

Gregorio Klimovsky, 1922 -

Las desventuras del conocimiento científico

Una introducción a la epistemología

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS

2/0819 210cop



1a. edición: agosto de 1994
2a. edición: julio de 1995
3a. edición: marzo de 1997



*A mis padres,
Liuba Vischñevsky y Felipe Klimovsky*

Hecho el depósito de Ley 11.723. Derechos reservados.
Libro de edición argentina. Impreso en Argentina.
© A-Z editora S.A.
Paraguay 2351 (1121) Buenos Aires, Argentina.
Teléfonos: 961-4036 y líneas rotativas. Fax: 961-0089
I.S.B.N. 950-534-275-6

Índice general

Prólogo. 15.

I. EL MÉTODO CIENTÍFICO. 17

1. *El concepto de ciencia* - 19.
Ciencia, conocimiento y método científico (21), Disciplinas y teorías científicas (22), Lenguaje y verdad (23), Verificación y refutación (26), Filosofía de la ciencia, epistemología, metodología (27), Contextos (28).
2. *La base empírica de la ciencia* - 31.
Base empírica y zona teórica (33), La base empírica filosófica (36), La base empírica epistemológica (38), La base empírica metodológica (39), La observación en sentido amplio (42), Requisitos de la observación científica (47), Efectividad (47), Receptibilidad (48), Intersubjetividad (50), Controversias (51).
3. *El vocabulario de la ciencia* - 53.
Términos (55), Términos presupuestos (55), Términos presupuestos lógicos (57), Términos presupuestos designativos (58), Términos específicos (61), Términos empíricos y teóricos (62).
4. *Los enunciados científicos* - 65.
Enunciados e información científica (67), Enunciados empíricos básicos (67), Generalizaciones y leyes empíricas (69), Generalizaciones universales (70), Generalizaciones existenciales (72), Generalizaciones mixtas (73), Generalizaciones estadísticas o probabilísticas (74), Los enunciados teóricos (76), ¿Cómo acceder a los enunciados de segundo y tercer nivel? (79).
5. *Lógica y ciencia* - 81.
La lógica (83), Los orígenes de la lógica (84), Razonamiento y deducción (85), Corrección de un razonamiento y valores de verdad (87), Algunas aclaraciones (93), La lógica formal (94), La lógica inductiva (95), ¿Qué es una inferencia? (96).
6. *El problema de la verificación. Primera parte: Platón, Kant, Aristóteles* - 97.
La verificación (99), El intuicionismo platónico (100), El intuicionismo kantiano (105), El método demostrativo aristotélico (106).
7. *El problema de la verificación. Segunda parte: la metodología inductivista* - 117.
El método inductivo (119), Las críticas a la inducción (120), El método inductivo en la historia (125), Inducción y estadística (126).
8. *Hipótesis* - 129.
La concepción hipotética de la ciencia (131), ¿Qué hacer con las hipótesis? (134), Consecuencias observacionales y contrastación (137), Vida y muerte de una hipótesis (139).
9. *El método hipotético deductivo en versión simple* - 143.
Las dos versiones del método (145), Ciencia y metafísica (146), Las etapas de una investigación científica (149), Ciencia y tecnología (151), Mundos posibles, conocimiento y progreso (152), Verdad, probabilidad hipótesis según Popper (155).
10. *Teorías. Primera parte: estructura y justificación de las teorías* - 157.
Dos acepciones de la palabra "teoría" (159), La noción campbelliana de teoría (161), Explicación y predicción teóricas (163), La estructura de una teoría (164), Corroboración y refutación de teorías (165), Requisitos metodológicos de las teorías (167), Una observación adicional acerca de las teorías científicas (169), La teoría la práctica (170).
11. *Teorías. Segunda parte: la teoría de Darwin* - 173.
Antecedentes (175), Darwin (177), La estructura de la teoría de Darwin (178), Contrastaciones de la teoría de Darwin (182), ¿Hay términos teóricos en la teoría de Darwin? (185), Después de Darwin (186).
12. *Las experiencias cruciales* - 189.
Las experiencias cruciales (191), 1. ¿Quién descubre al culpable? (193), 2. ¿Es la Tierra convexa? (195), 3. Bacterias y bacteriólogos: ¿Lamarck o Darwin? (199), 4. ¿Cómo reconocen los salmones el camino a casa

13. *El método hipotético deductivo en versión compleja. Primera parte: redes de hipótesis y observaciones sospechosas* - 209.
Las complejidades de la contrastación (211), Hipótesis y teorías presupuestas (211), Hipótesis colaterales: subsidiarias y auxiliares (212), Los datos observacionales (213), ¿Qué hipótesis corrobora o refuta una consecuencia observacional? (214), Conservadores y revolucionarios ante la refutación (216), Datos y perturbaciones (218), La experiencia de Michelson (218), Agua contaminada (219), Los canales de Marte (219), Los enunciados de primer nivel como hipótesis (220), Popper, Kuhn y el consenso (223).
14. *El método hipotético deductivo en versión compleja. Segunda parte: a la búsqueda de otros culpables* - 225.
Refutación e hipótesis auxiliares (227), Las hipótesis factoriales y existenciales (227), Las hipótesis ad hoc (230), Refutación e hipótesis subsidiarias (234), Refutación y teorías presupuestas (234), Refutación a la Popper y refutación por cansancio (237).

I. PROBLEMAS EPISTEMOLÓGICOS - 241.

15. *La explicación científica. Primera parte: el modelo nomológico deductivo* - 243.
El problema de la explicación (245), La explicación científica (246), La explicación nomológica deductiva (247), La explicación de leyes (248), La explicación de hechos (249), Notas sobre el modelo nomológico deductivo (254), Predicción y profecía (255), Pseudoexplicaciones (256), La explicación potencial (257).
16. *La explicación científica. Segunda parte: otros modelos de explicación* - 261.
El modelo estadístico de explicación (263), La explicación parcial (266), La explicación genética (267), Las explicaciones teleológicas (269).
17. *El problema de la reducción* - 273.
El reduccionismo (275), Reduccionismo y psicoanálisis (276), Reduccionismo ontológico (280), Reduccionismo semiótico (281), Reduccionismo metodológico (283).
18. *La matemática y el método axiomático* - 287.
El discurso de la matemática (289), Sintaxis y semántica: los sistemas axiomáticos (290), La noción de verdad en matemática (292), El caso de la geometría (293), Los modelos matemáticos (296).
19. *Alcances y limitaciones del método hipotético deductivo: las ciencias sociales y el psicoanálisis* - 299.
Los alcances del método hipotético deductivo (301), El método hipotético inferencial (301), El problema de la matematización (303), El caso de las ciencias sociales (305), La cuestión del libre albedrío (306), La existencia de invariantes en la historia (306), La cuestión de los códigos semióticos (308), La tesis de la inconmensurabilidad (312), El caso del psicoanálisis (313).
20. *El problema de los términos teóricos* - 319.
Términos teóricos y discurso científico (321), Constructivismo o empirismo radical (322), Operacionalismo (323), Instrumentalismo y realismo (327), Estructuralismo (332), Controversias: la distinción teórico-observacional (333), Sobre el holismo (336).
21. *Epistemologías alternativas. Primera parte: la epistemología de Kuhn* - 339.
Kuhn y los nuevos epistemólogos (341), Precisión (342), Ciencia normal y paradigmas (344), Interludio: Kuhn como estructuralista y holista (347), La metodología en Kuhn (349), Crisis y revolución científica (350).
22. *Epistemologías alternativas. Segunda parte: controversias acerca de Kuhn* - 355.
Kuhn y Popper (357), Kuhn versus Popper (361), La inconmensurabilidad de los paradigmas (362), Kuhn y el racionalismo (363), Kuhn y el realismo (364), Kuhn y el progreso científico (366), Kuhn luego de 1962 (368).
23. *Epistemologías alternativas. Tercera parte: las epistemologías de Lakatos y Feyerabend* - 371.
Lakatos (373), La metodología de los programas de investigación (374), Lakatos entre Kuhn y Popper (376), El racionalismo lakatosiano (377), Historia interna e historia externa (378), Feyerabend (380), Feyerabend 1: el popperiano disidente (380), Feyerabend 2: el anarquista metodológico (383).
24. *Epistemologías alternativas. Cuarta parte: consideraciones sobre Bachelard, Althusser y Piaget* - 387.
Bachelard (389), Althusser (391), Piaget (394).
- Epílogo: la ciencia en el banquillo de los acusados - 399.
Bibliografía seleccionada - 407.
Índice temático - 409.

Agradecimientos

Agradecimiento especial a Guillermo Boido

Este libro es el fruto de un seminario o taller (organizado por A-Z editora) en el que intervinieron el historiador de la ciencia y escritor Guillermo Boido, profesor de la Universidad Nacional de La Plata, y quien esto escribe. Durante el segundo cuatrimestre de 1993, en que esa actividad se desarrolló, el autor del presente volumen expuso sus ideas, las que fueron sometidas por Boido a un pormenorizado escrutinio desde el ángulo de la historia de la ciencia, así como también se discutieron con detalle –y se reelaboraron– los aspectos expositivos de nuestro discurso y de nuestras tesis.

Fueron deliciosos momentos para quienes, como nosotros, amamos la ciencia, la filosofía y la cultura. Pero lo más importante –cabe destacarlo– fue compartir esta experiencia con alguien excepcional en sus características de humanidad y generosidad.

Como suele decirse, los errores y defectos de este texto son de la exclusiva responsabilidad del autor. Pero muchas de las cualidades lingüísticas e informativas que el lector encontrará aquí son el resultado de la intervención positiva de Guillermo Boido. Sin duda, la existencia de esta obra no hubiera sido posible sin su esencial colaboración y, por ello, estamos intensamente agradecidos.

Otros agradecimientos

Las ideas que se exponen en este volumen constituyen parte de cursos de Filosofía de la ciencia que el autor desarrolló en la Universidad de Buenos Aires (en la Facultad de Filosofía y Letras, y en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales), en la Universidad Nacional de La Plata, en la Universidad de Belgrano, en la Universidad CAECE (Centro de Altos Estudios en Ciencias Exactas), en el Instituto de Desarrollo Económico y Social (IDES) y en el Instituto Torcuato Di Tella.

La lista de personas a las que debemos recordar y agradecer por haber intervenido de alguna manera en la formación de nuestra concepción del mundo es sin duda muy larga. Pedimos excusas por las omisiones causadas por obvias razones de espacio.

En primer lugar, consignemos que fue Liuba Vischnevsky quien nos señaló con claridad el extraordinario valor e interés de la ciencia y la cultura. Algo semejante debemos decir de León Klimovsky. Recordemos a Antonio Pegoraro, un experto en musicología, en filología y en crítica literaria, una de las personalidades más fascinantes que hemos conocido.

Entre nuestros maestros se imponen en primer término las figuras de Julio Rey Pastor, Vicente Fatone y Mischa Cotlar. Es un orgullo para nosotros haber ocupado –hasta hoy– la cátedra de Filosofía de la ciencia que don Julio (por otra parte, el ver-

dadero responsable de la existencia de una auténtica matemática científica argentina) dictó en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires. En una ocasión nos manifestó a varios discípulos su deseo de que alguna vez fuéramos conocidos como "el círculo de Buenos Aires" —por analogía con el Círculo de Viena—. En cierto modo, SADAF (la Sociedad Argentina de Análisis Filosófico) vino a concretar esa esperanza. En cuanto a Vicente Fatone, con quien —y con Rolando García— dictamos en el Colegio Libre de Estudios Superiores uno de los primeros cursos de Lógica y Filosofía de la Ciencia desarrollados en nuestro país, cabe recordar su bonhomía, su penetración, su generosidad y su paciencia. Mischa Cotlar, quien fue nuestro Director en el Instituto de Matemáticas de Mendoza y luego un gran amigo, nos reveló las bellezas de la matemática moderna, pero también las responsabilidades éticas del hombre de ciencia.

Rolando V. García fue el gran compañero de aventuras académicas y universitarias. Nuestros seminarios sobre Russell, Carnap y Reichenbach constituyen aún ahora uno de los recuerdos más importantes de nuestra vida. Thomas Moro Simpson nos permitió asistir a algunos de los más penetrantes análisis acerca de la semántica lógica y de la filosofía del lenguaje, especialmente en relación con Church, Carnap y Tarski. A Eduardo Rabossi debemos nuestro conocimiento del análisis filosófico y también nuestra entrada en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires.

Agradecemos a Mario Bunge el habernos introducido en la filosofía de Karl Popper. Recordamos con complacencia haber asumido la vicepresidencia de ARLYF (Asociación Rioplatense de Filosofía Científica) cuando él era el Presidente; y también la enorme cantidad de informaciones sobre física moderna y su epistemología que nos brindó entonces. Nuestra memoria alcanza también con respeto y cariño a la notable personalidad de Carlos Prélat, de quien tanto aprendimos acerca de la epistemología de la química y de la historia de la ciencia. Heberto Puente también contribuyó a las discusiones epistemológicas en estas áreas.

Nuestro agradecimiento se extiende asimismo a los colegas y amigos del Instituto Gauss. A Jorge Eduardo Bosch, con el que introdujimos en nuestro medio la teoría axiomática de conjuntos. A Jorge Alberto Sabato, con el que tanto discutimos sobre epistemología de la física y de la tecnología. Y también a Antonio Frumento, con el que analizamos problemas de epistemología de la biología.

Nuestra relación con destacados psicoanalistas nos fuerza a recordar y agradecer a notables personalidades. En primer lugar, a Horacio Etchegoyen, del que tanto hemos aprendido sobre la epistemología y la metodología del psicoanálisis. La relación con Eduardo Issaharoff fue muy importante. Grupos de estudio como el constituido por Janine Puget, Elizabeth Tabak, Isabel Siquier, Delia Faigón, Marcelo Bianchedi (y "colados" como los ingenieros Enrique Aisiks y Gregorio Faigón) constituyen aún ahora acontecimientos inolvidables. A Antonio Barrutia, Benzión Winograd, Ernesto Liendo, Susana Du Petit, Samuel Zysman, Aibañ Hagelin, Joel Zac y David Liberman leemos valiosas informaciones y reflexiones.

La relación con Alberto Lederman fue importante en conexión con la epistemología de la ciencia de las organizaciones. A Gino Germani debemos nuestra iniciación en la sociología.

Muchas personalidades de primera línea han influido fuertemente en nuestras actividades y conocimientos. Queremos recordar en ese sentido a José Babini, a José Luis Romero, a Risieri Frondizi, a Manuel Sadosky, a Ricardo Musso, a Osvaldo Reig, a Hans Lindemann y a Ernesto Sabato.

Agradecemos muy especialmente a Torcuato Di Tella y a Guido Di Tella por habernos invitado a participar tan estrechamente de las actividades del Instituto Torcuato Di Tella. En forma similar, a Getulio Steinbach y a Oscar Cornblit en relación con el Instituto de Desarrollo Económico y Social. Igual decimos de Avelino Porto, Aldo Jorge Pérez y Nilda V. de Brigante por haber provocado y sostenido nuestra colaboración con la Universidad de Belgrano.

Descamos recordar también aquí a Genaro Carrió, Antonio Monteiro, Alfredo Lanari, Luis Santaló, Beppo Levi (cuya cátedra en el Profesorado de Matemática de Rosario tuvimos el honor de ocupar), Alberto González Domínguez, Norberto Rodríguez Bustamante, Zenón Lugones, León Dujovne, Gilda Romero Brest, Oscar Dodera Luscher, Eugenio Pucciarelli, Julio H. Olivera, Hilario Fernández Long, Jorge Glusberg, Sergio Leonardo Satanovsky, René Favaloro y Ricardo Fichel (con el cual organizamos un inolvidable seminario de lógica matemática que duró cinco años).

No podemos agradecer suficientemente la colaboración y amistad de nuestros discípulos, entre ellos María Cristina González, Gladys Palau, Ricardo Gaeta, Alberto Moretti, Eduardo Flichman, Alicia Gianella, Diana Maffia, Ana Kunz, Cecilia Hidalgo, Raúl Orayen, María Lores Arnaiz, Antonio Castorina y Félix Schuster.

Un recuerdo y agradecimiento especial a Alberto Coffa. Un abrazo a Carlos Alchourrón, a Juan R. Larreta y a Eugenio Bulygin. Otro para los amigos que adquirimos en la Fundación Bariloche: Oscar Nudler, Raúl Hernández y Carlos Mallmann. También para Mario Marzana, Julio Beltrán Menéndez, Miguel de Asúa y Guido Yagupsky. Y para los esforzados cordobeses Víctor Rodríguez y Horacio Faas.

Nada hubiera sido posible sin el constante apoyo de la esposa e hijo del autor, Tatiana y Sergio Leonardo.

Gregorio Klimovsky
Buenos Aires, marzo de 1994

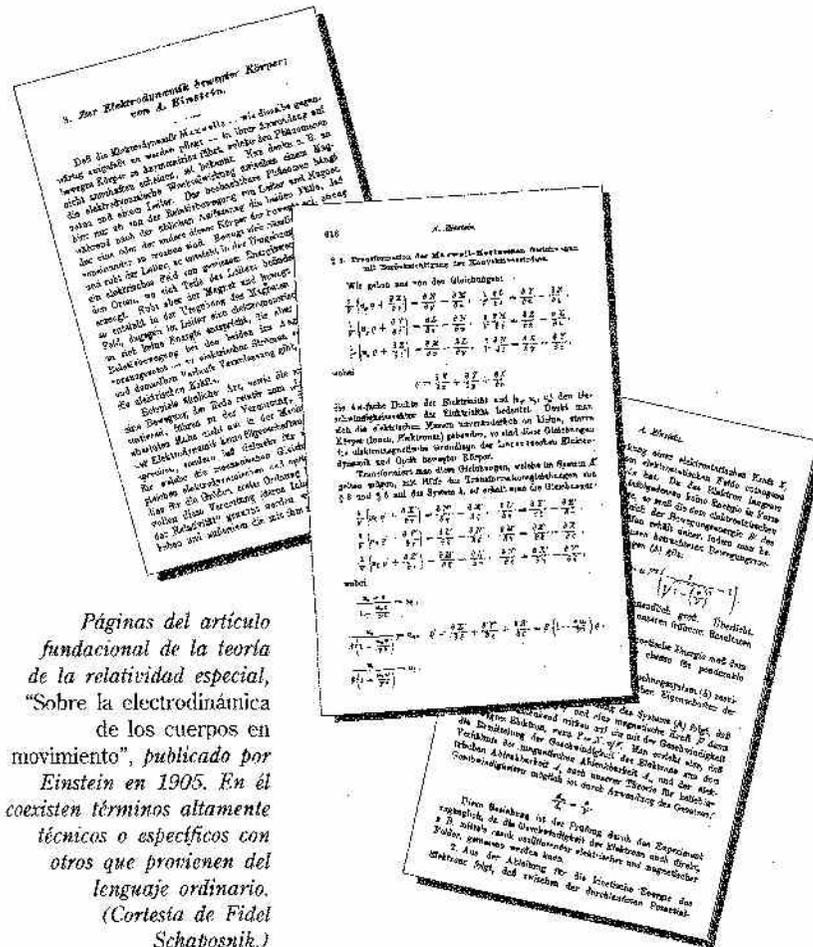
c, el de si existe o no una base empírica filosófica indubitable, porque allí comienza a construcción por "capas de cebolla" de bases empíricas metodológicas sucesivamente ampliadas. Es probable que, en un sentido práctico, toda vez que consideramos un objeto haya alguna teoría presupuesta y oculta con auxilio de la cual lo conceptuamos. De ser así, la crítica mencionada tendría validez. Pero de todas maneras conviene hacer una distinción. No es lo mismo afirmar que para tomar un dato debemos presuponer alguna teoría, lo cual es muy probable, que afirmar que dicha teoría es de ser siempre una teoría científica.

Es verdad que en el lenguaje cotidiano hay muchos presupuestos teóricos. No o negamos. Pero no es tan claro que en todo lo que tomamos con el auxilio del lenguaje ordinario haya, ocultas, teorías científicas. El epistemólogo Thomas Kuhn, en su influyente libro *La estructura de las revoluciones científicas*, de 1962, aduce que en el lenguaje cotidiano hay algo así como fósiles de muchas teorías científicas, que en un principio se hallaban apartadas de él pero que poco a poco, con el tiempo, se fueron incorporando. Quizás algo de lo que decimos actualmente sobre fuerza y energía en el lenguaje ordinario provenga de lentas infiltraciones de la teoría de Newton o de la ciencia del siglo XIX. Algunos locutores de radio y televisión hablan todavía de que sus programas se difunden por el éter. No obstante creemos que, en a descripción del contexto habitual que nos rodea en la vida cotidiana, nuestro lenguaje utiliza poco o nada tales fósiles de teorías científicas. Se puede admitir que haya un contenido teórico en el lenguaje ordinario y en nuestra manera de concebir la base empírica epistemológica, pues ya hemos dicho que ésta se modifica a medida que la historia transcurre y la cultura evoluciona. Pero ello no invalida nuestra comprensión, ligada a la epistemología, de discutir si es posible fundamentar todas las teorías científicas. En este sentido, el control de las mismas se realiza a través de elementos culturalizados por el lenguaje cotidiano, pero sometemos a control la ciencia en la medida en que ésta puede explicar, hacer predicciones y dar cuenta de las regularidades y fenómenos que en la vida cotidiana ya hemos captado. Cuando se mencionan a la vez, como en el título de un célebre libro de Conant, la ciencia y el sentido común, se quiere hacer notar la fuerte presencia de éste en la ciencia con el significado de que la base empírica, que provoca los problemas, que controla, que obliga a construir explicaciones y acerca de la cual queremos hacer predicciones, no está contaminada por teorías científicas presupuestas.

En determinados momentos de la historia de la ciencia acontece que la comunidad humana en general y la científica en particular dan como formando parte del acervo cultural a una serie de teorías científicas, y entonces el problema que se presenta es el control de todo lo nuevo que se ofrece a la luz de ese momento peculiar de la cultura. Aquí es la base empírica metodológica la que se transformará en vez de las novedades. Pero en la controversia acerca de si es lícita o no la diferencia entre base empírica y zona teórica, si el argumento es el llamado "de la carga teórica" de toda observación, parece importante distinguir entre carga teórica en un sentido absoluto ligado al lenguaje ordinario y carga teórica de tipo científico, y entonces creemos que la objeción no tiene el peso que frecuentemente se le atribuye. Tenemos que volver sobre el tema en ocasión de abordar las cuestiones lingüísticas inculcadas con la ciencia.



El vocabulario de la ciencia



Páginas del artículo fundacional de la teoría de la relatividad especial, "Sobre la electrodinámica de los cuerpos en movimiento", publicado por Einstein en 1905. En él coexisten términos altamente técnicos o específicos con otros que provienen del lenguaje ordinario. (Cortesia de Fidel Schaposnik.)

Términos

Hemos señalado ya que la actividad científica cristaliza y se comunica por medio del lenguaje, a través de clases, conversaciones, libros de texto, artículos y memorias. Por consiguiente, resulta una tarea indispensable analizar el modo de operar del lenguaje y comprender en qué medida éste es un instrumento fiable para transmitir informaciones.

Analizaremos en primer lugar el vocabulario utilizado por los científicos cuando comunican sus descubrimientos o construyen sus teorías. Encontramos palabras, algunas de las cuales parecen referirse a objetos o entidades estudiadas y analizadas por la disciplina o la teoría. No siempre se trata de palabras simples, sino de combinaciones de palabras o expresiones que, de todos modos, tienen la misión de referirse a alguna entidad. Siguiendo una vieja tradición de los lógicos, denominaremos *términos* a las palabras o expresiones cuya misión es aludir a entidades o, por lo menos, permitirnos construir afirmaciones o enunciados científicos.

Una primera distinción respecto de los términos que se utilizan en una disciplina o teoría es que sean presupuestos o específicos. Un término es *presupuesto*, según el análisis que vamos a efectuar, si proviene del lenguaje ordinario, o bien de una disciplina o teoría ya admitida y empleada por el científico. En los textos usuales, la mayoría de los términos pertenece a esta categoría. Su uso ya se conoce y, si se quiere hablar de sentido y significado, éstos han quedado establecidos antes de que se iniciara la investigación con la teoría que desea evaluar el epistemólogo o desarrollar el metodólogo. Pero hay también otra clase de términos, a los que llamaremos *específicos* o *técnicos*, introducidos por la teoría o bien ya existentes pero a los cuales se les ha privado del significado primigenio y se les ha dado, convencionalmente, un significado nuevo. Esto ocurre, por ejemplo, cuando en la teoría atómica y en la mecánica cuántica aparecen palabras como *spin* que, si bien pertenece a la lengua inglesa, pasa a caracterizar cierto tipo de estado ligado a las partículas elementales y, por tanto, adquiere un significado que antes no poseía.

Términos presupuestos

Consideremos los términos presupuestos. Es importante saber de dónde se toman y con qué sentido se los emplea. Podría creerse, en primera instancia, que si un término es utilizado como presupuesto, por el solo hecho de que ya había sido usado previamente queda determinado su significado. Pero aquí conviene hacer una aclaración importante. Si el término es recogido del lenguaje ordinario, aparte de cuestiones de vaguedad, se presenta el fenómeno de la polisemia. Una palabra puede tener distintos sentidos en el lenguaje ordinario y conviene, si es posible, decir cuál es el que se está adoptando en la discusión. Si el término se toma de una teoría anterior, es posible, según veremos más adelante, que sea ella la que determina el sentido de sus términos específicos; en este caso conviene indicar, con mucha precisión, no solamente cuál es el término que vamos a emplear, sino también de qué teoría se lo ha extraído. Por ejemplo, muchos epistemólogos y físicos contemporáneos, recono-

ciendo que palabras como "fuerza" y "masa" se utilizan tanto en la teoría mecánica newtoniana como en la teoría de la relatividad, piensan que el sentido que poseen dichos términos no es similar en ambas. Por consiguiente, en una investigación o en la edificación de una teoría que pretenda resolver algún problema especial, si hemos de utilizar palabras como "fuerza" y "masa", conviene precisar de manera no ambigua si se la emplea en sentido newtoniano o si la extraemos del contexto de la teoría de Einstein.

No podemos obviar esta precaución, pues concierne a la investigación o a la edificación de la teoría, como lo puede probar un ejemplo. Se trata de una investigación que hicieron sociólogos norteamericanos con el objeto de demostrar, mediante técnicas principalmente estadísticas, que la incidencia de neurosis en la población negra de los Estados Unidos es mayor en las ciudades que en las zonas rurales. Esta hipótesis no es intuitivamente evidente: se podría pensar que las zonas rurales son más "incultas" que las urbanas y, por consiguiente, más prejuiciosas con relación a la población de color. Las tensiones y conflictos en el seno de la población rural serían por tanto más intensas y originarían neurosis en mayor proporción que en las ciudades. Sin embargo, la investigación pretendía demostrar que ocurre precisamente lo contrario. No interesa aquí la conclusión del trabajo, pero sí preguntarnos de qué trata el discurso que se emplea en una investigación como ésta. En él aparecen tres expresiones clave: población negra, zona rural (y urbana), y neurosis. Es evidente que los significados tienen que ser precisados porque de otro modo no sabremos de qué se está hablando. ¿Qué significa "población negra"? ¿Que sus miembros poseen un cierto número de los genes que según algunos biólogos determinan la presencia o no de melanina en la piel? ¿O simplemente se hace referencia, sin aludir a la genética, al aspecto y coloración de la piel de un individuo? En el caso de esta investigación corresponde suponer que se ha empleado el segundo significado, porque la causa del conflicto y del prejuicio se vincula con el aspecto exterior de la persona y no con su genoma. Habría que indicarlo. Mucho más complicada parece la distinción entre región urbana y región rural. Los urbanistas, arquitectos y demógrafos no están de acuerdo acerca de cómo han de definirse. ¿Se tendrá en cuenta la densidad de población o el modo de edificación? ¿O bien, como lo ha sugerido el arquitecto argentino César Vapñarsky, se dirá que una ciudad es un ámbito en el que ingresan por la mañana más personas que las que egresan? No está del todo claro. ¿En qué punto de los alrededores de General Rodríguez finaliza la zona urbana y comienza la zona rural? Por si esto fuera poco, en el discurso de la investigación aparece la palabra neurosis, cuyo significado cambió muchas veces en la historia de la psiquiatría y aún hoy varía de manera pronunciada según qué teoría psiquiátrica o psicoanalítica se adopte. No tiene el mismo sentido en Freud, en Lacan o en Melanie Klein. Es muy probable que los autores de la investigación, por haber sido realizada en los EE.UU., hayan tomado la palabra "neurosis" de la teoría de Heinz Hartmann, pero ello no se especifica. En síntesis, no se entiende bien en qué consistió la investigación, qué parámetros se emplearon para realizarla o quién sufrió las consecuencias de un prejuicio y desarrolló neurosis. Esto muestra claramente que en la investigación intervinieron términos presupuestos, como "neurosis", "zona urbana" y "población de color", a los que no se puede tomar graciosamente como si tuvieran

un significado evidente y todo consistiera en discurrir, por observación, ante muestras de poblaciones, y decidir entre quiénes sufren tal tipo de afección psicológica y quiénes no. Es necesario previamente conocer la fuente precisa de donde se han extraído los términos.

Advirtamos que ésta no es una cuestión de mero interés epistemológico o metodológico, pues, por el contrario, adquiere gran relevancia desde el punto de vista de la convivencia institucional de los ciudadanos y de quienes se ocupan del destino de una sociedad. En las discusiones de carácter político, enfocadas desde un ángulo teórico o bien dirigidas a resolver problemas que afectan a los habitantes de un país, se emplean términos presupuestos que provienen del lenguaje ordinario: democracia, justicia, igualdad. La tarea que hemos sugerido a propósito de los términos presupuestos, de hecho, no se ha llevado a cabo, y deja por consiguiente sumidas en la mayor vaguedad e incertidumbre las fuentes de la justificación de lo que se está afirmando. Por tanto, el consejo de iniciar siempre las discusiones rescatando significados y precisando definiciones es atingente a la discusión de cuestiones que, como en este caso, pueden afectar el porvenir de una comunidad.

Términos presupuestos lógicos

Respecto de los términos presupuestos conviene hacer una distinción muy útil, a su vez, entre tres tipos principales. El primero es el de los términos lógicos. Aquí figuran palabras o grupos de vocablos cuya misión principal es ayudar sintácticamente a formar la frase y, en cierto modo, a comprender con qué alcance e intención informativa se emplea el enunciado. No es lo mismo decir "Todos los hombres son mortales" que "Algunos hombres son mortales". Es evidente que el primero de los enunciados proporciona, de ser verdadero, una información más fuerte que la más humilde expresada en la segunda. Pero las palabras "todos" y "algunos" no aluden a entidades u objetos en estudio, observación y análisis. "Todos" y "algunos" permiten formar los llamados, respectivamente, enunciados universales y existenciales. Lo hacen de tal manera que, según cuál sea la palabra que se emplee, la proposición resultará más fuerte, más abarcativa o más pretenciosa.

Hay muchas especies de palabras lógicas. En la lógica contemporánea se distinguen los *conectivos*, que sirven para enlazar enunciados y formar otros nuevos, más complejos, como la conjunción "y" que permite hacer afirmaciones del tipo "Truena y llueve". La disyunción "o" permite decir algo más débil, "Truena o llueve". Un conectivo puede estar formado por más de una palabra, como en el caso de "si... entonces", que permite construir expresiones condicionales del tipo "Si truena, entonces llueve". En el capítulo anterior mencionamos otro conectivo, "si y sólo si", y recientemente hemos empleado los llamados cuantificadores "todos" y "algunos", a los que podríamos agregar "ninguno". Y no habría que olvidarse de una antigua e intrigante aunque muy útil partícula, "es", que permite construir predicaciones. La palabra "no" también forma parte del listado, y la enumeración podría proseguir mucho más allá. Las palabras lógicas son términos presupuestos que usualmente provienen del lenguaje ordinario, y su empleo es el que quiere esclarecer la disciplina denomi-

ada *lógica*, que establece los criterios formales del uso de estas partículas, pero también el exacto sentido de las frases o enunciados que las utilizan.

Es evidente que, aunque todos aprendemos con nuestra capacidad lingüística a emplear estas palabras lógicas, ellas involucran algo así como una teoría oculta acerca de su uso, que queda expuesta de modo explícito en el marco de la lógica y especialmente de uno de sus aspectos más importantes, la lógica formal. Desde ya podemos adelantar que la corrección de los razonamientos y deducciones que tendremos que emplear para dar forma sistemática al conocimiento científico depende en gran manera de las propiedades de estos términos. Por otra parte, el vocabulario lógico es común para todas las disciplinas. Podemos investigar en física, psicología, economía o sociología, pero en todos los casos emplearemos la palabra "todos" para construir afirmaciones de alcance universal o "no" para construir negaciones. En tal sentido, el aspecto lógico del lenguaje ordinario y también, por iguales razones, la lógica, parecen ser presupuestos explícitos o implícitos para ordenar, expresar y sistematizar el conocimiento científico.

En la actualidad, hay sin embargo cierta divergencia a propósito de la afirmación anterior, es decir, que la lógica sea una disciplina presupuesta por todas las demás. Hay epistemólogos, por ejemplo los seguidores de Louis Althusser y otros, que consideran que las propiedades lógicas de este tipo de vocabulario se vinculan con el tema que estemos investigando. Las propiedades que conciernen a estos términos serían dependientes de que nos ocupemos de física (y aun dentro de la física, de mecánica newtoniana o de mecánica cuántica) o bien de psicología o sociología. La lógica sería subsidiaria del ámbito temático que se investiga y, siendo así, sería perfectamente posible aducir que habría tantas lógicas como teorías o disciplinas presentes en el campo total de la ciencia. Esto no corresponde a la tradición (especialmente a la aristotélica) y son muchas las razones, que no discutiremos aquí, para pensar que, como lo mostraría el análisis de muchos tipos de discurso científico, la idea de que este vocabulario es invariante con respecto a las distintas temáticas científicas parece acertada. Por lo cual, por el momento, aceptaremos esta idea como un presupuesto en las discusiones siguientes; y ello, como se verá, es en parte responsable de que se pueda concebir una epistemología básica común a todas las disciplinas (y, hasta cierto punto, también una metodología). Una vez más, todo esto debe ser aceptado con precauciones. Los problemas que genera la mecánica cuántica están llevando a muchos físicos y epistemólogos de la física a pensar que precisamente allí se encuentra uno de los ejemplos más importantes para creer que quizá, por diversas razones, la lógica que nosotros empleamos en la matemática ordinaria no coincide con la requerida para estudiar las consecuencias del principio de indeterminación y otros tópicos conexos de esta particular disciplina.

Términos presupuestos designativos

Todo término que no tenga la función de ayudar a formar enunciados está presente porque tiene una función referencial, es decir, sirve para aludir a algún tipo de entidad: un objeto, una cualidad, una propiedad, una relación, una operación matemática.

En síntesis, un término es *designativo* o *referencial* si tiene la función de aludir a una entidad, que llamaremos su designación. Aclaremos, sin embargo, siguiendo una idea del lingüista y psicólogo norteamericano Charles Morris, que la función referencial puede, en cierto modo, fallar. La palabra pretende representar, pero quizá no exista ninguna entidad que corresponda a sus condiciones significativas. En la literatura mitológica, por ejemplo, hallamos la palabra "Pegaso". Ésta tiene una designación, en el sentido de que ante cualquier objeto podríamos decidir si merece o no el nombre de Pegaso; tendría que tratarse de un gran animal alado cuyo cuerpo fuese el de un caballo. Probablemente, en el mundo real no encontremos tal cosa, y según la denominación de Morris diríamos que a "Pegaso" le falta denotación. La designación parece ser más bien la pretensión de denotar, pero la denotación sería el éxito de esta pretensión. A diferencia de "Pegaso", "Sócrates" tiene designación y además denotación. De las palabras cuya función representativa alude más bien a propiedades o relaciones no es costumbre, especialmente entre los lingüistas y filósofos tradicionales, hablar de designación; en tal caso suele decirse que la palabra o el término *expresan* la propiedad o la relación. De cualquier manera, estamos en presencia de lo que los semióticos denominan una función semántica, pues se relacionan elementos lingüísticos con elementos extralingüísticos. Aquí la misión principal del término, aunque no la única, es realmente la referencia, la alusión. Y aquello que es aludido es externo al lenguaje, ya se trate de un pensamiento o bien realmente de un objeto, tanto abstracto como concreto. Por el contrario, la función principal de los términos lógicos es sintáctica, en el sentido de que nos permiten combinar los términos lingüísticos para formar frases o enunciados.

Hemos hallado entre los términos presupuestos aquellos que no son designativos o representacionales, los términos lógicos. Pero también existen términos presupuestos designativos. Algunos provienen del lenguaje ordinario; palabras como "rojo", "frio" o "luminoso" tienen su sentido* en las conversaciones usuales y aun científicas, como las tenía para Newton cuando realizaba sus primeras experiencias ópticas. Aprendemos su sentido con el uso del lenguaje ordinario, pues no hay teorías científicas presupuestas de donde se lo pudiera obtener. Esto es importante porque el uso de estas palabras vincula, de una manera a veces indisoluble, el lenguaje de las teorías científicas con el lenguaje ordinario. Como veremos luego, las teorías científicas introducen con mucha frecuencia un vocabulario específico o técnico para expresar nuevas ideas teóricas, pero, en principio, es inevitable que en la descripción de las experiencias que querrá explicar o que servirán para construirla, muchos elementos de esa descripción serán aludidos por el vocabulario del lenguaje ordinario. Newton no podía dejar de emplear palabras como "violeta", "azul", "verde", "amarillo", "anaranjado" y "rojo" en su descripción del espectro luminoso, y todos hemos entendido su descripción, e incluso algunos de sus análisis rigurosos, pues hemos comprendido a qué estaba aludiendo cuando empleaba esas palabras. Naturalmente, este tipo de términos, que vamos a denominar *términos presupuestos designativos ordinarios*, plantean el problema de cuál es su exacta referencia. Aquí aparecen algunas complicaciones,

* En este párrafo, la palabra *sentido* (al igual que *referencia*) alude a la designación, y no al hecho de que sea captada la información proporcionada por el enunciado en el que figura el término.

una de las cuales es que quizá no tengan significado exacto, es decir, que estén contaminados por cierta vaguedad intrínseca, lo cual puede complicar la exactitud de la investigación científica. Por otra parte, la necesidad de emplear esta clase de términos designativos muestra que el análisis del lenguaje ordinario no es una tarea angelical de filósofos analíticos y de lingüistas que viven en el limbo, pues repercute sobre los alcances de la investigación científica.

No es inoportuno, en este punto, señalar una interesante investigación que cita John Lyons en su libro *Introducción al análisis lingüístico*. Allí se consideran distintos lenguajes y se construye, para cada uno de ellos y por medios empíricos, un "espectro lingüístico", configurado por bandas dentro de las cuales el público que habla determinada lengua aplica, por ejemplo, la palabra "azul" o bien la palabra "violenta". Se comprueba que la conducta lingüística no es la misma en ruso, en inglés, en francés o en castellano. Los espectros resultan diferentes y esto plantea algunos problemas, que no son demasiado complicados porque la clasificación de los colores puede muy bien ser reemplazada por informaciones sobre longitudes de onda. Pero si desde un punto de vista epistemológico el vocabulario ordinario es inevitable para las operaciones de contrastación y control de las primeras teorías científicas surgidas en alguna disciplina, entonces se presenta aquí una dificultad para la aplicación del método científico. Distinguiremos más adelante entre términos teóricos y términos empíricos, y entonces veremos que, aunque no todo término empírico (referido a la experiencia) tiene por qué ser un término ordinario, gran parte de ellos lo son. Esto tendrá, en razón de lo que acabamos de discutir, sus repercusiones metodológicas. Al igual que en el caso del vocabulario lógico, ciertos epistemólogos ven aquí una dificultad que habría que evitar antes que tolerar. Precisamente Aithuser y sus seguidores han concluido de esta dificultad la necesidad de abandonar el lenguaje ordinario, un lenguaje cambiante, impreciso, vago y cargado de deformaciones valorativas e ideológicas. De acuerdo con ellos, la definición de ciencia estaría vinculada al empleo de un lenguaje riguroso y un tanto solemne, no ambiguo, construido en forma totalmente artificial y que se ha de aprender con independencia del aprendizaje del lenguaje ordinario. Sería como si alguien, siendo hispanoparlante, tuviera que aprender inglés, pero de una manera un tanto brusca, o sea, enfrentándose con angloparlantes que no hablan castellano. No es claro que semejante estrategia sea posible. Si se toman ejemplos de casi todas las teorías científicas que se encuentran en los textos, resulta que la combinación del vocabulario específico y de los recursos formales propios de cada teoría va siempre unida a cierto empleo del lenguaje ordinario y, en particular, de términos designativos ordinarios.

Dijimos que hay otro tipo de términos designativos presupuestos y nos referimos al caso, antes aludido en el ejemplo de las neurosis de la población negra, en que se utilizan términos extraídos no del lenguaje ordinario, sino de determinadas disciplinas o teorías científicas. Señalamos también que ante esta situación lo que corresponde es indicar de qué teoría se los extrae. Una palabra puede ser utilizada por distintas teorías, pero eso no garantiza que su significado sea el mismo en todas ellas, como indicamos a propósito de "fuerza" y "masa" en las teorías de Newton y de Einstein. De todos modos, es frecuente e inevitable que, en investigaciones realizadas en el seno de una disciplina, aparezcan constantemente tales *términos presupuestos designati-*

vos científicos. No se puede discutir sobre ciertas cuestiones de biología o fisiología, por ejemplo, sin emplear palabras que provienen de la física y de la química.

Términos específicos

Acabamos de discutir las características y la importancia metodológica de los términos presupuestos, pero esto no oculta la importancia y la peculiar función que, en la construcción de ciertas disciplinas y teorías, tienen los términos específicos. En el transcurso de ciertas investigaciones científicas, y en particular cuando se introducen nuevas teorías revolucionarias, se emplean ideas que no tienen precedente histórico al momento en que surgen, y para ello es necesario introducir un vocabulario especial, específico de la disciplina o la teoría. Los términos específicos tendrán que adquirir su significado mediante definiciones o procedimientos peculiares que nos permitan entender de qué estamos hablando cuando los empleamos. No siempre se trata de una palabra nueva, pues se puede emplear de una manera diferente un término que anteriormente se utilizaba con un sentido distinto o impreciso. A un matemático se le ocurrió en el siglo pasado denominar "grupo" a un cierto tipo de álgebra, y sus trabajos llevaron finalmente a crear un capítulo muy importante de la matemática, la llamada "teoría de los grupos". Pero sería equivocado pensar que la palabra se está usando aquí con el sentido habitual de "conjunto", y especialmente "conjunto de personas". Conviene siempre advertir cuándo una palabra es utilizada con un sentido nuevo. Muchos son los psiquiatras y psicólogos que adquirieron para su biblioteca el famoso libro *Teoría de los grupos*, de Alexandroff, pues creyeron que trataba acerca de los grupos terapéuticos, problema de un orden totalmente diferente. Es evidente que cuando la palabra "trabajo" es utilizada por los físicos, con referencia al producto de una fuerza por una distancia, no están empleando el sentido vago aunque importante de la palabra en el lenguaje ordinario. Es cierto que en éste la palabra "trabajo" es tan imprecisa que su utilización en una teoría científica es casi imposible. Está ligada a nociones tales como "tarea", "obligación", "cansancio" o "maldición bíblica", pero no se puede construir una teoría con procedimientos mensurables utilizando semejantes conceptos. ¿Por qué los físicos decidieron llamar "trabajo" a su nuevo concepto? Porque hay alguna analogía parcial, aunque no total, con el antiguo y cotidiano. De cualquier manera no hay que confundirlos. Para la ciencia de la mecánica, el sentido nuevo es muy útil, pero esto no quiere decir que haya que abandonar el antiguo. Es imposible luchar por reivindicaciones laborales y sociales utilizando el significado que a la palabra le dan los físicos.

Se plantea entonces el problema acerca de los procedimientos lógicos que garantizan que el vocabulario específico posea significado. Podríamos requerir de los términos específicos que se los definiera, pero no sabemos todavía si la definición es un tipo único de operación o hay varias maneras de definir. Tampoco sabemos si es posible o no que a veces, como suelen decir ciertos epistemólogos y también estructuralistas, el sentido de un término se adquiere contextualmente por su empleo en el marco de una teoría científica. Conviene por el momento sólo distinguir claramente entre los términos específicos de una teoría y los presupuestos, por-

que los problemas metodológicos que originan en cuanto a su significado son muy distintos. Antes mencionamos la opinión de Althusser y sus seguidores de que es necesario construir un lenguaje científico que reemplace por completo al lenguaje ordinario. Ahora lo podemos decir de otro modo: el lenguaje a ser empleado por un científico debería transformar todos sus términos, incluso los lógicos, en términos específicos o técnicos, porque los términos del lenguaje cotidiano, por las razones antes aludidas, serían inadecuados y quedarían prohibidos. Esto ha llevado a dichos epistemólogos a una manera de hablar un tanto curiosa. La palabra que se extrae del lenguaje ordinario se ha transformado, en su peculiar jerga, en término *ideológico*. Tal sería la naturaleza de la contaminación del sentido de las palabras del lenguaje ordinario por influencia de la ideología de sus usuarios. Por tanto, decir que se emplea un término ideológicamente equivale a decir que se lo utiliza tal como proviene del lenguaje usual; decir que se lo utiliza científicamente, en cambio, es hacer referencia a una teoría o a un lenguaje científico en que todos los términos son específicos.

No es forzoso que todo término específico sea designativo. Si bien es verdad que en general los términos específicos se emplean designativamente, ocurre que ciertos términos científicos no pretenden designar, sino ser usados en contextos. Lo que importa es saber cómo construir con su auxilio oraciones que puedan ser útiles para expresar conocimientos. Muchos términos específicos serían entonces auxiliares, sin llegar por ello a constituirse en términos lógicos. Esta situación es especialmente señalada por cierto tipo de epistemólogos que vamos a denominar "instrumentalistas", de quienes hablaremos con más detalle cuando discutamos el problema de los términos teóricos. Por ahora nos limitamos a señalar que una nomenclatura introducida en una disciplina o teoría como término técnico puede no tener la pretensión de designar, sino la de ayudarnos a formar expresiones complejas que permitan describir un estado de cosas, observable o no.



Términos empíricos y teóricos

La distinción entre términos empíricos y teóricos de una disciplina científica o de una teoría puede, en principio, ser presentada de la siguiente manera: los términos empíricos designan objetos o entidades de la base empírica y los teóricos designan objetos o entidades de la zona teórica. Para aceptar esta distinción es necesario pre-

viamente haber adoptado la ya hecha en el capítulo anterior entre objetos o entidades empíricas y objetos o entidades teóricas. Pero acerca de la naturaleza de los términos teóricos no existe unanimidad entre los epistemólogos. Si se toman los términos teóricos como designativos, la definición que acabamos de dar sería aplicable, pero los instrumentalistas, a quienes ya nos hemos referido, piensan que muchos términos teóricos no son designativos, a pesar de ser específicos y aun siendo términos que provienen del lenguaje ordinario, por lo cual sería preferible establecer la distinción de esta otra manera: los términos teóricos son aquellos que no son ni empíricos ni lógicos.

Acerca del uso del vocablo "teórico" aplicado a los términos de esta manera, confesamos que, si bien se halla muy difundido en los ámbitos anglosajones, tenemos poca inclinación a utilizarlo. Lo haremos, sin embargo, precisamente porque se lo emplea con frecuencia. También conviene aclarar que entre algunos epistemólogos la palabra "teórico" es utilizada de manera diferente. Althusser, por ejemplo, emplea "teórico" para lo que nosotros hemos llamado "específico" y, en algún pasaje de su obra en el que discute la dificultad terminológica, señala con temor que los términos teóricos podrían ser clasificados en empíricos y teóricos (!), lo cual, evidentemente, introduce una polisemia que causa confusión. Preferimos, de ahora en adelante, utilizar "específico" para este uso althusseriano de "teórico" que acabamos de mencionar y reservar la palabra "teórico" para lo que se contrapone a "empírico". Como ya hicimos notar, Althusser opondría "teórico" (lo que nosotros hemos llamado "específico"), a "ordinario", o sea lo que proviene del lenguaje común o ideológico, como él lo llama. Para nosotros, "teórico" se opone a "empírico" y, cuando empleemos la palabra sin mayor aclaración, éste es el sentido que le daremos.

En la literatura anglosajona, y especialmente entre los conductistas norteamericanos, debido a su peculiar interpretación de los términos teóricos, a la que nos vamos a referir más adelante, aparece la palabra "constructo" (del inglés *construct*), para insinuar que un término teórico es en realidad una construcción basada en elementos objetivos, como pueden ser la conducta manifiesta de las personas u otros aspectos puramente empíricos. Esta concepción es una más entre tantas y, por consiguiente, pese a que dicha palabra tiene cierta difusión, no la adoptaremos, porque lleva implícita una posición epistemológica entre muchas otras posibles, amén de poseer desagradables asociaciones de carácter digestivo.