

A. Udías: Ciencia y religión, dos visiones del mundo.

4. Materialismo científico

4.1. Una mirada a la historia

En el capítulo segundo decíamos que una de las actitudes generadoras de conflictos entre ciencia y religión provenía de una visión materialista de la vida que pretende derivarse de la ciencia. Podemos designar este tipo de postura con el nombre de materialismo científico, ya que se suele presentar como una derivación inevitable del progreso de la ciencia, y aquí nos interesa sobre todo ver su relación con ella. En primer lugar conviene examinar brevemente cual es su desarrollo histórico. Tenemos que aceptar que la actitud atea y materialista es tan antigua como la humanidad, como ya nos lo atestigua en la Biblia el Salmo 13: “Piensa el necio: no hay Dios”. Un pensamiento sistemático en este sentido, que lo relaciona ya con ideas cosmológicas, lo podemos encontrar en algunos de los filósofos de la antigua Grecia, en especial los de la escuela atomista. Aunque su iniciador fue Leucipo, no se conservan sus escritos y conocemos su doctrina por su discípulo Demócrito (s. V a. C.). Para él toda las cosas se componen de unas últimas partículas materiales indivisibles (átomos) que se mueven en el vacío. Toda la realidad se reduce, por lo tanto, a átomos y vacío, lo que constituye un materialismo radical en el que no hay ni dioses, ni espíritus. Las almas mismas de los hombres estaban para él formadas por átomos de naturaleza más sutil. El movimiento de los átomos se debe al azar y con su colisión se forma el mundo, con lo que también se negaba la libertad en el hombre. Sus ideas fueron ya consideradas en la antigua Grecia como ateas y refutadas por Platón y Aristóteles. La doctrina atomista fue recogida por Epicúreo (s. IV-V a. C.) en su escuela de Atenas, que aminoró su aspecto ateo, y popularizada en Roma por Lucrecio (s. I a. C.) en su célebre poema en verso. Según Epicúreo, de la nada no procede nada y nada se resuelve en la nada, dando así una duración eterna a los átomos. La preponderancia del pensamiento de Platón y Aristóteles, ambos opuestos al atomismo, eclipsó en la antigüedad el influjo de esta doctrina. El pensamiento cristiano se apoyó en estas dos grandes escuelas filosóficas, con lo que el atomismo no vuelve a aparecer hasta el siglo XVII, relacionado con el comienzo de la ciencia moderna.

Los principales autores del nacimiento de la ciencia moderna, como Galileo, Gasendi, Descartes, Newton y Boyle, abandonaron la física aristotélica y volvieron a proponer que la materia está compuesta de átomos que se mueven en el vacío e interaccionan mecánicamente entre sí, aunque no aceptaban las ideas materialistas y ateas vinculadas con esta doctrina. Gasendi, en especial, separó la doctrina atomista del ateísmo implícito en la obra de Demócrito y Lucrecio, defendió su conciliación con la doctrina cristiana y propuso que los átomos habían sido creados por Dios. Esta misma idea aparece también en Newton. En la nueva filosofía propuesta por Descartes (*El discurso del método*, 1637) la existencia de Dios es fundamental. Por su parte Newton hace referencia a Dios creador y ordenador en sus dos principales obras científicas *Principia Mathematica* (1687) y *Óptica* (1703). Sin embargo, la visión mecanicista y dualista de Descartes va a dar más tarde origen a posturas materialistas. En el pensamiento de Newton, la materia es inerte y está puesta en movimiento por Dios que le asigna sus leyes, pero más tarde su pensamiento dará también pie a interpretaciones materialistas. En esta época, sobre todo en Inglaterra, la ciencia se va proponer como la base de una nueva teología natural, como por ejemplo en los escritos de Samuel Clarke. Esta corriente va a dar origen más tarde al deísmo en el que Dios crea el universo, que luego se rige por las

leyes que ha impreso en él, pero en el que ya no interviene. Para Newton Dios tenía que intervenir para mantener la armonía del movimiento planetario, pero más tarde Laplace (1799) al presentar su obra sobre la mecánica celeste comenta en su famosa respuesta a Napoleón que en su obra la hipótesis de Dios no es necesaria. Nos podemos preguntar si para Laplace esto era solo para explicar la mecánica celeste o para explicar toda la realidad. Las referencias explícitas a Dios, abundantes en los primeros autores de la ciencia moderna, desaparecen ya en las obras de los científicos posteriores como las de Laplace y Lagrange, pero ninguno de ellos puede ser considerado como formalmente ateo.

La postura explícitamente materialista y atea tiene un precursor en Thomas Hobbes, quien en su obra, *Sobre el cuerpo* (1656), defiende que todo se puede reducir a materia y movimiento. Esta postura empieza a aparecer más claramente a mediados del siglo XVIII como, por ejemplo, en la influyente obra de Denis Diderot, *El sueño de d'Alembert* (1749), donde se presenta una secularización de la naturaleza a la que se considera como dinámica y autónoma. Un poco más tarde Paul d'Holbach publica, *El sistema de la naturaleza* (1770) en el que saca las últimas conclusiones de este proceso de secularización apoyado en la ciencia y afirma que el Dios de Newton no es más que la naturaleza misma que actúa por leyes necesarias. Todo consiste, por lo tanto, en materia en movimiento cuyo origen está en la misma naturaleza. Esta visión la extiende también al mundo de los principios morales, que desvincula de los principios religiosos. Su obra es uno de los primeros manifiestos de un materialismo ateo y determinista. Las dos obras de Julian de la Mettrie, *Historia natural del alma* (1745) y *El hombre máquina* (1748) son una propaganda materialista todavía más radical, con la negación de la divinidad, la libertad, la religión y la moral. Descartes había propuesto que los animales eran máquinas, pero no el hombre que poseía espíritu, para Mettrie el hombre mismo es también una máquina y el goce es la única norma de su conducta. Estos primeros autores explícitamente materialistas no son ellos mismos científicos, aunque si toman pie de la visión mecanicista, implícita muchas veces en la ciencia moderna, para extenderla a toda la realidad para negar la existencia de realidades espirituales y trascendentes.

La relación entre la visión materialista del mundo y las ciencias se sistematiza en la filosofía positivista de Auguste Comte, publicada hacia 1835. Comte divide la historia en tres estadios sucesivos en los que la explicación del mundo se ha dado en términos, primero religiosos, luego metafísicos y finalmente en los positivos o científicos. Estos últimos comprenden sólo las correlaciones mensurables y verificables entre observables. Para él la ciencia, estructurada piramidalmente en matemática, astronomía, física, química, biología y sociología, ha sustituido definitivamente a la religión y a la filosofía en la visión del mundo. Comte propuso una religión puramente naturalista en la que los científicos sustituirían la labor de los sacerdotes y compuso un calendario en el que la celebración de los grandes científicos sustituía a las fiestas de los santos. En ciertos aspectos la filosofía de Comte ha influido en los movimientos positivistas de distinto tipo del siglo XX, como vimos en el capítulo 2. En ellos la ciencia se propone como el único conocimiento válido de la realidad y se niega todo sentido al conocimiento religioso. Esta mentalidad ha ayudado a vincular la visión materialista del mundo con el progreso de la ciencia.

La relación entre materialismo y ciencia se ve propagada con las opiniones de científicos que tratan de presentarla como una consecuencia inevitable de la ciencia. Por ejemplo, para el biólogo Jacques Monod, todo el universo no es más que fruto del azar y no han de buscarse otras explicaciones, ni hacerse más preguntas más allá de aquellas a las que responde la ciencia. Concluye afirmando que el hombre sabe por fin que está

solo en la inmensidad indiferente del universo, de donde ha emergido por azar e igual que su destino, su deber no está escrito en ninguna parte¹. Para Monod la visión materialista es una consecuencia directa de la visión científica del mundo. Otro ejemplo, ahora desde la física es el del premio Nobel, Steven Weinberg para quien la física lleva a la visión de un universo autosuficiente, creador de sí mismo por lo que rechaza toda idea de Dios. Esta actitud le lleva a expresar que cuanto más comprensible parece el universo a través de la ciencia, tanto más desprovisto de sentido parece también. A pesar de todo concede que la ciencia no proporcionará nunca el consuelo que la religión ha ofrecido frente a la muerte². Para él como para otros científicos a lo único a lo que podemos llegar es a la imagen que las ciencias nos proporcionan del mundo. Un ardiente defensor del materialismo ateo desde la convicción de un biólogo evolucionista es Richard Dawkins, quien considera la fe religiosa como una ilusión, es decir, una persistente creencia falsa en contra de las fuertes evidencias contradictorias. Justifica su visceral hostilidad a la religión, a la que considera como un virus, porque socava las bases de la ciencia, favorece el fanatismo e influye negativamente en la sociedad en muchas formas. Par él la visión científica del mundo y en concreto el darwinismo evolutivo, por el que exhibe un entusiasmo casi religioso, proporciona una refutación clara de lo que llama la hipótesis de Dios³. Como se ve en estos ejemplos, el materialismo moderno se presenta como una consecuencia necesaria de la visión científica del mundo, que no puede coexistir con la visión religiosa a la que debe definitivamente sustituir.

4.2. Materialismo, naturalismo y reduccionismo

Brevemente se puede definir el materialismo científico con una doble afirmación, una ontológica y otra epistemológica. La primera y fundamental es que la materia es la única realidad del universo. Es decir, no hay más realidad que la materia. Como consecuencia se sigue la segunda que la ciencia, que trata de nuestro conocimiento de la materia y su comportamiento, puede explicar finalmente toda la realidad. Lo primero que podemos preguntarnos es si esta es una afirmación que pertenece a la ciencia misma o una consecuencia directa de ella. De alguna manera se puede decir que la ciencia asume lo que se puede llamar un materialismo metodológico o epistemológico, en cuanto estudia aquellos fenómenos que pueden ser observados y medidos experimentalmente. La necesidad de que el conocimiento científico adquiriera su carácter objetivo, a través de un proceso de intersubjetivación y relación con observaciones y experimentos repetibles y públicos, dentro de los cuales la medida es un elemento importante, limita el campo de su conocimiento precisamente a los aspectos de la realidad que pueden ser captados y medidos de esta forma. Esto implica que habrá aspectos de la realidad que quedan fuera de ella. Por ejemplo, las experiencias subjetivas en sí mismas no pueden tratarse con la metodología científica. De acuerdo con esta metodología se trataría de objetivarlas con lo que perderían precisamente su carácter subjetivo. El materialismo científico va más allá y afirma que todo lo que existe es la materia y sus interacciones y no hay más realidad que esa. Mientras la ciencia sólo considera como contenidos de su conocimiento a las leyes y teorías que rigen las relaciones de la materia del universo y que tienen una base en las observaciones y experimentos, el materialismo propone que esas relaciones materiales es todo lo que realmente existe. Se pasa, por lo tanto, de afirmar esto es lo que se puede conocer a través de la ciencia, a esto es todo lo que existe en la realidad. Este paso no es consecuencia de la ciencia misma, que no se pronuncia sobre la existencia o

no de otras realidades de las que ella no trata. De esta forma se niegan todos los otros aspectos de la realidad que caen fuera de la ciencia como son, por ejemplo, las muchas experiencias humanas personales, las estéticas, éticas y religiosas. Por lo tanto, el materialismo con su postura excluyente no es en sí mismo parte de la ciencia ni una consecuencia directa de ella; es en realidad una postura filosófica o una ideología. En efecto el materialismo es una ideología y como tal trata de dar una visión totalizadora de la realidad e incluso de dar sentido a la vida y servir de guía a los comportamientos.

Si se acepta el postulado básico del materialismo, es decir, la identificación de toda la realidad con solo la materia, se sigue el segundo postulado que sostiene que el conocimiento científico agota todo conocimiento de la realidad. No puede haber aspectos de la realidad que no sean totalmente explicados por la ciencia, ya que ésta trata precisamente de las interacciones de la materia que por definición es todo lo que existe. No negamos que la ciencia vaya explicando muchos fenómenos descubriendo su base experimental, sino la presunción de que fuera de lo que puede explicar la ciencia con su metodología no hay nada más. Nos estamos refiriendo aquí, por ejemplo, al rico y variado mundo de las experiencias humanas personales, a las exigencias éticas que tienen que ver con el deber ser, al sentido de responsabilidad unido a la percepción de la propia libertad, a la percepción de la belleza y a las experiencias religiosas. Todo este mundo, al no poder ser tratado por la ciencia, su existencia es sencillamente negada, o reducida a las interacciones materiales que la ciencia si puede medir como veremos más adelante.

La complejidad e imprecisión de la imagen de la materia que proporciona hoy la ciencia, como veremos más adelante, hace que en algunos casos se abandone la noción de materia por otra más general como, por ejemplo, todo aquello que puede ser estudiado por los métodos de las ciencias naturales. Se habla así de naturalismo más que de materialismo, aunque estas dos posturas no sean del todo equivalentes. Del naturalismo ya hemos hablado, en capítulo primero, desde el punto de vista de una especie de religiosidad en la que se niega todo concepto de lo sobrenatural, o de realidades transcendentales. Como una visión del mundo, el naturalismo tiene muchas versiones, desde la que se identifica con el materialismo más radical, hasta la que puede admitir realidades espirituales, aunque manteniendo siempre la negación de toda realidad sobrenatural o trascendente. Mientras el materialismo parece preocuparse más por la esencia de la composición de las cosas, el naturalismo se presenta como una visión que limita el horizonte de toda la realidad a lo natural. La dificultad por definir lo natural, hace que, a menudo, esto se haga de forma negativa por la exclusión de toda realidad sobrenatural, es decir, de todo ámbito de lo divino. Sin embargo, manteniendo esta exclusión, a veces conceptos relacionados con lo sobrenatural, como el sentido del misterio o de lo sagrado a los que siguen sentimientos de reverencia y admiración, son incluidos en una visión puramente naturalista de la realidad. Es también posible aceptar una cierta espiritualidad dentro de un estricto naturalismo. Otro término utilizado en un sentido parecido es el del secularismo. Con el se designa la postura que reduce toda la realidad al ámbito de lo secular, es decir, no lo religioso.

Hoy el materialismo es, más que una postura teórica consecuencia de la ciencia, una actitud práctica fruto de la técnica. No se trata tanto de una concepción científica de los elementos que entendemos por materia y sus relaciones entre sí, sino del hecho de que hoy la técnica al estar presente en todos los ámbitos de la vida, reduce toda la realidad a los aspectos que ella puede manipular. Poco a poco, la técnica va generando el convencimiento de que puede resolver todos los problemas del hombre y nada queda fuera de su dominio. Se convierte así en el verdadero fundamento de todas las esperanzas humanas. La técnica alimenta el sentido de autosuficiencia del hombre y le

hace más difícil experimentar su contingencia y dependencia que le abra a la trascendencia o las realidades sobrenaturales. En este sentido la influencia de la técnica puede erosionar y hasta anular el sentimiento religioso que relaciona al hombre con Dios. Este tipo de naturalismo o materialismo práctico afecta sobre todo a la apreciación de los valores de los que solo se aceptan aquellos que están relacionados con el bienestar material que la técnica proporciona. John Caiazza designa este influjo de la técnica con sus consecuencias negativas respecto a la religión con el término de tecno-secularismo⁴. Este tipo de secularismo basado en la técnica amenaza con desplazar y sustituir a la religión del consenso social. En este sentido, en la práctica, la influencia de la técnica está más extendida que la de la ciencia. De hecho, la mayoría de la gente está más influida por la técnica, cuyos resultados penetran todos los ámbitos de su vida, desde las comunicaciones a la salud, que por la ciencia misma que, en general, no entiende y que considera sólo como una especie de “misterio” que está detrás de la técnica. El influjo de la técnica acaba en la práctica por extender una visión naturalista y secular del mundo, que genera esperanzas y da seguridades y que sustituye a la religión como fundamento de la ética y del sentido último de las cosas.

El influjo de la técnica está empezando a generar hoy también actitudes críticas frente a ella, al constatarse la amenaza que su utilización puede traer sobre el medio ambiente y el hombre mismo. La proliferación de armas nucleares, la contaminación del medio ambiente y la manipulación genética son solo algunos ejemplos de estos problemas que empiezan a preocupar. La fe incondicional en la ciencia y la tecnología tropiezan siempre con el hecho incontestable de su ambigüedad y el mal uso que el hombre hace a veces de ellas. Si en el pasado el hombre se sentía amenazado por los fenómenos de la naturaleza, hoy el hombre empieza a considerar a la naturaleza como amenazada por su propia actividad. A la actitud de tenerse que defender de la naturaleza se ha pasado a la de tener que defenderla. En muchos movimientos ecologistas, aunque sean minoritarios, hay en el fondo una reacción de este tipo. La alarma ha sonado y empieza a ser patente que no se puede ya dejar incontrolado al progreso tecnológico. No cabe duda que la técnica ha traído y sigue trayendo grandes beneficios al hombre, pero también lo es que a veces sus resultados a largo plazo pueden ser perniciosos. Es necesario aceptar que no todo lo que es técnicamente posible y económicamente rentable es beneficioso y debe llevarse a cabo.

El materialismo implica generalmente un cierto tipo de reduccionismo. Por reduccionismo se entiende la postura que defiende que cualquier sistema por complejo que sea puede explicarse totalmente en términos de sus partes más sencillas y elementales. También se puede decir que en términos del conocimiento el reduccionismo implica que unas verdades son menos fundamentales que otras a las que pueden finalmente ser reducidas. El reduccionismo está relacionado de alguna manera con el método analítico, tan frecuente en las ciencias, es decir, con el método en el que un compuesto se estudia a partir de las partes o elementos más simples que lo forman. No cabe duda que el método analítico es enormemente eficaz para estudiar un sistema, separándolo en sus partes más elementales. De esta forma el reduccionismo, aunque no siempre de forma explícita, es una postura muy generalizada en ambientes científicos. Steven Weinberg dedica un capítulo de uno de sus libros a este tema con el título “Dos hurras por el reduccionismo” y defiende una concepción del mundo totalmente reduccionista⁵. Naturalmente hay muchos tipos de reduccionismo y se puede decir que en un cierto grado se encuentra presente en todas las ciencias. Para un reduccionista absoluto éste es el único método de estudio y la organización de un sistema, por complejo que sea, no añade nada nuevo a la naturaleza de sus componentes más simples. Por ejemplo, para un reduccionista no hay diferencia fundamental entre seres

inanimados y seres vivos, ya que el comportamiento de ambos finalmente se puede reducir a unos últimos elementos materiales comunes y sus interacciones físicas. Para un biólogo molecular la vida no es más que combinaciones de moléculas complejas y flujos de información entre ellas.

Según el esquema reduccionista los enunciados de una ciencia, cuyo objeto presenta un cierto grado de complejidad, pueden ser reducidos a los de la ciencia que trata de los elementos más simples. De esta forma, las teorías biológicas pueden reducirse a las de la química y éstas, a su vez, a las de la física que explican la estructura y comportamiento de los átomos y las partículas elementales que los forman. Para un reduccionista convencido, no hay ninguna duda que la biología y la química se pueden reducir completamente, en principio, a las leyes fundamentales de la física. Quizás por esta razón, Weinberg asegura que los físicos, que estudian las partículas más elementales, son especialmente susceptibles de ser calificados de reduccionistas. Al fin y al cabo, las partículas elementales son los últimos constitutivos de la materia y, en principio, todo debería poder explicarse a partir de ellas. Digo en principio, porque en la práctica, a medida que aumenta la complejidad de un sistema, esto resulta cada vez más difícil. Por esta razón, la biología y la química introducen sus propios principios y terminología y se consideran en la práctica como ciencias autónomas, es decir, no deducen todos sus principios desde los de la física, aunque se admite que en principio podrían hacerlo. Si se acepta totalmente el programa reduccionista se incluiría en él además el comportamiento humano, tanto individual (psicología) como el colectivo (sociología). Exagerando un poco se podría decir que las vicisitudes del mercado de la bolsa se podrían finalmente reducir a las leyes físicas que regulan la interacción de los átomos de las personas que participan en él.

Dentro de lo que podemos llamar el programa reduccionista hay muchos niveles, desde el más duro, que lo reduciría todo a las interacciones físicas entre las partículas elementales, a aquellos parciales que estructuran, dentro de cada ciencia unos principios como dependientes de otros más generales, pero sin pretender deducirlos todos de unos únicos principios últimos. Las ciencias funcionan, en muchos casos de esta forma. A medida que aumenta la complejidad del objeto de estudio se crean nuevas ciencias con sus propios principios y métodos, sin pretender apoyarse en los principios de otras ciencias que estudian sistemas más simples. Podemos clasificar en este sentido las ciencias, de acuerdo con la complejidad del objeto de su estudio, en física, química, biología, psicología y sociología. En las dos últimas entra la complejidad de los comportamientos de los seres humanos y sus relaciones entre ellos. Está claro que tanto la psicología y la sociología parten de sus propios principios. No creo que ningún sociólogo trate de explicar los complejos procesos de las relaciones entre grupos humanos utilizando los principios de la física cuántica que gobiernan las reacciones entre las partículas elementales de los átomos de las personas los forman. Un reduccionista duro, en principio, no negaría esta posibilidad, aunque admitiría que en la práctica es imposible.

Desde su creador Edward Wilson, los defensores de la sociobiología proponen la reducción de la sociología a la biología, en la línea de un programa reduccionista parcial. De acuerdo con ellos, los comportamientos de los grupos humanos pueden explicarse totalmente en términos de los principios biológicos, que actúan en el comportamiento animal. También la corriente de la psicología evolutiva busca explicar todos los comportamientos de la persona en función de los principios de los mecanismos de la evolución biológica. Uno puede preguntarse, por qué quedarse ahí y no continuar la línea reduccionista hasta su último nivel y explicarlo todo en función de los principios de la física. El físico Murray Gell-Mann, a quien se debe la teoría de los

quarks de la constitución de la materia, defiende un esquema totalmente reduccionista de toda la realidad desde lo más simple a lo más complejo. Pare él, por ejemplo, el hombre no es más que un sistema complejo adaptativo capaz de acumular y utilizar información, más complejo, pero en el fondo igual a cualquier otro⁶. Los físicos, siempre tentados de reduccionismo, ya se han adelantado a lo que puede implicar este punto de vista y han bautizado a la futura teoría que unifique todas las fuerzas físicas con el nombre de “teoría del todo”. Este nombre implica que si se llega a una teoría unificada no solo se explicarían con ella todos los fenómenos físicos, sino que con ella absolutamente todo quedaría explicado. Al fin y al cabo, una vez explicadas todas las fuerzas que actúan en las partículas más elementales de la materia, para un reduccionista, todo quedaría, en principio, explicado. Como concluye Stephen Hawking, “si descubrimos una teoría completa... entonces todos, filósofos, científicos y la gente corriente seremos capaces de tomar parte en la discusión de por qué existe el universo y por qué existimos nosotros. Si encontrásemos una respuesta a esto, sería el triunfo definitivo de la razón humana, porque entonces conoceríamos el pensamiento de Dios”⁷. Se habría cumplido así definitivamente el programa reduccionista.

El materialismo reduccionista se basa en el presupuesto que toda la realidad está formada por la materia y sus interacciones y que últimamente todo puede reducirse al comportamiento de sus partículas más elementales. Ni la vida, ni la conciencia, ni las relaciones humanas añaden nada que no pueda explicarse en estos términos. Esta visión choca con la experiencia cotidiana del diverso y múltiple comportamiento de la realidad, por ejemplo, de los seres vivos cada vez más complejos y sobre todo de la riqueza muchas veces impredecible del comportamiento de la persona humana y sus relaciones sociales. Aplicar los mismos esquemas de análisis, que han resultado válidos para el estudio de los componentes más simples de la materia, a los sistemas más complejos resultaría en la pérdida de parte de la realidad que queremos conocer. Los esquemas reduccionistas no pueden explicar por meros mecanismos materiales la percepción del hombre de lo bueno y lo bello, el sentido de responsabilidad de sus propias acciones y los sentimientos de amor y odio. Incluso las experiencias que relacionamos con lo que consideramos la dimensión espiritual del hombre, según estos principios, tendrían que limitarse a meros procesos de interacción de la materia a niveles que descienden de lo biológico a lo químico y finalmente a lo físico.

Para explicar la presencia de nuevas cualidades a medida que aumenta la complejidad de los sistemas, algunos autores que no aceptan el único principio reduccionista recurren al concepto de “emergencia”. Con esta palabra se quiere describir el hecho de que a medida que un sistema se va haciendo más complejo, su naturaleza va adquiriendo nuevas propiedades que no son reducibles a las de los sistemas de niveles más bajos. El término mismo de emergencia se refiere a que en los sistemas complejos emergen nuevas cualidades que no son la suma de las ya presentes en los elementos simples. De esto se sigue, primero que en un sistema el todo es más que la suma de sus partes y segundo que la totalidad del sistema determina el comportamiento en él de sus partes constitutivas. Esto segundo implica que hay una cierta causalidad de “arriba abajo”, es decir, del todo a las partes, además de la generalmente admitida que procede de “abajo a arriba”, es decir, de las partes al todo. De alguna manera las partes en un sistema se modifican al formar parte de un todo. Esto lleva consigo que para comprender completamente un sistema no basta el método analítico que solo comprende la causalidad de abajo a arriba, sino que es necesario adoptar un punto de vista sobre todo su conjunto, que comprenda también la causalidad de arriba abajo. Este punto de vista se suele llamar “holístico”, palabra derivada del griego “holos” que significa entero o completo. Según él para obtener un conocimiento completo de un sistema,

además de estudiar sus elementos más simples y la interacción entre ellos, hay que considerar el sistema en su conjunto. Muchos autores piensan hoy que el estudio de los sistemas complejos no se agota con el esquema reduccionista y el método analítico que solo aceptan la causalidad de abajo a arriba, sino que hay que buscar nuevos caminos de interpretación con métodos sintéticos y holísticos, que tienen en cuenta también la causalidad de arriba a abajo. Además cuando se llega al estudio de la persona humana en cuanto sujeto consciente, la reducción materialista, como veremos más adelante, no puede explicar toda su realidad. El reduccionismo materialista que ha dado buenos resultados en los campos de la física, química y biología, resultará siempre insuficiente y hasta engañoso si se quiere aplicar al hombre y a la sociedad.

4.3. Determinismo e indeterminismo

El materialismo suele implicar en cierta manera un determinismo más o menos completo. Por determinismo se entiende que el comportamiento de un sistema en un tiempo dado está totalmente fijado por las condiciones del sistema en un tiempo anterior y las leyes que le rigen. El universo de la física clásica, es decir, de la física que se desarrolla a partir de Newton, durante los siglos XVIII y XIX, se caracteriza por su naturaleza totalmente determinista. El modelo predominante en esta visión es el de la mecánica. En la mecánica clásica, el comportamiento de un sistema está perfectamente determinado por las leyes de la mecánica y las condiciones iniciales. El universo se concebía entonces formado por átomos que se mueven en el vacío e interactúan entre sí de acuerdo con las leyes de la mecánica. La consecuencia de esta visión mecanicista del universo es la de un determinismo absoluto en el que las configuraciones de los átomos en el futuro están ya totalmente determinadas por la situación del presente y las leyes del movimiento. Pierre Laplace, el autor de la mecánica celeste, a principios del siglo XIX expresó esta situación de una manera muy gráfica. Según él, una inteligencia que pudiera conocer la posición y velocidad de cada una de las partículas que forman el universo, en un momento dado, podría calcular ambas cosas para cualquier otro tiempo del futuro o del pasado. Nada quedaría oculto a esta hipotética poderosa inteligencia, ya que todo el universo está totalmente determinado por las leyes de la mecánica que rigen el comportamiento de cada una de las partículas y su relación entre ellas. El determinismo de la mecánica se extendió a todos los fenómenos físicos, ya que las otras leyes de la física clásica, como las del electromagnetismo, son igualmente deterministas.

Esta visión de la realidad se remonta a la filosofía mecanicista de Descartes y sus contemporáneos, para los que solo eran aceptables las explicaciones de la realidad en términos de interacciones mecánicas. Naturalmente esta concepción chocaba con el comportamiento humano que estos autores aceptaban como libre. Para Descartes la solución de este problema le llevó a un total dualismo que separaba radicalmente el ámbito del espíritu del de la materia. Mientras el ámbito de la materia está totalmente determinado el del espíritu no lo está y su comportamiento es libre. Así como los animales pueden ser considerados como máquinas y sujetos al determinismo, en el hombre el espíritu es la fuente de la conciencia y la libertad. El dualismo trata de solucionar los problemas del materialismo aceptando la realidad del ámbito del espíritu en el hombre, aunque la dificultad de cómo podía actuar el espíritu humano en su cuerpo material no quedaba, sin embargo, satisfactoriamente explicada. Desde el dualismo, sin embargo, siempre queda el problema de cómo se pueden relacionar estos dos mundos aparentemente inconexos, uno totalmente determinado y el otro libre.

El comienzo del siglo XX fue testigo de una nueva revolución científica en la física, con la introducción en 1904 por Max Planck de la mecánica cuántica, que acabó por dar

un vuelco a la visión determinista. De acuerdo con la nueva física cuántica todo intercambio de energía se produce en múltiplos de una unidad básica, el cuanto de energía, que viene dado por la constante de Planck ($h = 6.6 \cdot 10^{-34}$ Julios). La energía de un cuanto es una cantidad pequeñísima que constituye un límite por debajo del cual no se puede pasar, lo que era impensable para la mecánica clásica. De esta forma el intercambio de energía tiene un carácter discreto en múltiplos de esta cantidad. Niels Bohr en 1912 demostró que la física de las interacciones dentro del átomo se realiza de acuerdo con la mecánica cuántica y no se puede explicar con la física clásica. Unos años más tarde, en 1927, Werner Heisenberg, que había presentado la primera formulación de la mecánica cuántica, propuso de acuerdo con ella, el principio de indeterminación que impide conocer al mismo tiempo con la misma precisión la posición y la velocidad de una partícula, o el estado de energía y el tiempo en que la partícula está en dicho estado. Por ejemplo, si se conoce la posición exacta de una partícula no se puede saber que velocidad tiene, y al contrario si se conoce con precisión infinita la velocidad, su posición queda totalmente indeterminada. Las leyes de la física cuántica impiden, por lo tanto, a cualquier observador conocer al mismo tiempo con la misma precisión ambas cosas. Esto viene a alterar esencialmente la visión determinista de la física clásica y hace imposible la propuesta de Laplace. Dentro de la mecánica cuántica, la evolución de un sistema viene ahora dada por las ecuaciones de onda, propuestas por Erwin Schrödinger en 1926, que aunque en sí son deterministas sus soluciones solo representan las probabilidades de que el sistema esté en uno u otro estado. No se puede, por lo tanto, hablar de cantidades exactas que describan la situación de una partícula, sino solo de probabilidades que se deducen de una función de estado que es solución de la ecuación de onda. Como en un instante dado la posición y la velocidad de una partícula no pueden conocerse con la misma total exactitud, su evolución en el tiempo queda también indeterminada. Es realmente imposible explicar brevemente, aunque sea de forma muy elemental los principios más fundamentales de la mecánica cuántica. Baste con decir que así como la física clásica tiene una relación más directa con los fenómenos de la experiencia cotidiana, no sucede lo mismo con la física cuántica, en la que algunos principios como, por ejemplo, la no-localidad y el emaranjamiento de las partículas, a veces contradicen las intuiciones de nuestra experiencia cotidiana.

Hemos visto como la física clásica heredera de Newton se caracteriza por su determinismo, mientras que la física cuántica ha demostrado que, a nivel subatómico, el determinismo absoluto no es posible. Mas aun, en sistemas deterministas relativamente simples de la física macroscópica clásica, se puede generar también un comportamiento prácticamente indeterminado. Aunque en estos sistemas el futuro está determinado por el pasado, pequeñas incertidumbres en las condiciones iniciales generan en ellos con el tiempo un comportamiento impredecible que hoy denominamos como caótico. Desde hacía tiempo los físicos sabían que en las ecuaciones de muchos fenómenos dinámicos, como el flujo de un fluido, aparecen términos no lineales que hacen intratable su solución analítica. De hecho, cuando el flujo de un fluido se convierte en turbulento solo puede describirse de forma aproximada. Ya en 1903, el matemático Henri Poincaré había sugerido que el comportamiento caótico de sistemas dinámicos es debido a la amplificación exponencial de pequeñas perturbaciones presentes en el sistema. Modernamente el comportamiento caótico, término que se utiliza para describir el comportamiento impredecible de los sistemas dinámicos no lineales, se ha convertido en un nuevo paradigma aplicable a fenómenos en diversos campos de la física. Sin embargo, el comportamiento caótico no debe confundirse con la pura aleatoriedad, ya que está dotado de una cierta estructura, por lo que en ciertos casos se emplea el término

de caos determinista. En estos casos el sistema está descrito por una ecuación determinista, pero que al contener términos no lineales, sus soluciones no son estables y pequeñas variaciones de sus parámetros conducen a soluciones enormemente divergentes.

El comportamiento caótico está vinculado con la complejidad de un sistema. Sistemas físicos muy simples siguen un comportamiento determinista estable y predecible, pero a medida que aumenta su complejidad, sin dejar de ser deterministas, empiezan a presentar características caóticas y dejan de ser estables y predecibles. La interacción gravitacional entre dos cuerpos tiene una solución perfectamente determinada, pero el problema entre tres cuerpos solo admite soluciones aproximadas, como las dadas por Poincaré en 1889. Esto fue reconocida ya por Newton que había resuelto el problema de la gravitación entre la Tierra y la Luna y entre el Sol y la Tierra, pero reconoció que no podía resolver el del conjunto de los tres cuerpos, Sol, Tierra y Luna. El sistema de la atmósfera terrestre es un ejemplo cotidiano del comportamiento caótico ¿Quién no se ha sentido molesto por los inesperados cambios del tiempo y la incapacidad de los meteorólogos para predecirlos? Este comportamiento caótico de la atmósfera es el responsable de que la predicción sólo sea posible a corto plazo y no siempre con toda seguridad. Pequeños cambios en algunas variables, como la presión, temperatura o velocidad del viento, localizados en ciertas partes de la atmósfera, pueden producir grandes consecuencias en la evolución temporal de todo el sistema. Esta circunstancia se ha expresado gráficamente con la imagen de que la alteración producida en la atmósfera por el vuelo de una mariposa en Brasil puede producir un tornado en Norteamérica. Precisamente fue el estudio de las condiciones de la atmósfera, el que hizo descubrir a Edward Lorenz hacia 1960 este tipo de comportamiento caótico. Inesperadamente descubrió, que al cambiar en cantidades muy pequeñas las condiciones iniciales en unos modelos sencillos de la atmósfera, la solución divergía enormemente. Muchos sistemas físicos complejos exhiben también una propiedad que se ha definido como criticalidad autoorganizada por la que su comportamiento, aunque sujeto a leyes dinámicas deterministas, es prácticamente caótico. En el caso de sistemas muy complejos, como lo son los organismos vivos, esto es todavía más claro. Su comportamiento, aún desde una perspectiva totalmente reduccionista, como la que hemos explicado antes, estaría abiertos a cambios no predecibles dada su enorme complejidad.

Hemos visto brevemente como la física moderna ha descubierto, tanto a nivel subatómico de los procesos cuánticos, como en el comportamiento de sistemas complejos, la presencia en la naturaleza de un indeterminismo intrínseco. Esto se ha interpretado a nivel epistemológico como la inhabilidad de nuestro conocimiento de llegar a captar el oculto pero real determinismo. Así pensaba Einstein que no aceptaba como completa la descripción cuántica, y mantenía el esencial determinismo de la naturaleza con la conocida frase de que “Dios no juega a los dados”. La postura realista ve en cambio en nuestro conocimiento un reflejo de un real indeterminismo en la misma naturaleza. Esta postura es defendida por Polkinghorne que ve en las incertidumbres epistemológicas una consecuencia de la apertura ontológica en los sistemas reales, que permite suponer que un nuevo principio causal puede jugar un papel para producir futuros desarrollos no predecible. Esta interpretación lleva a suponer la posibilidad de una causalidad de arriba debajo, de carácter holístico, no reducible a la de abajo a arriba⁸. Polkinghorne utiliza este análisis para explicar la acción de Dios en el mundo, que un determinismo absoluto haría imposible. El problema del determinismo o indeterminismo ontológico de la realidad tiene también consecuencias para explicar la

libertad en los comportamientos humanos. Es más fácil entender la presencia de la libertad en el hombre cuando el ámbito material mismo no está totalmente determinado.

4.4. Naturaleza de la materia

Como hemos visto, el materialismo tiene como principio fundamental que toda la realidad es solo materia. La pregunta que nos queda por hacer es ¿Qué entendemos realmente por materia? La respuesta hoy ya no es tan sencilla como en el pasado. Para los primeros materialistas, los atomistas de la antigua Grecia como Demócrito y Epicúreo, la materia estaba formada de átomos que eran pequeñas partículas indivisibles que solo se diferenciaban por su tamaño, figura y peso. Para otros autores, como en la tradición aristotélica, la materia estaba formada por la combinación de los cuatro elementos, tierra, agua, aire y fuego y sus cualidades. Esta concepción se aceptó en occidente durante toda la Edad Media. La doctrina atomista reaparece en los autores de la Edad Moderna que solo aceptaban que los átomos tuviesen cualidades mecánicas. Newton, por ejemplo, afirmaba: “me parece muy probable que Dios haya creado la materia en forma de partículas sólidas, masivas, duras, impenetrables y móviles con tales tamaños y figuras”. Para él además de la inercia los átomos tienen cualidades activas como la gravedad, las atracciones magnéticas y eléctricas y las que causan la fermentación y cohesión de los cuerpos. Los cuerpos para él estaban formados además de por átomos por espacio vacío, siendo su proporción mucho mayor que la del lleno. Newton intuyó ya que la materia que nos parece tan consistente está en realidad formada por más espacio vacío que lleno. Para Descartes no existe el vacío y el espacio está lleno de átomos de materia de la que distingue tres clases, la más sutil es el éter que se identifica con el espacio mismo, la segunda más densa es la materia luminosa de la que están hechos el Sol y las estrellas y la tercera la más densa y opaca es de la que están hechos la Tierra y los planetas. Esta idea de los átomos como últimas partículas indivisibles de materia se mantiene hasta finales del siglo XIX. John Dalton fue uno de los primeros químicos que en 1803, propuso la teoría atómica, en la que los átomos últimas partículas indivisibles, no se pueden crear ni destruir, y los de un mismo elemento tienen todos el mismo peso y figura, distinguiendo la existencia de 20 elementos simples. Más tarde Jöns Berzelius introdujo en los átomos las propiedades eléctricas con las que explicó su combinación para formar las moléculas de los elementos compuestos. La clasificación de los elementos simples se completó con la tabla periódica de Dmitri Mendeleev que en 1900 constaba de 83 elementos y que hoy se ha extendido hasta 106. La idea de la materia en esta época era muy simple y estaba formada últimamente por pequeñas esferas de los elementos simples, de distinta masa y carga eléctrica que combinados daban las moléculas de todos los materiales compuestos.

La idea del átomo simple se rompe a finales del siglo XIX con el descubrimiento de la radiactividad. Si los átomos podían emitir radiaciones y con ello cambiar es por que no son simples. En 1897 Joseph Thomson descubrió el electrón, una partícula unas dos mil veces más pequeña que el átomo más pequeño, el de hidrógeno. No pasó mucho tiempo para que Ernest Rutherford presentara en 1911 su modelo de átomo compuesto de tres tipos de partículas, electrones de carga eléctrica negativa, protones de carga positiva y neutrones de carga neutra. Los protones y neutrones forman el núcleo y los electrones en igual número que los protones, para que el átomo sea neutro, giran en órbitas a su alrededor. La materia, debía considerarse ahora como formada por estas tres partículas que interaccionan por fuerzas electromagnéticas. Poco más tarde, Niels Bohr mostró que el comportamiento del átomo no podía comprenderse con los principios de

la física clásica e introdujo en él los de la física cuántica. Las bien definidas órbitas de los electrones clásicos se convirtieron en una especie de nube que solo indica la probabilidad de su posición. A las partículas además de su masa y carga eléctrica se le añadió el espín o giro y para especificar el estado de un átomo se necesita especificar cuatro números cuánticos. La materia empezaba a tener características cada vez más curiosas. Pronto se fueron descubriendo más partículas elementales además de las que formaban los átomos, como los mesones presentes en los rayos cósmicos con masa entre la del protón y la del electrón, los positrones semejantes a los electrones pero de carga eléctrica positiva, y los neutrinos partículas sin carga ni masa pero con espín. A las partículas conocidas había que añadir las antipartículas de carga contraria y se consideró la posibilidad de la antimateria, materia formada por antiprotones de carga negativa en el núcleo y positrones de carga positiva girando a su alrededor. Hacia 1950 se empiezan a utilizar los aceleradores de partículas, ciclotrones y sincrotrones, en los que se logran acelerar las partículas hasta grandes energía y hacerlas colisionar entre sí, con lo que se descubren nuevas propiedades de la materia y nuevas partículas elementales con nuevas propiedades a las que dio el nombre de “encanto” y “extrañeza”. En 1964 Murray Gell-Mann presentó su teoría en la que las partículas que hasta entonces se habían considerado como elementales, como el protón, el neutrón y los mesones, están formados por otras partículas más pequeñas a las que llamó quarks. El protón y el neutrón están formados por tres quarks y los mesones por dos. Al principio se propusieron tres tipos de quarks que luego se aumentaron a seis. Los quarks tiene curiosas cualidades, no se pueden encontrar aislados y viene dados en tres nuevos estados cuánticos que se llaman “colores”.

Esto ha dado origen a lo que hoy se llama la teoría estándar de la materia, que la considera formada por seis tipos de quarks y seis partículas ligeras, llamadas leptones, a saber, electrón, muón y tauón y tres tipos de neutrinos. Añadiendo las correspondientes antipartículas toda la materia se considera formada finalmente por 24 tipos de partículas que se consideran hoy como elementales o simples. La física clásica había ido unificando las fuerzas que actúan en la naturaleza reduciéndolas a dos la gravitacional y la electromagnética. A estas dos hay que añadir además la que actúa en el núcleo de los átomos para mantener juntos los protones, que teniendo la misma carga eléctrica deberían repelerse unos a otros, a esta fuerza mucho mayor que la electromagnética se la ha llamado la fuerza nuclear fuerte. Los neutrones pueden desintegrarse en un protón, un electrón y un antineutrino, la fuerza actuando en el neutrón es la nuclear débil. Estas cuatro fuerzas forman todas las fuerzas de la naturaleza. Como las interacciones energéticas se dan a través de partículas portadoras hay que añadir a las partículas que forman la materia, el fotón para la fuerza electromagnética y el gluón para la nuclear. La materia que a primera vista nos parece como algo sólido y sencillo está formada por un conjunto de partículas que ocupan solo unas dimensiones mínimas dentro de las ocupadas por un átomo o una molécula. Con más razón hoy sabemos que en la materia hay muchísimo más espacio vacío que el ocupado por las partículas que la forman. Algunas de estas partículas que finalmente se reducen a las doce que hemos mencionado antes y a sus antipartículas, tienen además de masa, carga eléctrica y espín, otras propiedades cuánticas como “encanto”, “extrañeza” y “color”. La imagen que la ciencia ofrece hoy de los últimos constitutivos de la materia no es reducible, por lo tanto, a nuestra percepción cotidiana de ella. Las nuevas teorías de las “super-cuerdas”, no aceptadas todavía del todo por la comunidad científica, se alejan todavía más al considerar las partículas no como pequeños elementos de materia, sino como una especie de “cuerdas” o “lazos” en vibración. Con esta teoría se pretende

unificar las cuatro fuerzas de la naturaleza, aunque todavía encuentra grandes dificultades y no ha logrado una confirmación experimental.

En la física clásica masa y energía eran dos entidades distintas que necesitaban dos principios distintos de conservación, por un lado conservación de la masa y por otro el de la energía. Einstein en 1905 propuso su hoy celebre y conocida ecuación que relaciona la energía con la masa multiplicada por la velocidad de la luz al cuadrado. De acuerdo con ella masa y energía dejan de ser independientes, la masa se puede convertir en energía y la energía en masa. Como la velocidad de la luz es muy grande (aproximadamente 300000 kilómetros por segundo), una pequeña cantidad de materia equivale a una gran cantidad de energía. Las bombas atómicas y las centrales eléctricas nucleares se basan precisamente en este principio, generando enormes cantidades de energía a partir de pequeñas cantidades de materia. Al hablar de la materia tenemos, por lo tanto, que incluir en ella a la energía. En la física clásica la radiación electromagnética (luz y ondas de radio) tenía naturaleza ondulatoria y la materia naturaleza corpuscular (formada por partículas) y estas eran dos cosas distintas. En 1905 Einstein demostró que la luz, hasta entonces considerada como una onda está formada en realidad por partículas, los fotones, lo que se extendió más tarde a toda onda electromagnética. La radiación de energía presenta, de este modo, un doble comportamiento, unas veces como ondas y otras como partículas. Louis de Broglie en 1924 propuso que si las ondas se comportan como partículas materiales, la materia debe comportarse también como ondas. De esta forma la dualidad partícula-onda quedaba establecida, tanto para la naturaleza de la radiación como para la de la materia. Niels Bohr llamó a estas dos formas de comportarse la energía y la materia “descripciones complementarias”. Cuando hablamos de la materia no podemos ya ingenuamente pensar solo en pequeñas partículas sólidas, sino que tenemos que aceptar que también se comportan como grupos de ondas.

La doctrina aristotélica, vigente en occidente a lo largo de la Edad Media, consideraba que los astros estaban formados, no por el tipo de materia existente en la Tierra (los cuatro elementos), sino por una especial formada por un quinto elemento llamado “éter”. A partir del Renacimiento, con la aceptación del heliocentrismo y la vuelta del atomismo, los astros, planetas, estrellas y cometas, se consideraron formados por el mismo tipo de materia que el de la Tierra, aunque se aceptaba la existencia del éter como una materia sutil relacionada con la luz. La aplicación de las técnicas de espectroscopía y espectrografía a la luz provenientes de los astros a finales del siglo XIX confirmó esta idea y demostró que los mismos elementos forman toda la materia del universo. Sin embargo, se aceptaba también la existencia del llamado primero “éter luminoso” y después “éter electromagnético”, aún en el vacío, para explicar la propagación de las ondas luminosas y electromagnéticas, hasta que a principios del siglo XX se demostró la imposibilidad de su existencia. Hacia 1965 una serie de observaciones astronómicas, entre ellas las de la rotación de las galaxias, empezaron a indicar la presencia en el universo de un tipo de materia distinta a la observada hasta ahora. Este tipo de materia se caracteriza por que no interacciona con la materia normal ni con la luz, por lo que se ha llamado “materia oscura”. Lo sorprendente es que de acuerdo con diversos cálculos este tipo de materia debe formar hasta el 90 por ciento de toda la materia del universo. La materia normal es, por lo tanto, solo una pequeña parte de toda la materia existente. Hasta ahora no sabemos exactamente de que está hecha esta materia y se han presentado algunos candidatos tales como axiones, wimps, monopolos magnéticos y neutrinos ligeros. Menos los últimos, ninguno de ellos han sido observados hasta ahora y los dos primeros son hasta ahora meramente especulativos. Más recientemente la cosmología nos ha traído una sorpresa mayor. En

realidad la mayor parte de la materia del universo ni siquiera está en forma de materia, sino de un nuevo tipo de energía llamada “energía oscura”. Esta energía forma una fuerza desconocida que actúa en contra del efecto de la gravitación e impulsa las galaxias separándolas entre sí. Se puede considerar su efecto como un estiramiento del espacio mismo que resulta en una aceleración de la expansión del universo. De acuerdo con los últimos descubrimientos, en parte basados en las observaciones del satélite WMAP, la increíble nueva imagen del universo lo presenta formado por solo un cuatro por ciento de materia normal, 23 por ciento de materia oscura y el resto 73 por ciento de energía oscura⁹. Como no conocemos realmente en que consiste la materia y la energía oscura en realidad, el 96 por ciento de la materia del universo es todavía un misterio para la ciencia. Del 4 por ciento de materia normal que existe en el universo, el 97 por ciento es hidrógeno y el 2 por ciento helio, por lo que los otros elementos de la materia de nuestra realidad cotidiana forman solamente menos del uno por ciento de la materia normal.

Este breve recorrido por el desarrollo histórico de nuestro conocimiento de la constitución de la materia nos descubre, que a medida que hemos ido profundizando en su conocimiento, su última naturaleza parece que se nos ha ido escapando. Cuando a principios del siglo XX, se tenía un modelo sencillo de la materia, consistente con la física clásica, formada por tres tipos de partículas, éste resultó ser totalmente inadecuado. Lo que se pensaba que eran partículas elementales como el protón (palabra que significa el primer constitutivo de la materia), resultó no serlo y estar formado por otros más elementales, los quarks. Estos se consideran hoy como elementales y simples, pero puede en el futuro descubrirse que están formados de otras aún más pequeñas, o que se reducen a ser vibraciones de extraños lazos o supercuerdas. La sorpresa mayor, sin embargo, nos la ha proporcionado la cosmología y la astronomía. Ellas han mostrado que la materia que nos es familiar, y cuya constitución ha sido el objeto de las investigaciones de tantos años, representa solamente el cuatro por ciento de la materia del universo. La parte más grande de la materia del universo, un 96 por ciento, está formada por materia y energía oscuras, cuya constitución todavía desconocemos. Esto no quiere decir que no sean materia, sino su naturaleza es distinta de la de nuestra experiencia cercana. Cuando se afirma que toda la realidad consiste solo de materia, no sabemos bien del todo a que nos estamos refiriendo. Cuando creemos que hemos comprendido la última naturaleza de la materia, la ciencia descubre que ese conocimiento es todavía inadecuado y que tenemos que seguir investigando.

4.4. **Mente y cerebro**

El problema más controvertido que se plantea al materialismo se encuentra en su aplicación al hombre como sujeto consciente. El campo de la neurofisiología ha realizado en los últimos años enormes progresos en el estudio de los procesos que tienen lugar en el cerebro humano. Éste está formado por un complejo mecanismo de aproximadamente cien mil millones de neuronas conectadas entre sí por medio de innumerables uniones sinápticas que intercambian señales eléctricas y químicas. La aplicación al cerebro de modernos métodos de tomografía de resonancia magnética y de emisión de positrones permite localizar en él las regiones que se activan durante determinadas actividades. Este tipo de localización se encuentra, no solo para las distintas reacciones del cuerpo, sino también para la actividad mental. El pensamiento analítico, sistemático, abstracto y secuencial, por ejemplo, se localiza en el hemisferio izquierdo mientras el pensamiento intuitivo, imaginativo y concreto está en el derecho.

Dependiendo de los objetos mentalmente considerados se ha observado durante ciertos experimentos que se activan distintas partes del cerebro. En el fenómeno inverso, se ha observado también que la estimulación eléctrica de ciertas áreas del cerebro afecta los estados mentales, la conciencia y conducta, y pueden producir distinto tipo de recuerdos y sentimientos. También el efecto químico de drogas afecta los estados mentales y produce imágenes, sentimientos, etc. Las lesiones en el cerebro afectan a la persona en su capacidad mental y emocional. Todo ello lleva a la conclusión de que la actividad mental está relacionada íntimamente con los procesos físicos localizados en ciertas áreas del cerebro. El problema se plantea en establecer que tipo de relación se da realmente entre ellos. ¿Es lo mental dependiente, pero distinto de lo físico o es reducible a lo físico? Este problema ocupa hoy un lugar importante en el diálogo entre ciencia y religión¹⁰.

La postura estrictamente materialista mantiene que los sucesos en el cerebro, que operan de acuerdo con las leyes de la física o la química, determinan completamente los estados mentales, las experiencias subjetivas y la conducta. Se trata, por lo tanto, de una postura materialista o fisicalista y reduccionista. Aunque no de forma explícita referida al problema mente-cerebro, esta postura se puede remontar a los materialistas de siglo XVIII y XIX y a los de la corriente positivista de los que ya hemos hablado. El problema concreto referido a la actividad del cerebro se inicia en el siglo XX. Según algunos primeros autores como Herbert Feigl y Bertrand Russell lo mental solo es otro aspecto de lo físico. La corriente materialista más extrema, iniciada por D. A. Armstrong en 1960, es la que mantiene la identidad, entre sucesos mentales y procesos en el cerebro; solo hay sucesos o eventos del cerebro y comportamientos asociados a ellos. Por lo tanto, no hay necesidad de explicar la relación entre estados mentales y del cerebro, ya que ambos son la misma cosa, no hay en realidad estados que se pueden llamar mentales, solo procesos materiales en el cerebro. Esta corriente de pensamiento a la pregunta: ¿es la conciencia un proceso en el cerebro? contesta rotundamente que sí. Relacionada con esta postura está la del funcionalismo que sostiene que no es necesario identificar los sucesos mentales y del cerebro. Para ella existe una relación entre estados mentales y procesos del cerebro, semejante a la función que se realiza en un ordenador al procesar información entre el soporte lógico (software) y el material (hardware). El ordenador se convierte en el modelo de la mente, aunque no queda claro si se considera la persona nada más que como un ordenador muy complejo. Si se defiende esta identidad, esta postura no se diferencia realmente de la anterior y de todas formas tiende también al fisicalismo, todo lo que existe son los procesos físicos del cerebro. Para estas posturas, el dominio de lo físico está causalmente cerrado y no nos puede llevar a algo fuera de él. Por otro lado, la experiencia interior humana encuentra difícil identificar los estados mentales con efectos puramente físicos.

Las posturas que sostienen una realidad independiente de los estados mentales, aunque relacionada con los procesos en el cerebro, pueden agruparse bajo el nombre genérico de dualismo. Esta postura se puede remontar al pensamiento de Platón que sostenía que el alma (*nous*) sede de la actividad racional, estaba encerrada en el cuerpo como en una cárcel, y que su relación con el cuerpo era como la de un piloto con la nave. Un cierto dualismo se encuentra también en el pensamiento de Aristóteles para el que en el hombre el espíritu (*nous*), sede de la racionalidad, es independiente y no tiene relación con el alma (*psyche*), principio de las operaciones en seres animados. Este autor distingue entre el alma racional y el alma sensitiva. La influencia del dualismo platónico se puede encontrar en algunos autores eclesiásticos cristianos de los primeros siglos, como Orígenes y S. Agustín, y en la Edad Media en los autores de influencia agustiniana. En ellos aunque se defiende la unidad del hombre, formado por un cuerpo

material y un alma inmortal creada inmediatamente por Dios, no se supera del todo el dualismo platónico. Descartes propone el dualismo referido explícitamente a la relación del alma con el cuerpo. El alma (espíritu, *res cogitans*), aunque es una entidad radicalmente distinta, actúa causalmente sobre el cuerpo (materia, *res extensa*). El alma espiritual se da solo en el hombre, de forma que los animales son puros sistemas mecánicos, como robots materiales. Para él la actividad mental del espíritu es totalmente distinta a la física entre objetos materiales, que él reduce a la mecánica. La dificultad en explicar la acción del espíritu sobre la materia llevó a Leibnitz a negarla y situar en su lugar una “armonía preestablecida” entre los dos ámbitos, espiritual y material. Posturas más o menos dualistas son defendidas por neurofisiólogos y filósofos modernos como Wilder Penfield y John Eccles. Para este último la mente autoconsciente es una entidad independiente del cuerpo. Karl Popper defiende igualmente la existencia de una interacción entre la conciencia y el cerebro y afirma que los fenómenos mentales ejercen una influencia causal sobre los físicos. En cómo puede darse una causalidad entre dos entidades totalmente distintas como el espíritu y materia estriba la mayor dificultad del pensamiento dualista.

Otras posturas buscan superar el monismo materialista sin caer en el dualismo, y defienden por un lado la unidad del hombre y por otro la realidad, tanto de los sucesos mentales como la actividad del cerebro y su relación entre ellos. En la Edad Media Tomás de Aquino rechaza el dualismo y defiende que cuerpo y alma son dos principios metafísicos dentro de la unidad originaria del hombre, de manera que toda actividad del hombre es una operación de todo el hombre. Tomás emplea el concepto de *anima* para expresar al hombre como persona en el que se incluye la corporalidad. Esto ha sido a veces mal interpretado en el sentido de una espiritualización del hombre o el mantenimiento de un dualismo encubierto. Esta postura constituye el núcleo central de la doctrina tradicional católica que insiste en la unidad en el hombre del cuerpo y el alma. Estos no son partes del hombre, sino dos principios ontológicos del ser humano. El cuerpo humano no puede considerarse como pura materia, sino como materia informada por el espíritu y el alma no es puro espíritu, sino espíritu que informa la materia¹¹. Esta postura es defendida teólogos católicos que defienden que el hombre se experimenta como una unidad aunque con pluralidad de aspectos en la que psiquismo y corporalidad van unidos y se condicionan mutuamente¹². El hombre es a la vez cuerpo y alma, dos principios que le constituyen formando una unidad; el alma como la forma respecto al cuerpo como material. El cuerpo se puede considerar así como la expresión visible y material de lo espiritual del hombre (el alma). El problema mente-cerebro queda en estos autores como un aspecto dentro de la concepción general de la unidad del ser humano y su no reductibilidad a lo meramente biológico.

Otra concepción que busca salvar la unidad del hombre es la presentada por Barbour que considera el hombre como unidad multiestratificada que es a la vez organismo biológico y sujeto consciente y responsable de sus actos. Para él este es un caso particular del principio general que mantiene que la realidad está organizada en diversidad de niveles y a cada uno corresponde un tipo de actividad no reducible a los niveles más inferiores. Propone este autor en el ser humano la existencia de una jerarquía de niveles, desde la materia al pensamiento. La persona misma debe considerarse no como una substancia estática, sino como una serie de actividades dinámicas que acontecen a diversos niveles de organización y funcionamiento¹³. Teilhard de Chardin, cuyo pensamiento lo veremos más adelante, sostiene que materia y espíritu son dos dimensiones de una misma última realidad. La conciencia y espíritu que descubrimos plenamente presentes en el hombre se encuentran, también de alguna manera, presentes en los demás seres, dependiendo de su complejidad, de forma que a

mayor complejidad aparece un mayor nivel de conciencia. Otras propuestas se han presentado para mantener la unidad en el hombre, sin caer en el materialismo, referidas por algunos autores como “monismo anómalo” o como de una identificación cualificada entre cuerpo y mente. En ellas se insiste en la no reducción de lo mental a lo físico, pero no se acepta que la mente sea algo substancialmente distinto del cuerpo¹⁴.

El problema más difícil que se plantea al materialismo es explicar la experiencia de la propia conciencia, es decir, el conocimiento reflejo del propio conocimiento. Se trata de que en el propio acto de conocer algo, soy consciente de que lo conozco. Esto no se puede decir de un ordenador que se puede decir que conoce pero que no sabe que conoce. En general, se ha eludido tratar científicamente de la conciencia, ya que en sí misma no es objetivable. Se trata de un fenómeno subjetivo y para muchos autores no puede ser totalmente comprendida solamente en términos neurofisiológicos o neurobiológicos. Aunque los estados conscientes pueden localizarse en actividades localizables en el cerebro, no pueden identificarse como tales sin el reconocimiento del sujeto mismo. Podemos detectar la actividad del cerebro, pero la conciencia misma debe ser afirmada por el sujeto mismo que la experimenta. No se puede objetivar una experiencia que es realmente subjetiva.

Relacionada con la conciencia está la experiencia del yo como sujeto responsable de sus propias acciones. Esta experiencia del yo va unida al problema de la persona. En general entendemos como persona al agente capaz de ser sujeto de acciones, tales como conocimientos, sentimientos, deseos, decisiones y acciones de las que se siente responsable desde el punto de vista ético. No parece posible identificar la persona con meramente su cuerpo. Este problema va unido también al de la identidad personal. La persona de hoy se identifica con la del pasado, a pesar de los cambios que se han operado en ella. Todas las células del cuerpo se van renovando continuamente lo que no impide la experiencia de la continuidad del propio cuerpo. Más importante es la continuidad psicológica, es decir, la de la vida mental. Ambas continuidades son necesarias para asegurar la experiencia de la persona que se capta también como una misma a lo largo de la vida. El yo que se atribuye la pertenencia de las sensaciones, los raciocinios y los sentimientos no se puede explicar meramente en términos de procesos químicos y físicos. Además el yo está condicionado por las relaciones con otras personas, dice una referencia a un tu y es en parte una construcción social. Las relaciones personales son parte de la evolución del sujeto mismo. Todo esto es difícil de explicar solamente por procesos materiales en el cerebro.

En el centro de la experiencia del yo se encuentra la de captarse a sí mismo como un sujeto libre. La experiencia de la propia libertad constituye la mayor dificultad para la concepción puramente materialista. Si todo se reduce a fenómenos físicos no puede haber una autodeterminación libre del sujeto. Aunque ya vimos que los procesos físicos están en sí sujetos a la indeterminación cuántica a nivel subatómico y a comportamientos caóticos a nivel macroscópico, estos no pueden explicar la libertad del hombre. Solo llevaría a comportamientos a veces caóticos y no predecibles, pero en esto no consiste la libertad. Para la visión puramente materialista la experiencia de la propia libertad es en realidad una ilusión y no corresponde a nada real, aunque no se explica de donde nace esta ilusión compartida por la mayoría de las personas de ser y actuar en libertad. Las actuaciones serían sólo consecuencias de procesos físicos en el cerebro no de decisiones libres del sujeto. Algunos experimentos muestran que existen, en efecto, señales en el cerebro inmediatamente previas a la decisión de un movimiento corporal que se percibe como resultado de una decisión del sujeto. Pero estos experimentos no pueden negar que es la persona la que decide hacer los movimientos. Por otro lado, la libertad se refiere más que a movimientos corporales concretos, a las

decisiones que afectan toda la dirección de los comportamientos de la persona. Sobre ella se basa la responsabilidad del sujeto sobre sus propios actos, que es el fundamento de la ética y el ordenamiento jurídico en las sociedades. Si todo lo que el hombre hace son actuaciones automáticas, físicamente determinadas, no tiene sentido exigirle responsabilidades sobre sus actos. La responsabilidad sería solo una construcción de defensa de la sociedad que no correspondería a nada en el sujeto mismo. La experiencia de la persona sobre su propio yo como sujeto libre y responsable de sus comportamientos no puede explicarse desde una visión puramente materialista del hombre. Dada la unidad entre espíritu y materia en el hombre, el indeterminismo físico puede considerarse como un reflejo a nivel material de la libertad del espíritu.

4.5. Incompletitud de la ciencia.

Como ya se ha dicho más arriba, una consecuencia de la visión materialista es la de que toda la realidad puede ser finalmente conocida por la ciencia. En efecto, si todo lo que existe es materia, no hay razón para que la ciencia no pueda explicarlo todo. La pregunta que nos hacemos es si la ciencia lo puede abarcar realmente todo. La primera consideración que podemos hacer es la propuesta por el astrofísico Arthur Eddington. Eddington refiere el relato de una persona que pregunta a un pescador por el tamaño de los peces de un lago. El pescador responde que todos son mayores de tres centímetros y que está seguro de ello, pues nunca ha cogido uno menor de ese tamaño. La explicación es que el pescador pesca con red y ese es el tamaño de la apertura de la red. Eddington compara el método científico con la red del pescador y el tipo de conocimiento de la realidad que se obtiene con él con los peces. La conclusión de esta comparación es que el método científico impone limitaciones a los aspectos de la realidad que conocemos con él. Asegurar que no hay realidades fuera de las conocidas por la ciencia sería como afirmar que la red del pescador es infinitamente fina. En el capítulo segundo, ya vimos las características del método científico y como se reduce a los aspectos objetivables y capaces de medida. Esto indica que hay preguntas a las que la ciencia misma no puede responder, hay otras perspectivas que se abren al hombre que no están contenidas en la ciencia, como las de la filosofía, el arte, la ética y la religión. La afirmación de que la ciencia es la única forma válida de conocimiento queda hoy relativizada por una mejor comprensión de la complejidad del conocimiento científico mismo, como ya vimos. La realidad, en efecto, puede aprehenderse desde muchos otros puntos de vista, desde otras perspectivas y tipos de conocimiento, tales como, el filosófico, estético, ético y religioso, por citar solo algunos. Ellos nos descubren aspectos de la realidad que la ciencia no contempla. Como bellamente dijo Blas Pascal, el corazón tiene razones que la razón no conoce.

Una de las características de la ciencia es que su formulación constituye un sistema formal de conocimientos. Como ya vimos en el capítulo segundo, el matemático Kurt Gödel, hacia 1930, investigó la completitud de los sistemas formales y demostró que aún el sistema de la aritmética no puede ser completo y que en todo sistema formal se da al menos un principio formalmente indemostrable dentro del mismo sistema. Esta conclusión se conoce como el principio de la incompletitud. Un segundo teorema propuesto por el mismo autor y vinculado al anterior es que dentro de un mismo sistema no se puede demostrar que él esté libre de contradicciones. Ninguna teoría puede aportar ella misma la prueba de su propia consistencia y la autodescripción completa de sí misma es lógicamente imposible. La consistencia implica, ella misma, la incompletitud y la completitud no se puede obtener mas que a expensas de la consistencia. Desde este punto de vista la ciencia adolece siempre de incompletitud como todo sistema formal.

Además la ciencia no es un sistema formal puro como las matemáticas, sino que tiene como objeto los observables físicos. Las observaciones limitan siempre la exactitud de los enunciados sobre ellas. No podemos hacer enunciados absolutos sobre ellas. Como ya vimos, la ciencia proporciona conocimientos que están siempre sujetos a revisión. Además vimos que al considerar la relación entre ciencia y mundo físico aparecen unos presupuestos de orden filosófico, de carácter ontológico, epistemológico y ético, sin los cuales la práctica de la ciencia no es posible. Entre estos presupuestos está el de la existencia de un mundo natural ordenado, no caótico, que es cognoscible. Estos principios como ya vimos no pueden demostrarse por la ciencia misma.

Fuera de la consideración de la ciencia queda, por ejemplo, la consideración del sentido. Esta cuestión como afirma Thierry Magnin es a la vez personal y social y surge de todos lados. No podemos dejar de hacernos preguntas como ¿Qué somos? ¿De dónde venimos? ¿Qué sociedad queremos construir? ¿En qué valores nos apoyamos? Concluye Magnin que a la ciencia algo se le escapa.¹⁵ Este tipo de preguntas a las que podemos añadir otras como ¿Qué sentido tiene la existencia? ¿Qué es el hombre? ¿Cuál es el sentido del dolor, del mal, de la muerte que a pesar de tantos progresos hechos, subsisten hoy? ¿Qué valor tiene las victoria logradas a tan caro precio? ¿Qué puede dar el hombre a la sociedad o que puede esperar de ella? ¿Qué hay después de esta vida? Por mucho que uno se esfuerce en negarlas, estas son preguntas que el hombre puede hacerse y a las que la ciencia no puede dar respuestas. El físico Steven Weinberg, negándose a reconocer ningún sentido, después de considerar nuestro conocimiento del universo, confesó que cuanto más comprensible parece el Universo, tanto más sin sentido parece también¹⁶. Ya que la ciencia no puede proporcionar ninguna respuesta a las preguntas sobre el sentido, el hombre ante ellas se ve llevado a buscar respuestas en otro lado. Estas respuestas pueden venir de otras perspectivas sobre la realidad como la reflexión filosófica o la religiosa. Muchas veces la búsqueda del sentido nos lleva buscar respuestas que sólo desde el ámbito de la fe religiosa pueden encontrar una respuesta total.

Respecto a la experiencia personal del hombre sobre sí mismo y sus relaciones con los demás, encontramos que la perspectiva de la ciencia, que solo puede tratar de explicarlas desde procesos puramente biológicos y finalmente físicos, no puede proporcionar respuestas válidas. Pongamos por ejemplo, cómo puedo medir mi amor por otra persona, o cuantificar el fastidio que otra me produce. Pero este amor y fastidio que siento es algo real, tan real o mucho más real, que los aspectos de la realidad que conocemos a través de la ciencia. Los principios éticos y morales, cuya relación con la ciencia veremos más adelante y que no pueden deducirse de ella, forman también un ámbito de la realidad distinto a tener en cuenta. Tampoco podemos quitarle al poeta su percepción sobre la naturaleza, como si su conocimiento no fuera también un acercamiento válido a ella, aunque distinto del de la ciencia. La belleza y el bien son aspectos de la realidad que no pueden analizarse con el método científico. Apreciar la belleza de un cuadro o de una composición musical son captar aspectos de la realidad que no pueden reducirse al análisis físico de los colores o los sonidos. Valorar una buena acción desinteresada es también descubrir una dimensión que se escapa a los principios biológicos. Querer reducir toda la realidad a lo que la ciencia puede conocer haría del mundo un lugar donde el hombre no podría vivir. Tenemos que reconocer que la realidad es mucho más rica que los aspectos que de ella nos aportan las ciencias. Reconocer sus limitaciones, como las tienen todas las tareas humanas y aceptar la existencia de otras formas o niveles de conocimiento, no quita nada a la grandeza de la ciencia en su tarea de comprender la naturaleza que nos rodea. Este reconocimiento no hace más que demostrarnos que no podemos extrapolar el conocimiento científico a

toda la realidad y que la visión materialista que sobre ella se quiere fundamentar no puede abarcar nunca toda la realidad.

4.6. La dimensión espiritual

Ya hemos visto que el principio fundamental del materialismo es la negación de cualquier realidad fuera de la material. El hombre, sin embargo, ha reconocido desde la más remota antigüedad la presencia de realidades no corporales a las que se ha referido con palabras que se derivan de las usadas para designar el aliento o el viento (*spiritus* (latín), *pneuma* (griego), *ruah* (hebreo), *vayu* (hindi)) y de las que se deriva en español espíritu y espiritual. El término derivado del aliento, generalizado en muchas civilizaciones, se ha elegido para referirse a aspectos de la realidad sutiles y relacionados con el principio de la vida, para indicar su naturaleza viva y su diferencia con la materia más grosera e inanimada. En el hombre el espíritu, alma o términos semejantes, se refieren al principio de sus actividades, sobre todo las racionales y es considerado, generalmente, como independiente de la materia e inmortal y relacionado de alguna manera con la divinidad. En civilizaciones muy primitivas de la antigüedad y hoy en pueblos primitivos, la experiencia del espíritu en el hombre, que se muestra en las actividades del pensamiento, sentimientos y sueños, no admite dudas. Esta experiencia lleva a extender la presencia del espíritu o espíritus, también, en los demás seres, como los animales, las plantas y aún los inanimados, como rocas, montes, ríos y lagos. El argumento se plantea de esta forma: si el espíritu está presente en el hombre, lo que no se pone en duda ¿por qué no va a estar también en las demás cosas? Este proceso es precisamente el contrario al del materialismo moderno que parte de la constitución exclusivamente material de las cosas inanimadas para aplicarla también al hombre.

La reflexión filosófica sobre el espíritu tiene su origen en Occidente en la filosofía griega que añadió al término *pneuma* (aliento o soplo) el de *nous* (razón). Platón convirtió, de este modo, al espíritu en la facultad que capacita al hombre la contemplación del mundo de las ideas atemporales y eternas, de las que las cosas sensibles son solo una sombra. El pensamiento de Aristóteles, que tendrá tanta influencia en Occidente, concibe el *nous* como la energía que distingue al hombre como tal y lo relaciona con el ser y con Dios. En occidente la evolución posterior del concepto del espíritu sufre una decisiva transformación por obra del cristianismo. El sentido que damos hoy a este concepto solo puede entenderse a la luz del encuentro entre el pensamiento griego y la experiencia cristiana de la existencia humana. En S. Agustín el espíritu no es simplemente el *nous* griego sino el punto personal y dinámico de contacto entre el hombre y Dios. La evolución posterior de la concepción del espíritu pasa por numerosas elaboraciones. En la Edad Media tiene una gran influencia el pensamiento de Tomás de Aquino que interpreta el espíritu dentro de una metafísica jerárquica del ser y la doctrina cristiana de la creación con una dimensión natural y sobrenatural. En la evolución moderna filosófica el término espíritu está caracterizado por su subjetivización. En la actualidad, el concepto del espíritu se usa en un sentido múltiple, según las diversas escuelas y tradiciones filosóficas.

En todas las religiones el mundo del espíritu está relacionado con la idea de Dios, que es considerado como espíritu. En la tradición cristiana, Jesús dice a la mujer samaritana: “Dios es Espíritu y los que le dan culto lo han de hacer en espíritu y de verdad” (Jn 4,24). La realidad espiritual de Dios está en relación con la realidad espiritual del hombre, ya que el hombre ha sido creado a imagen y semejanza de Dios (Gen 1,27). Para los teólogos la dimensión espiritual del hombre está, por lo tanto, vinculada a su relación con Dios. Algunos consideran una triple composición, cuerpo,

alma y espíritu, y reservan a esta última categoría la capacidad del encuentro interpersonal y libre del hombre con Dios¹⁷. El cristianismo considera siempre al hombre, en su unidad de espíritu y materia en historia de su relación para con Dios, fondo originario de toda su realidad¹⁸. El materialismo al negar toda referencia a realidades espirituales niega al mismo tiempo la dimensión espiritual del hombre y la existencia de Dios. El conocimiento científico deja fuera de su consideración la dimensión espiritual de la persona y con ello su relación con el ser trascendente del que depende su existir y al que llamamos Dios. Se trata, como ya vimos antes, de una limitación metodológica que nos indica que no podemos identificar toda la realidad con los aspectos conocidos por la ciencia. No podemos convertir la ciencia en una ideología con la pretensión de absolutización y querer negar la existencia de todo aquello que no se puede captar con la metodología científica.

La dimensión espiritual del hombre está relacionada con el sentido del misterio, es decir, de aquello que no podemos reducir a nuestro análisis puramente racional y comprender del todo y que es esencial a todas las religiones. Precisamente es la experiencia religiosa la que nos relaciona con el sentido del misterio que rodea nuestro contacto con Dios. La dimensión espiritual del hombre está relacionada con los aspectos de la realidad que tienen que ver con el sentido de nuestra existencia y su apertura a la trascendencia y al misterio. Estos aspectos no pueden ser borrados de nuestra consideración, por el hecho de no ser abordables desde los estrechos límites de la metodología científica. El hecho de que el hombre se reconozca a sí mismo como una criatura abierta a Dios se fundamenta en intuiciones y experiencias que escapan todo análisis científico. Pretender desde él abordar este problema nos conduce a un callejón sin salida. Es como si nos hiciéramos preguntas en un lenguaje equivocado y buscáramos respuestas dentro de él. Pero negar que el hombre pueda seguir haciéndose estas preguntas es, además de inútil, un intento vano de limitar la apertura del espíritu humano. La historia reciente nos enseña que todo intento, desde un pretendido y falso fundamento en las ciencias, de querer acabar, mediante el poder político, con el sentimiento religioso ha resultado un fracaso. El espíritu humano se rebela siempre contra toda imposición que coarte su libertad. El hombre seguirá buscando respuestas a las preguntas sobre el sentido de su existencia y de la realidad que le rodea y del misterio trascendente al que está abierto y hacia el que se siente atraído. Como ya lo expresó S. Agustín, su corazón seguirá inquieto hasta que no descanse en Dios que lo ha hecho para sí.

En conclusión, negar toda realidad fuera de la materia es negar la emergencia de la conciencia y la libertad en el hombre en las que se revelan su dimensión espiritual. Ambos fenómenos le sitúan en un plano que no es explicable solamente por sus componentes materiales, biológicos, químicos o físicos. La ciencia trata solo de objetos, por lo que el hombre como sujeto queda siempre fuera de ella. La experiencia del propio yo como sujeto libre es siempre distinta a la de un objeto. La riqueza del pensamiento y los sentimientos en el hombre y la búsqueda de sentido, valores y esperanzas en sus comportamientos, la existencia de la belleza, la bondad y el amor indican la presencia de algo más que la materia comprensible por la ciencia. Más aun el hombre, desde su dimensión espiritual, también experimenta su apertura a la realidad trascendente de Dios, posibilidad que tampoco puede negarse, a priori, de forma absoluta. La relación con Dios aparece, como ya vimos en el capítulo segundo al hablar del conocimiento religioso, en la experiencia de su naturaleza espiritual participada y dependiente.

Notas

1. Jacques Monod, 1971. *El azar y la necesidad*. Barcelona: Barral, 159, 193.
2. Steven Weinberg, 1994. *El sueño de una teoría final*. Barcelona: Crítica. Cap. 11 ¿Y qué pasa con Dios? 192-207.
3. Entre las obras de Richard Dawkins en las que aparece sunpostura ante la religión son: *The God's delusión*, Londres: Bantam, 2006; *The blind watchmaker*, Londres: Longman, 1986 (*El relojero ciego*, Madrid: RBA, 2004) y *A devil's chaplain*, Londres, 2003.
4. J.C. Caiazza, 2005. Athens, Jerusalem and the arrival of tecno-secularism. *Zygon* 40, 9-21; R. Roy, 2005. Scientism and technology as religions. *Zygon* 40, 835-844.
5. Steven Weinberg, 1994, 49-58.
6. Murray Gell-Mann, 1995. *El quark y el jaguar. Aventuras en lo simple y lo complejo*. Barcelona: Tusquets.
7. Stephen Hawking, 1988. *Historia del tiempo. Del big-bang a los agujeros negros*. Barcelona: Crítica, 223-224.
8. John Polkinhorne, 1998. *Beleif in God in an age of science*. New Haven: Yale Universoty Press, 62-66.
9. Charles Seife, 2003. Illuminating the dark universe. *Science*, 203, 2038-2039.
10. El tema se halla tratado en I. Barbour, 2004. *Religión y ciencia*. Madrid: Trotta, 426-434 y en A. Peacocke, 2004. *Creation and the world of science*. Oxford: Oxford University Press, 119-131.
11. Johann B. Metz y Francis P. Fiorenza, 1970. El hombre como unidad de cuerpo y alma. En J. Feiner y M. Löhrer, *Mysterium Salutis*. Mnual de teología como historia de salvación. Madrid: Cristiandad, 680-704.
12. Luis F. Ladaria, 1994. Antropología teológica. Madrid: Universidad Pontificia Comillas; La unidad de espíritu y materia en la comprensión de la fe cristiana, 181-209.
13. Barbour (2004), 449.
14. Arthur Peacocke, 2004. *Creation and the world of science*. Oxford: Oxford University Press, 128-133.
15. Thierry Magnin, 1998. *Entre science et religion. Quête de sens dans le monde présent*. Monaco: Rocher, 1-5, 107-115
16. Steven Weinberg, 2000. *Los tres primeros minutos del universo. Una concepción moderna del origen del universo*. Madrid: Alianza, 132
17. Ladaria (1994), 153
18. Karl Rahner, 1969. *Escritos de Teología*, tomo VI. Barcelona: Herder. La unidad de Espíritu y materia en la comprensión de la fe cristiana, 181-209.