

Capítulo 7

Alcance de la ciencia

A propósito del conocimiento espontáneo, filosófico y matemático, examinamos si dichos conocimientos eran verdaderos o falsos, ciertos o dudosos y completos o incompletos. Del mismo modo, una vez que hemos visto en qué consiste la ciencia, estamos en condiciones de averiguar estas mismas cosas con respecto a ella.

7.1. Ciencia y verdad

Hemos visto que el resultado de la aplicación del método científico a una realidad concreta es un modelo sobre la estructura y el funcionamiento de dicha realidad. También vimos que la verdad es la correspondencia o adecuación entre lo que se piensa (las ideas que tenemos en la inteligencia) y la realidad.

Como la ciencia produce un modelo, lo que conocemos al terminar el estudio científico es dicho modelo. Ese modelo, como hemos visto, se corresponde sólo con una parte de la realidad, pues el estudio científico deja siempre fuera, por cuestiones de método, multitud de aspectos de la realidad, y no se corresponde con la realidad completa en ningún caso.

Por tanto, la ciencia, propiamente hablando, no proporciona verdades, por lo menos verdades del tipo “mi madre me quiere” y otras parecidas, que se refieren a la realidad completa, y que nos permiten la vida cotidiana. La ciencia sólo proporciona una aproximación a algunos aspectos de la realidad, da un cierta idea de esos aspectos o facetas de la realidad.

Aunque afirmar que la ciencia no proporciona la verdad puede parecer una exageración, la cues-

tion puede quedar más clara distinguiendo tres niveles de conocimiento que podemos separar de modo más o menos artificioso en la elaboración de la ciencia: los datos, los modelos y las interpretaciones.

7.1.1. Datos

Los datos científicos son las observaciones de partida a partir de las que se construyen las hipótesis científicas, o las que permiten comprobar dichas hipótesis una vez elaboradas, de modo que pasen a ser leyes científicas.

Como dijimos anteriormente, la ciencia no parte de sensaciones, sino de las ideas que tenemos sobre aspectos concretos de la realidad. Lo que estamos llamando “datos científicos” son esas ideas sobre aspectos concretos de la realidad. Por tanto, como son ideas que se refieren a la realidad directamente, pueden ser verdaderas o falsas. De hecho, una de las exigencias elementales de honradez de todo científico es la veracidad en la comunicación de sus observaciones.

De todos modos, la falta de honradez en este aspecto de la ciencia, a pesar de ser muy corriente, no tiene demasiadas repercusiones a largo plazo: la realidad será siempre la que es, y si alguien miente al referir observaciones, ya llegarán posteriormente otros investigadores que descubran el engaño; probablemente, sólo se retrasará el avance del estudio científico de la realidad. Por decirlo de alguna manera, la realidad se defiende sola.

7.1.2. Modelos

Los modelos científicos, resultado de la labor de la ciencia, tal como hemos visto, nos dan una cierta idea sobre algunos aspectos de la realidad. Pero los modelos no son la realidad. Nuestras afirmaciones referidas a los modelos no se refieren a la realidad, sino sólo al modelo. Por tanto, esas afirmaciones no son verdades, propiamente hablando.

Por ilustrarlo con un ejemplo: después de hacer un estudio de neurofisiología en el cerebro de los pacientes con depresión, la ciencia puede afirmar que “la depresión es la disminución de transmisión serotoninérgica en ciertos lugares del cerebro” (esto sería el modelo científico); aunque esa afirmación pueda darnos una idea de lo que pasa en el sistema nervioso de los pacientes deprimidos, es obviamente falsa: puede que la causa última de algunas depresiones sea ese problema de neurotransmisores; pero la depresión es mucho más que un problema de neurotransmisores; es todo un problema psicológico y humano que el modelo científico, proporcionado por el estudio de los mecanismos neurofisiológicos, no puede ver ni por asomo. Para poder conocer adecuadamente la depresión, aparte de neurofisiología, hace falta saber psicología, trato humano, capacidad de captación de los problemas personales, etc., cuestiones que se mueven en un terreno muy distinto a lo que habitualmente llamamos ciencia.

En suma, las afirmaciones científicas proporcionan un atisbo de algunos aspectos de la realidad, pero no son verdad en el sentido fuerte de la expresión. Podría admitirse que son verdad en un sentido muy limitado: si explican los datos científicos, serían verdaderos en el pequeño ámbito que estudian.

Aunque el método científico haga progresar los conocimientos por superación de hipótesis o modelos anteriormente admitidos, esto no impide que algunos modelos puedan considerarse inmutables, siempre que se descarten razonablemente observaciones que pudieran echarlos por tierra. Por ejemplo: los cuerpos se atraen con una fuerza proporcional a sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de sus distancias. Sin embar-

go, esto no quita que se le puedan añadir precisiones, que modificarían la ley inicial para ciertas circunstancias; esta ley, sin embargo, seguiría siendo básicamente verdadera (dentro de su estrecho ámbito de explicación, como hemos dicho).

Con los modelos, es difícil el engaño o la mentira (siempre dentro de ese estrechísimo ámbito en que se puede hablar de verdad de un modelo): como tienen que casar con los datos y observaciones, no hay escapatoria para quien quiera plantear un modelo absurdo o incoherente; la tozudez de los datos, que choca con el modelo, hará que tarde o temprano se abandone un modelo que no explica bien la realidad estudiada. Los modelos también se defienden solos.

7.1.3. Interpretaciones

Las interpretaciones son afirmaciones que, tomando pie en los modelos científicos, se refieren de modo global a la realidad. Propiamente hablando, no son afirmaciones científicas (eso serían los modelos), sino afirmaciones de sentido común, que un científico hace, pero no en cuanto científico, sino como ser inteligente que es, a partir de lo que conoce de la realidad (que, en este caso, incluye observaciones corrientes y observaciones y modelos científicos). Las interpretaciones del científico son, por tanto, verdaderas o falsas en el sentido fuerte de la expresión.

Ya mencionábamos algo de esto en el apartado 3.3 cuando decíamos que el estudio científico puede enriquecer el conocimiento ordinario. La interpretación que el científico hace de su ciencia viene a ser la apreciación del conocimiento ordinario, enriquecida con los conocimientos que aportan los datos y modelos científicos.

Mencionamos anteriormente (apartado 6.1) que la ciencia deja fuera lo que no sea morfológica, estructura o funcionalidad materiales. Concretamente, dijimos que deja de lado lo que las cosas son, sus tendencias o finalidades naturales y su actividad intrínseca. Pero el conocimiento ordinario normalmente trabaja con estos aspectos que la ciencia desecha por cuestión de método. Para conocer algo, nos interesa saber qué es, o qué pretende o intenta alguien (tendencia o finalidad) y

cosas por el estilo. Por tanto, la ilustración científica del conocimiento espontáneo no puede aportar absolutamente nada a una visión global del universo. Las interpretaciones que hace el científico, aunque habitualmente se las considera ciencia, no lo son, pues se refieren a aspectos que la ciencia deja fuera.

El científico, por el hecho de serlo, no está en condiciones de hacer interpretaciones de la realidad más o menos correctas que cualquier otra persona. Sus interpretaciones serán verdaderas o falsas dependiendo exclusivamente de si es intelectualmente honrado, no de si es buen o mal científico.

Mientras que los datos y los modelos, por así decir, se defienden solos, las interpretaciones son extraordinariamente frágiles, pues dependen en exclusiva de la honradez intelectual del científico. Por medio de las interpretaciones (que se apellidan incorrectamente de científicas) se introducen en la ciencia las cuestiones ideológicas, que abundan en las publicaciones científicas mucho más de lo que sería deseable. Como las comprobaciones de la ciencia no pueden aportar nada al respecto, las discusiones entre las distintas interpretaciones de la realidad que se dan entre los científicos (si todo es materia o si existe el espíritu, si hay o no Dios o creación, etc.) son tan inacabables como las demás discusiones humanas. Que se den entre científicos es una cuestión accidental.

7.2. Ciencia y certeza

Como hemos podido ver, la ciencia aísla una parte de la realidad y se fija solamente en unas pocas de sus facetas, para estudiarlas sólo con uno de los posibles métodos de estudio. Los modelos científicos dan razones explicativas sobre esa parte de la realidad que el método científico ha aislado antes de ponerse a estudiar.

Dentro de esa parte de la realidad, los modelos explicativos son muy seguros; tienen mucha certeza, siempre que se haya observado rigurosamente su método: que las observaciones estén bien hechas, las hipótesis planteadas sin contradicciones o ambigüedades y teniendo en cuenta

las explicaciones de otros campos relacionados, y las comprobaciones hechas con lógica y rigor.

Esta certeza dentro del pequeño ámbito en que se desarrolla la ciencia, hace que ésta se desenvuelva muy bien dentro de su ámbito simplificado por el análisis científico, y sus conocimientos permitan en dichas áreas numerosas aplicaciones técnicas; así, el estudio científico de la mecánica ha rendido aplicaciones técnicas de ingeniería desde hace mucho tiempo, mientras que ámbitos más complejos, como pueden ser los biológicos, sólo en estas últimas décadas están conociendo aplicaciones técnicas más o menos eficaces. Pero esta eficacia se deriva de su certeza y no, paradójicamente, de que la ciencia sea verdadera, en el sentido de que dé una correcta visión de conjunto de la realidad.

7.3. Incompletitud de la ciencia

Ya vimos (véase figura 5.1) que, antes de ponerse a explicar un determinado fenómeno, la ciencia recorta una parte de la realidad, y, de ella, sólo estudia algunos aspectos, y sólo desde un determinado punto de vista. Por tanto, los modelos que elabora para explicar el cómo y porqué de ese fenómeno serán siempre una visión parcial de la realidad. La ciencia es, por definición, un conocimiento parcial e incompleto.

Dentro del campo que estudia una ciencia determinada, es constante que, cuando se comprueba una hipótesis científica, ese nuevo conocimiento adquirido suscite nuevas interrogantes. Así, la comprobación moderna de que la teoría atómica es cierta (no existen cuatro elementos -aire, tierra, fuego y agua-, sino muchos más, que además no coinciden con ninguno de esos) plantea automáticamente el problema de por qué existe esa variedad de elementos y por qué las propiedades de cada elemento son distintas; esta nueva pregunta dio origen al estudio de la física atómica y de una rama de la química.

Este desarrollo progresivo de nuevas preguntas a partir de las respuestas ya conseguidas no se termina nunca; por su propia naturaleza, la empresa científica es inacabable. Un ejemplo de mal en-

tendimiento de la ciencia es la afirmación de un académico inglés del siglo XIX que, ante el descubrimiento de la mecánica ondulatoria, lamentó que no dejarían al siglo XX apenas materia para investigar.

La posibilidad de avance permanente de la ciencia se da por varios motivos. Podríamos mencionar dos: siempre se pueden considerar partes materiales más pequeñas dentro de un problema, de modo que siempre quedarán interrogantes abiertos. Por esta razón, la ciencia siempre podrá seguir avanzando, pues los modelos explicativos se pueden ir enriqueciendo de modo que vayan explicando poco a poco más detalles de la realidad observada, sin llegar a agotarla nunca. Y esto dentro del propio campo de una ciencia determinada, sin considerar que se han dejado fuera, por razones de ámbito de estudio, o por razones de método de observación, otras partes o aspectos de la realidad. Así, la física de partículas ha ido poco a poco descubriendo los componentes más ínfimos de la materia. La historia de su descubrimiento progresivo ha seguido casi siempre la misma pauta: ante el conocimiento de unas determinadas partículas, un físico ha postulado que debe existir otra partícula hasta entonces no descrita ni observada. Tras un tiempo, dicha partícula es descubierta en el laboratorio. A continuación el proceso vuelve a empezar. Ahora vamos por los quark, pero nada impide que éstos puedan descomponerse (de modo efímero) en componentes menores que serán observados, y así sucesivamente para nunca acabar.

El otro motivo de la posibilidad de avance permanente de la ciencia es la posibilidad de considerar como material para el estudio nuevas combinaciones de partes de la realidad, cuestión también inacabable. Así, aunque la física de partículas haya avanzado mucho, esto no se relaciona demasiado con la física del estado sólido, que estudia también las peculiaridades de los objetos físicos, pero considerándolos, no en sus componentes ínfimos, sino a otro nivel. O, en el estudio del agua, se puede fijar la atención en las propiedades moleculares (es un dipolo, lo cual le da unas propiedades peculiares), pero también se pueden estudiar cuestiones de hidrodinámica, que consi-

deran un nivel de observación distinto.

La combinación de las distintas ciencias tampoco es capaz de dar una visión científica completa de la realidad, por dos motivos: porque cada ciencia es de por sí incompleta (y siempre lo será), y porque siempre habrá partes de la realidad que no hayan sido estudiadas científicamente. Y esto, dejando aparte que la ciencia no considera los aspectos de la realidad que el método hipotético-deductivo no puede estudiar.

7.3.1. Ciencia y conocimiento ordinario

Aunque el conocimiento científico no pueda considerarse nunca completo, tampoco el conocimiento ordinario, ni su elaboración sistemática, el conocimiento filosófico o humanístico, pueden considerarse completos, como ya vimos. Sin embargo, la incompletitud de estos dos tipos de conocimientos se debe a causas distintas.

En el caso del conocimiento científico, como acabamos de ver, la incompletitud se debe a que los modelos científicos proporcionan solamente explicaciones sobre una parte muy pequeña de la realidad, y eso dentro del propio ámbito de lo explicable científicamente (pues hay realidades que no son susceptibles de investigación científica, como vimos).

El conocimiento ordinario, por el contrario, obtiene un conocimiento completo, pero perfectible por profundización. Esta profundización, a diferencia del conocimiento científico, no se hace por modificaciones o retoques del conocimiento previo, que sigue siendo completamente válido, se profundice o no en él: el mismo conocimiento se hace más rico, “nos dice más”, por decirlo de alguna manera. Por esta razón, también la filosofía puede progresar, pero, a diferencia de la ciencia, sus conocimientos (los obtenidos mediante un correcto modo de razonar, no los espúreos) no son reformables: sólo se enriquecen y completan.

Así, el filósofo puede estudiar el movimiento de los animales. La esencia de la cuestión la conoce perfectamente, pero este conocimiento, irreformable, no ilustra completamente qué sea el moverse de los animales, de dónde sale esa actividad (no se trata de dar un modelo acerca de cómo se

mueven, sino de explicar el porqué se mueven), qué objetivos persigue su movimiento (finalidad natural), etc. Los estudios filosóficos posteriores le permiten profundizar en ese conocimiento inicial, que no varía por ello, sólo se enriquece.

7.4. Problemas del conocimiento científico

El modo analítico de proceder del método científico tiene, sin embargo, repercusiones nada despreciables en el resultado que se obtiene de la investigación y en la visión que la ciencia proporciona del mundo. Mencionaremos tres cuestiones que son especialmente relevantes y deben ser muy tenidas en cuenta en el trabajo profesional del científico.

7.4.1. Dificultad para obtener un conocimiento integrado

Si, como hemos visto, el estudio científico de las cuestiones pretende ser fundamentalmente analítico, las reflexiones globales son especialmente difíciles para el científico, pues necesita agrupar muchos conocimientos particulares. A diferencia de la apreciación común, del conocimiento espontáneo, que se hace cargo del conjunto en una sola mirada, sólo puede conseguir dicha mirada global tras prolongados estudios y tras haber conseguido una visión suficientemente completa de todas las facetas de la realidad que desea estudiar.

Conseguir elaborar una visión científica del mundo (mediante el método analítico) es una tarea muchísimo más difícil que conseguir ese mismo objetivo con ayuda de la reflexión apoyada en el sentido común, es decir, con la filosofía. Y, además, si quiere ser una verdadera reflexión sobre el conjunto de la realidad, deberá incluir, además de la recopilación de cuestiones científicas, una cierta dosis de reflexiones filosóficas. A este respecto, resulta ilustrativa la comparación que ponía Chesterton: los científicos son como unos escaladores que suben penosamente una montaña y, cuando alcanzan la cima, encuentran en ella cómodamen-

te instalados a los teólogos, que les dan la bienvenida al lugar que ellos habían alcanzado mucho antes (en parte, añadido, por la revelación y en parte por la reflexión filosófica).

7.4.2. Miopía del científico

Otra consecuencia del empleo del método científico analítico para el estudio de la realidad es una deformación profesional peculiar que hace muy difícil captar cuestiones que no tienen que ver con la parcela de la realidad que se ha aislado para el estudio científico, y que es el campo del estudio profesional de un científico especialista. Esta deformación se produce como consecuencia del hábito de omitir, en el estudio de la realidad, una parte de ella, para fijarse en otra. La consecuencia es que, con el paso del tiempo, si no se cultivan específicamente otras áreas del saber, el científico queda como ciego para dichas facetas que, originalmente, dejó por razones de método, pero siendo muy consciente de que existían.

Por contra de lo que pudiera parecer, este problema es muy común en quienes se dedican al estudio de cuestiones científicas; normalmente encerrados en un pequeño campo de estudio, tienen serias dificultades para integrar esos conocimientos especializados con visiones más globales, filosóficas o simplemente de sentido común. Por esto, hay muchos científicos que, cuando se salen de su campo de estudio, hacen fácilmente afirmaciones falsas, no por querer engañar, sino por ignorancia de lo que no se refiere a su especialidad, y por falta de cultivo, aunque sea elemental, de cuestiones no científicas sobre la materia que estudian desde el punto de vista científico.

Por mencionar un ejemplo, es relativamente fácil encontrar textos escritos por científicos que afirman que la cuestión del conocimiento humano es un problema que está cada día más cerca de recibir una respuesta por parte de la ciencia; con esta afirmación pretenden señalar que los conocimientos y el lenguaje humanos no son más que un fenómeno complejo derivado de la estructura cerebral; eso es, obviamente, una reducción de científico miope: no hay inconveniente en afirmar que detrás de cada imaginación, pensamiento o pa-

labra pronunciada hay fenómenos neurológicos, que pueden ser estudiados por la neurofisiología; pero también es obvio que la neurofisiología deja fuera de su estudio los contenidos mentales, sean de la imaginación o del pensamiento más abstracto, la propiedad de los pensamientos de referirse a la realidad, o las peculiaridades de contenido y sentido del lenguaje que expresa esos pensamientos; el estudio científico (el estudio de los mecanismos neurofisiológicos) no puede decir nada sobre eso ni por asomo. Para poder conocer adecuadamente el conocer humano, aparte de neurofisiología, hace falta saber cuestiones de antropología (parte de la filosofía dedicada al estudio del hombre), psicología, teoría del conocimiento, semiótica, etc., cuestiones que se mueven en un terreno muy distinto a lo que habitualmente llamamos ciencia.

7.4.3. Incompletitud del conocimiento científico

Otra consecuencia de la naturaleza analítica del estudio científico es la incompletitud, mayor o menor, de los resultados que obtiene. En efecto, para realizar su estudio, la ciencia ha aislado una faceta de la realidad, que ha estudiado profundamente a continuación. El resultado es un conocimiento que, aunque sea muy detallado, se refiere solamente a una fracción de la realidad. Y esto es así también cuando suma e integra muchos conocimientos obtenidos por este procedimiento analítico, pues nunca podremos analizar *todas* las facetas de la realidad. La descripción científica de una realidad es necesariamente incompleta. Y esto sin salir del propio ámbito científico: toda explicación científica será siempre incompleta.

Además, esta incompletitud le viene del hecho de haber dejado de lado voluntariamente la reflexión filosófica que sistematiza y ordena los conocimientos de sentido común. Pero, si queremos obtener una descripción completa de la realidad, hay que acudir, además de a los conocimientos científicos, a los conocimientos de sentido común, que son el punto de partida para toda empresa de conocimiento; la ciencia no tiene nada que decir sobre esos conocimientos espontáneos, pues exis-

ten antes que ella, y ella los emplea como algo dado previamente, y que le permite ponerse a trabajar. Por este motivo, no se puede hacer una división tajante entre el conocimiento científico y espontáneo, pues se mezclan de modo necesario para poder conocer las cosas, no puede existir el conocimiento científico puro, y éste es incompleto sin en conocimiento espontáneo.

Podríamos citar muchos ejemplos de esta incompletitud, y cómo se muestra en muchos estudios científicos tanto clásicos como recientes. Por mencionar uno, ya clásico, describiremos detalladamente en el apéndice B la reducción que realizó Weismann cuando, a comienzos del siglo XX, demostró que la información genética que transmite los caracteres heredados se encuentra en el núcleo celular y, concretamente, en los cromosomas, reducción de la que apenas somos conscientes en los estudios biológicos y que, sin embargo, condiciona de modo decisivo nuestro modo de entender la realidad viva. Esta incompletitud se da solamente a nivel científico: la explicación de Weismann es científicamente incompleta.