítulo V: La Revolución

In this chapter, after a brief passage through the Renaissance, we will look at the scientific revolution. We will focus on the philosophical part of it, and more specifically on the figures of: Bacon, Galileo, Descartes and Newton. We will see how the revolution gave rise to a mechanistic philosophy.

El Renacimiento es una época de cambio. Al contrario de lo que se suele pensar no es, *stricto sensu*, una reaparición de los clásicos (ya vimos que en la Edad Media seguían vivos), sino un replanteamiento, una nueva presentación. Aparecen nuevos intereses como la literatura o la política. No entraremos en excesivo detalle y nos limitaremos a exponer a las cuatro figuras clave de la época: Da Vinci, Telesio, Giordano Bruno y Campanella.

Leonardo es un hijo del Renacimiento, y como tal, una figura del cambio que se estaba fraguando en la época. Si es un primer eslabón del método científico es una cuestión a debate, pero lo que es innegable es que hay similitudes entre él y Galileo. El pensamiento mecanicista, la experimentación, la aplicación técnica, la matematización y el desprecio de la metafísica le acercan formalmente a un método científico que, sin embargo, goza de una sistematización de la que adolece el pensamiento de Leonardo. Por otro lado, Telesio propone en su nueva física una reducción naturalista, esto es, «la autonomía de la naturaleza y sus principios, y por consiguiente la autonomía de la investigación de estos principios» (Reale, 2018). Es, por lo tanto, una continuación de la línea ockhamista en lo que respecta a la separación de fe y razón. Por último, Giordano Bruno y Campanella son exponentes de las corrientes de pensamiento mágico y esotérico que surgieron en el Renacimiento, y a las que firmemente se opondrá Bacon.

También merece un comentario, aunque sea escueto, la problemática religiosa surgida en el s. XVI. En 1517, Lutero cuelga en la puerta de una iglesia de Wittenberg sus famosas 95 tesis, lo que da comienzo a la Reforma Protestante, así como a la consiguiente Contrarreforma. El influjo de esta revolución teológica no puede, ni mucho menos, desdeñarse; afectando directamente a la revolución científica. Sin embargo, no tenemos aquí espacio para profundizar, por lo que nos limitaremos a seguir a De Maistre, hablando sobre Bacon, para ilustrar qué tan importante es esta influencia: «Su filosofía se parece a su religión, en perenne protesta: es consumadamente negativa y no piensa en otra cosa que en contradecir» (De Maistre, 2020). Algo similar se podría decir de Descartes, su duda «destruyó» toda la filosofía previa, pero: «su aportación positiva a la filosofía es menos que modesta» (Fraile, 2011).

Finalmente le ha llegado el momento a la revolución científico. Ya hablamos en la introducción que no se trata de un mero cambio de paradigma en astronomía, ni tampoco un nuevo método de investigación de la naturaleza que complementa al método tradicional de pensamiento. Por el contrario, se trata de una nueva forma de pensar, que rechaza, de pleno, el aparato filosófico que heredó de la Edad Media y del mundo griego. Es, por tanto, el nacimiento de un concepto totalmente nuevo de ciencia de la que Bacon, Galileo, Descartes y Newton son los padres fundadores,

y en ellos veremos las características fundamentales de este nuevo método de conocimiento.

Francis Bacon (1561-1626) es el filósofo de la era industrial. En su pensamiento el conocimiento se desprende de aquella vocación desinteresada que, en opinión de Bacon, la había lastrado durante el medievo y la antigüedad griega; en cambio, adquiere un carácter productivo. «Los esfuerzos de la ciencia deben tender al dominio de la naturaleza, buscando no argumentos, sino artes» (Bacon, 2003); es decir, el saber debe llevar sus resultados a la práctica. Así, la ciencia se convierte en un instrumento al servicio de las necesidades materiales del hombre: «La ciencia puede y debe transformar las condiciones de vida humana», adquiriendo de paso una nueva dimensión ética: «[la ciencia] no es una realidad indiferente a los valores de la ética, sino un instrumento construido por el hombre en vista de la realización de los valores de fraternidad y progreso»⁴.

Esta mentalidad práctica conlleva, de forma implícita, que «lo útil supone lo verdadero» (Reale, 2018), y por eso se permite rechazar toda la tradición filosófica, calificándola de estéril a la hora de producir obras. Una vez rechazada la ciencia precedente y su método, es hora de empezar a construir un nuevo método; pero antes es necesario culminar la labor «destruktiva». Es necesario purgar las causas que han llevado a los hombres por el camino erróneo a la hora de construir una ciencia: los famosos *idola*, o prejuicios que han contaminado la inteligencia humana.

A continuación comienza la parte constructiva del método, que tiene por fundamento el experimento, esto es, la experiencia sensible guiada y complementada por la razón. El proceder ha de ser metódico y ordenado; se debe recoger la máxima cantidad de hechos posibles para, de forma gradual y segura, proceder por inducción hacia leyes generales. Sin embargo, el *Novum Organum* con el que Bacon pretende regir este procedimiento acaba por convertirse en un «instrumento mil veces más complicado que el *Órganon* de Aristóteles con todos sus comentaristas juntos» (Fraile, 2011).

Al contrario que los griegos, que tomaron la naturaleza como un todo, Bacon intuye esa variedad de fenómenos que pueden diferenciarse y entenderse por separado; sin embargo, su método carece de sutileza y resulta tosco e impracticable. Ciertamente proclamó la importancia del experimento, pero esto es un mérito, no una novedad; antes de él ya lo habían hecho Aristóteles, Roger Bacon, San Alberto, Leonardo y Galileo entre otros. Por otra parte, ignoró los descubrimientos de su tiempo, al igual que tampoco prestó importancia a las matemáticas. «Más que un práctico de la investigación fue un teorizante del método experimental» (Fraile, 2011). No se puede decir que sea el padre de la

⁴ Reale (2018) citando a P. Rossi

ciencia, como le proclamaron los enciclopedistas del s. XVIII, pues su método no produjo nada; es más acertado decir que es un profeta de la revolución industrial y tecnológica.

Por el contrario, el método ideado por Galileo (1564-1642) resulta, aún en nuestros días, increíblemente provechoso. Con el italiano, el concepto de experimento va mucho más allá de lo que Bacon supo llevarlo, dejando atrás la «experiencia del sentido común» (Reale, 2018), para alcanzar el experimento científico. Como vimos, Bacon pretendía llegar a la inducción por una acumulación de experiencias que la razón ordenaba; sin embargo, en Galileo la razón alcanza un papel activo en la elaboración del experimento. «La mente no se somete a una experiencia científica, la hace, la proyecta» (Reale, 2018) para «transformar una casualidad empírica en algo necesario, regulado por leyes»⁵. Es el intelecto el que programa la experiencia para obligar a la naturaleza a responder. El intelecto es, pues, activo; tiene la labor de interrogar a la naturaleza por medio del experimento. Para ello tiene que suponer, construir una teoría, y deducir las consecuencias que permitan elaborar el experimento que permita dictaminar su veracidad. Así, «las experiencias científicas están constituidas por teorías que instituyen hechos y por hechos que controlan teorías» (Reale, 2018). La teoría penetra y completa la experiencia para convertirla en experimento.

Pero entonces, para que este interrogatorio surta efecto, teoría y naturaleza deben «hablar» el mismo idioma. Las matemáticas son el instrumento que la razón utiliza para preguntar a la naturaleza; la teoría debe estar formulada en términos matemáticos para poder describir y captar la respuesta de la naturaleza. Ahora bien, Galileo no pensó que la naturaleza pudiese simplemente aproximarse en estos términos, sino que fue mucho más allá. «[El Universo] está escrito en lengua matemática y las letras son triángulos, círculos y otras figuras geométricas, y sin estos medios resulta imposible que los hombres entiendan nada» (Galileo, 1981). La matemática adquiere carácter metafísico en el pensamiento de Galileo, que a fin de cuentas propone un platonismo puramente matemático.

La naturaleza es matemática, y todo lo que no sea expresable en este lenguaje no es más que un producto subjetivo de la mente. El método científico es objetivo porque se despreocupa de estas cualidades subjetivas, ocupándose únicamente de aquellas afecciones mensurables y, por lo tanto, objetivas. La ciencia no debe ocuparse de esencias, substancias, ni causas finales; pues nada de esto puede ser conocido, ya que no puede ser formulado en términos matemáticos. Es, en definitiva, un primer paso hacia la negación kantiana de la posibilidad de conocimiento metafísico.

⁵ Reale (2018) citando a E. Cassirer.

La línea que había empezado Galileo la continuó René Descartes (1596-1650), al que se puede considerar como fundador de la filosofía moderna, que puede entenderse como el desarrollo del cartesianismo, tanto en su faceta idealista como mecanicista. El francés es el primer gran pensador influenciado por los nuevos descubrimientos astronómicos y por el supuesto hundimiento del saber tradicional que estos acarreaban, lo que explica el carácter revolucionario de su pensamiento y que D'Alembert lo catalogue como «destructor de las tradiciones» en el Discurso preliminar de la Enciclopedia⁶.

Descartes mantuvo el espíritu práctico de Bacon. La filosofía es como un árbol, «cuyas raíces son la metafísica, el tronco la física, y las ramas que hay en este tronco son todas las demás ciencias» (Descartes, 2002). El francés busca establecer esas raíces, de tal forma que permitan recoger buenos frutos: «*Savoir pour pouvoir, pour prévoir*» (Fraile, 2011). Por lo tanto, el pensamiento de Descartes está enfocado en alcanzar y nutrir esas «ramas», que son las ciencias particulares. Para ello, lo primero que juzga necesario Descartes es encontrar un método adecuado.

En Descartes, «la preocupación por el método se convierte en verdadera obsesión», a pesar de lo cual, «no hizo nunca una exposición concreta» de éste (Fraile, 2011). Debemos contentarnos con las cuatro reglas expuestas en el *Discurso del método*, aunque su narración se acerca más a una autobiografía intelectual que a una exposición sistemática y completa.

«No admitir como verdadera cosa alguna que no supiese con evidencia que lo es; es decir, [...] no comprender en mis juicios nada más que lo que se presentase tan clara y distintamente a mi espíritu, que no hubiese ninguna ocasión de ponerlo en duda» (Descartes, 2018). Ésta es la primera regla de Descartes: sólo lo evidente, aquello que es intuitivo, es un principio válido para ser considerado cierto. El método continúa con el análisis, esto es: dividir las ideas complejas en cuantas ideas simples sea posible, pues sólo estas últimas pueden ser percibidas por la intuición. Una vez conocido lo simple, es necesario seguir un proceso ordenado para «reconstruir» lo complejo; a esto Descartes lo llama síntesis. Por último, la revisión del proceso, atendiendo a cada paso individualmente, nos salvaguarda de posibles errores que hayamos cometido.

Hay que hacer notar dos diferencias fundamentales que el método cartesiano plantea frente al modelo tradicional aristotélico-escolástico. En primer lugar, el eje universal-abstracción, que fundamentaba la filosofía tradicional, es sustituido por lo simple y la intuición. Descartes lleva al extremo la matematización galileana de la naturaleza. Las cosas sólo pueden conocerse en tanto que puedan descomponerse en objetos de intuición simple relacionados; cuya unión puede, también, intuirse. La metafísica obedece a la matemática, en tanto que obedece al

⁶ Recogido en: (Fraile, 2011)

método de la descomposición. Por otra parte, el principio del método cartesiano es la evidencia. Para el escolástico, la evidencia «es objetiva, y responde a la realidad de las cosas tal como son, no tal como aparecen. La verdad ontológica consiste en la adecuación de las cosas al entendimiento divino, y la lógica sólo se da en el juicio, el cual, para ser verdadero, tiene que adecuarse al objeto y responder a la realidad objetiva de las cosas. En cambio, la evidencia cartesiana (fenomenismo, idealismo) es subjetiva, y se refiere a lo *que aparece* en la idea clara y distinta, prescindiendo de que responda o no a la realidad objetiva. Para Descartes basta con que la idea aparezca de esa manera a la inteligencia, para que tenga alguna realidad (esencia objetiva)» (Fraile, 2011)

Una vez establecido el método, Descartes busca un principio lo suficientemente sólido como para fundamentar su filosofía. Para hallarlo, comienza por dudar de absolutamente todo, sin darse cuenta de que una duda universal que «hiere directamente todo el contenido de nuestro conocimiento, hiere de rechazo la validez misma de nuestras facultades cognoscitivas» (Fraile, 2011), imposibilitando por el camino toda posibilidad de conocimiento. Finalmente, Descartes encuentra este principio que sostuviese todo su edificio filosófico: el famoso *cogito, ergo sum*.

El acto de pensar (*cogito*) es, para Descartes, toda actividad de conciencia; «mezclando o confundiendo los límites de la inteligencia y los sentidos, de la idea y la sensación. El *cogito* equivale a cualquier acción sentida o advertida por el sujeto» (Fraile, 2011). Ahora bien, *cogito, ergo sum* no es más que la expresión de una intuición, de un hecho inmediato: la existencia del yo que piensa. Así, para Descartes, la naturaleza humana es una realidad pensante, una *res cogitans*, donde «no hay ninguna ruptura entre pensamiento y ser» (Reale, 2018).

Una vez que Descartes se halla en posesión de una verdad fundamental y de un criterio de certeza (la evidencia intuitiva), piensa estar en posición de iniciar la reconstrucción de la ciencia, sin más condición que aplicar las normas de la deducción matemática a su principio. Sin embargo, lejos de «presentar una espléndida y sólida construcción filosófica», «esta segunda parte es la más pobre y débil de la filosofía cartesiana» (Fraile, 2011). Descartes sufre la esterilidad de su propio principio y se ve obligado a recurrir a un subterfugio. «Olvidando el radicalismo de su duda» (Fraile, 2011), encuentra otras dos ideas igualmente aceptables. Así, a la idea del yo pensante, le añade la idea de Dios y la idea de extensión (materia). A partir de estas ideas, Descartes elabora su filosofía. De la primera idea surge su psicología; mientras que, partiendo de la segunda y la tercera, desarrolla su teología y su física, respectivamente.

Continúa Descartes atribuyendo a cada una de estas ideas una substancia. La *res cogitans*, Dios y la *res extensa*. Una substancia creada, dependiente, imperfecta y finita, cuya cualidad esencial es el pensar. Otra substancia increada, perfecta e

infinita. Finalmente, una sustancia creada, finita, y cuya cualidad esencial es la extensión. Como puede comprobarse, Descartes no parte de la realidad para llegar a la idea, sino al revés: de la idea, da el salto a la realidad existente.

Por lo tanto, «la naturaleza del cuerpo solamente reside en ser una sustancia extensa en longitud» (Descartes, 2002). La esencia de la materia es la extensión. El resto de cualidades de ésta son, o bien reducibles a la extensión, como la figura, por ejemplo; o bien un producto subjetivo de la mente humana, como el color. De este modo, Descartes eliminó el modo de pensar substancialista, tan propio de los griegos y la escolástica. Desaparece el mundo compuesto de cualidades, significados y fines; nace un mundo que es pura extensión y movimiento, no en el sentido amplio que le dieron los griegos, sino reducido a puro movimiento local. Toda la realidad puede ser unificada mediante «modelos mecánicos de inspiración geométrica» (Reale, 2011).

El mecanicismo de Descartes «representa el triunfo de la imaginación sobre la razón abstracta de la que se servía la investigación tradicional: en lugar de puras suposiciones racionales abstractas, como las formas substanciales o las facultades naturales, el científico mecanicista apela a modelos mecánicos comprensibles y evidentes, porque se hallan dotados de un contenido imaginativo concreto. La concreción efectiva de la que está dotado el modelo mecánico de una forma intrínseca, no es inmediata; sin embargo: constituye el resultado de prolongadas y laboriosas operaciones de la razón, por las que se llega a ofrecer a la imaginación aquella evidencia figurativa –y por tanto aquella concreción– que es índice de una comprensión efectiva. Como es obvio, la imaginación no actúa arbitrariamente, porque los modelos se hallan contruidos de un modo exclusivo en base a postulados precisos establecidos por la razón. Gracias al mecanicismo se conquista una nueva dimensión de la concreción empírica y de la evidencia racional, que contrasta de una forma radical con las nociones tradicionales y las nuevas formulaciones renacentistas»⁷.

La revolución científica la culminó Isaac Newton (1642-1727). Con él termina de fundarse la nueva física. Sin comprender el pensamiento de Newton es imposible entender el desarrollo posterior del pensamiento, especialmente de los empiristas ingleses y de Kant.

En el tercer libro de los *Principia: El sistema del mundo*, Newton exponen sus cuatro reglas para el filosofar. La primera de ellas supone una aplicación del principio de economía de Ockham: «No debemos para las cosas naturales admitir más causas que las verdaderas y suficientes para explicar sus fenómenos» (Newton, 1982). La segunda regla sigue a la primera: «Debemos asignar tanto como sea posible a los mismos efectos las mismas causas» (Newton,

⁷ Reale (2018) citando a G. Micheli.

1982). Newton justifica ambas reglas aduciendo a un postulado ontológico: «la Naturaleza es simple» y, por lo tanto, «no hace nada en vano» (Newton, 1982), ni se excede en causas superfluas; es, por consiguiente, uniforme: la luz se comporta igual en la Tierra que en las estrellas, no existe tal cosa como una distinción del mundo. La tercera regla versa sobre las cualidades universales, aquellas que se encuentran en todos los cuerpos y pertenecientes al ámbito de nuestros experimentos. Estas cualidades son: extensión, dureza, impenetrabilidad, movilidad y poseer inercia. Así, Newton define un corpuscularismo. Simple, uniforme y corpuscular; he aquí los pilares metafísicos de la naturaleza concebida por Newton. La cuarta regla establece el único método adecuado para corroborar las proposiciones de la ciencia: la inducción a partir de los fenómenos.

La filosofía de Newton es, por tanto, una filosofía experimental. A partir de los fenómenos se llega al conocimiento por inducción. En este sentido, a Newton le basta con explicar los fenómenos. Por ejemplo: la gravedad existe, pues explica los movimientos de los cuerpos, así como prevé sus posiciones futuras, y esto es más que suficiente. Preguntarse acerca de la causa del hecho de la gravedad carece por completo de sentido. Así, Newton trata de evitar «perderse en conjeturas metafísicas incontrolables» (Reale, 2018). Es éste el sentido de la célebre frase: *hypotheses non fingo*. Newton continúa en la senda de Descartes y Galileo, alejándose de la metafísica clásica y la substancialidad. En su lugar, nos encontramos materia corpuscular que obedece unas determinadas leyes que rigen su movimiento. En el caso de Newton, el libro de la naturaleza del que hablaba Galileo está escrito «en caracteres y términos corpusculares»; eso sí, «es una sintaxis puramente matemática la que vincula entre sí a estos corpúsculos»⁸. El mecanicismo cartesiano adquiere en Newton su forma más refinada y completa, así como la más pingüe en resultados prácticos.

Las conocidas leyes del movimiento de Newton (junto con la gravitación) son las encargadas de regir el movimiento de los cuerpos. Ahora bien, los estados de reposo y movimiento requieren de una referencia que permita medirlos y operar con ellos. Para evitar llegar al infinito saltando de referencia en referencia, Newton define su espacio y tiempo absoluto, de los que ya hemos hablado. Se les llama absoluto porque, a diferencia de como lo entendía Aristóteles, existen sin ninguna relación con nada. El primero «permanece siempre inmóvil», mientras que el segundo «fluye uniformemente» (Newton, 1982) sin ser perturbado. Se trata de conceptos sin ningún «valor operativo, incontrolables empíricamente» (Reale, 2018), ajenos, por tanto, al campo científico. Son, por tanto, realidades de carácter metafísico.

⁸ Reale (2018) citando a A. Koyré.

Ahora bien, si bien es cierto que para Newton la ciencia «no busca substancias, sino funciones» (Reale, 2018); lo cierto es que también admite que la primera causa no puede ser mecánica. Newton era un gran creyente, incluso escribió obras sobre el *Apocalipsis* de San Juan. La primera causa es Dios, por eso, como ya hemos dicho, el concepto de ley de la naturaleza de Newton tiene un fundamento teológico del que ya hemos hablado.

Con Newton acaba la revolución científica, así como el apartado histórico de este trabajo. Pasaremos ahora a una sucinta discusión sobre algunas de los temas tratados a lo largo del trabajo, tratando de relacionarlos con la forma en que actualmente entendemos la ciencia.

Discusión: ¿Es suficiente la ciencia?

To close the paper I will try to show how, by dispensing with the fundamental categories of Aristotelianism, our conception of nature becomes partial and incomplete. Therefore, the mechanistic view of nature is not a viable alternative to the Aristotelian-Scholastic system. Finally, we will come to the conclusion that science cannot give us a complete description of the world.

Como hemos visto, la revolución científica trajo consigo la sustitución del tradicional marco de pensamiento aristotélico-escolástico por una imagen mecánica de la naturaleza. Esta nueva visión del mundo se fundamenta en un nuevo sentido de lo *natural*. Para el aristotélico, una substancia natural es aquella que posee una forma substancial y, por ende, una teleología intrínseca. Por el contrario, «la imagen mecánica del mundo es, esencialmente, un rechazo de esta concepción fundamental de lo que es natural [...]. Para la filosofía mecánica, un objeto natural se entiende como una máquina o artefacto, y por lo tanto, no en términos de forma substancial y teleología intrínseca» (Feser, 2019). Es decir, de las cuatro causas de Aristóteles, el pensamiento mecanicista rechaza dos de ellas: la final y la formal; y como consecuencia inmediata reformula las otras dos. A continuación profundizaremos en los problemas que conlleva esta visión.

En primer lugar, pongamos nuestra atención sobre la ausencia de teleología intrínseca. La consecuencia inmediata es la reubicación del principio activo del movimiento. La posición aristotélica concibió las substancias naturales como intrínsecamente activas, propensas a actuar de una determinada manera en virtud

de su forma substancial. Por el contrario, para la filosofía mecánica son inherentemente pasivas, carentes de una tendencia a actuar, movidas por un agente externo. Se trata, por tanto, de una reformulación de la causalidad eficiente que conlleva importantes consecuencias.

La causalidad eficiente, en sentido aristotélico, implica la operación de poderes causales inherentemente dirigidos a un rango de resultados. Por ejemplo: los poderes causales de la bellota están dirigidos hacia la producción de un roble. Podríamos decir, por tanto, que los poderes causales «apuntan hacia delante» (Feser, 2019). Pero hay más, recordemos el principio ontológico de Parménides: el ser no puede provenir del no ser. Siguiendo esta senda, para el aristotélico, «cualquier cosa que esté en un efecto, debe preexistir de alguna manera en la causa»; es decir, una cosa también «señala hacia atrás» (Feser, 2019), hacia lo que la generó. De este modo, la teleología intrínseca fundamenta las nociones de causa y efecto.

El abandono de la teleología intrínseca «disolvió este cemento» (Feser, 2019), y acabará en la crítica de Hume (2005): «el efecto es completamente distinto de la causa», de tal modo que «cualquier efecto o ninguno podría seguir a cualquier causa» (Feser, 2019); poniendo en jaque todo método inductivo. Para tratar de solventar esta dificultad, Descartes y Newton buscaron una justificación en leyes de la naturaleza de fundamento teológico. Si observamos una regularidad en la naturaleza es porque Dios así la impone a las cosas.

Ahora bien, especialmente a partir del s.XVIII, el materialismo eliminó a Dios de su visión del mundo, y con ello el fundamento teísta de las leyes de la naturaleza. Para tratar de llenar el vacío dejado, «los inspirados por Hume han considerado las leyes como meras regularidades» (Feser, 2019), mientras que otras alternativas interpretan las leyes como «objetos abstractos análogos a las formas platónicas» (Feser, 2019). Sin embargo, ambas perspectivas plantean problemas. La primera opción, en realidad, no soluciona nada. Esta noción de ley no es más que una descripción de una cierta relación (el evento *B* se sigue del evento *A*) usando una nueva jerga; pero no aporta inteligibilidad al asunto, ni explica por qué se mantiene esa relación. Por otra parte, la visión platónica requeriría, a priori, de un dios que relacione el mundo con las leyes (como el Demiurgo del propio Platón); pero esto no es otra cosa que volver a la visión teológica de la que pretendíamos salir.

Por lo tanto, una visión no teísta de las leyes de la naturaleza resulta, como poco, débil a nivel explicativo. Tal vez por eso, y como señala el físico Paul Davies (2010): «el modelo teológico de las leyes físicas está tan arraigado en el pensamiento científico que se da por sentado», aunque «Los supuestos ocultos detrás del concepto de leyes físicas, y su procedencia teológica son simplemente ignorados

por todos». Ahora bien, la perspectiva teísta no está ausente de problemas: esencialmente un problema teológico. Y es que, al reubicar el principio del movimiento en Dios, por medio de las leyes naturales, se acaba por caer en el ocasionalismo: sólo Dios es causa de las cosas, sólo Dios obra y hace en el mundo. Esto no sólo niega la propia naturaleza como objeto de estudio, sustituyendo las ciencias naturales por una suerte de teología; sino que, inevitablemente, da paso al panteísmo.

Volvamos sobre la reformulación de las cuatro causas. Al eliminar la forma en las sustancias naturales, desaparecen las nociones de potencia y acto como formas de ser, y con éstas el movimiento como paso de lo primero a lo segundo. En su lugar, todo cambio es reducido al movimiento local de la materia, concebida no ya como potencialidad para adoptar una forma, sino de forma corpuscular. La materia es entendida, en última instancia, como corpúsculos (que hoy llamamos partículas fundamentales), que son los componentes básicos de todas las cosas. Estos elementos poseen una serie de propiedades cuantitativas (masa, carga...) que los caracterizan, mientras que carecen de cualquier propiedad cualitativa (color, olor, etc.). Así, el mecanicismo entiende que todas las cosas son reducibles a sus componentes fundamentales: «Mientras que para los aristotélicos, las partes de las sustancias naturales son metafísicamente secundarias a las totalidades de las cuales son partes, para la filosofía mecánica son las partes las que son metafísicamente fundamentales, y las totalidades reflejan, en efecto, formas meramente accidentales». (Feser, 2019).

Sin embargo, esta visión plantea algunos problemas. En primer lugar, negar a los objetos físicos toda cualidad no cuantitativa es mucho más problemático de lo que parece en principio. Si estas cualidades, por ejemplo el color rojo, no existen en la materia tal y como se nos presentan a los sentidos, necesariamente tienen que, de alguna manera, existir en la mente; sólo así podrían aparecer en nuestra experiencia consciente. Esto parece apuntar a un dualismo de corte cartesiano, en el que la materia y la mente son dos realidades totalmente distintas, cada una con características propias. Ahora, el dualismo cartesiano tiene que vérselas con problemas no menos graves; en particular, desde la perspectiva cartesiana resulta difícil explicar la relación causal entre el mundo físico y la mente, al ser ambas realidades separadas; por ejemplo: cómo la materia incolora provoca el color tal y como se nos aparece (nótese que aducir a ondas electromagnéticas con una cierta frecuencia, producto de las propiedades de reflectancia del cuerpo, no soluciona el problema, pues sigue sin explicar cómo surge el color tal y cómo lo vemos; sólo mueve la fuente del problema del cuerpo a la onda electromagnética o al fotón). El cartesianismo socava la relación entre la realidad física y las experiencias perceptivas, es decir, no puede justificar cómo la observación o la experimentación aportan información real al observante (recuérdese que el propio Descartes, al

plantear su duda, también dudó sobre la fiabilidad de los sentidos), que es la base de toda la ciencia. Por supuesto, el dilema es aún mayor para el materialista que defiende la materialidad total de la mente humana. Entonces, o bien niegan que lo cualitativo exista, incluso en la mente, negando toda realidad en nuestra experiencia sensible, llegando al absurdo; o bien admiten en la materia lo cualitativo, volviendo al punto de partida anterior al mecanicismo.

Otro problema del mecanicismo tiene que ver con la reducción de todo cambio al movimiento local. Empecemos por el cambio cualitativo (por ejemplo, un plátano que pasa de ser verde a amarillo), que podemos relacionar con lo dicho anteriormente. Desde el punto de vista cartesiano, el cambio cualitativo no desaparece, sólo se traslada a la mente, que es donde existen las cualidades. A su vez, las posiciones materialistas de la mente siguen enfrentando los problemas mencionados antes. Respecto al cambio substancial, el mecanicismo no lo analiza, sino que lo elimina, pues niega que las cosas sean substancias como tales, y las postulas como meros agregados de las partículas fundamentales. Sin embargo, en última instancia, el mecanicismo vuelve a reubicar el cambio, esta vez no en la mente, sino en las partículas fundamentales (piénsese, por ejemplo, en las reacciones entre éstas). Tampoco el cambio cuantitativo puede reducirse al movimiento. Por ejemplo, el crecimiento de un niño no puede entenderse como un simple agregado de partículas procedentes de los alimentos, el aire... Del mismo modo que no pensamos que el niño ha crecido al ponerle unos zancos, que también sería un agregado de materia. La única solución es admitir que hay una «materia propia del niño», lo que no es sino admitir una especie de forma que complementa la materia. Por lo tanto, no todos los cambios son reducibles al movimiento local de la materia.

En definitiva, el mecanicismo no logra una visión de la naturaleza que pueda prescindir de las nociones fundamentales del aristotelismo. Como mucho, se podría conceder (aunque ésta no es mi postura) que sean las partículas fundamentales las que ostenten la categoría de auténticas substancia (con todo lo que ello implica: materia, forma, finalidad intrínseca, potencialidad...). Pero, en última instancia, la imagen mecánica del mundo no es una alternativa filosófica plausible a la doctrina aristotélico-escolástica.

De lo dicho podemos extraer una conclusión nada desdeñable: y es que, si no podemos rechazar, aunque sea en última instancia, las categorías del pensamiento aristotélico-escolástico; debemos, por fuerza, admitir que la ciencia, y la física en particular, no alcanzan a dar una descripción completa de la realidad. No significa esto que estemos condenados a una visión instrumentalista de la ciencia. Por el contrario, hay que afirmar que las distintas teorías científicas (aquellas que acierten a describir y predecir el comportamiento del mundo natural) reflejan al menos una

parte de la realidad. A «esta parte» de la realidad que reflejan las teorías se les ha dado el nombre de estructura, y a esta visión de la ciencia, realismo estructural.

Por ejemplo, la física, a través de las ecuaciones matemáticas, establece un orden lógico que relaciona distintas magnitudes. Ahora bien, este orden lógico, debe ser «el reflejo de un orden ontológico» (Duhem, 1991). Esta relación ordenada es, *estricto sensu*, todo lo que la física nos da; es la estructura. Ahora bien, de todo lo dicho también podemos concluir que: «La estructura matemática no es la creación libre del intelecto [...], sino que existe en la realidad independiente de la mente, no como una estructura abstracta pura, sino sólo junto con varias características concretas no matemáticas» (Feser, 2019); lo que se parece enormemente a la doctrina de los universales de Aristóteles. Así, el mundo tal y como lo entiende el físico, no es más que una abstracción del mundo natural.

Por tanto, el punto al que hemos llegado es que la naturaleza no se limita a la estructura matemática que la física describe. En contra de lo que decía Galileo, y muchos científicos posteriores hasta nuestros días, la naturaleza no se agota en las ecuaciones matemáticas. Por tanto, nuestro conocimiento del mundo no puede acabarse en la ciencia natural, necesita ser complementado. Es cierto que los físicos no se limitan a la pura matemática, sino que tienden a hacer suposiciones de carácter metafísico sobre sus teorías, pero es aquí precisamente, donde la física pierde en gran medida la exactitud. Véase, por ejemplo, el éter óptico de Maxwell, hoy completamente desechado; sin embargo, la estructura de las cuatro ecuaciones del electromagnetismo sigue vigente (aunque ahora podamos entenderlas como un caso límite de una ley más general). Por lo tanto, es menester distinguir entre lo que es ciencia y lo que son suposiciones metafísicas de los científicos.

Cerremos el tema con algún ejemplo. Ya hablamos en su momento de las diferentes concepciones del espacio en Aristóteles y Newton. El espacio ha de ser algo más que una métrica abstracta, tal y como lo entendía el estagirita; de forma similar, la materia tiene que ser algo más que masa. La física es incapaz de revelar la naturaleza intrínseca de la materia, y es por esto que su lugar lo ha ocupado la masa. Sin embargo, la masa o bien se define como cantidad de materia, llegando a un argumento circular, o se define según su función (en término de inercia), pero esto no es explicar qué es, sino qué hace (nótese que definir la masa como energía lleva al mismo problema, pues ésta última también se define en términos funcionales). Por lo tanto, debemos de admitir que la materia es algo más de lo que la física describe.

Bibliografía

- Aristóteles (2014). *Metafísica*. Alianza Editorial.
- Aristóteles (1995). *Física*. Editorial Gredos.
- Aristóteles (1996). *De Caelo*. Editorial Gredos.
- Aristóteles (2018). *Política*. Editorial Tecnos.
- Bacon, F. (2003). *Novum Organum*. Editorial Losada.
- Chesterton, G. K. (1923). *A proper view of machine*. The Illustrated London News. <https://library.chesterton.org/a-proper-view-of-machines-39501/>
- Chesterton, G. K. (2016). Santo Tomás de Aquino. Ediciones Rialp.
- Copleston, F. (2017). *Historia de la filosofía*. (Vol. 1). Editorial Ariel.
- Copleston, F. (1981). *Historia de la filosofía*. (Vol. 3). Editorial Ariel.
- Davis, P. y Gregersen, N. H. (2010). *Information and the Nature of Reality: From Physics to Metaphysics*. Cambridge University Press.
- Descartes, R. (2002). *Los principios de la filosofía*. Alianza Editorial.
- Descartes, R. (2018). *Discurso del método*. Editorial Trotta.
- DeWitt, R. (2010). *Cosmovisiones*. Biblioteca Buridán.
- Duhem, P. (1991). *The Aim and Structure of Physical Theory*. Princeton University Press.
- Feser, E. (2019). *Aristotle's revenge*. Editiones Scholasticae.
- Fraile, G. (2011). *Historia de la filosofía*. (Vol. 3). Biblioteca de Autores Cristianos.
- Galileo, G. (1981). *El ensayador*. Aguilar Argentina.
- Gilson, E. (2021). *El espíritu de la filosofía medieval*. Ediciones Rialp.
- Heráclito (1973). *Fragmentos de Heráclito*. Aguilar Argentina
- Hume, D. (2005). *Tratado de la naturaleza humana*. Editorial Tecnos.
- Laercio, D. (1950). *Vida, opiniones y sentencias de la filósofos más ilustres*. Espasa Calpe.
- Maistre, J. (2020). *El mayor enemigo de Europa*. El Paseo Editorial.
- Newton, I. (1982). *Principios matemáticos de la filosofía natural y su sistema del mundo*. Editora Nacional.

–Occam, G. (1985). *Principios de Teología*. Sarpe.

–Reale, G. y Antiseri, D. (2018). *Historia del pensamiento filosófico y científico*. (Vol.1-2). Herder Editorial.

–Russell, B. (2007). *My philosophical development*. Spokesman Books.

–Sambursky, S. (2011). *El mundo físico de los griegos*. Alianza Editorial.