

Los límites del lenguaje científico

Mariano Artigas

Publicado en J. M. Ortiz (editor), *Veinte claves para la nueva era*. Rialp, Madrid 1992, pp. 113-131.

Desde su nacimiento sistemático en el siglo XVII, la ciencia moderna se convirtió en una fuente de perplejidades. Kepler y Galileo estaban convencidos de que la naturaleza es como un libro escrito en lenguaje matemático. Pero el afianzamiento de la nueva física llevó con razón a dudar de que así se pudiera comprenderla adecuadamente. ¿Cómo explicar que unas construcciones teóricas, altamente abstractas y muy sofisticadas, se pudieran aplicar con éxito al mundo real? Esta pregunta se convirtió en una fuente de interrogantes que perduran hasta la actualidad.

Racionalismo, empirismo y convencionalismo.

Descartes, en los albores de la ciencia moderna, había establecido que sólo un conocimiento demostrable según el modelo de las Matemáticas podría ser considerado como verdadera ciencia. Convencido de que esa ciencia existe, afirmó que sus bases deberían ser verdades evidentes acerca de las cuales no pudieran plantearse dudas, y edificó una nueva *filosofía racionalista* tomando como criterio básico las *ideas claras y distintas*. En el ámbito de la Física, la aplicación de su criterio le llevó a afirmar que *la materia se reduce a extensión*, negando la realidad de cualquier otra propiedad. Desde luego, así no se podía ir muy lejos. Aunque Descartes aportó alguna idea útil para la nueva ciencia, esta ciencia necesitaba un método mucho más sofisticado que el propuesto por Descartes.

En el siglo XVIII, el *empirismo*, llevado hasta sus últimas consecuencias por David Hume, afirmó que la validez de los enunciados universales no puede ser demostrada recurriendo a la experiencia, ya que ésta sólo proporciona datos concretos, y ningún proceso lógico permite pasar desde datos particulares a afirmaciones generales. La situación resultaba paradójica. En efecto, a pesar del indudable éxito de la ciencia, no sería posible afirmar que sus leyes proporcionan un conocimiento auténtico acerca de la realidad. Justamente cuando comenzaba a afianzarse la ciencia experimental, sus fundamentos parecían venirse abajo.

En su *Crítica de la razón pura* de 1781, Kant intentó salvar la contradicción. Estaba convencido, como Descartes, de que debían existir unas bases ciertas para el conocimiento científico. Además

creía que la física de Newton era una ciencia verdadera y definitiva. Sin embargo, bajo el impacto de Hume concluyó que la *inducción* a partir de la experiencia no es válida. Considerando que el escepticismo era inadmisibile, encontró una solución original: puesto que los principios básicos de la ciencia no podían ser suministrados por la experiencia, tendría que admitirse que son proporcionados por el científico. En otras palabras, afirmó que el conocimiento humano se basa en un conjunto de conceptos y leyes *a priori*, o sea, independientes de la experiencia, y que proporcionarían el escenario donde se colocarían los datos de la experiencia.

A finales del siglo XIX y principios del XX, la formulación de las geometrías no euclídeas y de la teoría de la relatividad mostró que la física newtoniana no tenía la validez universal que Kant le atribuía. Henri Poincaré concluyó que, en realidad, *las leyes científicas no son ni verdaderas ni falsas*. Serían simplemente *convenciones o estipulaciones* que vendrían avaladas por sus consecuencias. Esta solución iba de acuerdo con el espíritu del *positivismo* de la época, que renunciaba a conocer las *causas* verdaderas de los hechos y afirmaba que la ciencia debía limitarse a establecer relaciones entre los fenómenos observables, descalificando cualquier pretensión ulterior como metafísica imposible.

El racionalismo crítico.

En 1934, Karl Popper publicó su primer libro, en el que afirmaba que nunca pueden *justificarse* o *demostrarse* las teorías y que, sin embargo, el conocimiento puede aumentar mediante el examen crítico de las mismas. El procedimiento sería el siguiente: si bien la experiencia no permite demostrar la verdad de ninguna teoría, una teoría que contradiga a la experiencia debe ser falsa. Por tanto, *nunca podríamos estar ciertos de alcanzar la verdad, pero en ocasiones podríamos detectar el error*. El conocimiento progresaría gracias a la detección de errores y a la consiguiente formulación de teorías mejores. Pero las teorías siempre serían hipótesis o conjeturas que jamás alcanzarán la condición de verdades ciertas demostradas. *Todo conocimiento sería conjetural*, aunque pudiera ser progresivo.

El esquema básico del aumento del conocimiento seguiría, según Popper, *el método de ensayo y eliminación de error*. Las teorías no provendrían de la experiencia ni serían demostradas mediante ella. Así, Popper se sitúa en la línea de Kant. Sin embargo, a diferencia de éste, afirma que las teorías son *creaciones libres* que pueden modificarse, y no se basan en categorías fijas e inmutables.

En sucesivos trabajos, Popper estableció un paralelismo entre el progreso del conocimiento y la evolución biológica darwiniana. Ambos

procesos seguirían el mismo esquema básico de ensayo y eliminación de error, con la diferencia de que, en la evolución, lo que surge y muere son los seres vivos, mientras que en la ciencia se trata de las teorías. En los dos casos se daría un proceso similar de surgimiento de nuevas estructuras, selección que eliminaría las menos adaptadas, y supervivencia provisional de las más competitivas.

En dos trabajos publicados en 1941 y 1943, Konrad Lorenz recogió la teoría kantiana de las formas y categorías *a priori* como condición de posibilidad de la experiencia, e intentó explicar cómo surgen esas estructuras en el proceso evolutivo de mutación, selección y adaptación. Afirmó que todos los vivientes poseen estructuras innatas de conocimiento, que son un resultado del proceso evolutivo y actúan como disposiciones heredadas que hacen posible la utilización de información y la adaptación. Como las estructuras kantianas, serían condiciones *a priori* del conocimiento; sin embargo, al ser productos de la evolución, no serían inmutables sino cambiantes. Además, el proceso evolutivo vendría equiparado al proceso de aumento del conocimiento, en cuanto que en ambos casos se trataría de la aparición de nuevas entidades sometidas a selección, eliminación y adaptación: los dos procesos seguirían el camino común de formulación tentativa y selección adaptativa.

Tal concepción es muy semejante al esquema básico de ensayo y eliminación de error utilizado por Karl Popper. En 1974, Donald Campbell desarrolló ese esquema desde una perspectiva biológica, utilizando por vez primera el título *deepistemología evolucionista*. Las ideas de Lorenz, Popper y Campbell fueron sistematizadas por Gerhard Vollmer desde 1975. El resultado es una perspectiva que desplaza la epistemología desde enfoques casi exclusivamente centrados en la Física hacia otros en los que la Biología ocupa un lugar central.

La epistemología evolucionista.

La epistemología evolucionista se presenta como una perspectiva que pretende ser el avance más importante en la filosofía de la ciencia desde el siglo XVIII. Su idea central consiste en abordar los problemas de la teoría del conocimiento bajo la perspectiva de la evolución biológica. En concreto, a la pregunta original sobre la validez del conocimiento se responde recurriendo a la Biología: se dice que nuestro conocimiento corresponde a la realidad porque descendemos de otros seres que, a lo largo del proceso de la evolución, han desarrollado capacidades de percepción y aprendizaje adaptadas al entorno. De este modo, los interrogantes filosóficos antiguos reciben una respuesta que se presenta como científica. En este sentido, Vollmer afirma que "después de todo, la ciencia es filosofía con nuevos medios".

Desde luego, no hay dificultad en admitir que algunos problemas, considerados antes como filosóficos de un modo confuso, más tarde han sido abordados con éxito por la ciencia experimental. Basta pensar en las teorías antiguas acerca de la naturaleza de los astros o la composición de la materia. Tampoco es difícil reconocer que la ciencia experimental y la filosofía están más próximas de lo que a primera vista pudiera parecer, puesto que ambas buscan y obtienen un conocimiento de la realidad recurriendo a la experiencia y a los razonamientos lógicos. Incluso parece deseable que se restablezca la unión entre ambas perspectivas, dado que la fragmentación del saber en mundos incomunicados es una de las causas principales de las crisis de la cultura actual. Sin embargo, mayores problemas surgen si nos preguntamos por la validez del esquema básico de la epistemología evolucionista.

En efecto, para explicar el valor del conocimiento, ¿basta suponer que nuestras capacidades son el resultado de un proceso de selección y adaptación?, ¿permitiría ese proceso dar razón de la inteligencia, a la que se asocia la capacidad de formular teorías y someterlas a crítica racional?

Los intentos de explicar nuestras capacidades intelectuales mediante la evolución biológica llevan, una y otra vez, a callejones sin salida. Karl Popper afirma que en el hombre existe una capacidad argumentativa o racional que supera el nivel animal, pero a la vez intenta explicar cómo surgiría la mente humana en el proceso evolutivo a través de un proceso de *emergencia*. Reconoce que hay pocos elementos disponibles y que debe contentarse con formular conjeturas muy hipotéticas. No puede menos de ser así, porque las capacidades humanas superan ampliamente el nivel de lo material. Popper así lo advierte, pero no da el paso que sería lógico: admitir la existencia del espíritu como algo que remite a algo situado más allá de la naturaleza y que no puede ser más que un Dios personal creador.

Quizá ese paso pueda parecer poco científico. Sin embargo, si se pretende estudiar al hombre con todo rigor, resulta inevitable. Desde luego, se trata de un paso que trasciende los límites de la ciencia experimental. Pero ello no autoriza a pretender explicar la persona humana prescindiendo de las realidades espirituales, como si esto fuese una consecuencia del rigor científico. El rigor exige más bien que, cuando se llega a las fronteras del método que se utiliza, no se traspasen esos límites.

El pan-criticismo.

Las ideas básicas del racionalismo crítico y de la epistemología evolucionista se encuentran ampliamente difundidas en la mentalidad

actual. Sin embargo, han de afrontar otras importantes dificultades. ¿Es posible afirmar que todo conocimiento es conjetural admitiendo, a la vez, que existe la verdad y que nuestro conocimiento progresa?, ¿qué sentido tiene afirmar que todo conocimiento es hipotético si esta afirmación se toma como cierta?, ¿cómo es posible detectar críticamente errores si nunca puede afirmarse la verdad de los enunciados concretos?

Hacia 1960, W. W. Bartley III propuso una solución a la que denominó *racionalismo crítico comprensivo* y, más tarde, *pancriticismo*. Según esta propuesta, no hay contradicción en afirmar el carácter hipotético de todo conocimiento si además se admite que esa misma tesis es hipotética. En definitiva subraya que, desde el momento en que no se pretende justificar el valor definitivo de ningún conocimiento, nada impide razonar siempre de modo hipotético.

Los argumentos de Bartley no son admitidos por todos los popperianos. Es lógico, porque plantean problemas que sólo pueden solucionarse con una perspectiva filosófica más profunda. Para sostener una teoría realista acerca de la verdad, hace falta abordar con seriedad las dimensiones metafísicas, y este tipo de temas suele quedar tratado de modo fragmentario e insuficiente en la perspectiva popperiana. La epistemología popperiana tiene interesantes aciertos metodológicos y proporciona instrumentos valiosos para el análisis de algunas cuestiones de la filosofía de la ciencia, pero plantea serias dificultades si se pretende construir sobre esa base una entera filosofía. Además, se basa sobre una imagen de la ciencia que no corresponde adecuadamente a lo que la ciencia es en realidad.

El camino de la ciencia.

¿Cómo funciona de hecho la ciencia? En 1687, Newton publicó sus *Principios matemáticos de la filosofía natural*. Esta obra trazó el camino que ha seguido la Física hasta hoy. Tal como lo señala I. Bernard Cohen, de la Universidad de Harvard, la idea fundamental de ese método consiste en establecer una jerarquía entre los diversos aspectos de los problemas, lo cual permite estudiarlos por separado: por una parte, los aspectos matemáticos; por otra, la aplicación de las Matemáticas a los fenómenos reales; por fin, el estudio de las causas de los fenómenos.

Esas tres fases se refieren a problemas relacionados entre sí, pero que pueden estudiarse con cierta independencia. Por una parte, se construye un sistema idealizado que puede someterse a tratamiento matemático, y se efectúan las demostraciones correspondientes. Además, se estudia cómo corresponden las construcciones teóricas con los resultados experimentales. Y se intenta determinar las causas

de los fenómenos considerados. Por supuesto, las tres fases no tienen que seguir siempre el orden mencionado; esto depende del desarrollo de cada disciplina científica en un momento determinado.

El *sistema idealizado* que se construye es un *modelo* que se refiere a la realidad, pero no es una simple fotografía de ella. Se aíslan algunos aspectos dejando otros fuera de consideración, y se utilizan conceptos teóricos que son construcciones nuestras. En la Mecánica de Newton, el sistema ideal está formado por puntos dotados de masa y sometidos a fuerzas. El Sol, la Tierra, la Luna y las piedras quedan despojados de sus cualidades habituales y pasan a ser puntos con una determinada masa que ejercen fuerzas mutuas de atracción. Esto no permite afrontar cualquier problema, pero funciona muy bien, por ejemplo, en la Astronomía, donde la fuerza que prevalece es la gravedad debida a las masas, y pueden ignorarse otros aspectos. Desde luego, sería un grave error pensar que, en vistas del éxito de la Mecánica, el Sol y las piedras no son más que puntos dotados de masa, o que las cualidades de la materia son sólo fenómenos subjetivos.

Las teorías han de estar de acuerdo con los fenómenos reales. Esto exige un proceso de tanteo y correcciones hasta que se consigue ese acuerdo. Nada garantiza de antemano que las hipótesis hayan de concordar con los hechos, y por eso es indispensable el recurso a la experimentación.

Newton mostró que una gran variedad de fenómenos, que se refieren tanto al movimiento de los cuerpos terrestres como al de los planetas, se explican mediante su teoría de la gravedad. Por primera vez en la historia, se estableció una ley básica que gobierna muchos fenómenos diferentes. Este descubrimiento fue posible gracias a las dos primeras fases del método: sin una teoría matemática aplicada a los fenómenos, no se hubiese podido formular la ley de la gravedad.

Cuando llegó a este punto, Newton afirmó su famoso dicho: *hypotheses non fingo* (no formulo hipótesis), que a veces se ha interpretado como si la ciencia debiera prescindir de cualquier tipo de hipótesis, limitándose a constatar hechos. Sin embargo, la ciencia avanza gracias a la formulación de hipótesis nuevas, y Newton no sólo lo sabía, sino que lo hizo mejor que nadie. Lo que Newton pretendía decir es que no conocía la causa más profunda de la gravedad, y que no tenía fundamentos que le permitieran proponer una explicación o hipótesis sobre este tema. A este propósito, la situación continúa siendo básicamente la misma al cabo de 300 años; aunque la fuerza de la gravedad fue la primera que se estudió de modo científico, sigue siendo en la actualidad la más difícil de encuadrar en las modernas teorías de la Física.

La ciencia experimental sigue utilizando el método descrito. Desde luego, ahora existen teorías matemáticas e instalaciones experimentales mucho más complejas que las de la época de Newton. Hoy día, la Física explora la constitución de la materia hasta dimensiones del orden de 10 elevado a menos 16 centímetros, o sea, un centímetro dividido en diez mil billones de partes. Se formulan teorías sobre el universo en su conjunto y se estudia qué sucedió en las primeras fracciones del primer segundo de su existencia, hace unos 15.000 millones de años.

Ciencia y creatividad.

Para conseguir esos resultados, es necesaria una fuerte dosis de creatividad. El método utilizado por la ciencia experimental es una clara manifestación de la capacidad del hombre para trascender lo inmediatamente dado. La ciencia experimental es un intento de conocer la naturaleza. Pero la naturaleza no habla: hace. Para interrogarla de modo que responda, el hombre ha debido crear un método muy sofisticado. La construcción de modelos ideales y la invención de lenguajes matemáticos exigen una alta dosis de creatividad; tanto más, cuanto que deben relacionarse con la experiencia, y se exige que puedan someterse a comprobaciones controlables.

La experimentación requiere una creatividad semejante, puesto que los instrumentos proporcionan indicaciones que sólo tienen sentido si se las interpreta con la ayuda de teorías. Por si todo ello fuese poco, el científico ha de valorar continuamente las conclusiones teóricas y experimentales que se consiguen, y no dispone para ello de criterios que puedan aplicarse de modo automático.

El éxito de la ciencia muestra que el hombre, si bien forma parte de la naturaleza, la trasciende. Posee una capacidad de conocerla y dominarla que le sitúa totalmente por encima del resto de los seres de la naturaleza. La superioridad del hombre, que se manifiesta de muchos otros modos, alcanza un grado singular en la ciencia experimental: en efecto, se trata de un conocimiento que permite al hombre dominar la naturaleza, encauzando sus leyes de acuerdo con un proyecto racional.

Ciencia y racionalidad.

En la ciencia experimental, el hombre consigue sus logros utilizando su capacidad argumentativa. La creatividad va acompañada de un control riguroso. Las nuevas hipótesis se someten a crítica e incluso, una vez aceptadas, se encuentran sujetas a revisiones y modificaciones para ajustarlas mejor a la realidad. Si bien la creatividad es obra de genios, los enunciados se expresan de modo

objetivo, de tal manera que cualquiera que se tome el trabajo necesario puede comprobar su validez.

La argumentación sólo es posible en un ser dotado de razón. Si nos atenemos a su significado etimológico, racionalidad equivale a capacidad de dar a cada cosa su peso o valor auténtico. Exige valorar de acuerdo con la realidad. Para poder hacerlo, el hombre debe conocer, pero además debe conocer que conoce, de manera que pueda valorar el alcance real de sus afirmaciones. Sin duda, todo ello sucede desde que el hombre es hombre. Pero el desarrollo de la ciencia experimental es una prueba contundente de la singularidad de la inteligencia humana. Frente a las ideologías que utilizan la ciencia para afirmar que el hombre es un ser puramente material, el análisis del método científico muestra que el hombre posee una capacidad intelectual que no puede reducirse a la pura materia.

En terminología clásica, se dice que el hombre es capaz de *reflexión total* sobre sí mismo. No sólo conoce, sino que conoce que conoce, y no sólo quiere, sino que quiere querer. Una capacidad de este tipo es irreductible a la materia, aunque se ejercite junto con procesos materiales. A través del ojo vemos otras cosas, pero no podemos ver el propio ojo, porque la vista utiliza un órgano material que no puede ser a la vez objeto y sujeto.

Evidentemente, el cerebro tiene una complejidad enorme y hace posible todo nuestro conocimiento. La complejidad del cerebro puede ser una condición física para que la persona exista en su unidad de espíritu y materia. Pero la racionalidad supera las condiciones físicas.

¿Se acaba la ciencia?

No todos ven las cosas así. Por ejemplo, P. W. Atkins, profesor de Química física en Oxford, ha escrito que "el hombre, y sus análogos en otras partes, no són más que elefantes con cierta tendencia a la presunción". Sostiene que no somos más que meros productos del mundo físico, y se admira de que, hoy día, todavía haya quien hable del alma. Todo ello, según Atkins, viene avalado por la ciencia actual. Newton ciertamente no pensaba lo mismo; pero vivió hace tres siglos. La Física está ahora a punto de explicarlo todo (según Atkins): incluso ya se sabe cómo puede explicarse científicamente la creación del universo a partir de la nada, sin necesidad de recurrir a un Dios creador, añade.

Sin embargo, no es cierto que la ciencia experimental explique toda la realidad física. Tras cada logro, se abren interrogantes profundos. En la investigación básica sobre la constitución de la materia, los interrogantes son mayúsculos. Por otra parte, la ciencia experimental no nos dice nada, ni puede decirnos nada (ni a favor ni en contra),

sobre temas como el espíritu humano o la creación divina, que sobrepasan las posibilidades de su método. No pueden construirse modelos matemáticos ni experimentos repetibles acerca del alma y de Dios.

Esto no significa que las realidades espirituales no puedan conocerse. Pueden conocerse todavía mejor que las materiales. Sabemos mucho más acerca de lo que es el hombre, el orgullo, el amor, la inteligencia y la pereza que acerca de los átomos o las galaxias. Las obras literarias de la antigüedad acerca del hombre continúan siendo válidas, y solemos entender mucho mejor una comedia que un texto de Física. Lo que sucede es que la racionalidad de la Metafísica no coincide plenamente con la propia de la ciencia experimental, puesto que el espíritu tienen un modo de ser distinto del de la materia. Por supuesto, en ambos casos hay elementos comunes: nos apoyamos en los datos de la experiencia y en los razonamientos lógicos. Pero los electrones no piensan, y la atracción entre electrones y protones no se efectúa por amistad.

Atkins no es el único físico que afirma la inminencia del final de la Física fundamental. Por ejemplo, Harald Fritzsch ha escrito: "hace sólo diez años resultaba difícil imaginar la posibilidad de construir una teoría definitiva de toda la materia y de toda la física. La evolución de la física de las partículas elementales desde 1970, aproximadamente, ha modificado el panorama. Para algunos físicos teóricos el final de la calle está a la vista y la cuestión principal se reduce a cuánto tiempo habrá que esperar aún para alcanzar este final". Pero no nos engañemos. Lo que se considera una *teoría definitiva*, en este contexto, es una teoría unificada de los leptones y quarks, que englobe las cuatro fuerzas básicas conocidas: la electromagnética, la nuclear fuerte, la débil y la gravitatoria. O sea, una teoría que explique el número y propiedades de esas fuerzas y partículas. Tal teoría constaría, como cualquier teoría de la Física, de un modelo ideal junto con teorías matemáticas, de donde puedan deducirse los fenómenos. Existen ya propuestas interesantes, aunque su comprobación requiere super-aceleradores de partículas donde puedan observarse fenómenos hasta ahora desconocidos. Lo cual equivale a decir que se obtendrán nuevos datos que exigirán, a su vez, teorías más profundas. El proceso no tiene fin.

Es lógico. Nuestro conocimiento es poderoso, pero limitado. Sólo alcanzaríamos explicaciones perfectas y totales si conociéramos perfecta y totalmente la esencia del mundo físico. O sea, si nuestro conocimiento fuese ilimitado. Si fuésemos como Dios, creador de la naturaleza. Pero no somos dioses. Dios nos ha hecho a su imagen u semejanza, dotados de inteligencia y voluntad. Esto nos coloca por encima del resto de la naturaleza, y nos permite conocerla y dominarla de modo asombroso. Pero adquirimos nuestro saber

construyendo modelos, ideando teorías y planeando experimentos: o sea, dando rodeos. El conocimiento completo está fuera de nuestro alcance.

Atkins escribe: "sostengo que no hay nada que no pueda ser entendido". Cierto. Pero eso no significa que *nosotros* podamos entender *todo* por nuestros propios medios. Somos limitados. Cuando esto se olvida, se cae en pretensiones que rozan el ridículo, como sucede cuando se proponen explicaciones físicas de la creación. Se tergiversan los conceptos científicos y se llega a callejones sin salida (Atkins llega a hablar de sucesos que precedieron a la creación, como si esto no fuese una contradicción patente). Y, debido al enorme prestigio de que goza la ciencia, se difunden como científicas ideas que sólo pueden servir para confundir a los no especialistas.

Además, existe el peligro de causar un perjuicio a la ciencia misma. En general, esto no sucede, porque los científicos están acostumbrados a seguir trabajando seriamente con sus propios métodos, sonriendo ante las extravagancias de algunos colegas. La ciencia experimental continúa caminando por la autopista construida por genios que, como Newton, no eran ajenos a cualquier extravagancia, pero han sido siempre conscientes de la grandeza y de las limitaciones de su empresa.

Ciencia y pseudociencia.

Sin duda, la ciencia se ha ganado su prestigio con todo merecimiento. Desde el nacimiento de la ciencia moderna en el siglo XVII, los científicos han trabajado y continúan trabajando con gran seriedad. Las teorías se someten al examen de los demás científicos, y no son aceptadas si no cuentan con argumentos serios a su favor.

Pero el prestigio casi mítico de la ciencia provoca, en no pocas ocasiones, situaciones confusas. Esto sucede cuando ideas y teorías que, en realidad, poco tienen de científicas, se presentan como si lo fueran.

"La proliferación de la pseudociencia es uno de los fenómenos más llamativos y a la vez más preocupantes de la actualidad". Estas palabras se encuentran en un libro de Martin Gardner en el que se recogen 38 artículos en torno a la pseudociencia. A continuación se añade: "Gracias a la libertad de expresión y a la revolución técnica de los medios de comunicación, los gritos de los chiflados y de los charlatanes se oyen en ocasiones con mayor fuerza y claridad que las voces de los científicos".

Gardner afirma: "No creo que la presencia de libros sobre ciencia inútil, promocionados a best-sellers por editores cínicos, perjudique

mucho a la sociedad excepto en áreas como la medicina, sanidad y antropología". Esas áreas, en efecto, tienen repercusiones especialmente palpables. Nuestra imagen sobre el hombre determina, en buena parte, nuestras actitudes acerca de la sociedad, la religión y la ética. Cabe preguntarse cuál sería, a la larga, el destino de una sociedad cuyos miembros estén convencidos de que no son más que animales un poco más listos que sus parientes antropoides, o contemplan en los robots una futura reserva de seres conscientes que aventajarán a los humanos en inteligencia y en inocencia moral.

En una primera aproximación, una teoría puede considerarse como pseudocientífica si, por una parte, se presenta como si estuviera avalada por el método característico de la ciencia, mientras que, en realidad, no satisface las exigencias que ese método implica.

Los intentos de precisar más la noción de pseudociencia han dado lugar al problema del criterio de demarcación. Se trata de una cuestión que es considerada como central en la filosofía de la ciencia.

El criterio de demarcación.

A finales de la década de 1920, los neopositivistas del Círculo de Viena afirmaron que la ciencia experimental es el único conocimiento válido, y que la *verificabilidad empírica* de las teorías es lo que determina la superioridad de la ciencia. De acuerdo con su punto de vista, sólo las teorías científicas son verificables. Las demás pretensiones de conocimiento, especialmente la Metafísica y la Teología, escaparían a toda posibilidad de verificación y, por ese motivo, deberían desecharse como algo carente de significado. La verificabilidad empírica sería el *criterio de demarcación* que separaría los conocimientos científicos, rigurosos y dotados de significación, frente a las especulaciones metafísicas, arbitrarias y vacías de contenido.

Karl Popper, aunque era amigo de algunos miembros del Círculo de Viena y tenía simpatía por su actividad, mostró que la verificabilidad no funciona como criterio de demarcación. Uno de los motivos que adujo fue que ese criterio ni siquiera podría aplicarse a la propia ciencia, cuyas teorías no admiten demostraciones concluyentes. De ahí su famosa afirmación de que *los positivistas, en sus ansias de aniquilar la metafísica, aniquilan, junto con ella, a la ciencia natural*.

En lugar de la *verificabilidad*, Popper propuso como criterio de demarcación la *falsabilidad*. Según este criterio, una teoría será científica si de ella se deducen consecuencias que puedan entrar en conflicto con la experiencia. No se trata ya de abandonar la metafísica que, según Popper, tiene sentido y puede ser objeto de discusión racional. De acuerdo con esa perspectiva, una teoría será

pseudocientífica si se afirma que es científica pero, a la vez, se la coloca por encima de cualquier posible crítica empírica.

Una consecuencia del punto de vista de Popper es que nunca sería posible demostrar la verdad de las teorías científicas; éstas siempre serían hipótesis o conjeturas que se aceptan de modo provisional en la medida en que, por el momento, superan las contrastaciones experimentales a que son sometidas. Esta idea se encuentra ampliamente difundida en el mundo cultural contemporáneo. Por ejemplo, Martin Gardner afirma: "todas las hipótesis científicas son conjeturas, a las que tanto los científicos como los legos en la materia asignan grados de creencia entre uno y cero". La diferencia respecto a Popper es que, según el popperianismo estricto, ni siquiera puede hablarse de "grados de creencia".

Sin embargo, esta perspectiva no da razón de los éxitos reales de la ciencia. Sin duda, en la ciencia se utilizan estipulaciones y construcciones teóricas que no son una simple fotografía de la realidad, y se encuentran abiertas a ulteriores precisiones. Pero se consiguen conocimientos auténticos. Nadir duda de la existencia de los electrones, los átomos, las ondas electromagnéticas y muchas otras entidades cuyo conocimiento se debe a la ciencia natural. *La verdad científica existe, aunque se trate de una verdad que es contextual, parcial y perfectible.*

La verdad científica.

La verdad científica *escontextual*, porque los enunciados científicos sólo tienen sentido en contextos teóricos bien definidos, que siempre están abiertos a reinterpretaciones. Por tanto, es *parcial*, y no agota todo lo que se puede conocer. Se trata, sin embargo, de una *verdad auténtica*, siempre, claro está, que se encuentre bien fundamentada.

El camino para situar en su lugar a la ciencia no consiste en negar su valor. Los límites de la ciencia existen, pero se trata de unos límites bien definidos: concretamente, caen fuera de las posibilidades de la ciencia las cuestiones que no puedan ser tratadas mediante el método experimental. Este método exige que los enunciados científicos puedan ser sometidos a control experimental, lo cual implica la realización de experimentos que, al menos en principio, sean repetibles. Por tanto, lo que por su propia naturaleza no pueda ser sometido a control experimental, cae fuera del ámbito de la ciencia. Este es el caso de las dimensiones espirituales del hombre, y de las cuestiones metafísicas y religiosas.

El cientificismo, hoy

El cientificismo viene a ser la pseudociencia de quienes piensan que la ciencia lo es todo o que, al menos, es el medio principal de que disponemos para saber todo. Gerard Radnitzky ha escrito que el cientificismo es "la creencia dogmática de que el modo de conocer llamado ciencia es el único que merece el título de conocimiento, y su forma vulgarizada: la creencia de que la ciencia eventualmente resolverá todos nuestros problemas o, cuando menos, todos nuestros problemas significativos. Esta creencia está basada sobre una imagen falsa de la ciencia. Muchos e importantes filósofos, desde Nietzsche a Husserl, Apel, Gadamer, Habermas, Heelan, Kisiel, Kockelmans y otros, han considerado el cientificismo como la falsa conciencia fundamental de nuestra era". Estas palabras son una buena caracterización del cientificismo y de su importancia en la actualidad.

Hoy día el cientificismo no suele presentarse con el tono agresivo de otras épocas. Los científicos suelen ser conscientes de las limitaciones de su ciencia. El positivismo afirmó que todo nuestro saber se reduce a las ciencias y que no hay lugar para preguntas ni respuestas que vayan más allá del método científico, pero hoy día es fácil advertir que el positivismo es una ideología que ni siquiera refleja adecuadamente lo que es la ciencia. En la actualidad existe una conciencia generalizada acerca del carácter complementario de la ciencia y la filosofía. Las relaciones entre ciencia y fe religiosa también suelen caracterizarse hoy día por un respeto mutuo. Es fácil advertir, y así suele ser reconocido, que las perspectivas científica, filosófica y religiosa no se oponen, sino que se complementan.

Sin embargo, el cientificismo no ha muerto. Su idea básica constituye uno de los condicionamientos principales de la vida actual, en la teoría y en la praxis. Esa idea consiste en considerar a la ciencia experimental como paradigma de objetividad, racionalidad y eficacia.

Es fácil encontrar en la epistemología actual críticas explícitas al cientificismo. Sin embargo, esas críticas van frecuentemente acompañadas por ideas que no suelen proporcionar soluciones adecuadas. Por ejemplo, con frecuencia se afirma que el conocimiento científico es conjetural y de ahí concluye que no tiene sentido el cientificismo optimista según el cual la ciencia es el único camino para obtener verdades demostradas, pero se concluye también que lo mismo sucede, con mayor razón, fuera de la ciencia. El razonamiento viene a ser el siguiente: si ni siquiera en la ciencia experimental, que es el exponente máximo de la racionalidad, se alcanza la verdad con certeza, mucho menos podrá alcanzarse en otros ámbitos que carecen del rigor característico de las ciencias. En pocas palabras: se ha pasado de un cientificismo optimista a uno pesimista.

El cientificismo pesimista se encuentra en la raíz de las ideologías de tipo convencionalista y pragmatista, tan características de nuestra época. Aun cuando se afirme que existe una verdad objetiva, se concluye que nunca podemos estar seguros de haberla alcanzado.

Es obvio que la perspectiva de Popper no es científicista en el sentido clásico. Sin embargo, dado que la ciencia viene considerada como un tipo de conocimiento especialmente riguroso en comparación con la metafísica, la conclusión parece ser que la metafísica, aun siendo legítima, tiene un carácter conjetural. En este contexto, la pretensión de afirmar una verdad definitiva viene calificada como dogmatismo ilegítimo.

En otros casos, se afirma que la ciencia experimental posee un valor meramente instrumental, e incluso se prescinde sistemáticamente del concepto de verdad. La ciencia y, en general, todo conocimiento, sólo proporcionarían herramientas útiles para relacionarnos con el mundo, pero nunca podría afirmarse que hemos obtenido conocimientos verdaderos. En algún caso extremo, se llega a posiciones abiertamente irracionalistas. Estas posiciones pueden entenderse como una reacción frente a los planteamientos científicistas, pero no superan las confusiones que están en la base del cientificismo que critican.

La fiabilidad de la ciencia.

El cientificismo se apoya en la peculiar fiabilidad de la ciencia experimental. El conocimiento científico parece tener una validez intersubjetiva, permite formular predicciones comprobables, tiene un carácter progresivo, y sirve de base para obtener aplicaciones útiles. Estas características parecen estar ausentes en otros ámbitos del conocimiento. Por tanto, si se desea superar el cientificismo, es necesario un análisis riguroso de esos aspectos de la fiabilidad de la ciencia.

La fiabilidad de la ciencia experimental es real. Pero, para alcanzarla, debemos limitarnos a puntos de vista particulares, dejando fuera de consideración los problemas filosóficos más generales. Cada ciencia delimita su objeto definiendo conceptos básicos que se relacionan con experimentos repetibles. No puede sorprender que los problemas filosóficos, que se refieren a la realidad sin restricciones, sobrepasen las posibilidades del método experimental. Por consiguiente, la peculiar fiabilidad de las ciencias experimentales se consigue pagando un precio que la filosofía y la teología no pueden pagar.

A grandes rasgos, la historia del cientificismo se ha desarrollado del modo siguiente. Primero se afirmó que la ciencia moderna venía a sustituir a la antigua filosofía natural. Después se pensó que la nueva

ciencia era capaz de solucionar todos los problemas por sí sola, y se acabó afirmando que las demás pretensiones cognoscitivas carecían de sentido. Finalmente, al advertir que la ciencia encuentra muchos límites y progresa gracias a la utilización de construcciones convencionales, se ha generalizado un relativismo que se aplica a la ciencia en primer lugar, pero se extiende a continuación a todo el conocimiento humano.

Aunque parezca paradójico, una crítica al cientificismo en la actualidad supone, por lo general, revalorizar el conocimiento científico. La actividad científica se apoya en unos supuestos filosóficos que, si bien no son estudiados temáticamente en las ciencias, son imprescindibles para que el trabajo y los resultados científicos tengan sentido. El análisis de esos supuestos muestra que la ciencia experimental se apoya en un realismo filosófico que, desarrollado de modo riguroso, contiene una gnoseología y una metafísica que permiten mostrar la coherencia entre la ciencia experimental y la filosofía realista.

Cientificismo y opinión pública

La función de la ciencia en la sociedad es ahora mayor que nunca, y su influencia se hace notar de modo especial en el ámbito de la opinión pública.

El cientificismo no suele encontrar eco favorable en el ámbito especializado de las ciencias, ya que uno de los aspectos principales de la mentalidad científica consiste en el rigor intelectual, ajeno a las extrapolaciones injustificadas. No es de extrañar, por tanto, que el ámbito principal en el que se manifiesta el cientificismo en la actualidad sea el de la divulgación. En la sociedad actual existe una clara conciencia de la importancia de la ciencia y, por otra parte, resulta difícil conocer con profundidad los razonamientos científicos auténticos, pues esa tarea requiere una dedicación especializada. No es infrecuente que los temas que son tratados en el ámbito científico de modo riguroso y objetivo, vayan acompañados de especulaciones fantasiosas cuando se llega al nivel de la divulgación.

Estos hechos, de una parte, manifiestan una situación que sólo puede ser contrapesada mediante una divulgación fiel al rigor científico. De otra, ponen de relieve la función central que la ciencia desempeña en nuestra civilización, así como la importancia de proporcionar una imagen fiel de los métodos y resultados reales de las ciencias.