

Mario Bunge

¿Qué es y para qué sirve la epistemología?

1 La reciente eclosión de la epistemología

La epistemología, o filosofía de la ciencia, es la rama de la filosofía que estudia la investigación científica y su producto, el conocimiento científico. Mera hoja del árbol de la filosofía hace medio siglo, la epistemología es hoy una rama importante del mismo.

Para comprobar la afirmación anterior basta advertir el peso relativo de las publicaciones y de los congresos en este campo. Mientras hace medio siglo no había ninguna revista especializada en epistemología, hoy hay al menos tres de nivel internacional —*Philosophy of Science*, *The British Journal for the Philosophy of Science*, y *Synthese*— así como algunas publicaciones nacionales. También hay colecciones enteras de libros dedicados a temas epistemológicos.

El número de cátedras de epistemología se ha multiplicado y son cada vez más numerosas las universidades que tienen departamentos o institutos de epistemología, a veces juntamente con lógica o con historia de la ciencia. Se realizan numerosas reuniones nacionales e internacionales, en particular congresos internacionales cuatrienales organizados por la International Union for the History and Philosophy of Science. Hay, además, diversas organizaciones de funcionamiento regular, tales como la Philosophy of Science Association (USA), la British Society for the Philosophy of Science, la Canadian Society for the History and Philosophy of Science, y la novísima Asociación Mexicana de Epistemología, precedida por las ya difuntas Agrupación Rioplatense de Lógica y Filosofía Científica, y el Grupo Uruguayo de Lógica y Epistemología, también fenecido.

La epistemología se ha convertido, en suma, en un área importante de la filosofía, tanto conceptual como profesionalmente. Por consiguiente vale la pena averiguar qué es y para qué sirve o podría servir.

2 El periodo clásico de la epistemología

Hasta hace medio siglo la epistemología era sólo un capítulo de la teoría del conocimiento o gnoseología: aún no se habían advertido los problemas semánticos, ontológicos, axiológicos, éticos y de otro tipo que se presentan tanto en el curso de la investigación científica como en el de la reflexión metacientífica. Predominaban problemas tales como el de la naturaleza del conocimiento científico por oposición al vulgar, el de la clasificación de las ciencias, y el de la posibilidad de edificar la ciencia inductivamente a partir de observaciones.

Durante ese periodo, que podemos llamar el *periodo clásico*, y que se extiende nada menos que de Platón a Russell, la epistemología era cultivada principalmente por científicos y matemáticos en

horas de ocio o en trance de dictar conferencias de divulgación, y por filósofos sin gran preparación científica. Estos pensadores se llamaron John Herschel, Auguste Comte, Adrien Marie Ampère, Bernard Bolzano, William Whewell, Alexander von Humboldt, Claude Bernard, Hermann von Helmholtz, Ernst Mach, Eugen Dühring, Friedrich Engels, Ludwig Boltzmann, Pierre Duhem, Henri Poincaré, Charles Sanders Pierce, Giuseppe Peano, Alessandro Padoa, Bertrand Russell, Alfred North Whitehead, Hans Vaihinger, Wilhelm Ostwald, Abel Rey, Vladimir Illich Lenin, André Lalande, Federigo Enriques, Emile Meyerson, Norman Campbell, Arthur Eddington, Ernst Cassirer y Hermann Weyl. (Obsérvese la concentración en tres países: Alemania, Austria y la Gran Bretaña.)

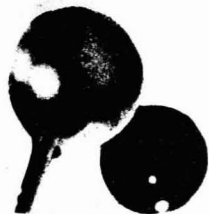
Ninguno de los pensadores citados puede considerarse como epistemólogo profesional. Su ocupación principal era otra: la investigación científica o matemática, la historia de las ideas, la política, o alguna otra cosa. Solamente uno de ellos —Mach— alcanzó a desempeñar una cátedra de epistemología. Pocos de entre ellos poseyeron una visión filosófica de conjunto, y casi siempre se ocuparon de problemas bastante especializados. No obstante, todos esos pensadores fueron interesantes. Sus libros tuvieron gran difusión y ejercieron una fuerte influencia. Algunos, en especial Comte, Bernard, Mach, Engels, Lenin, Duhem, Poincaré, Russell, y Whitehead, son ampliamente leídos aún en nuestros días.

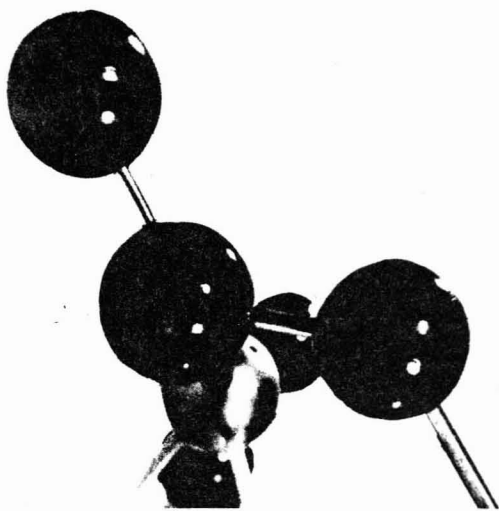
Es preciso reconocer que estos pensadores, casi todos ellos epistemólogos aficionados, escribieron libros más interesantes y perdurables, así como mejor escritos, que la mayoría de los libros sobre epistemología que se publican hoy día. Un motivo de ello es que se ocuparon de *problemas de envergadura, auténticos y originales*, en lugar de acometer problemitas intrascendentes o de limitarse a comentar lo que hacen otros, como suele ocurrir actualmente. Además, esos pensadores del periodo clásico tenían opiniones propias y las defendían con elocuencia y con brillo aunque no siempre con rigor.

3 La profesionalización de la epistemología

La situación que acabamos de describir en forma descarnada cambió radicalmente con la fundación del Wiener Kreis en 1927. Por primera vez en la historia se reunía un grupo de epistemólogos, algunos de ellos profesionales, con el fin de intercambiar ideas e incluso de elaborar colectivamente una nueva epistemología, el empirismo lógico. La reflexión filosófica individual y aislada, por tanto incontrolada, era ahora complementada por el trabajo en equipo, a imagen y semejanza del que ya se había impuesto en las ciencias.

Al Círculo de Viena pertenecieron matemáticos, lógicos, filóso-





fos, historiadores, científicos naturales y científicos sociales. Pertenecieron al Círculo, o estuvieron relacionados con él de una manera u otra, los primeros epistemólogos profesionales: Moritz Schlick, Rudolf Carnap, Hans Reichenbach, Viktor Kraft, Herbert Feigl y —aunque tangencialmente al Círculo— Karl Popper y Ferdinand Gonseth. La actividad del Círculo fue breve —duró menos de una década— pero intensa y muy influyente. Se reunía cada semana, inspiraba a grupos afines en Alemania, Checoslovaquia y Suiza, organizó el primer congreso internacional de epistemología (París, 1935), y fundó la revista *Erkenntnis*.

El Círculo de Viena cambió la faz técnica de la filosofía, al poner en práctica y desarrollar el programa de Bertrand Russell, de hacer filosofía *more geometrico*, y en particular con ayuda de la lógica matemática. Los neokantianos quedaron pronto atrás y se extinguieron, al par que los existencialistas fueron cubiertos de ridículo, y los tomistas y materialistas dialécticos fueron sometidos a duras críticas. La filosofía exacta, que había tenido destellos esporádicos con Leibniz, Bolzano, Russell, y algún otro, se estableció definitivamente merced al Círculo de Viena.

No obstante, la epistemología que hacían y preconizaban los miembros del Círculo de Viena tenía un defecto fatal: estaba atada a la tradición empirista e inductivista de Bacon, Hume, Berkeley, Comte y Mach, tradición que era incompatible con la epistemología realista inherente al enfoque científico. Es verdad que los empiristas lógicos respetaban la lógica y se esforzaban por hacer filosofía exacta; algunos de ellos, en particular Carnap y Reichenbach, lograron este objetivo. También es cierto que todos ellos se esforzaron por hacer filosofía científica, esto es, acorde con el espíritu y aún la letra de la ciencia. Pero ninguno de ellos lo logró precisamente por estar sujetos a una filosofía —el empirismo— incapaz de dar cuenta de las teorías científicas que son cualquier cosa menos síntesis de datos empíricos. Popper fue quien mejor vio la incapacidad del empirismo lógico para desposar la misma ciencia a la que declaraba su amor. Desgraciadamente este alejamiento de los empiristas lógicos respecto de la ciencia no disminuyó con el tiempo sino que aumentó, como veremos en seguida.

4 Comienza la epistemología artificial

Ludwig Wittgenstein, con su desinterés por la matemática y por la ciencia, y su obsesión por los juegos lingüísticos, influyó poderosamente sobre el Círculo de Viena hasta el punto de hacerle perder de vista sus objetivos iniciales. La gente dejó de hablar de la ciencia para hablar del lenguaje de la ciencia; dejó de interesarse por los problemas auténticos planteados por las nuevas teorías científicas para formularse cuestiones triviales acerca del uso de expresiones.

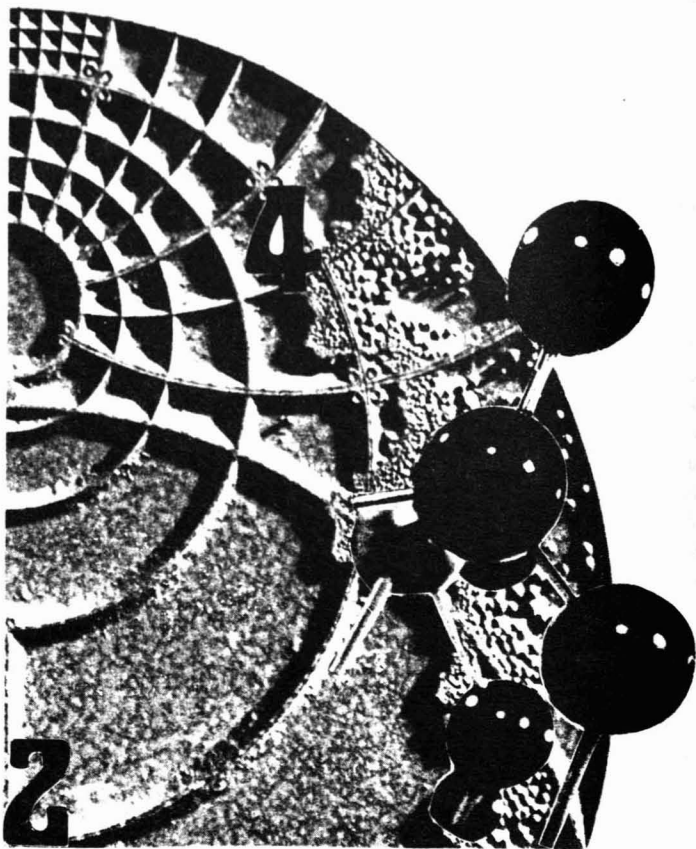
El Círculo se disolvió con la anexión de Austria a Alemania. La

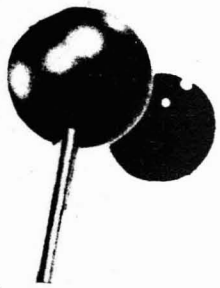
mayor parte de los miembros del Círculo emigraron y, al emigrar, casi todos ellos perdieron contacto con los científicos y matemáticos con quienes solían intercambiar ideas. Un acontecimiento político culminó así la obra de descomposición iniciada por Wittgenstein. A partir de entonces los empiristas lógicos se interesaron cada vez más por problemas formales, muchos de ellos bizantinos. La filosofía de la ciencia que cultivaron fue cada vez más artificial: los problemas que abordaban rara vez tenían relación con la ciencia real. Las revoluciones científicas —tales como el nacimiento de la teoría sintética de la evolución, la biología molecular, la matematización de las ciencias sociales, y la aplicación del método científico a la planeación de actividades humanas— les pasaron desapercibidas. La epistemología artificial —que en rigor no es epistemología sino gimnasia intelectual, como diría Einstein— se encerró en una problemática pequeña que no atraía la atención de los investigadores científicos. Estos ignoraron los escritos de los epistemólogos contemporáneos. La brecha entre los científicos y los filósofos aumentó en lugar de disminuir.

Veamos a continuación un ejemplo característico de epistemología exacta pero hueca: las diversas tentativas por resolver problemas epistemológicos con ayuda del concepto de probabilidad.

5 Un ejemplo de artificialidad: el probabilismo exagerado

No hay duda de que el concepto de probabilidad es central en la ciencia moderna, desde la mecánica cuántica hasta la investigación





operativa, pasando por la teoría del aprendizaje y la teoría de la movilidad social. Pero, naturalmente, la probabilidad no resuelve todos los problemas científicos. Ni hay motivos para suponer que la probabilidad habría de ser la panacea filosófica. Sin embargo, hay entusiastas que sostienen la tesis extremista de que todos los conceptos filosóficos —en particular los de simplicidad, estructura, significado, verdad, y confirmación— pueden elucidarse en términos del concepto de probabilidad.

Por ejemplo, Reichenbach propuso igualar el grado de verdad de una proposición con su probabilidad. Carnap propuso igualar el grado de confirmación con la probabilidad. Más tarde, Carnap y Bar Hillel —seguidos de cerca por Popper e Hintikka— propusieron igualar el contenido (o la cantidad de información) de una proposición con su improbabilidad. Todas estas propuestas son atractivas porque, una vez aceptadas, toda la riqueza y todo el rigor del cálculo de probabilidades se ponen al servicio de la filosofía, la que no tiene más que recoger los frutos del trabajo de los matemáticos. Desgraciadamente estas reducciones de teorías filosóficas al cálculo de probabilidades son ilusorias: se trata de una exactitud huera, como veremos a continuación.

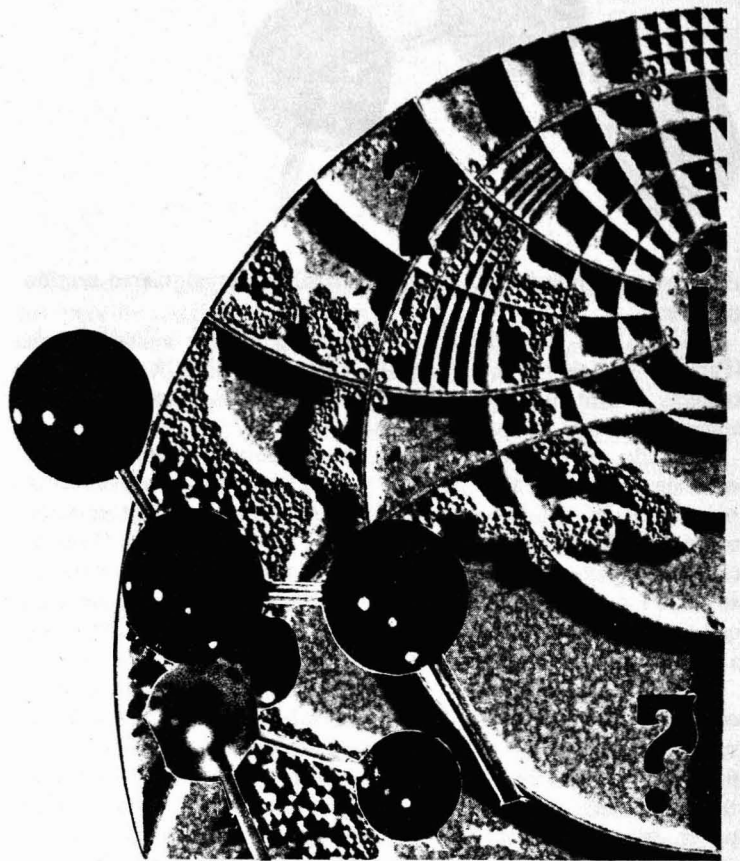
En el lenguaje ordinario solemos decir de una proposición verosímil, o que ha sido confirmada a medias, que es *probable*. Esto ha sugerido definir la verosimilitud o grado de verdad de una proposición como su probabilidad. Esta definición, a primera vista plausible, no es viable porque consagra la falacia lógica de la afirmación del consecuente. En efecto, sea un condicional $p \Rightarrow q$, del que sabemos que su consecuente q es verdadero. Según la teoría probabilista de la verdad, tendremos que poner $\text{Pr}(p \Rightarrow q) = 1$ y $\text{Pr}(q) = 1$. Por la definición usual del condicional y el teorema de la adición, obtenemos

$$\text{Pr}(p \Rightarrow q) = \text{Pr}(\neg p \vee q) = \text{Pr}(\neg p) + \text{Pr}(q).$$

Por hipótesis el primer miembro y el último término son iguales a la unidad. Además, por el teorema del complemento, $\text{Pr}(\neg p) = 1 - \text{Pr}(p)$. Por consiguiente queda

$$1 = 1 - \text{Pr}(p) + \text{Pr}(q)$$

O sea, de la verdad de q se infiere la de p , lo que es falaz, de donde $\text{Pr}(p) = \text{Pr}(q) = 1$. / Por lo tanto la teoría probabilista de la verdad, propuesta por Reichenbach, es insostenible. Lo mismo vale para la teoría probabilista de la verdad propuesta por Popper, según el cual la verosimilitud de una proposición es igual a su improbabilidad, o sea, $V(p) = 1 - \text{Pr}(p)$. En efecto, si en los cálculos anteriores se reemplaza la unidad por el cero (que correspondería a la verdad total), se obtiene el resultado paradójico $\text{Pr}(p) = 1$, o sea, la confirmación del consecuente conduciría a negar el antecedente. La



moraleja es que el grado de verdad no es igual a la probabilidad ni a la improbabilidad. Más aún, es un error metodológico el querer hacer depender la verdad de la probabilidad, y que al juzgar los enunciados de probabilidad empleamos la noción de verdad. Vale decir, la noción de verdad es previa a la de probabilidad.

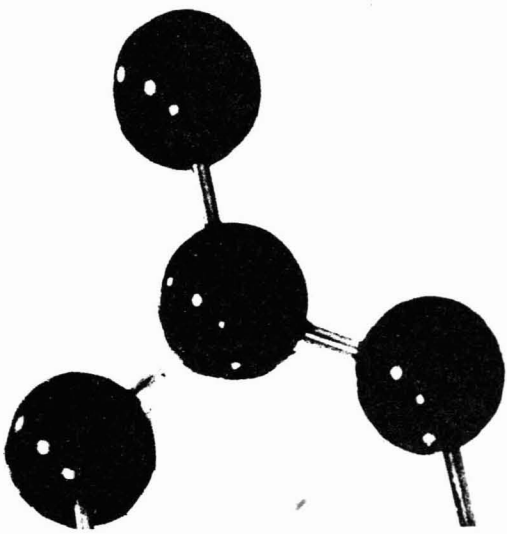
En cuanto a la identificación del grado de confirmación de una proposición con su probabilidad, propuesta por Carnap, tiene por lo menos dos consecuencias desastrosas. La primera es que basta asignar una probabilidad a priori a una proposición para aceptarla o rechazarla, cualesquiera sean los resultados de las pruebas empíricas. La segunda es que la probabilidad de las leyes universales resulta nula por valer (supuestamente) para una infinidad de casos. Concluimos pues que el grado de confirmación de una hipótesis no debe igualarse a su probabilidad (ni a su improbabilidad).

6 Otro ejemplo: la teoría semántica de la información

Finalmente, examinemos la base de las teorías semánticas de la información, la primera de las cuales fuera propuesta por Carnap y Bar-Hillel. Dicha base es la definición del contenido $\text{cont}(p)$ de una proposición p como la improbabilidad de ésta:

$$\text{Cont}(p) = 1 - \text{Pr}(p).$$

Esta definición no formaliza los conceptos intuitivos de conteni-



do o sentido. Por lo pronto, las contradicciones adquieren sentido máximo:

Si p es una contradicción, entonces $\text{Pr}(p) = 0 \therefore \text{Cont}(p) = 1$. (Para obtener este resultado basta tomar $p = q \& \neg q$, y aplicarle el teorema de De Morgan a fin de poder emplear el teorema de la adición, del cálculo de probabilidades.)

Segundo caso: sean p y q dos proposiciones contingentemente equivalentes, tales como " $2 + 2 = 4$ " y "El chile es un alimento pobre". Si les aplicamos la teoría probabilista de la información obtenemos $\text{Pr}(p) = \text{Pr}(q)$ y por lo tanto $\text{Cont}(p) = \text{Cont}(q)$. O sea, el cálculo les asigna el mismo contenido aun cuando una de ellas se refiera a ciertos números y otra al chile. No se entiende para qué puede servir una teoría del sentido que asigna igual contenido a proposiciones que ni siquiera comparten sus referentes.

Pero el principal defecto de todas estas tentativas de reducir conceptos filosóficos clave al de probabilidad es que parten de un supuesto falso, a saber, el que *se puede asignar probabilidades a proposiciones*. De hecho no hay modo (salvo por decreto arbitrario) de asignar probabilidades a proposiciones. En efecto, para poder aplicar el concepto de probabilidad es preciso que se cumplan dos condiciones: (a) el conjunto sobre el que se define la medida de probabilidad debe ser un álgebra sigma (un anillo de conjuntos); (b) los elementos de dicho conjunto deben estar distribuidos al azar: debe existir un mecanismo aleatorio. Obviamente, un conjunto de proposiciones, siempre que sea cerrado respecto de las operaciones lógicas, cumple el primer requisito, de naturaleza algebraica. En cambio no cumple la segunda: no hay nada casual en un conjunto de proposiciones.

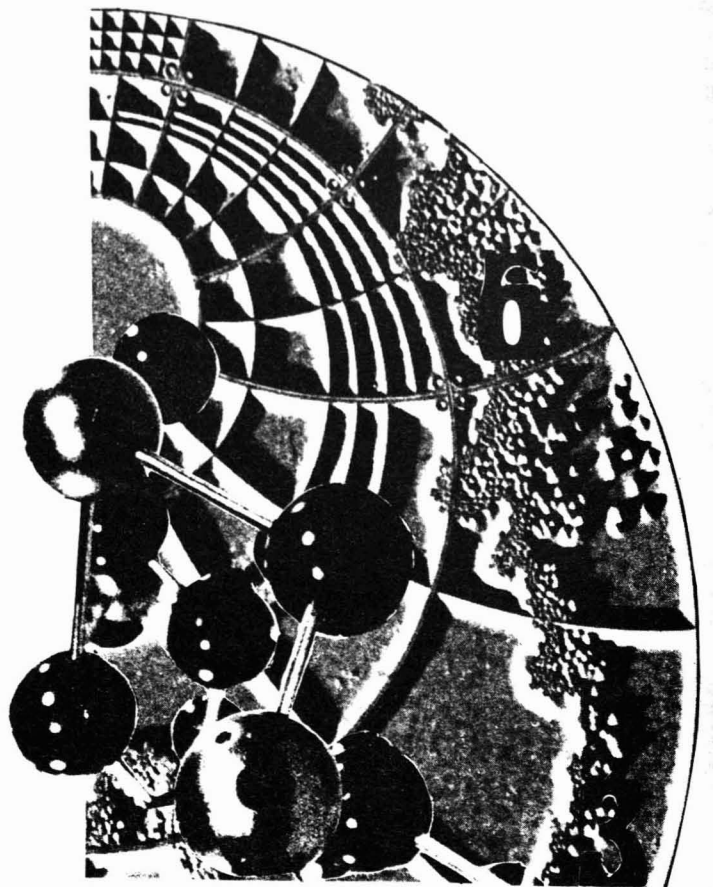
Por este motivo *no es posible asignarles probabilidades a las proposiciones* (salvo arbitrariamente). En otras palabras, no hay reglas objetivas que permitan asignar probabilidades a proposiciones, por lo cual el cálculo de probabilidades es inaplicable. Otra cosa sería si las proposiciones fuesen objetos físicos, tales como bolillas o monedas o genes o acontecimientos. En este caso sí se podrían formular modelos estocásticos, p. ej. de urna, y aplicar razonamientos probabilistas. Pero en tal caso los objetos en cuestión tendrían propiedades físicas, no propiedades semánticas tales como contenido y verdad. Y por lo tanto serían objeto de estudio de las ciencias fácticas, no de la filosofía. En resumen: dado que no tiene sentido hablar de la probabilidad de una proposición, no es posible elucidar las propiedades semánticas de las proposiciones en términos de probabilidades.

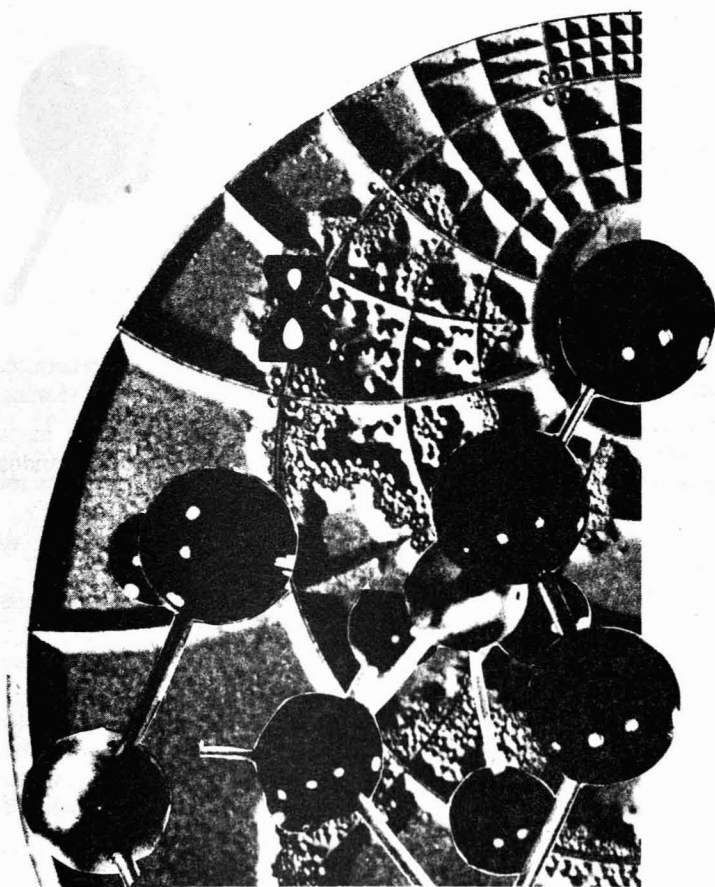
Los ejemplos que acabamos de examinar no son los únicos ejemplos de filosofía artificial y por lo tanto inútil, sea para la comprensión del quehacer científico, sea para su promoción. Otros ejemplos son: las discusiones filosóficas sobre la explicación estadística en las que se confunden leyes estocásticas (tales como las de la mecánica estadística o la genética) con meras generalizaciones del

tipo de "El 95% de los mexicanos comen tortillas"; las discusiones sobre la demarcación entre la ciencia y la metafísica; las discusiones sobre predicados antojadizos, tales como "verul" (verde hasta el año 2000, azul en adelante); las fantasías sobre los mundos posibles, y las teorías sobre los enunciados contrafácticos.

En conclusión, existe una epistemología académicamente respetable y a menudo exacta, pero inútil. Es una epistemología superficial, que no examina críticamente sus supuestos, que no está casada con la investigación científica, y que a menudo es escolástica, por ocuparse de miniproblemas, o aun seudoproblemas, y de discutir opiniones de filósofos en lugar de los problemas filosóficos vivos que surgen en el curso de la investigación. Esta epistemología abarca un lapso mal definido que puede denominarse el *periodo escolástico*.

¿Será posible sacar a la epistemología del estancamiento en que se halla actualmente? ¿Puede esperarse un periodo renacentista caracterizado no sólo por la exactitud sino también por la relevancia a la ciencia? En lugar de seguir formando frases grandilocuentes sobre las revoluciones científicas ¿seremos capaces de construir una epistemología capaz de analizar algunas de las revoluciones científicas que han ocurrido en nuestro tiempo, e incluso de anunciar la necesidad de otras revoluciones en los campos de la investigación científica que siguen tratando problemas nuevos con ideas viejas? El que se produzca una revolución





epistemológica depende en gran parte de que se advierta su necesidad, de que se comprenda que puede y debe haber una epistemología útil. Por este motivo pasaremos a esbozar los rasgos de una epistemología fértil que deje atrás el periodo escolástico para inaugurar un renacimiento epistemológico.

7 Hacia el renacimiento epistemológico

Una filosofía de la ciencia no merece el apoyo de la sociedad si no constituye un enriquecimiento de la filosofía ni le es útil a la ciencia. Y una epistemología es útil si satisface las siguientes condiciones:

(a) concierne a la ciencia propiamente dicha, no a la imagen pueril y a veces hasta caricaturesca tomada de libros de texto elementales;

(b) se ocupa de problemas filosóficos que se presentan de hecho en el curso de la investigación científica o en la reflexión acerca de los problemas, métodos y teorías de la ciencia, en lugar de problemitas fantasma;

(c) propone soluciones claras a tales problemas, en particular soluciones consistentes en teorías rigurosas o inteligibles, así como adecuadas a la realidad de la investigación científica, en lugar de teorías confusas o inadecuadas a la experiencia científica;

(d) es capaz de distinguir la ciencia auténtica de la pseudociencia, la investigación profunda de la superficial, la búsqueda de la verdad de la búsqueda del pan de cada día;

(e) es capaz de criticar programas y aún resultados erróneos, así como de sugerir nuevos enfoques promisorios.

Puesto que aspiramos a una renovación de la epistemología, y que para caracterizar una disciplina no hay nada mejor que exhibir algunos de sus problemas, hagamos una breve lista de problemas que deberá abordar la nueva epistemología. Si bien algunos de estos problemas no son nuevos, la manera de plantearlos y de intentar resolverlos sí debiera ser nueva, esto es, ajustarse a los criterios de utilidad (a) a (e) enunciados hace un momento. He aquí una lista posible:

1. Problemas lógicos

1.1 ¿Qué relaciones formales (en particular lógicas y algebraicas) hay entre dos teorías dadas?

1.2 ¿Qué cambios son dables esperar en una teoría científica dada si se modifica su lógica subyacente (p. ej. si se reemplaza la lógica ordinaria por la lógica intuicionista)?

1.3 ¿Es verdad que la experiencia científica puede forzarnos a cambiar la lógica subyacente a una teoría fáctica? En particular ¿es cierto que la mecánica cuántica usa una lógica propia diferente de la ordinaria?

2. Problemas semánticos

2.1 ¿Cuál es el contenido fáctico de una teoría dada?

2.2 ¿En qué consiste la interpretación fáctica de una teoría matemática?

2.3 ¿A qué cálculo obedece el concepto de verdad aproximada?

3. Problemas gnoseológicos

3.1 ¿Qué relación hay entre la observación de un hecho y las proposiciones que lo representan?

3.2 ¿Qué relación hay entre los conceptos empíricos como el de calor y los teóricos como el de temperatura?

3.3 ¿Es verdad que se impone el uso del concepto de probabilidad cuando se dispone de información insuficiente?

4. Problemas metodológicos

4.1 ¿Qué es un indicador social?

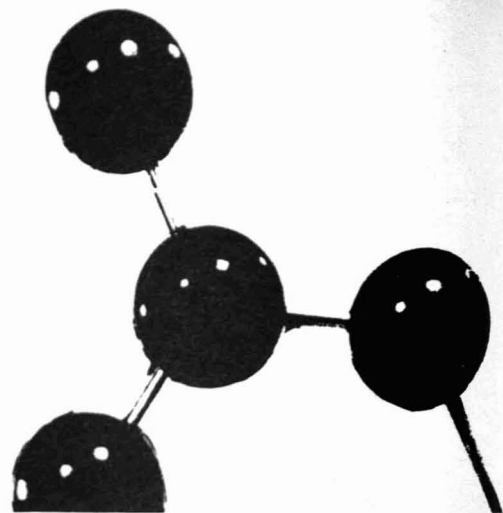
4.2 ¿En qué consiste la relación de confirmación en las proposiciones de la forma "e confirma a h"?

4.3 ¿Cómo puede medirse el grado de confirmación de una hipótesis, y cómo el de una teoría (o sistema de hipótesis)?

5. Problemas ontológicos

5.1 ¿Qué es una ley social o natural?





5.2 ¿Qué es una propiedad a diferencia de un atributo o predicado?

5.3 ¿Qué teoría del espacio-tiempo es convalidada por la física actual?

6. Problemas axiológicos

6.1 ¿Qué papel desempeñan la valuación y la preferencia en la actividad científica?

6.2 ¿Cómo se definen los conceptos de valor cognoscitivo y de valor práctico?

6.3 ¿Es posible reconstruir la teoría de la decisión empleando solamente probabilidades objetivas y valores objetivos?

7. Problemas éticos

7.1 ¿Qué relación hay entre los valores cognoscitivos de la ciencia y los valores morales?

7.2 La ciencia ¿es éticamente neutral?

7.3 ¿Cuál sería un código moral mínimo para la comunidad científica?

8. Problemas estéticos

8.1 La investigación científica ¿tiene valores estéticos?

8.2 ¿Cuándo se dice de una teoría que es bella?

8.3 ¿En qué consiste el estilo de un investigador?

Repito que la anterior no es sino una lista breve y casi al azar de problemas que debiera abordar una epistemología viva, en contacto estrecho con la investigación científica, y útil tanto a la filosofía en general como a la ciencia y, a través de ésta, a la sociedad. No faltan los problemas ni las herramientas formales necesarios para abordarlos: falta sólo la conciencia de que tales problemas existen y que es preciso ocuparse de ellos en lugar de problemas bizantinos y aburridos.

La lista de problemas que antecede presupone una idea de la epistemología que dista de la habitual: una epistemología que consta de las siguientes ramas:

(a) *lógica de la ciencia*, o investigación de los problemas lógicos y metalógicos concernientes a la lógica requerida por la ciencia, así como a la estructura lógica de las teorías científicas;

(b) *semántica de la ciencia*, o investigación (análisis y sistematización) de los conceptos de referencia, representación, contenido (o sentido), interpretación, verdad, y afines, que se presentan en la investigación científica o metacientífica;

(c) *teoría del conocimiento científico* a diferencia de otros tipos de conocimiento (técnico, tecnológico, artístico, moral, filosófico, etc.);

(d) *metodología de la ciencia*, o estudio del método general de la investigación científica así como de los métodos o técnicas particulares de las ciencias particulares;

(e) *ontología de la ciencia*, o análisis y sistematización de los supuestos y resultados ontológicos (metafísicos) de la investigación científica (p. ej. el postulado de legalidad);

(f) *axiología de la ciencia*, o estudio del sistema de valores de la comunidad científica;

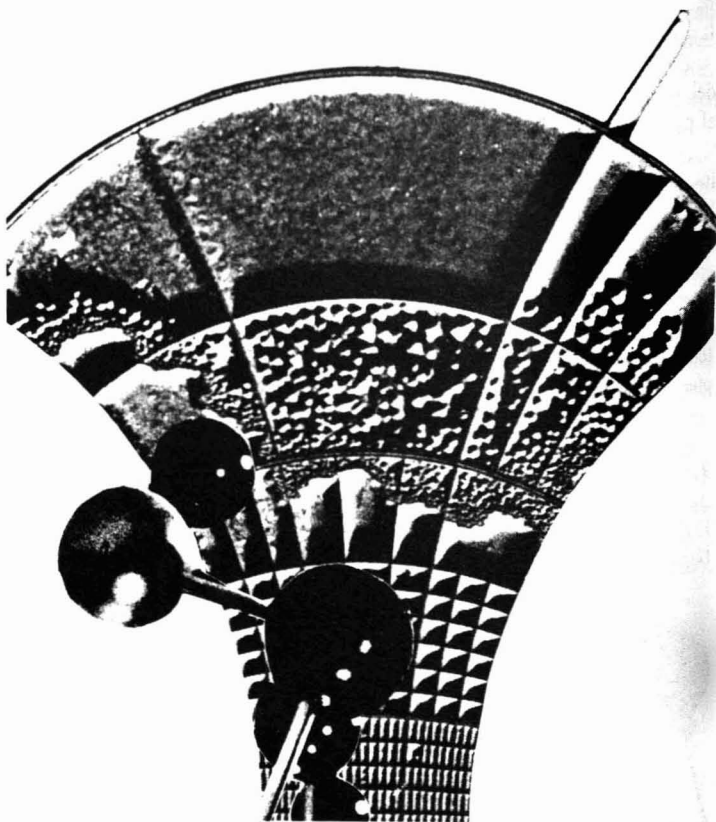
(g) *ética de la ciencia*, o investigación de las normas morales que cumplen o quiebran los investigadores científicos;

(h) *estética de la ciencia*, o estudio de los valores y cánones estéticos de la investigación científica.

Esta concepción de la epistemología es mucho más amplia que la habitual, que se reduce a las cuatro primeras ramas. Por lo tanto también es mucho más ambiciosa. Y al serlo reclama un esfuerzo no sólo de numerosos investigadores, sino también de equipos de estudiosos, ya que ningún individuo puede hacerlo todo.

8 Epistemologías regionales

En el párrafo anterior hemos distinguido ocho ramas de la epistemología atendiendo a la vertiente de ésta: cada rama era una parte de uno de los capítulos de la filosofía. Si en cambio enfocamos filosóficamente una clasificación cualquiera de las ciencias, obtendremos tantas ramas de la epistemología como ciencias figuren en dicha clasificación. Por comodidad distinguiremos sola-



mente las siguientes ramas de la ciencia y, para ayudar a la comprensión, mencionaremos algunos problemas que caracterizan a las epistemologías correspondientes.

1. *Filosofía de la lógica.* ¿Qué es una proposición, a diferencia de los enunciados que las designan? ¿Basta en las ciencias fácticas el concepto de cuantificador existencial para caracterizar la existencia física?

2. *Filosofía de la matemática.* ¿En qué consiste la existencia de un objeto matemático? ¿Qué relación hay entre la matemática y la realidad?

3. *Filosofía de la física.* ¿De qué tratan las teorías relativistas: de metros y relojes, o de sistemas físicos en general? La mecánica ¿robustece el indeterminismo?

4. *Filosofía de la química.* La química ¿posee leyes propias o son todas ellas reductibles a la física? Lo químico ¿constituye un nivel de la realidad distinto de lo físico?

5. *Filosofía de la biología.* La biología ¿se distingue de las demás ciencias por sus técnicas peculiares o por la manera misma de enfocar y entender los fenómenos vitales? Los biosistemas ¿no son sino sistemas químicos heterogéneos, o tienen propiedades emergentes que la química no estudia?

6. *Filosofía de la psicología.* ¿Qué es la mente: una sustancia *sui generis*, o un conjunto de funciones cerebrales? ¿Qué relación hay entre los sucesos mentales y sus indicadores fisiológicos y conductuales?

7. *Filosofía de las ciencias sociales.* ¿Qué es una sociedad: un conjunto de individuos, una totalidad opaca al análisis, o un sistema de personas interactuantes? Lo social ¿se reduce a lo biológico, y por consiguiente la sociología puede explicarse por la biología?

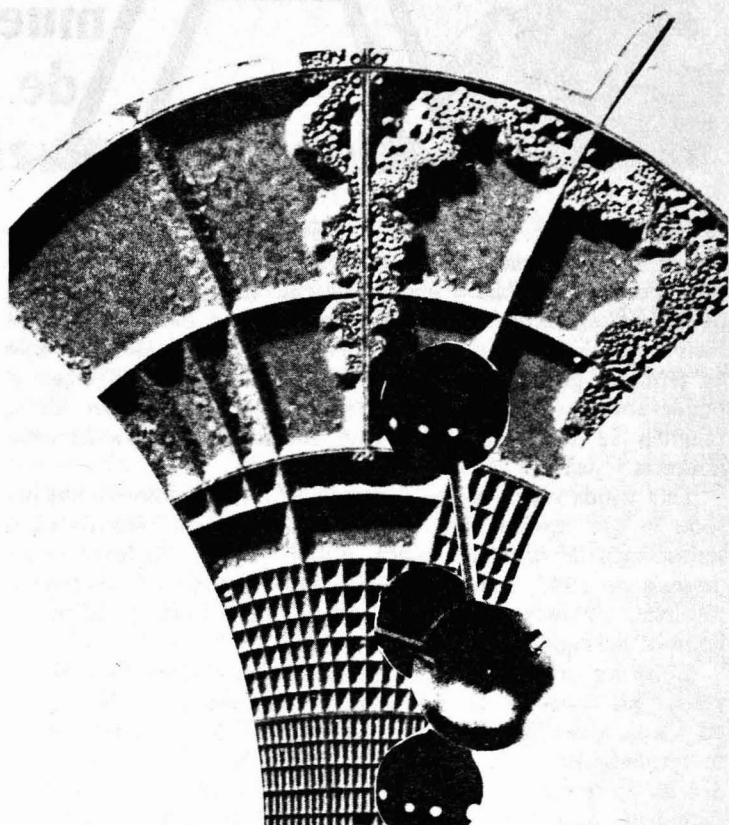
8. *Filosofía de la tecnología.* ¿Cuáles son los rasgos peculiares del objeto técnico a diferencia del natural? ¿En qué se diferencia el conocimiento tecnológico respecto del científico?

9. *Filosofía de las teorías de sistemas.* ¿En qué se distinguen las teorías generales de sistemas de las teorías científicas especiales? ¿Bastan estas teorías para entender o controlar sistemas reales?

Por el momento bastarán los problemas formulados anteriormente para dar una idea esquemática de lo que puede ser la nueva epistemología que preconizamos. En los capítulos que siguen tendremos ocasión de tratar algunos de ellos con la utilidad que puede tener esta nueva epistemología.

9 La utilidad de la nueva epistemología

El filósofo de la ciencia alejado de la problemática científica de su tiempo puede ser útil estudiando algunas ideas científicas del



pasado. El epistemólogo atento a la ciencia de su tiempo puede ser aún más útil: puede *participar del desarrollo científico*, así sea de modo indirecto, al contribuir a cambiar positivamente el trasfondo filosófico de la investigación así como de la política de la ciencia. En particular el epistemólogo casado con la ciencia y con las herramientas formales de la filosofía contemporánea puede hacer contribuciones de los tipos siguientes:

(a) *desenterrar los supuestos filosóficos* (en particular semánticos, gnoseológicos y ontológicos) de planes, métodos o resultados de investigaciones científicas de actualidad;

(b) *elucidar y sistematizar conceptos filosóficos* que se emplean en diversas ciencias, tales como los de objeto físico, sistema químico, sistema social, tiempo, causalidad, azar, prueba, confirmación y explicación;

(c) *ayudar a resolver problemas científico-filosóficos*, tales como el de si la vida se distingue por la teleonomía y la psique por la inespacialidad;

(d) *reconstruir teorías científicas de manera axiomática*, aprovechando la ocasión para poner al descubierto sus supuestos filosóficos;

(e) *participar en las discusiones sobre la naturaleza y el valor de la ciencia pura y aplicada*, ayudando a aclarar las ideas al respecto e incluso a elaborar políticas culturales.

(f) *servir de modelo a otras ramas de la filosofía* —en particular la ontología y la ética— que podrían beneficiarse de un contacto más estrecho con las técnicas formales y con las ciencias.