

ENSAYO

El mito de la objetividad

CAYETANO LÓPEZ

Universidad Autónoma de Madrid

Existe hoy la tendencia, en ciertos círculos académicos, a considerar la ciencia como el resultado de una «negociación» entre científicos, sólo válida en relación con determinados sistemas de referencia culturales, de escuela o de grupo de poder, con una muy débil, o nula, relación con el mundo exterior a los tejemanejes de los científicos. Yo sostengo, por el contrario, que la ciencia es un método para intentar conocer ese mundo y no para construirlo, que puede ser explorado, y que el criterio básico de validez de las teorías o los modelos científicos lo proporciona su confrontación con la «realidad», aún siendo consciente de que no es tan simple eso de confrontar teorías y realidad debido a la gran cantidad de mediaciones de todo tipo que se dan en dicho proceso. Soy consciente de que se trata de una afirmación no muy de moda últimamente, pero es compartida explícitamente por la mayoría de los científicos e implícitamente por todos, incluso por aquellos que argumentan en contrario. De hecho, todos los científicos creen, *en su actividad como tales*, en la existencia de un mundo exterior y en la posibilidad de explorarlo con objetividad. No quiere esto decir que no estén condicionados por su subjetividad, que sí lo están. Pero el método científico sirve, precisamente, para identificar los elementos subjetivos y, restándolos, intentar describir la realidad externa con la máxima objetividad. Si esa aproximación al conocimiento de una realidad objetiva, aunque sea siempre imperfecta, no fuera posible, la ciencia no existiría.

Pienso, por lo tanto, que todos los científicos, en su práctica, son realistas. Otra cosa es cuando algunos filosofan, especialmente en relación con la Física Cuántica. Entonces puede parecer que ponen en cuestión la posibilidad de una aproximación objetiva a la realidad. Pero no existe un solo científico, ni siquiera los de temperamento más vagoroso o más místico, como Bohr, Heisenberg o Wigner, que no proceda en la práctica de acuerdo con el principio de objetividad. Luego me referiré a algunos de los malentendidos que la Física Cuántica puede provocar.

Apenas cabe argumentar en serio contra la negación radical de un mundo exterior. El solipsismo es inatacable formalmente pero es insostenible en la práctica, y parece imposible profesarlo de forma coherente. Bertrand Russell, por ejemplo, que aceptaba la imposibilidad lógica de demostrar la existencia de un mundo exterior más allá de nuestras sensaciones, evocaba al solipsista que no se tomaba en serio a sí mismo al quejarse de que hay pocos solipsistas en el mundo. Euler, por su parte, afirmaba, más ácidamente, que «cuando una persona vulgar afirma que el árbol contra el que ha chocado no existe, tenemos tendencia a pensar que está loco. Si quien lo dice es un filósofo, admiramos

su sagacidad y la agudeza de su pensamiento». El solipsismo no puede ni siquiera ser argumentado si es coherente. No hay interlocutor.

Otra cosa distinta a la negación de un mundo externo es nuestra capacidad para conocerlo y las limitaciones a dicho conocimiento. Accedemos a él siempre a través de los sentidos y, con frecuencia, a través de instrumentos, que son prolongación de los sentidos. Pero en este proceso se dan mediaciones que son, con frecuencia, muy complicadas y que pueden distorsionar, ocultar o recrear la realidad que se busca explorar. Una posición menos drástica que el solipsismo es el escepticismo radical, que consiste en negar, no la existencia de un mundo exterior, sino la posibilidad de acceder a ese mundo para conocerlo. Pero nuestros sentidos han debido evolucionar para interactuar eficazmente con el medio. Sólo existen por esa razón, lo que implica el establecimiento de una correlación entre mundo exterior y sensaciones que nos permita desenvolvernos en él. Hay en la experiencia de los sentidos elementos de coherencia persistentes que hacen posible, precisamente, una interacción no caótica ni arbitraria entre el ser vivo que los ha desarrollado y el medio en el que vive. Al escepticismo radical se le puede aplicar la misma receta que al solipsismo. No se puede refutar formalmente pero es difícil de mantener de forma consecuente. La coherencia de la experiencia cotidiana no tendría otra explicación que la casualidad continuada o la voluntad de un ser sobrenatural de engañarnos y hacer como si hubiera un mundo exterior accesible. Por lo demás, es imposible argumentar a favor del escepticismo radical y ser coherente. Si alguien me refutara, estaría ya admitiendo que tiene un conocimiento real de una parte de su mundo exterior que soy yo y mis ideas.

Sin embargo, el escepticismo es consustancial a la ciencia. En efecto, el conocimiento que tenemos del mundo exterior es siempre aproximado e incompleto; y muchas veces engañoso debido a observaciones equivocadas o a interpretaciones erróneas de esas observaciones. Así, todo lo que sabemos o creemos debe ser puesto en cuestión, justamente para desvelar los fallos de nuestras percepciones y aumentar la fiabilidad del conocimiento.

El método científico no reposa, como se afirma con frecuencia, en la confianza ilimitada en la razón, o en su infalibilidad. Y menos todavía en la autoridad de personas, dioses o textos. El método científico es, por el contrario, el escepticismo organizado y sistemático, en el que es el experimento quien tiene siempre la última palabra, no nuestros prejuicios, ideas favoritas o pactos con otros científicos. Existen grandes esquemas racionales, compatibles con multitud de observaciones y aceptados mayoritariamente por la comunidad científica, que ha habido que abandonar cuando los experimentos han revelado que la naturaleza no se ajustaba a esos esquemas. La Cosmología del Estado Estacionario, por ejemplo, desarrollada por Bondi, Gold y Hoyle a partir de 1948, era la alternativa preferida por la mayoría de los investigadores y, desde luego, de los más influyentes. Hasta que, en los años sesenta, el descubrimiento de la Radiación Cosmológica de Fondo, entre otros hallazgos, lo descartó definitivamente y favoreció a la teoría alternativa del Big Bang, que suscitaba y sigue suscitando una gran incomodidad intelectual en muchos científicos pero cuyas predicciones se ajustan con gran precisión a la evidencia empírica. Y fue sólo la persistencia de los datos lo que hizo cambiar, en contra de las ideas consideradas más aceptables y no sin resistencias, el paradigma cosmológico en vigor. La existencia de varias familias de partículas elementales es otro resultado de la observación no esperado ni deseado. ¿Quién necesita el muón?, dijeron cuando se demostró en 1947 que esta partícula, detectada por primera vez diez años antes, no era el llamado mesón p, partícula cuya existencia se había predicho en 1935 como portador de la interacción nuclear fuerte, se había buscado y parecía haberse encontrado. El mesón p fue descubierto poco después pero, en el camino, quedó sobre la mesa una nueva partícula que nadie había previsto y que venía a complicar

de forma irremediable las teorías que intentaban dar cuenta de los datos. Aún hoy no se entiende bien la razón de que exista esta especie de electrón pesado que el muón.

El método científico, por otra parte, no es algo nuevo y distinto del método cognitivo ordinario. Se basa en la acumulación de observaciones, extracción de pautas generales y verificación experimental de forma reiterada. Sólo que llevándolo a un límite de rigor que permita asegurar, si no la objetividad del resultado, al menos la intersubjetividad. No existe una codificación completa de lo que caracteriza a la racionalidad científica. Muchas veces se ha intentado y nunca se ha conseguido; y el hecho de no conseguirse está en la raíz de algunas de las críticas más radicales, como la de Feyerabend. Pero el que no pueda codificarse de forma comprensiva no quiere decir que no exista, o que todo este permitido. Al contrario, es posible definir algunos criterios comúnmente aceptados que la diferencian claramente de los mitos, narrativas o ideologías tradicionales.

Consistencia.- Los mitos son contradictorios entre sí, pero no pueden serlo las teorías ni los experimentos. Mientras exista inconsistencia, existe un estado de provisionalidad hasta que se resuelva. Por ejemplo, en los primeros años de la Cosmología del Big Bang (desde 1948 hasta los años sesenta) existía una contradicción entre la edad de la Tierra, unos 4.500 millones de años, y de las estrellas más antiguas, unos 15.000 millones de años, y el tiempo transcurrido desde el Big Bang hasta ahora, estimado, a partir de las primeras medidas de la velocidad de recesión de las galaxias, en unos 2.000 millones de años. Justamente, esa contradicción fue uno de los factores que impidieron su adopción por la comunidad científica. Y no hubo posibilidad de consolidar el modelo hasta que las medidas más precisas de la velocidad de recesión demostraron que había compatibilidad de tiempos. Más aún, el hecho de que dos medidas por completo independientes, una de ellas basada en la composición química de las estrellas y la otra en el corrimiento hacia el rojo de los espectros de las galaxias más lejanas, dieran resultados compatibles, contribuyó a disipar las dudas sobre el modelo. En otro campo, durante más de treinta años ha existido el problema de los neutrinos solares. La cantidad de neutrinos que inciden sobre la superficie terrestre era entre un medio y un tercio de la estimada según los modelos de evolución solar que, por otra parte, describían de forma precisa las propiedades físicas del Sol. A nadie, durante todo este tiempo, le pareció irrelevante la inconsistencia, poniéndose en duda los métodos de detección, las teorías sobre los neutrinos y hasta los modelos solares. Ahora parece que empezamos a entenderlo al haber indicios de que los neutrinos oscilan entre especies distintas, una posibilidad ya sugerida hace cerca de cincuenta años y nunca demostrada. Así, es posible que muchos de los neutrinos generados en el Sol hayan cambiado de especie en su camino hacia la Tierra.

Objetividad.- Hacer ciencia implica partir de un postulado de realismo. Si no existe un mundo exterior al que sea posible acceder no tiene sentido explorarlo. La objetividad que se busca es siempre aproximada e incompleta. Por lo demás, no hay prueba definitiva de que nuestras sensaciones transmitan una imagen del mundo real, pero es una hipótesis razonable sin la cual no existiría la ciencia ni ninguna otra actividad social.

Universalidad.- No hay ciencia del primer o del tercer mundo, ni por países. Existen tradiciones culturales, pero la ciencia se guía por las mismas pautas procedan los científicos de la tradición cultural que procedan.

Provisionalidad.- Nada hay absolutamente determinado y todo está sujeto a la prueba del experimento. De hecho, ningún juicio acerca del mundo real puede ser nunca literalmente probado, aunque puede serlo con muy pocas dudas razonables. La forma en que caen los cuerpos sobre la superficie terrestre es conocida desde tiempos de Galileo. Desde entonces sabemos que se trata de una aproximación y que hay muchas correcciones que sabemos hacer y otras que, seguramente, no

sabemos, pero no es creíble que, de repente, nos demos cuenta de que en realidad caen de una forma sustancialmente distinta. A este respecto, el criterio de falsabilidad de Popper tiene virtudes y problemas: la falsabilidad entendida «sensatamente» es el modo normal de operar de los científicos, pero la confirmación juega también un papel. Los efectos de la falsación no son, además, instantáneos y nunca se verifica una sola hipótesis o teoría, sino muchas a la vez, de forma que no es tan sencillo determinar, ante un resultado experimental, cuál de las muchas hipótesis implícitas o explícitas ha resultado falsada. Los casos muy conocidos del cuerpo negro, el perihelio de Mercurio, la radiación cosmológica de fondo, los neutrinos, etc. son confirmación de nuevas teorías y refutación de antiguas. El hecho es que hasta que no hay un esquema alternativo se intenta investigar si las inconsistencias detectadas no serán una mala interpretación de los resultados, o no indicarán que se han desechado como inapreciables efectos importantes. No es fácil concluir, en el momento en que se hace, que un experimento muestra la necesidad de una nueva teoría y, mucho menos, elaborarla. Así, se crean estados de provisionalidad que se resuelven en unos casos dentro del paradigma existente y en otros saliendo de él.

Progreso.- Cada etapa comprende a la anterior. Las teorías que han mostrado su solidez durante un tiempo y luego han sido sustituidas por otras no son falsas en abstracto; sólo en un cierto contexto de precisión y de condiciones de partida, pero siguen siendo válidas en otros. Así, la Mecánica de Newton es un caso límite de la Relatividad y de la Física Cuántica. No es falsa, o lo es tanto como puedan serlo estas dos últimas. Lo que ocurre es que es aproximadamente válida en un ámbito más restringido y claramente inválida en otros, por ejemplo en el mundo subatómico. Aún así, en las nuevas teorías se utilizan una gran cantidad de herramientas conceptuales procedentes de las antiguas.

Estas son, a mi juicio, algunas de las características del quehacer científico. Las dudas acerca de la objetividad en la ciencia vienen hoy de dos frentes: el relativismo epistémico y la utilización (absurda en ocasiones) de algunos desarrollos científicos contemporáneos, de los que dos son especialmente citados: la Mecánica Cuántica y los Sistemas Caóticos.

El relativismo contemporáneo predica que la verdad o falsedad de una afirmación (científica) lo es relativamente a un individuo o grupo social. El relativismo epistémico se aplica, por lo demás, a otros ámbitos, como el moral, el estético, el político, etc. Lo primero que conviene decir es que esta actitud no tiene nada que ver con la teoría de la Relatividad, ni nada que se le parezca. Desgraciadamente está muy extendida la idea, y no sólo entre gente de poca formación académica, de que la Relatividad es una especie de relativismo, cuando es, en realidad, aproximadamente lo contrario, una brillante forma de distinguir en un fenómeno físico lo que depende del sistema de referencia y lo que es intrínseco, junto con la exploración de cómo relacionar visiones que pueden ser distintas por hacerse desde sistemas de referencia distintos. Dilucidar estas cuestiones nos ha llevado a comprender mejor algunas propiedades profundas del espacio-tiempo.

La naturaleza del conocimiento y la objetividad ha preocupado a muchos filósofos. A Hume, sobre todo, pero también a Bertrand Russell, Popper, Kuhn y Feyerabend, entre los más prominentes o, por lo menos, entre aquellos que yo conozco. Pero el desplazamiento de la idea de que los hechos y la evidencia empírica importan a la hora de conocer, por la de que todo se explica mediante perspectivas subjetivas o juegos de intereses, es la más prominente y perniciosa manifestación de anticientifismo de nuestra época. Jesús Mosterín afirma que «prácticones de disciplinas literarias se sienten superados e ignorantes de la ciencia, así que en vez de integrarla en un nuevo humanismo integral, caen en un anticientifismo oscurantista y confuso empeñado en desacreditar cualquier pretensión de objetividad». Lo que tal actitud genera es, en su opinión, un «discurso zafio e intelectualmente deshonesto».

En el mejor de los casos se trata de una confusión entre la fase de descubrimiento y la fase de justificación. Sé que esta distinción resultará anticuada para algunos y hasta simple, pero es la realidad que yo conozco de mi práctica de la ciencia. No hay duda de que existen, y actúan, influencias sociales, subjetivas, estéticas, políticas o filosóficas en el inicio de los cambios y en la exploración de nuevas hipótesis. El tipo de problemas que un científico aborda, las ideas preconcebidas que tiene al abordarlo y lo que espera encontrar, dependen de todos estos factores, e incluso de manías personales o rasgos de temperamento. Pero todo eso resulta indiferente en el momento de la verificación y justificación de los hallazgos. Se ha dicho que Newton actuaba como agente de la Royal Navy o de la Iglesia Anglicana cuando produjo su Mecánica, y que ésta, en consecuencia, había nacido para servir intereses militares o religiosos. Se ha dicho también que lo que Darwin pretendió con su hallazgo sobre la evolución de las especies por selección natural era fundamentar el capitalismo mercantilista. A mi juicio estas afirmaciones, en concreto, son absurdas, pero aunque fueran verdaderas, las motivaciones subjetivas quedan descartadas cuando las hipótesis o las teorías pasan a ser analizadas y verificadas por toda la comunidad científica a lo largo de periodos de tiempo muy prolongados. Científicos de culturas, costumbres, temperamentos e ideologías muy distintas de las, supuestas o reales, de Newton o Darwin han verificado la corrección de sus teorías y las han incorporado a su visión del mundo físico.

Un caso, a mi juicio risible, de confusión en la comprensión de las motivaciones individuales de los científicos y el papel central del experimento para confirmar o descartar ideas, es el de Bruno Latour con los neutrinos solares. «El Sol no tiene mucho que decir en el asunto y si lo tuviera, entonces los sociólogos no tendríamos nada que decir. Los legos tendríamos que esperar y que nos expliquen lo que vayan descubriendo. Pero si tenemos algo que decir, así que para saber cuantos neutrinos emite el Sol lo que hay que hacer es estar atentos a las negociaciones y pactos entre científicos y a los recursos que obtiene tal o cual grupo».

En las explicaciones exclusivamente «sociales» de las teorías científicas se da un sistemático olvido de la evidencia empírica. Los condicionamientos sociales son evidentes en el tipo de problemas que se pueden abordar, o en los que interesa estudiar, en el modo de abordarlos y por quién, en el ambiente cultural, etc. Pero la justificación va mucho más allá. Según los relativistas epistémicos no hay criterio objetivo de verdad y tan verdad es que la Tierra gira alrededor del Sol como lo contrario; o que los aborígenes de América surgieron de la tierra, como se cuenta en los relatos míticos de sus primeros pobladores, como que llegaron atravesando el estrecho de Behring, que es la conclusión a la que han llegado paleontólogos e historiadores. Lo que implica confundir los hechos con percepción de los hechos, que es una cosa distinta. No ocurre tampoco que, debido al descubrimiento de Copérnico el Sol deja de girar alrededor de la Tierra, y a partir de ese momento es ésta la que se pone en marcha alrededor del Sol. Ni las partículas elementales o los átomos empezaron a comportarse de forma diferente a partir del descubrimiento de la Mecánica Cuántica: «se emanciparon de la esclavitud newtoniana para ganar la libertad cuántica», como ridículamente se dice a veces.

Hay, además, una confusión permanente entre afirmaciones científicas y metacientíficas. Las primeras son las que forman parte del corpus científico y pueden refutarse mediante cálculos o experimentos. Las leyes de Newton, el movimiento de los planetas o los niveles energéticos de los átomos pertenecen a esta clase. Las segundas son comentarios o extrapolaciones de las primeras y no pueden refutarse o verificarse por los mismos medios. La Física Newtoniana es incompatible con el libre albedrío, o el caos prima lo cualitativo sobre lo cuantitativo, por ejemplo, son afirmaciones metacientíficas. La objetividad está en las primeras, que una vez pasadas por el filtro del escrutinio científico pueden suscitar la unanimidad entre los científicos. Las segundas comportan un fuerte ele-

mento de subjetividad y hay discrepancias irreductibles respecto a ellas, también entre los científicos.

Desde el punto de vista de su coherencia interna, el relativismo epistémico cae en la misma contradicción que el escepticismo radical. Pues a sus propias afirmaciones sí que se les adjudica el carácter de objetivas, de describir «realmente» una parte del mundo externo, con un estatus superior, desde el punto de vista de su «corrección» o adecuación a la realidad, a cualquier otra idea o teoría.

Desde un punto de vista más general, pienso que admitir hechos y realidades externas y objetivas es la única forma de poder equivocarse, desarrollar espíritu crítico y poder cambiar las ideas o los prejuicios existentes. Desde siempre, las actitudes transformadoras, incluso revolucionarias, han reivindicado la capacidad humana para desvelar las relaciones de causa-efecto en el mundo, más allá de las opiniones de tal o cual orate. Bajo la apariencia de una crítica radical, en el relativismo epistémico subyace un conservadurismo a ultranza y una patente ineficacia transformadora.

Para concluir, algunas observaciones sobre la Mecánica Cuántica y los Sistemas Caóticos, que son dos de los territorios favoritos de los «practicones» a que se refería Mosterín.

La Mecánica Cuántica supuso un cambio en nuestra concepción del mundo físico. Es una teoría que introduce la noción de probabilidad como elemento irreductible, consistente desde el punto de vista formal e infinitamente eficaz desde el punto de vista predictivo. Es paradójico que algo que se asocia superficialmente a la imposibilidad de conocer el mundo externo, se haya revelado el instrumento conceptual más eficaz y más «práctico» de la historia humana. Puede decirse que no hay aplicación tecnológica contemporánea que no tenga que ver con la Mecánica Cuántica.

El lenguaje místico y vagoroso de Bohr y Heisenberg, que hicieron extraordinarias aportaciones al desarrollo de la Mecánica Cuántica, mezcla con frecuencia las afirmaciones científicas con las metacientíficas. Por ejemplo, el Principio de Indeterminación se explica con frecuencia como imposibilidad de conocer una realidad que posee propiedades que no se pueden desvelar (por ejemplo, la posición y la velocidad simultáneas de una partícula). Pero lo que refleja dicho principio, que no es un principio, sino una consecuencia de los postulados generales de la Mecánica Cuántica, es un atributo de la realidad en dimensiones subatómicas. No es que no podamos conocer propiedades que existen, es que esas propiedades sólo tienen sentido en el mundo macroscópico y en el subatómico sencillamente no existen. En todo caso estamos muy lejos de entenderla bien. Feynman decía que quien diga que entiende la Mecánica Cuántica y no tiene problemas conceptuales al respecto, es que no ha entendido ni las primeras nociones. Porque lo que nos muestra es una contradicción radical entre lo que observamos en el mundo microscópico y nuestra experiencia cotidiana, macroscópica.

En todo caso, se trata de un ejemplo monumental del papel clave que juega la evidencia empírica. La Mecánica Cuántica no se deriva de ideas a priori, ni de las negociaciones entre científicos para imponer su visión del mundo, sino precisamente de la exploración del mundo externo. Fueron los resultados experimentales los que, de forma reiterada, fueron modificando los prejuicios de los científicos y ayudando a crear esta extraña teoría. Y el procedimiento fue el mismo que para construir la mecánica de Newton; el modo de razonar no es distinto, ni la lógica ni las matemáticas, como a veces se dice.

En cuanto a la ciencia del llamado «caos», se trata simplemente de la constatación de que los sistemas complejos, clásicos, pueden depender de forma exagerada de las condiciones iniciales. Así que un conocimiento aproximado, como lo es siempre, del estado inicial de un sistema puede llegar a ser insuficiente para predecir su evolución. El grado de sensibilidad a las condiciones iniciales depende del sistema que se trate, así como de que el tiempo en que se manifieste la impredecibilidad sea largo o corto en comparación con el tiempo de observación. Para el caso del Sistema Solar, por

ejemplo, todas las trayectorias son caóticas en sentido estricto, puesto que es un sistema complejo. Pero el tiempo en el que las perturbaciones a las trayectorias de la Tierra o de Venus pueden hacerse tan grandes que no se pueda decir cómo van a acabar, es superior a la vida del Sol y, por lo tanto es irrelevante, mientras en el caso de Plutón es más corto. ¿Tiene esto algo que ver con la objetividad o la falta de objetividad? No saberlo todo y no poder predecir todo, que es el estado obligado del conocimiento científico y la base de su dinamismo, no es lo mismo que no saber nada, que es lo que con frecuencia se desprende de las jeremiadas sobre el caos. La ciencia del caos ha producido un avance modesto en los fundamentos y hasta en la formulación concreta de la ciencia, aunque ha permitido conocer mejor las propiedades de los sistemas complejos, siempre dentro del marco clásico. Estas propiedades fueron sugeridas hace ya mucho tiempo pero han requerido, para ponerse de manifiesto, la existencia de los ordenadores. Un capítulo más bien secundario de la ciencia que ha producido, sin embargo, un verdadero aluvión de afirmaciones metacientíficas.