

GASSENDI Y EL ATOMISMO DEL SIGLO XVII

ANTONIO CLERICUZIO
Università di Cassino

1) Hasta hace bien poco no se había revalorizado el papel de Gassendi en el nacimiento de la ciencia moderna. Ciertamente fue tenido en gran consideración por los principales filósofos y científicos de los siglos XVII y XVIII (Descartes, Hobbes, Boyle, Locke, Leibnitz y Newton); pero los historiadores de la ciencia del siglo XX han sido a menudo poco generosos en sus apreciaciones; y Gassendi figura raramente entre los protagonistas de la nueva ciencia. Mi interpretación, en cambio, pretende contribuir a poner en primer plano el papel de Gassendi en el nacimiento de la nueva ciencia. Las monumentales obras de Gassendi, escritas en un latín enrevesado, han disuadido a muchos investigadores de profundizar en su estudio. En segundo lugar, Gassendi no aportó nada original desde el punto de vista experimental (aunque sus observaciones astronómicas no carezcan de valor), y tampoco sus aportaciones teóricas son comparables a las de Descartes o Newton, dato que probablemente habrá pesado en el juicio de los historiadores. Y asimismo, por último, habrá condicionado negativamente la interpretación de unos historiadores que trataban de hallar los orígenes de la ciencia moderna en formas bien identificables, o sea, sin contaminar con lo que en el siglo XX era algo separado y distinto de la ciencia, la mezcla de ciencia, filosofía y erudición que hallamos en la obra de Gassendi. Para comprender a Gassendi y su papel en el nacimiento de la ciencia moderna es preciso, a mi entender, abandonar algunos de los prejuicios



cios más comunes sobre el origen de la nueva ciencia; en particular el de que la ciencia, al principio de la edad moderna, se distinguía bien de las otras formas del saber. En la presente exposición intentaré, por tanto, precisar el contexto histórico e intelectual en que opera Gassendi; e iluminar las conexiones entre ciencia, filosofía, religión e historia, aún muy estrechas en el siglo XVII.

2) Pierre Gassendi nació cerca de Digne, en la Provenza, en 1592. Comienza sus estudios en Digne y los continúa en Aix en Provenza, donde sigue 3 cursos de Filosofía y Teología. En 1614 se doctora en Teología en Aviñón, y en 1616 se ordena de sacerdote. En 1615 hace su primer viaje a París y se encuentra con Peiresc, su protector durante su juventud. Nicolas Fabri de Peiresc (1580-1637), consejero del rey en el Departamento de Provenza, es un filólogo y erudito de fama internacional: bibliófilo, coleccionista, estudioso de la Filosofía Natural. Patrocinó de muchas maneras la investigación científica: activando una red de relaciones entre intelectuales de varios países, contribuyendo a la difusión de libros y manuscritos, y organizando actividades de investigación en anatomía, óptica y astronomía. Entre los que formaron parte del círculo de Peiresc, recibiendo a menudo apoyo, incluso financiero, estuvieron Galileo Galilei y Marin Mersenne. Este último a su vez dará vida a una de las más importantes comunidades científicas informales de la Francia del siglo XVII. De Peiresc escribirá Gassendi una biografía, que se publicará el 1641. Del 1616 al 1622 Gassendi enseña Filosofía en Aix. Por su epistolario sabemos cuáles fueron sus lecturas en aquellos años: Michel de Montaigne, Pierre Charron (*De la Sagesse*) y Justus Lipsius; y entre los antiguos, Cicerón, Séneca, Lucrecio, Horacio, Luciano y Sexto Empírico. A estos años pertenecen sus observaciones astronómicas y la publicación de su primera obra, en 1624, con el título de *Exercitationes Paradoxicae adversus Aristoteleos*, que tiene su origen en los cursos de Aix. En los años veinte del siglo XVII se publicaron numerosas obras declaradamente antiaristotélicas: el *Novum Organum* de Francis Bacon es de 1620; y del mismo año las *Exercitationes Philosophicae* de David van Goorle, obra que defiende una filosofía atomística; en 1621 publica el atomista francés Sebastien Basson un tratado con el título de *Philosophia naturalis adversus Aristotelem*; de 1623 es *Il Saggiatore* de Galileo Galilei, en el que se adopta la teoría corpuscular de la materia; el químico Étienne de Clave y los filósofos Jean Bitaud y Antoine Villon organizan el 25 de Agosto de 1624 un debate público para discutir 14 tesis filosóficas contra la filosofía aristotélica y las teorías de los paracelsianos; unas tesis de orientación claramente atomística y que no fueron de completo agrado para



los doctores de la Sorbona, evidentemente preocupados por la creciente difusión de las ideas antiaristotélicas: a petición de la Sorbona el parlamento de París impidió la celebración del debate; el 4 de Septiembre fue desterrado Étienne de Clave de la ciudad, y un decreto del parlamento vetó la enseñanza de filosofías distintas de la aristotélica. Y con toda seguridad Gassendi, que residía en París en los años 1624-25 tuvo noticia de las tesis antiaristotélicas de De Clave. Las *Exercitationes* de Gassendi, que fueron publicadas en forma incompleta, tienen como principal objetivo polémico la filosofía aristotélico-escolástica. En ellas Gassendi retoma y desarrolla argumentos ya presentes en las polémicas antiaristotélicas de los humanistas: Luis Vives, Juan Francisco Pico della Mirandola y Petrus Ramus son las principales fuentes de Gassendi. Se aplica a la filología en función antiaristotélica. Gassendi hace notar que la de Aristóteles sólo es una entre las filosofías producidas por la civilización antigua, aunque gracias a los árabes y a un mal casorio con la Teología, haya acabado por dominar toda la cultura filosófica y científica de Occidente. La superioridad de los modernos, y la confianza en el progreso del conocimiento humano se resumen en el tópico, tan grato a muchos autores del siglo XVII y en particular a Newton, de los *enanos a hombros de gigantes*. La afirmación de un punto de vista antimetafísico de cuño pirroniano va acompañada de una defensa de la experiencia como fundamento de los conocimientos humanos. A través de la experiencia, según Gassendi, no se llega a verdades absolutas o definitivas, sino a conocimientos perfectibles. El objeto del conocimiento es el mundo de los fenómenos y no el de las esencias. No usa los argumentos propios de la tradición escéptica para poner en tela de juicio la posibilidad misma del conocimiento, sino que los emplea como instrumento crítico en su examen del dogmatismo y del carácter puramente verbal de la filosofía aristotélico-escolástica. El principio de autoridad es válido en el ámbito de la fe, pero no lo es en absoluto en filosofía. En las *Exercitationes* se alude poco a cuestiones físicas, pero sí lo suficiente como para hacernos comprender la dirección de las sucesivas investigaciones de Gassendi: rechaza la doctrina aristotélica del movimiento local y los lugares naturales, y afirma la existencia del vacío. Temas estos que retornan en sus siguientes obras con mayor fuerza y sobre todo apoyadas en argumentos científicamente más válidos que una simple oposición a la física aristotélica. Las *Exercitationes* no ofrecen una completa alternativa a la filosofía aristotélica, pero constituyen una defensa de un nuevo estilo de investigación filosófica, basada en la experiencia. El uso que Gassendi hace de la matemática es limitado: no es un modelo de saber deductivo, sino un instrumento para analizar y describir los fenómenos natu-



rales. Gassendi sin embargo no profundiza (ni lo hará tampoco en sus obras de madurez), en el tema de las relaciones entre experiencia y matemática, limitación ésta que condicionará el juicio de no pocos historiadores de la ciencia sobre el pensamiento de Gassendi. En 1625, un año después de la publicación de sus *Exercitationes*, Gassendi escribe a Galileo declarándose partidario del sistema copernicano, y elogia los descubrimientos astronómicos del científico italiano (los planetas *medíceos* y las manchas solares). Ya en 1618 había hecho Gassendi unas observaciones astronómicas y había observado el cometa aparecido aquel año. Siguiendo a Tycho Brahe, Gassendi había rechazado la teoría aristotélica de que los cometas eran fenómenos del mundo sublunar. En el 1628-9 Gassendi visita Flandes y Holanda. Se trata de un viaje de gran importancia en su formación científica y filosófica. Su encuentro más significativo en los Países Bajos fue en Dordrecht con Isaac Beeckman. Beeckman es uno de los mayores científicos de la primera mitad del siglo XVII, pero al no haber publicado nada, su influencia se limitó a las relaciones epistolares y a encuentros directos con otros estudiosos (como Descartes y Gassendi). De las investigaciones de Beeckman y en particular de sus teorías atomísticas, nos queda una amplia documentación en su diario, que sólo fue publicado en el siglo pasado. El *Journal* de Beeckman nos informa de los temas tratados en sus encuentros con Gassendi: las teorías keplerianas sobre los movimientos planetarios, el movimiento y la inercia, la caída de los graves, la luz y el magnetismo, la presión atmosférica y el vacío. Son temas que, como veremos, tendrán un papel de notable importancia en las sucesivas investigaciones de Gassendi. Al fin de los años veinte del siglo XVII, Gassendi es un firme adepto al sistema copernicano, que interpreta en sentido realista. En 1632 publica sus observaciones sobre el tránsito de Mercurio ante el Sol (efectuadas en 1631), correctamente previsto por Kepler. Las observaciones son interpretadas por Gassendi como una confirmación del sistema copernicano, y el libro en que las relata (*Mercurius in Sole visus*) es enviado a Galileo como un particular homenaje. La noticia de la condenación de Galileo conmueve profundamente a Gassendi, que en sus lecciones en el Collège Royal de París (donde ocupaba desde 1645 la cátedra de matemáticas) adopta el sistema ticomónico.

3) No sabemos con precisión cuando comenzó Gassendi a trabajar sobre la filosofía de Epicuro, pero es probable que haya comenzado a la mitad de los años veinte del siglo XVII, proponiéndose una defensa de la filosofía epicúrea. En realidad Gassendi hará bastante más que rehabilitar a Epicuro: convertirá el atomismo en parte integrante de la nueva ciencia. La primera exposición de la filosofía atomística se halla en su obra *De vita et moribus Epicuri*, comen-



zada en 1629 y ya completa en 1634, pero no publicada hasta 1647. Luego en el 1648 aparecen las *Animadversiones*, y el *Philosophiae Epicuri Syntagma*, mientras que la obra con la versión definitiva y articulada del atomismo de Gassendi, el *Syntagma philosophicum* sale póstumamente en sus *Opera omnia* del año 1658, tres después de muerto el autor. Aquí me referiré únicamente a la versión definitiva del atomismo de Gassendi, la contenida en el *Syntagma philosophicum*. Antes de valorar este atomismo de Gassendi quiero hacer algunas observaciones preliminares sobre su origen y fuentes, y sobre las versiones precedentes de la filosofía atomística surgidas en las primeras décadas del siglo XVII. Es probable que la adopción del atomismo como fundamento filosófico de la nueva Física no se haya debido sólo a intereses de carácter histórico erudito, sino también al encuentro con Isaac Beeckman; así que me detendré en el atomismo de este último. Beeckman es conocido entre los historiadores de la ciencia por sus contribuciones a la mecánica, singularmente la ley de la caída de los graves y la inercia, para lo cual remito a los *Études galiléennes* de Koyré. «Los átomos —escribe Beeckman en su *Journal* de 1620— dan lugar con sus diversas combinaciones al conjunto de los cuerpos naturales». Al tiempo que rechaza la teoría peripatética de las formas substanciales, reinterpreta la teoría de los cuatro elementos aristotélicos (tierra, agua, aire, fuego) en clave corpuscular: hay átomos de cuatro clases, dotados de diversas figuras geométricas, de cuya agregación se forman los cuatro elementos. En realidad sólo son vestigios de la filosofía aristotélica, pues lo que determina la diferencia entre los átomos son propiedades de tipo geométrico y mecánico, la forma y el tamaño. Se trata de una importante contribución al arraigo de la concepción mecanicista. Una contribución que podremos apreciar mejor comparando el atomismo de Beeckman con el del alemán Daniel Sennert, uno de los primeros atomistas del siglo XVII. Sennert, médico de Wittenberg, cuyas primeras obras con ideas atomistas aparecieron en los años 1618 y 19, propuso una de las primeras versiones del atomismo moderno, aunque sin poner en discusión los fundamentos de la filosofía natural aristotélica. Sennert no elimina la doctrina de las formas substanciales, ni la de los elementos y cualidades; sino que resuelve la cuestión del origen de los compuestos atribuyéndolo al movimiento, agregación y separación de los corpúsculos. Pero los corpúsculos indivisibles de Sennert, a diferencia de los átomos de Demócrito y Epicuro, no están dotados de propiedades mecánicas, sino de formas substanciales específicas y de cualidades. En los compuestos, según Sennert, los corpúsculos mantienen íntegras sus propias formas substanciales. El punto de vista de Beeckman y Gassendi es diferente: las propiedades sensibles de



los cuerpos son reducidas a funciones de su estructura corpuscular. Es lo que Beeckman (como luego Galileo en *Il Saggiatore* de 1623) afirma de un modo evidente en su explicación del origen de las cualidades sensibles de los cuerpos. Las explica sin recurrir para nada a las formas substanciales, sino como resultado de la acción de los átomos, dotados de diversas formas geométricas, tamaños y movimientos sobre nuestros órganos sensoriales. He aquí como explica Beeckman las cuatro cualidades primarias de los aristotélicos: el calor no es otra cosa que un movimiento velocísimo de los corpúsculos, mientras que el frío se origina de su quietud; lo seco y lo húmedo vienen determinados por las formas geométricas de los corpúsculos, dando los más agudos origen a la sequedad y los más redondeados a la humedad. La teoría de la materia de Beeckman no se basa únicamente en los átomos, sino que añade la noción de grupos de átomos, que difieren unos de otros según cómo se relacionen entre sí los átomos que los forman. Los grupos primeros son los que llama *homogenea*, compuestos de átomos del mismo tipo (un ejemplo de los cuales serían los cuatro elementos: tierra, agua, aire y fuego). Estos *homogenea* difieren por su *textura*, o sea, la diferente disposición espacial que adoptan unos átomos idénticos entre sí. La unión de varios *homogenea* de primer grado produce otros *homogenea* de un grado mayor de complejidad. Beeckman, como después Gassendi, y a continuación Boyle y Newton, introduce en la filosofía atomística un útil complemento: los compuestos de átomos; que gracias a su diferente *textura* dan cuenta de las propiedades específicas de los cuerpos compuestos, evitando el recurso a las formas substanciales.

4) Uno de los mayores méritos de Gassendi, como ha señalado Koyré, es el de haber dado a la nueva ciencia la ontología necesaria para su desarrollo. El atomismo, o más en general la filosofía corpuscular, representa el fundamento de gran parte de los tratados de Física y Química de la segunda mitad del siglo XVII. Los estudios en torno a la naturaleza de la luz y del magnetismo, los relativos al aire o a sus propiedades, las reacciones entre ácidos y bases (por no citar sino algunos de los principales temas de la nueva ciencia) se basarán todos en la concepción corpuscular de la materia. Quisiera subrayar aquí que entre los atomistas, y más generalmente entre los corpuscularistas, no hubo unanimidad en cuestiones fundamentales; una situación que se podría describir diciendo que todos los atomistas fueron corpuscularistas, pero no al revés. La infinita divisibilidad de la materia y la existencia del vacío –dos temas centrales en la teoría de la materia– definen la principal frontera, con Descartes y sus seguidores de una parte, y de la otra Gassendi y Newton.

En los capítulos del *Syntagma philosophicum* dedicados a cuestiones de



carácter cosmológico elimina Gassendi los aspectos de la filosofía de Epicuro no conciliables con la religión cristiana, realizando así la plena integración de la teoría atomística de la materia en un contexto filosófico de tipo creacionista. De este modo contribuye Gassendi a eliminar uno de los mayores obstáculos que frenaban la difusión de la teoría atomística. Gassendi subraya (en clave polémica frente a los aristotélicos) que la filosofía de Epicuro no es más impía que la de Aristóteles. Lo cual le autoriza a practicar los ajustes precisos en una filosofía pagana, análogamente a lo hecho en el pasado con el pensamiento del Estagirita. Gassendi no deja de citar la teoría aristotélica de la eternidad del mundo para reforzar sus propios argumentos. De modo que Gassendi practica un expurgo de los aspectos del pensamiento epicúreo inconciliables con la religión cristiana: comienza con el rechazo de la doctrina epicúrea y lucreciana (recogida luego por Giordano Bruno) de la infinitud de los átomos y los mundos. Prosigue negando que los átomos sean increados y que hayan formado el universo en un encuentro fortuito. Su argumento es el del designio y el orden; que nadie puede racionalmente suponer que la estructura ordenada del universo y sus partes pueda ser fruto del azar. Dios ha creado los átomos y dirigido sus movimientos de modo que pudieran formar el universo. Son argumentos que en las sucesivas décadas hallaremos en la obra del estudioso inglés Robert Boyle. Sin embargo Boyle y Gassendi discrepan en una cuestión de no poca importancia: el origen del movimiento de los átomos. Boyle niega que los corpúsculos tengan en sí un principio de movimiento, pues éste (como había afirmado Descartes) es extrínseco a ellos e infundido al principio (y mantenido luego) en la materia por el Creador del universo. Gassendi en cambio parece atribuir a los átomos un principio interno de movimiento; y digo *parece* porque Gassendi considera ésta del origen del movimiento en los átomos como una cuestión de la que es imposible tener certeza. Los átomos de Gassendi son corpúsculos (no puntos matemáticos) dotados de solidez (y su consiguiente impenetrabilidad) y carentes de poros. Tienen una cierta figura y un cierto tamaño. A estas propiedades añade Gassendi una *vis insita* o propensión al movimiento. Las propiedades últimas de los átomos son por tanto de carácter geométrico mecánico. La Física y la Química pueden, al menos en principio, reposar en fundamentos cuantitativos. Pero es en realidad Descartes y no Gassendi quien persigue un programa de radical reducción de todos los fenómenos a las propiedades mecánicas de los corpúsculos; la concepción de la naturaleza por Gassendi no es tan rigurosamente mecanicista. En cuanto al movimiento, la posición de Gassendi es diferente de la de Descartes. La materia para Gassendi está dotada de actividad, no es inerte, como sostenían en



cambio los cartesianos y Robert Boyle. Boyle fundamenta con fuerza su negación de actividad a los átomos en razones apoloéticas, por miedo a que si se atribuyen fuerzas y poderes a la materia quede superfluo o muy menguado el papel del Creador del Universo. Para Gassendi en cambio los átomos están dotados de movimiento *ab origine*, aunque sus movimientos sean dirigidos por Dios con una constante intervención. La prueba de la existencia de una *vis interna* en los átomos viene dada por el hecho de que, a decir de Gassendi, incluso en los cuerpos más compactos están en movimiento los átomos que los componen. Por otra parte, este movimiento continuo es posible porque en todos los cuerpos hay presentes intersticios vacíos. Esto nos lleva a considerar el tema del vacío, central en la filosofía atomística y largamente debatido en el siglo XVII. Tras el experimento de Evangelista Torricelli las discusiones en torno al vacío ya no fueron de carácter puramente filosófico, sino que usaron argumentos de tipo experimental, por más que el experimento de Torricelli, ni los posteriores de Pascal y von Guericke, no fuesen de índole adecuada para dirimir la cuestión de la existencia del vacío.

El experimento barométrico de Torricelli es el siguiente: un tubo de mercurio con una sola extremidad abierta se vuelca en una cubeta de mercurio; el mercurio del tubo bajará hasta detenerse a un cierto nivel, debido a la presión atmosférica. El experimento prueba que el aire tiene peso (en contra de la teoría aristotélica, que lo daba por elemento ligero). Pero surge la cuestión de qué queda en el espacio del tubo que deja libre el mercurio. Para los partidarios del vacío no había dudas: el espacio comprendido entre el extremo cerrado del tubo y la superficie superior de la columna de mercurio estaba vacío. La naturaleza no tiene horror al vacío, como sostienen los aristotélicos. Los argumentos de los aristotélicos quedan muy debilitados por los experimentos de Torricelli y los posteriores de Pascal, pero el partido de los vacuistas habrá de afrontar las objeciones de Descartes contra la existencia del vacío. Aquí no es posible reconstruir al detalle las polémicas en torno al mismo. Me limitaré a una breve referencia a los argumentos cartesianos contra el vacío. En primer lugar la equivalencia entre materia y extensión. En segundo la existencia de una materia sutil capaz de pasar a través de los poros del vidrio u otros materiales usado en los experimentos barométricos: los corpúsculos de esta materia sutil ocuparían la parte superior del tubo, que no estaría vacía por tanto. Ambos argumentos dependen, claro está, de los presupuestos del sistema cartesiano, y no son de índole adecuada para zanjar la disputa. Así que, aunque pasadas del campo metafísico al físico, las discusiones en torno al vacío no se



decidieron a base de datos experimentales, sino de concepciones de carácter filosófico. Y ahora volvamos a Gassendi y a sus argumentos a favor del vacío.

Gassendi distingue tres tipos de vacío: el *vacuum separatum* o *infiniteum*, el *vacuum disseminatum* y el *vacuum coacervatum*. El *vacuum separatum* es el espacio vacío fuera del mundo. Un espacio absoluto, infinito, en el que Dios ha creado el mundo finito. Gassendi se niega a discutir el tema del espacio (o del tiempo) en términos de categorías aristotélicas: el espacio no es substancia ni accidente. Aunque no hubiera cuerpos, habría sin embargo espacio y tiempo. Son entes reales, no entes de razón. El espacio se define por tres dimensiones (de sentido puramente matemático), distintas de las dimensiones materiales de los cuerpos que lo ocupan. Se trata, como es fácil ver, de una primera versión de la teoría del espacio y tiempo absolutos, que hallaremos luego desarrollada (y con unas connotaciones teológicas ausentes en Gassendi) en los *Principia mathematica* de Newton. Pasemos al segundo tipo de vacío, el *vacuum disseminatum*: es el total de los pequeños vacíos repartidos entre los corpúsculos, en los que éstos se pueden mover. Gassendi pone el ejemplo del montón de granos de trigo o de granitos de arena. La existencia de pequeños espacios vacíos da cuenta de los procesos de rarefacción o condensación, así como del diferente peso específico de los cuerpos, determinado por la proporción átomos/*vacuola*. Los pequeños espacios vacíos hacen posible, según Gassendi, el paso de la luz a través de los cuerpos transparentes. La luz, cuya naturaleza es corpuscular, puede atravesar los cuerpos en la medida en que éstos tienen una *textura* de átomos con pequeños espacios vacíos. Y el *vacuum coacervatum* o compacto, por último, sólo puede producirse artificialmente; en lo cual hay una evidente alusión al experimento de Torricelli. Los argumentos de Gassendi relativos al vacío (conocidos en Inglaterra gracias sobre todo a la exposición del gassendista inglés Walter Charleton) ejercieron considerable influencia en la formación del joven Newton, como lo atestigua su *Note book* de estudiante en el Trinity College de Cambridge en 1664. El tema de los pequeños espacios vacíos entre los corpúsculos tiene un papel de gran importancia en los estudios newtonianos sobre estructura de la materia. Sigamos por un momento las teorías de Newton contenidas en su *Opticks*, que constituyen un evidente desarrollo de las ideas de Gassendi sobre el vacío. Newton comienza con la afirmación de que «los cuerpos son en realidad menos densos y más porosos de lo que se cree» comúnmente, y prosigue asegurando que la presencia de poros da cuenta de la transparencia y del peso específico: *el agua* – escribe en el II libro de su *Opticks* en 1704– «es diecinueve veces más ligera, y por consiguiente diecinueve veces más rarefacta, que el oro. Y el oro es tan rarefacto



que deja pasar fácilmente y sin la menor oposición los efluvios magnéticos, y admite el mercurio en sus poros [...] de todo ello podemos concluir que el oro tiene más poros que parte sólida». Newton formulaba así la tesis de que los cuerpos sólidos contienen entre sus partículas muchos espacios vacíos.

Los átomos de Gassendi, como los de Beeckman, componen grupos de corpúsculos dotados de diferentes texturas. Gassendi emplea estos grupos, que llama *moleculae*, sobre todo para explicar las reacciones químicas y estudiar la materia viviente. Los cuerpos compuestos no se descomponen siempre en sus átomos constitutivos, sino en sus grupos o moléculas; según muestra el análisis de los químicos, que no reducen los cuerpos a átomos dotados de propiedades de tipo geométrico mecánico, sino a los compuestos de átomos, llamados por ellos principios químicos. Pero la sal, el azufre o el mercurio no se han de considerar como los constitutivos últimos de los cuerpos (como hacen erróneamente los químicos), sino como las sustancias últimas a que puede llegar el análisis por medio del fuego. Argumentos éstos que Robert Boyle retoma y desarrolla en sus polémicas contra la doctrina de los principios espagíricos.

El concepto de *molécula* o grupo de partículas, meramente insinuado por Gassendi, será luego desarrollado por Robert Boyle e Isaac Newton. Boyle propone una clasificación de los corpúsculos en base a su creciente complejidad, en la parte teórica de su *Origin of Forms and Qualities* (1666), obra en que se contiene la presentación más sistemática de la teoría de la materia. Las partículas más simples, que Boyle llama *minima naturalia*, forman concreciones (*clusters*) o corpúsculos de segundo orden, demasiado pequeños para ser percibidos por nuestros órganos sensoriales. Éstos se descomponen raramente y permanecen íntegros en los cuerpos que componen. Estos corpúsculos complejos no tienen sólo propiedades mecánicas, sino también específicas propiedades químicas. La clasificación de los corpúsculos en base a su creciente complejidad aparece en un breve tratado de Química compuesto por Newton hacia 1690 y publicado en 1710 con el título de *De Natura Acidorum*. Newton afirma que «todos los cuerpos contienen partículas que se atraen recíprocamente. Las agrupaciones entre sí de las más pequeñas pueden definirse como partículas de primera composición, y los grupos de éstas entre sí forman partículas de segunda composición». El pasaje newtoniano citado nos remite al problema de la cohesión, uno de los puntos débiles del mecanicismo del siglo XVII. La cohesión de los grupos de corpúsculos es explicado por Gassendi imaginando que unos átomos con forma de corchete enganchan otros con forma de ojal, o con la ausencia de átomos esféricos o lisos. Es un método de



explicación bastante frecuente entre los mecanicistas del siglo XVII, que consiste en trasladar un problema del plano macroscópico al microscópico. La introducción por obra de Newton de fuerzas interiores a las partículas como explicación de la cohesión permitirá superar un modelo de explicación cuya debilidad era denunciada por muchos estudiosos. Gassendi elabora una explicación de tipo atomístico de la gravedad. No puede tomarse por explicación válida la *vis* o propensión de los átomos a moverse, ya que es un impulso a moverse sin una dirección determinada. Y también se excluyen la atracción a distancia y la teoría de los lugares naturales. Gassendi se refiere a un contacto directo, único modo en que los cuerpos pueden interactuar. Gassendi habla de una *vis attrahendi*, que actúe de un modo análogo al magnetismo. Gassendi elabora la hipótesis de que la Tierra emite series de corpúsculos que, aunque discretos, podrían adquirir una cierta rigidez debido a la continuidad de su emisión, (como ocurre con un chorro de agua). Y estos haces de corpúsculos, una vez alcanzado el cuerpo objeto de atracción, podrían adherirse como tentáculos a sus poros, y así atraerlo hacia la tierra (o el imán). Esta radiación gravitacional, sutil pero constante, sería suficiente para explicar por qué los cuerpos graves caen sobre la Tierra.

5) La Física de Gassendi, como la de Descartes en sus *Principia Philosophica*, no contiene un tratamiento matemático de los procesos corpusculares. Pero Gassendi hace mención explícita de la dificultad de llevar la complejidad de los procesos naturales, sobre todo los químicos y biológicos, a un tratamiento de tipo matemático. Y tiene también la conciencia de que las teorías corpusculares que propone como explicativas son de carácter hipotético. Serán, eso sí, más válidas que las de Aristóteles, al ser más simples y de mayor poder heurístico, pero no son necesariamente verdaderas. Hay un foso evidente entre el mundo de los fenómenos naturales y las hipótesis elaboradas sobre los átomos. Una separación que no siempre se puede colmar por vía experimental (de recogida y descripción de datos). Las teorías que remiten a la microestructura de los cuerpos tienen para Gassendi un carácter hipotético. Cuanto más generales y alejadas de la experiencia sean las teorías, más riesgo corren de ser arbitrarias. El probabilismo de Gassendi se basa en consideraciones de carácter epistemológico. El entendimiento humano, a su juicio, es a menudo incapaz de alcanzar un conocimiento cierto en el estudio de los fenómenos naturales. Dios en su absoluta libertad puede haber producido los fenómenos naturales por vías inasequibles al entendimiento humano. La incommensurabilidad entre el entendimiento humano por una parte y el entendimiento y poder de Dios por otra constituye la razón del probabilismo de que



Gassendi hace profesión en numerosas ocasiones. Esto no lo lleva, sin embargo, a un escepticismo radical. Junto a teorías de tipo atomístico hallamos efectivamente en el *Syntagma* una multiplicidad de indagaciones empíricas. Y esa aproximación de tipo empirista y antisistemático en el estudio de la naturaleza explica la amplia difusión de las ideas de Gassendi en la segunda mitad del siglo XVII, especialmente en Inglaterra.

Traducción del italiano de Hermenegildo Delgado Reyes,
profesor del I.E.S. *Villalba Hervás*, La Orotava.