

Panorama de algunos problemas fundamentales

El hombre de ciencia, ya sea teórico o experimental, propone enunciados —o sistemas de enunciados— y los contrasta paso a paso. En particular, en el campo de las ciencias empíricas construye hipótesis —o sistemas de teorías— y las contrasta con la experiencia por medio de observaciones y experimentos.

Según mi opinión, la tarea de la lógica de la investigación científica —o lógica del conocimiento— es ofrecer un análisis lógico de tal modo de proceder: esto es, analizar el método de las ciencias empíricas.

Pero, ¿cuáles son estos «métodos de las ciencias empíricas»? Y, ¿a qué cosa llamamos «ciencia empírica»?

1. EL PROBLEMA DE LA INDUCCIÓN

De acuerdo con una tesis que tiene gran aceptación —y a la que nos opondremos en este libro—, las ciencias empíricas pueden caracterizarse por el hecho de que emplean los llamados «*métodos inductivos*»: según esta tesis, la lógica de la investigación científica sería idéntica a la lógica inductiva, es decir, al análisis lógico de tales métodos inductivos.

Es corriente llamar «inductiva» a una inferencia cuando pasa de *enunciados singulares* (llamados, a veces, enunciados «particulares»), tales como descripciones de los resultados de observaciones o experimentos, a *enunciados universales*, tales como hipótesis o teorías.

Ahora bien, desde un punto de vista lógico dista mucho de ser obvio que estemos justificados al inferir enunciados universales partiendo de enunciados singulares, por elevado que sea su número; pues cualquier conclusión que saquemos de este modo corre siempre el riesgo de resultar un día falsa: así, cualquiera que sea el número de ejemplares de cisnes blancos que hayamos observado, no está justificada la conclusión de que *todos* los cisnes sean blancos.

Se conoce con el nombre del *problema de la inducción* la cuestión acerca de si están justificadas las inferencias inductivas, o de bajo qué condiciones lo están.

El problema de la inducción puede formularse, asimismo, como la cuestión sobre cómo establecer la verdad de los enunciados universales basados en la experiencia —como son las hipótesis y los sis-

temas teóricos de las ciencias empíricas—. Pues muchos creen que la verdad de estos enunciados se «sabe por experiencia»; sin embargo, es claro que todo informe en que se da cuenta de una experiencia —o de una observación, o del resultado de un experimento— no puede ser originariamente un enunciado universal, sino sólo un enunciado singular. Por lo tanto, quien dice que sabemos por experiencia la verdad de un enunciado universal suele querer decir que la verdad de dicho enunciado puede reducirse, de cierta forma, a la verdad de otros enunciados —éstos singulares— que son verdaderos según sabemos por experiencia; lo cual equivale a decir que los enunciados universales están basados en inferencias inductivas. Así pues, la pregunta acerca de si hay leyes naturales cuya verdad nos conste viene a ser otro modo de preguntar si las inferencias inductivas están justificadas lógicamente.

Mas si queremos encontrar un modo de justificar las inferencias inductivas, hemos de intentar, en primer término, establecer un *principio de inducción*. Semejante principio sería un enunciado con cuya ayuda pudiéramos presentar dichas inferencias de una forma lógicamente aceptable. A los ojos de los mantenedores de la lógica inductiva, la importancia de un principio de inducción para el método científico es máxima: «...este principio —dice Reichenbach— determina la verdad de las teorías científicas; eliminarlo de la ciencia significaría nada menos que privar a ésta de la posibilidad de decidir sobre la verdad o falsedad de sus teorías; es evidente que sin él la ciencia perdería el derecho de distinguir sus teorías de las creaciones fantásticas y arbitrarias de la imaginación del poeta»¹.

Pero tal principio de inducción no puede ser una verdad puramente lógica, como una tautología o un enunciado analítico. En realidad, si existiera un principio de inducción puramente lógico no habría problema de la inducción; pues, en tal caso, sería menester considerar todas las inferencias inductivas como transformaciones puramente lógicas, o tautológicas, exactamente lo mismo que ocurre con las inferencias de la lógica deductiva. Por tanto, el principio de inducción tiene que ser un enunciado sintético: esto es, uno cuya negación no sea contradictoria, sino lógicamente posible. Surge, pues, la cuestión acerca de por qué habría que aceptar semejante principio, y de cómo podemos justificar racionalmente su aceptación.

Algunas personas que creen en la lógica inductiva se precipitan a señalar, con Reichenbach, que «la totalidad de la ciencia acepta sin reservas el principio de inducción, y que nadie puede tampoco dudar de este principio en la vida corriente»². No obstante, aun suponiendo que fuese así —después de todo, «la totalidad de la ciencia» podría estar en un error— yo seguiría afirmando que es superfluo todo principio de inducción, y que lleva forzosamente a incoherencias (incompatibilidades) lógicas.

¹ H. REICHENBACH, *Erkenntnis* I, 1929, pág. 186. (Cf. también las págs. 64 y sig.) * Cf. los comentarios de Russell acerca de Hume, que he citado en el apartado *2 de mi *Postscript*.

² REICHENBACH, *ibid.*, pág. 67.

A partir de la obra de Hume ^{*1} debería haberse visto claramente que aparecen con facilidad incoherencias cuando se admite el principio de inducción; y también que difícilmente pueden evitarse (si es que es posible tal cosa): ya que, a su vez, el principio de inducción tiene que ser un enunciado universal. Así pues, si intentamos afirmar que sabemos por experiencia que es verdadero, reaparecen de nuevo justamente los mismos problemas que motivaron su introducción: para justificarlo tenemos que utilizar inferencias inductivas; para justificar éstas hemos de suponer un principio de inducción de orden superior, y así sucesivamente. Por tanto, cae por su base el intento de fundamentar el principio de inducción en la experiencia, ya que lleva, inevitablemente, a una regresión infinita.

Kant trató de escapar a esta dificultad admitiendo que el principio de inducción (que él llamaba «principio de causación universal») era «válido *a priori*». Pero, a mi entender, no tuvo éxito en su ingeniosa tentativa de dar una justificación *a priori* de los enunciados sintéticos.

Por mi parte, considero que las diversas dificultades que acabo de esbozar de la lógica inductiva son insuperables. Y me temo que lo mismo ocurre con la doctrina, tan corriente hoy, de que las inferencias inductivas, aun no siendo «estrictamente válidas», pueden alcanzar cierto grado de «seguridad» o de «probabilidad». Esta doctrina sostiene que las inferencias inductivas son «inferencias probables»³. «Hemos descrito —dice Reichenbach— el principio de inducción como el medio por el que la ciencia decide sobre la verdad. Para ser más exactos, deberíamos decir que sirve para decidir sobre la probabilidad: pues no le es dado a la ciencia llegar a la verdad ni a la falsedad..., mas los enunciados científicos pueden alcanzar únicamente grados continuos de probabilidad, cuyos límites superior e inferior, inalcanzables, son la verdad y la falsedad»⁴.

Por el momento, puedo hacer caso omiso del hecho de que los creyentes en la lógica inductiva alimentan una idea de la probabilidad que rechazaré luego por sumamente inoportuna para sus propios fines (véase, más adelante, el apartado 80). Puedo hacer tal cosa, porque con recurrir a la probabilidad ni siquiera se rozan las dificultades mencionadas: pues si ha de asignarse cierto grado de probabilidad a los enunciados que se basan en inferencias inductivas, tal proceder tendrá que justificarse invocando un nuevo principio de inducción, modificado convenientemente; el cual habrá de justificarse a su vez, etc. Aún más: no se gana nada si el mismo principio de inducción no se toma como «verdadero», sino como meramente «probable». En resumen: la lógica de la inferencia probable o «lógica

^{*1} Los pasajes decisivos de Hume se citan en el apéndice *VII (texto correspondiente a las notas 4, 5 y 6); véase también, más adelante, la nota 2 del apartado 81.

³ Cf. J. M. KEYNES, *A Treatise on Probability* (1921); O. KÜLPE, *Vorlesungen über Logik* (ed. por Selz, 1923); REICHENBACH (que emplea el término «implicaciones probabilísticas»), *Axiomatik der Wahrscheinlichkeitsrechnung*, *Mathem. Zeitschr.*, 34 (1932), y otros lugares.

⁴ REICHENBACH, *Erkenntnis* I, 1930, pág. 186.

de la probabilidad», como todas las demás formas de la lógica inductiva, conduce, bien a una regresión infinita, bien a la doctrina del *apriorismo* *2.

La teoría que desarrollaremos en las páginas que siguen se opone directamente a todos los intentos de apoyarse en las ideas de una lógica inductiva. Podría describirla como la teoría del *método deductivo de contrastar***, o como la opinión de que una hipótesis sólo puede *contrastarse* empíricamente —y únicamente después de que ha sido formulada.

Para poder desarrollar esta tesis (que podría llamarse «deductivismo», por contraposición al «inductivismo»³) es necesario que ponga en claro primero la distinción entre la *psicología del conocimiento*, que trata de hechos empíricos, y la *lógica del conocimiento*, que se ocupa exclusivamente de relaciones lógicas. Pues la creencia en una lógica inductiva se debe, en gran parte, a una confusión de los problemas psicológicos con los epistemológicos; y quizá sea conveniente advertir, de paso, que esta confusión origina dificultades no sólo en la lógica del conocimiento, sino en su psicología también.

2. ELIMINACIÓN DEL PSICOLOGISMO

He dicho más arriba que el trabajo del científico consiste en proponer teorías y en contrastarlas.

La etapa inicial, el acto de concebir o inventar una teoría, no me parece que exija un análisis lógico ni sea susceptible de él. La cuestión acerca de cómo se le ocurre una idea nueva a una persona —ya sea un tema musical, un conflicto dramático o una teoría científica— puede ser de gran interés para la psicología empírica, pero carece de importancia para el análisis lógico del conocimiento científico.

*2 Véanse también el capítulo X —especialmente, la nota 2 del apartado 81— y el capítulo *II del *Postscript*, en los que se hallará una exposición más completa de esta crítica.

** Se habrá observado ya que empleamos las expresiones *contraste*, *contrastación*, *contrastar*, *someter a contraste*, etc., para traducir los términos ingleses *test*, *testing*, *to test*, etc. Los autores de habla inglesa —incluyendo al de esta obra— utilizan también *to contrast*, pero puede verse sin dificultad —e incluso más conforme a su sentido— por *contraponer* o *contraponerse*. (N. del T.)

³ LIEBIG (en *Induktion und Deduktion*, 1865) fue probablemente el primero que rechazó el método inductivo desde el punto de vista de la ciencia natural: su ataque se dirigió contra Bacon. DUHEM (en *La Théorie physique, son objet et sa structure*, 1906; vers. ingl. por P. P. WIENER, *The Aim and Structure of Physical Theory*, 1954) ha mantenido tesis marcadamente deductivistas. (* Pero en el libro de Duhem se encuentran también tesis inductivistas, por ejemplo, en el cap. III de la primera parte, en el que se nos dice que con sólo experimentación, inducción y generalización se ha llegado a la ley de la refracción de Descartes: cf. la trad. ingl., pág. 455.) Véanse, asimismo, V. KRAFT, *Die Grundformen der wissenschaftlichen Methoden*, 1925, y CARNAP, *Erkenntnis* 2, 1932, pág. 440.

Este no se interesa por cuestiones de hecho (el *quid facti?* de Kant), sino únicamente por cuestiones de justificación o validez (el *quid juris?* kantiano); sus preguntas son del tipo siguiente: ¿puede justificarse un enunciado?; en caso afirmativo, ¿de qué modo?; ¿es contrastable?; ¿depende lógicamente de otros enunciados?; ¿o los contradice quizá? Para que un enunciado pueda ser examinado lógicamente de esta forma tiene que habérsenos propuesto antes: alguien debe haberlo formulado y habérselo entregado para su examen lógico.

En consecuencia, distinguiré netamente entre el proceso de concebir una idea nueva y los métodos y resultados de su examen lógico. En cuanto a la tarea de la lógica del conocimiento —que he contra-puesto a la psicología del mismo—, me basaré en el supuesto de que consiste pura y exclusivamente en la investigación de los métodos empleados en las contrastaciones sistemáticas a que debe someterse toda idea nueva antes de que se la pueda sostener seriamente.

Algunos objetarán, tal vez, que sería más pertinente considerar como ocupación propia de la epistemología la fabricación de lo que se ha llamado una «reconstrucción racional» de los pasos que han llevado al científico al descubrimiento, a encontrar una nueva verdad. Pero la cuestión se convierte entonces en: ¿qué es, exactamente, lo que queremos reconstruir? Si lo que se trata de reconstruir son los procesos que tienen lugar durante el estímulo y formación de inspiraciones, me niego a aceptar semejante cosa como tarea de la lógica del conocimiento: tales procesos son asunto de la psicología empírica, pero difícilmente de la lógica. Otra cosa es que queramos reconstruir racionalmente las contrastaciones subsiguientes, mediante las que se puede descubrir que cierta inspiración fue un descubrimiento, o se puede reconocer como un conocimiento. En la medida en que el científico juzga críticamente, modifica o desecha su propia inspiración, podemos considerar —si así nos place— que el análisis metodológico emprendido en esta obra es una especie de «reconstrucción racional» de los procesos intelectuales correspondientes. Pero esta reconstrucción no habrá de describir tales procesos según acontecen realmente: sólo puede dar un esqueleto lógico del procedimiento de contrastar. Y tal vez esto es todo lo que quieren decir los que hablan de una «reconstrucción racional» de los medios por los que adquirimos conocimientos.

Ocurre que los razonamientos expuestos en este libro son enteramente independientes de este problema. Sin embargo, mi opinión del asunto —valga lo que valiere— es que no existe, en absoluto, un método lógico de tener nuevas ideas, ni una reconstrucción lógica de este proceso. Puede expresarse mi parecer diciendo que todo descubrimiento contiene «un elemento irracional» o «una intuición creadora» en el sentido de Bergson. Einstein habla de un modo parecido de la «búsqueda de aquellas leyes sumamente universales... a partir de las cuales puede obtenerse una imagen del mundo por pura deducción. No existe una senda lógica —dice— que encamine a estas...

leyes. Sólo pueden alcanzarse por la intuición, apoyada en algo así como una introyección (*'Einfühlung'*) de los objetos de la experiencia»¹.

3. CONTRASTACIÓN DEDUCTIVA DE TEORÍAS

De acuerdo con la tesis que hemos de proponer aquí, el método de contrastar críticamente las teorías y de escogerlas, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en su contraste, procede siempre del modo que indicamos a continuación. Una vez presentada a título provisional una nueva idea, aún no justificada en absoluto —sea una anticipación, una hipótesis, un sistema teórico o lo que se quiera—, se extraen conclusiones de ella por medio de una deducción lógica; estas conclusiones se comparan entre sí y con otros enunciados pertinentes, con objeto de hallar las relaciones lógicas (tales como equivalencia, deductibilidad, compatibilidad o incompatibilidad, etc.) que existan entre ellas.

Si queremos, podemos distinguir cuatro procedimientos de llevar a cabo la contrastación de una teoría. En primer lugar, se encuentra la comparación lógica de las conclusiones unas con otras: con lo cual se somete a contraste la coherencia interna del sistema. Después, está el estudio de la forma lógica de la teoría, con objeto de determinar su carácter: si es una teoría empírica —científica— o si, por ejemplo, es tautológica. En tercer término, tenemos la comparación con otras teorías, que tiene por principal mira la de averiguar si la teoría examinada constituiría un adelanto científico en caso de que sobreviviera a las diferentes contrastaciones a que la sometemos. Y finalmente, viene el contrastarla por medio de la aplicación empírica de las conclusiones que pueden deducirse de ella.

Lo que se pretende con el último tipo de contraste mencionado es descubrir hasta qué punto satisfarán las nuevas consecuencias de la teoría —sea cual fuere la novedad de sus asertos— a los requerimientos de la práctica, ya provengan éstos de experimentos puramente científicos o de aplicaciones tecnológicas prácticas. También en este caso el procedimiento de contrastar resulta ser deductivo; veámoslo. Con ayuda de otros enunciados anteriormente aceptados se deducen de la teoría a contrastar ciertos enunciados singulares —que podremos denominar «predicciones»—; en especial, predicciones que sean fácilmente contrastables o aplicables. Se eligen entre estos enunciados los que no sean deductibles de la teoría vigente, y, más en particular, los que se en-

¹ Comunicación en el sesenta cumpleaños de Max Planck. El pasaje citado comienza con las palabras: «La tarea suprema del físico es la búsqueda de aquellas leyes sumamente universales», etc. (citado según A. EINSTEIN, *Mein Weltbild*, 1934, pág. 168; traducción ingl. por A. HARRIS, *The World as I see It*, 1935, pág. 125). En LIEBIG, *op. cit.*, se hallan con anterioridad ideas parecidas; cf. también MACH, *Prinzipien der Wärmelehre* (1896), págs. 443 y sigs. * La palabra alemana «*Einfühlung*» es difícil de traducir; Harris vierte: «sympathetic understanding of experience» (*comprensión sim-pática de la experiencia*).

cuentren en contradicción con ella. A continuación tratamos de decidir en lo que se refiere a estos enunciados deducidos (y a otros), comparándolos con los resultados de las aplicaciones prácticas y de experimentos. Si la decisión es positiva, esto es, si las conclusiones singulares resultan ser aceptables, o *verificadas*, la teoría a que nos referimos ha pasado con éxito las contrastaciones (por esta vez): no hemos encontrado razones para desecharla. Pero si la decisión es negativa, o sea, si las conclusiones han sido *falsadas***, esta falsación revela que la teoría de la que se han deducido lógicamente es también falsa.

Conviene observar que una decisión positiva puede apoyar a la teoría examinada sólo temporalmente, pues otras decisiones negativas subsiguientes pueden siempre derrocarla. Durante el tiempo en que una teoría resiste contrastaciones exigentes y minuciosas, y en que no la deja anticuada otra teoría en la evolución del progreso científico, podemos decir que ha «demostrado su temple» o que está «*corroborada*» *¹ por la experiencia.

En el procedimiento que acabamos de esbozar no aparece nada que pueda asemejarse a la lógica inductiva. En ningún momento he asumido que podamos pasar por un razonamiento de la verdad de enunciados singulares a la verdad de teorías. No he supuesto un solo instante que, en virtud de unas conclusiones «verificadas», pueda establecerse que unas teorías sean «verdaderas», ni siquiera meramente «probables».

En este libro pretendo dar un análisis más detallado de los métodos de contrastación deductiva; e intentaré mostrar que todos los problemas que se suelen llamar «*epistemológicos*» pueden tratarse dentro del marco de dicho análisis. En particular, los problemas a que da lugar la lógica inductiva pueden eliminarse sin dar origen a otros nuevos en su lugar.