

El concepto popperiano de corroboración

Juan Diego Moya*

Resumen: El texto se propone tematizar el concepto de corroboración (Bewährung), desde el punto de vista de la epistemología (concebida como el estudio del aumento del conocimiento) de Karl R. Popper (1902-1994). El artículo aspira a esclarecer el término, por mor de lo cual aborda múltiples temáticas vinculadas con el concepto de Bewährung. Preocupación del autor es reafirmar la inadmisibilidad de la interpretación falsacionista/dogmática de la teoría popperiana de la ciencia y el conocimiento.

En un sentido popperiano, la corroboración (*Bewährung*) de una teoría científica es una descripción o un informe descriptivo del rendimiento de aquélla, relativamente a los ensayos o a las tentativas de erradicación de la misma (por parte de los miembros de la comunidad científica). Con el propósito de esclarecer el sentido de este término técnico en el marco mismo de la epistemología popperiana, habremos de abordar diversas temáticas conexas con él:

- el problema de la inducción;
- el concepto de teoría;
- la explicación científica y
- el antijustificacionismo.

Serán estos nuestros objetivos específicos.

El problema de la inducción

La epistemología es una disciplina teórica. Su objeto es el incremento del conocimiento (Popper, 1980: *Prefacio a la Edición inglesa*, p. 16). El área del conocimiento privilegiada por el filósofo austríaco es la cognición científica. Desde ésta, reflexionará acerca del todo. Popper supone que el conocimiento científico es una extensión refinada del conocimiento común. El conocimiento como tal es conjetural.

El problema que inquieta al Popper epistemólogo es

el de la demarcación. A éste lo denomina el problema de Kant¹. La demarcación citada es la que deslinda al conocimiento científico respecto del no científico o metafísico.

El otro gran problema gnoseológico es el de la inducción (el problema de Hume), scil.: cómo explicar la transición auténticamente cognoscitiva, esto es, desde lo conocido hasta lo desconocido. El problema de la inducción es susceptible de tres abordajes:

- el lógico,
- el metodológico y
- el epistemológico (cf. Popper, 1985: p. 93).

Popper replantea el problema de la inducción por cuanto estima que no ha sido (históricamente) planteado de manera correcta. El problema se ha propuesto en relación con el tiempo futuro: ¿Cómo justificar la creencia en que la conexión futura de dos o más impresiones será semejante a la conexión previa de esas impresiones?

Recusada la referencia a la temporalidad y a

1. Kant acuñó la expresión problema de Hume para referirse a la pregunta por la explicación, en un contexto epistemológico que no prescindiera de la equivalencia material de cognición empírica y cognición a posteriori, ni de la existencia de principios sintéticos del entendimiento puro (cf. PROLEGOMENA ZU EINER JEDEN KUNFTIGEN METAPHYSIK, DIE ALS WISSENSCHAFT WIRD AUFTRETEN KÖNNEN, Introducción [Kant, 1968: p. 14]).

Según la versión popperiana del problema de Hume, éste consiste en el problema lógico de la justificación de las inferencias inductivas. Kant acuñó la expresión ya referida para aludir al de la condición epistemológica de la causalidad (cf. Kant, 1968: p. 10), para expresar el cómo sea posible que, una vez puesto un objeto, sígase otro necesariamente. ¿Cuál es el fundamento de la legitimidad de semejante tránsito y el de la exigencia subyacente en el mismo?

En un contexto gnoseológico popperiano, los problemas de Hume y de Kant se vinculan íntimamente. La solución del problema de Hume conduce a la solución del problema de Kant (el problema de la demarcación entre la ciencia y la no ciencia). Más aún: el primero es sustituible por el segundo. El primero es, en realidad, un pseudoproblema. El problema de la demarcación es replanteable como el de los fundamentos de la preferencia, racionalmente fundada, de una teoría (de una teoría T sub 1 respecto de una teoría T sub 2) (Popper 1985: p. 63).

* Juan Diego Moya, Escuela de Filosofía de la U.C.R.

cualesquiera mediaciones psicologistas de la formulación, el filósofo vienés no recurre más que a términos lógicos. Procede a plantear el problema en dos fases, la segunda de las cuales es una generalización de la primera:

1) ¿Se justifica la pretensión de que una teoría (enunciado explicativo y universal) se cimienta sobre enunciados singulares?

2) ¿Justifican enunciados singulares contrastadores la falsedad de una teoría?

A la primera pregunta se responde negativamente. Ninguna teoría es fundamentable sobre enunciados singulares o (esta disyunción es excluyente) particulares. Al segundo interrogante se responde afirmativamente: toda teoría es confutable por enunciados singulares o particulares. De acuerdo con esto, el epistemólogo vienés sustenta una versión mitigada del principio empirista:

Exigimos que nuestra adopción y nuestro rechazo de las teorías científicas dependa de los resultados de la observación y el experimento y, por tanto, de enunciados de observaciones singulares (Popper, 1985: p. 72).

Según lo anterior, la teoría es negativamente decidible (por ello, unilateralmente decidible). No podemos establecer su verdad. Empero, podemos estatuir su falsedad. Toda teoría científica es susceptible de falsación (por ello, es falsable). Condición suficiente de la científicidad es la falsabilidad (término disposicional). La teoría no es verificable, puesto que su verificación implicaría el recorrer todo espacio y tiempo. La experiencia es, por su parte, una instancia decisoria en cuanto a la determinación de la falsedad de una teoría.

Sin embargo, este carácter decisorio no pertenece por naturaleza a la experiencia. Le corresponde por virtud de una convención metodológica de la comunidad epistémica. Desde un punto popperiano de vista, el cual es falibilista, todo enunciado básico (singular y de observación) es corregible, a fuer de que en él intervienen términos disposicionales, en correlación con los cuales es imposible establecer experiencias puntuales (cf. Popper, 1980: Secc. XXV, o Popper, 1979: pp. 140, 141).

En consideración de ello, los científicos deben estatuir convencionalmente las experiencias que habrán de considerarse, en lo sucesivo, potencialmente falsadoras de la teoría por contrastar (en el marco de un *experimentum crucis*)².

El problema de la inducción es asimismo replanteable en función de los criterios de preferencia (con base en razones empíricas) de una o más teorías (Popper, 1982: p. 21). La respuesta es gnoseológicamente optimista: existen esos criterios. De ahí que la posición de Popper deba catalogarse como racionalista³.

En un sentido puramente lógico, la inducción es impugnada. Mediante aplicación del principio de transferencia (Popper, 1982: p. 19), Popper extrapola esta consecuencia y la aplica al dominio psicológico, en el cual también se descarta la inducción. Lo que es verdadero en el dominio de la lógica, teoría de la validez de la inferencia, también lo es en el ámbito de la psicología, así como lo verdadero en lógica es, asimismo, verdadero en el método científico y en la historia de la ciencia.

Contra la inducción, Popper esgrime el siguiente argumento:

- Ninguna forma válida de inferencia proporciona, con

2. Popper fue un convencionalista revolucionario (= un falsacionista metodológico). La comunidad científica adopta, convencionalmente, la incorregibilidad de los enunciados básicos (proposiciones estrictamente existenciales no desligadas de la teoría), así como la revisabilidad y refutabilidad de los enunciados teóricos (estrictamente universales). En este sentido, el convencionalismo de Popper es la antítesis del de Henri Poincaré (un convencionalismo de índole conservadora, según el cual los enunciados teóricos son definiciones implícitas y, por ende, incorregibles).

La Logik der Forschung (1934), obra maestra de Popper, no es falsacionista dogmática, y por ello no puede considerarse como una obra partidaria, en algún sentido, de la epistemología justificacionista (cf. Lakatos, 1975: p. 208). En la ciencia, según Popper, no hay espacio para la justificación de enunciados teóricos.

3. El problema de la demarcación se resuelve en correlación con el principio empirista: es científico el enunciado susceptible de falsación, es decir, aquel enunciado que implica falsadores potenciales. El científico y el epistemólogo otorgarán la palma a la teoría que demuestre su temple exponiéndose a las más exigentes tentativas de refutación empírica, y sobreviviendo a las mismas.

La referida contrastación no tendría por qué ser efectiva. Antes bien, solamente debe exigirse que la teoría sea en principio contrastable, o sea que precise o pormenore sus potenciales falsadores (cf. Popper, 1980: Secc. VIII).

base en unas mismas premisas, conclusiones recíprocamente contradictorias.

- Si las teorías de Kepler (cinemática celeste) y Newton (mecánica celeste) proceden de una misma base empírica, es imposible que sean incompatibles.
- Empero, son incompatibles.
- En consecuencia, o no proceden de una misma base empírica, o del todo no se derivan, por inducción ampliativa, de una misma base empírica.

El argumento de Popper aspira a establecer que las teorías no proceden por inducción aumentativa a partir de una idéntica base empírica.

La suposición de que una teoría como la mecánica celeste newtoniana proceda de observaciones y se cimiente sobre éstas, es susceptible de una triple crítica, fundada sobre tres elementos de juicio (adversos):

- Adolece de inverosimilitud, en el sentido de ser intuitivamente increíble.
- Es históricamente falsa.
- Es lógicamente imposible (cf. Popper, 1979: p. 217).

La imposibilidad lógica de la suposición se demuestra en estos términos:

- Si **B** es un enunciado observacional consistente, relativo a un hecho futuro, y **K** es una clase de enunciados observacionales sobre hechos pretéritos, **B** y **K** son conjuntables.
- Si **B** y **K** son conjuntables (=si la conjunción lógica es consistente), ninguna observación futura contradirá al conjunto de las observaciones pretéritas.
- Es así que **B** es un enunciado observacional consistente.
- Es así que **K** es una clase de enunciados observacionales sobre eventos pretéritos.
- **B** conjunción **K**.
- En consecuencia, ninguna observación futura contradirá al conjunto de las observaciones pretéritas (cf. Popper, 1979: p. 221).
- Si **B** y **K** son conjuntables, y **L** equivale a **K** (una clase de proposiciones) más el conjunto de consecuencias

(no triviales) lógicamente deducibles de **K**, entonces **B** y **L** son conjuntables.

- **B** conjunción **K**.
- Por ende, **B** conjunción **L**.

Si una teoría como la mecánica celeste de Newton fuese derivable de una clase **K** de enunciados observacionales, no habría observaciones futuras potencialmente negadoras de la teoría. Por consiguiente, sería empíricamente irrefutable. Esto es, empero, falso. La teoría ha sido, históricamente, falsada. En consecuencia, falso es el antecedente. La teoría no es derivable de una clase **K** de enunciados observacionales (cf. Popper, 1979: p. 222).

Popper resuelve negativamente el problema de la inducción. Se limita a negar que sea un auténtico problema, a fuer de que la inducción es lógicamente imposible. Imposible es la inferencia de enunciados estrictamente universales a partir de enunciados estrictamente existenciales, o a partir de proposiciones singulares. Tampoco es admisible el que la inducción ampliativa sea substituida por una inferencia de carácter *inductivo/estadístico* (*scil.*: *considerada una muestra representativa, es harto probable que la conclusión de la inferencia sea esta o aquélla*). Popper subraya que el auténtico mérito de la gnoseología humeana estriba en la perspicua mostración de la imposibilidad lógica de la inducción aumentativa, no en su falente fundamentación psicologista de las expectativas de regularidad⁴.

4. La gnoseología de Hume es, sin embargo, incoherente, porque aun cuando el filósofo e historiador escocés haya admitido la imposibilidad lógica referida, se propuso cimientar psicológicamente las inferencias de orden inductivo. Con arreglo a David Hume, el hábito subyace en el concepto de necesidad causal. La impresión subyacente en el concepto de causa es una impresión de reflexión, inducida por la costumbre. Asociaciones frecuentes o conjunciones constantes de acontecimientos producen un hábito. Sobre el hábito se fundamenta una expectativa de regularidad. Fundada esta expectativa, el cognoscente anticipa, ante la presencia del *evento/tipo A*, la inevitabilidad de que el *evento/tipo B* también acaezca (*A Treatise of Human Nature*, I, III, xiv) [Hume, 1987: p. 165].

Popper objeta que la detección (perceptual) de regularidades supone una perspectiva, no explicable por el hábito mismo, por cuanto la semejanza (entre *eventos/tipo* jamás es perfecta. Popper subraya enfáticamente que la perspectiva en cuestión es relativamente *a priori* (en el sentido de no fundarse sobre la conjunción constante, la constatación de la cual, en cambio, la supone). Yerra Hume al generalizar su tesis y supeditar la génesis de las perspectivas a la previa conformación de un hábito. Si se adopta la

El concepto de «teoría»

La gnoseología popperiana es apriorista. Asimismo, es activista y revolucionaria. Hay progreso en el conocimiento, y el progreso se plasma mediante revoluciones. El desarrollo del conocimiento no es continuo. Respecto del concepto de «*revolución*», cabe añadir que, en este contexto, no denota las metamorfosis o los arrumbamientos cataclísmicos de las constelaciones de creencias (ontológicas, epistemológicas, metodológicas) de una comunidad científica, fundantes de las pesquisas científicas.

La teoría es cognoscitivamente *a priori*. En estricto sentido, es independiente de la experiencia. Es independiente de la experiencia en la medida en que no derivase de ella. Empero, la experiencia es un regulador exterior de la teoría. La teoría antecede a la experiencia, puesto que es proléptica, es decir, una auténtica anticipación de la percepción⁵. Empero, no condiciona a la experiencia como si fuese una condición formal *a priori* incorregible. La aprioridad de la teoría no implica su validez o su verdad (Popper, 1982: p. 72, *Nota 31*).

El concepto popperiano de teoría dista de ser técnico o preciso⁶. En realidad, es un concepto amplísimo, cuya aplicación desborda con creces el dominio de la cognición humana. Con arreglo a Popper, una teoría se reduce a cierta expectativa de regularidad. En un sentido popperiano, es posible que un organismo como la ameba tenga cuando menos una teoría.

En un sentido lato, la teoría es una expectativa de regularidad. No hay conocimiento desprovisto de carga o de dimensión (de especificación) teórica. El concepto de enunciados puramente observacionales responde a un mito (en el sentido peyorativo de la expresión). Solo existen enunciados básicos, injustificables y siempre

reconstrucción (psicológica) humeana del proceso inductivo, desencadenándose una regresión infinita (cf. Popper, 1979: p. 56)

5. Popper emplea esta expresión con el deliberado propósito de contradecir el pensamiento gnoseológico del barón de Verulam, Francis Bacon, quien zahería a las *anticipaciones de la percepción* y propugnaba una *interpretación* (en algún sentido irrefragable) de la naturaleza.

6. Esto no era preocupante para Popper, quien menospreciaba las disputas sobre el sentido. Desde su punto de vista, la epistemología -tanto como la ciencia- debe concentrarse en la verdad o falsedad de los enunciados, no en la consideración de los sentidos (cf. Popper, 1972: pp. 20, 21/1974: p. 15).

El esencialismo, en efecto, se equivoca cuando sugiere que las definiciones pueden incrementar nuestro conocimiento de los hechos. Las definiciones no son capaces de proporcionar conocimiento factico alguno acerca de la Naturaleza (cf. Popper, 1972: pp. 20, 21).

corregibles, semejantes a pilotes empotrados en el fango (Popper, 1980: Secc. XXX)⁷.

En la *Logik der Forschung* (1934, 1959), la teoría se concibe como un enunciado estrictamente universal. Desde un punto de vista lingüístico, una teoría es una secuencia de caracteres simbólicos. Las ciencias empíricas son, en cambio, sistemas de teorías⁸. Popper imagina las teorías en términos de redes. No en vano antepuso a su *Logik der Forschung*, como epígrafe, una consideración protoconvencionalista del célebre Friedrich Novalis.

La teoría consta de términos universales, los cuales son también disposicionales (cf. Popper, 1980: Secc. XXV, y Popper, 1972: p. 119)⁹. La teoría es un enunciado con pretensión de validez universal, esto es, de verdad universal: *verdad en todo tiempo y lugar*. Una teoría formulada con restricciones es acientífica, por cuanto deviene un enunciado existencial.

Desde un punto de vista popperiano, los enunciados existenciales (estrictamente existenciales) aislados son no científicos o metafísicos. Esto obedece a que un enunciado existencial aislado no es refutable ni verificable. Es irrefutable en la medida en que desborda nuestro poder el auscultar todo tiempo y espacio. Es inverificable en la medida en que es siempre corregible.

La explicación científica

La explicación científica es una forma de inferencia.

7. El enunciado básico es injustificable (Popper, 1979: pp. 29 y 32). Con Lakatos, debe insistirse en que la propuesta metodológica de Popper es antifundacionista o antijustificacionista (Lakatos, 1975: p. 218). Que Popper haya sustentado el falsacionismo dogmático (forma del fundacionismo o del justificacionismo), es una insidiosa invención de sus adversarios o de intelectuales que no supieron captar el carácter metodológico de su falsacionismo, ex. g. A. Ayer, E. Nagel y P. Medawar (cf. I. Lakatos, 1975: p. 292 y Nota 342s [p. 328]).

8. La epistemología es un saber de segundo orden, cuyo objeto de estudio es el incremento mismo del conocimiento (Popper, 1980: *Prefacio a la Edic. inglesa*).

9. En un sentido popperiano, todo universal es un término disposicional, puesto que se refiere a una disposición a actuar o a reaccionar en formas determinadas.

En la medida en que los universales intervienen también en los enunciados básicos, imposibilitan que estos traduzcan irrefragablemente los preceptos propios de la experiencia privada del cognoscente. En estricto sentido, no se da una correspondencia biunívoca entre los términos que intervienen en los *Basic Statements*, y las experiencias o las parcelas puntuales de experiencia.

En particular, eso involucra una inferencia deductiva. Empero, no es *stricto sensu* apodíctica. Desde un punto popperiano de vista, el *explicar* es un modo inferencial más débil que el *demostrar*, el cual se reserva para la

lógica y las matemáticas (ciencias formales en sentido carnapiano).

En la *Logik der Forschung*, el pensador austríaco sienta las bases del modelo epistemológico que habría de popularizar Carl G. Hempel: el *deductivo/nomológico* (cf. Hempel, 1979: pp. 332, 333). De acuerdo con Popper, la explicación es un ligamen entre dos proposiciones, una de las cuales se denomina *explanans* (proposición explicante). El explicante es el antecedente de un enunciado molecular de índole condicional. El consecuente de este enunciado recibe el nombre de *explanandum*: el aserto por explicar. El *explanans* es también un enunciado complejo: consta de dos *conjuntos* (enunciados vinculados por una conjunción lógica):

- una condición final y
- un enunciado nomotético (el enunciado de una ley).

Desde el punto de vista de este modelo epistemológico, si conjuntamos un enunciado fáctico, el cual recoge una *condición inicial*, y una proposición nomotética, síguese como conclusión una *condición final*, es decir, un enunciado que expresa una condición final. La proposición nomotética es estrictamente universal¹⁰.

En conformidad con este modelo, el *explanans* es

10. A una idéntica crítica cabe someter el célebre dilema humeano, expuesto en la sección final (XIP) de *An Enquiry Concerning Human Understanding*.

En estricto sentido, esta objeción no afecta a un planteamiento semánticamente refinado como el carnapiano. Según Rudolf Carnap, la epistemología es el análisis lógico de las proposiciones científicas. El método de la epistemología es la lógica formal (cf. Carnap, 1959: pp. 137, 145).

Según Popper, las reglas del quehacer científico no son lógico/ matemáticas. El objeto de la lógica de la ciencia no son principios o leyes de orden lógico o matemático, sino convenciones que en sí mismas no importan necesidad lógica alguna (cf. Popper, 1980: Secc. XI).

La lógica deductiva (única lógica auténtica), por su parte, es la teoría de la validez de la inferencia lógica (cf. Popper, 1973: *XVI Tesis*). En acuerdo con el enfoque semántico de la inferencia válida, si todas las premisas de un razonamiento son verdaderas, la conclusión del mismo es también verdadera. Empero, si es falsa, entonces cuando menos una de las premisas también lo es. Así, pues, la lógica deductiva no es solamente la teoría de la *transferencia* de la verdad desde las premisas hasta la conclusión, sino también la de la *retransferencia* de la falsedad hasta por lo menos una de las premisas (cf. Popper, 1973: *XVII Tesis*)

condición suficiente del *explanandum*. Empero, el *explanandum* es solamente condición necesaria de aquél. Si una de las predicciones del *explanans* no corresponde al *explanandum*, el *explanans* habrá de considerarse negado, esto es, empíricamente

confutado. Pero el explicante consta de cuando menos dos conjuntos, y la falsedad de una conjunción lógica es entrañada por la negación de alguno de los conjuntos. No obstante, la condición inicial (uno de los conjuntos) se adopta, por convención, como no problemática. En consecuencia, la falsedad ha de asignarse a la nomotesis¹¹.

El contenido lógico y empírico de las teorías

Abordaremos en seguida el tema de la corroboración, en conexión con el del alto contenido empírico de las teorías científicas.

Dos son los contenidos de una teoría:

- el contenido por virtud del cual una teoría es *sintética*, a saber: el lógico,
- y el contenido por razón del cual una teoría es *empírica*: el informativo (Popper, 1980: Secc.s XXXI y XXXV, o Popper, 1974: p. 18).

El contenido lógico es la clase de las consecuencias no triviales de una teoría¹².

El contenido empírico o informativo de una teoría se confunde con el conjunto de sus falsadores potenciales. Una teoría es empíricamente informativa sí y solamente si especifica falsadores potenciales. El contenido

11. C. G. Hempel señala que las leyes expresan uniformidades empíricas. Las condiciones inicial y final son expresadas, en cambio, por asertos observacionales o empíricos (Hempel, 1979: pp. 332, 333). Las condiciones iniciales son explicativamente pertinentes por mediación de las nomotesis (enunciados legalisísimos), dado que estas establecen la relación de condicionalidad entre las condiciones inicial y final. Por sí mismas, las condiciones iniciales son antecedentes accidentales, no factores explicativos (cf. Hempel, 1979: p. 333).

Según Popper, las leyes científicas son proposiciones universales negativas, enunciados que prohíben determinados esta-dos de cosas. En cambio, las condiciones inicial y final se corresponden, no con enunciados observacionales sino con enunciados básicos.

12. La refutación de un *explanans* no involucra, por sí misma, la especificación (o la identificación) del aserto falsado. No hemos de olvidar que lo falsado es, en una primera fase, una proposición molecular (o compleja). Según Popper, el sistema entero (*teoría+ condiciones iniciales*) es lo confutado (Popper, 1980: Secc. XVIII). Popper aduce -harto insatisfactoriamente- que sobre la pericia del científico recae la tarea de determinar la identidad del enunciado anómalo.

informativo es identificable con la clase de las proposiciones inconsistentes con la teoría (=con consecuencias derivables de la teoría). Una teoría goza de contenido empírico sí y solamente si la clase de sus falsadores eventuales no es vacua. Tanto más informativa es una teoría cuanto mayor es el número de

sus falsadores potenciales¹³. Lakatos ha declarado que, en el marco de la reflexión epistemológica popperiana, la especificación de falsadores es condición necesaria de la honestidad intelectual (Lakatos, 1975: p. 204).

Si los falsadores eventuales de **T** difieren enteramente de los de **U**, **T** y **U** son teorías con grados incomparables de falsabilidad (Popper, 1980: Secc. XXXIII). En tal caso, se está en presencia de teorías incomparables (o inconmensurables).

Si el contenido lógico de **T** y **U** es idéntico, su contenido empírico es también idéntico. Si la clase consecuencia (contenido lógico) de **T** es mayor que el de **U**, el contenido empírico de **T** es mayor (o igual) que el de **U**. Si su contenido lógico es menor que el de **U**, se excluye que su contenido empírico sea mayor que el de **U**. Si el contenido empírico de **T** > que el de **U**, su contenido lógico es también mayor (o incomparable) (Popper, 1980: Secc. XXXV).

El ámbito (*Spielraum*) de **T** es el conjunto de los enunciados permitidos por **T** (compatibles con **T**). Si el ámbito de **T** fuese equivalente a la clase de todas las cláusulas básicas posibles, **T** sería irrefutable. Una teoría que lo permite todo, es informativamente vacua (cf. Popper, 1980: Secc. XXXVII). Correlativamente, cabría establecer el siguiente nexos: si el contenido empírico de **T** > que el de **U**, el ámbito de **T** es una subclase del ámbito de **U**.

La contrastabilidad de una hipótesis informativa es directamente proporcional a la universalidad de aquella (denomínese **T**). Asimismo, es directamente proporcional a su grado de precisión. La contrastabilidad de «*Todos los astros tienen orbitas circulares*» es mayor que la de «*Todos los planetas tienen orbitas circulares*», dado que la universalidad de

13. El contenido lógico de una teoría **T** se define mediante el concepto de derivabilidad. El contenido lógico de **T** es su clase consecuencia (Popper, 1980: Secc. XXXV).

la primera hipótesis es mayor que la de la segunda («*Astro*» denota mayor número de objetos que «*planeta*»). Sabemos, asimismo, que de la contrastabilidad es correlativo el contenido empírico. De ahí que el contenido empírico de la primera hipótesis sea también mayor.

Si el grado de precisión de **T** es mayor que el de **U**, **T** goza de mayor contenido empírico, dado que mayor es su contrastabilidad. De acuerdo con esto, «*Todos los astros tienen orbitas circulares*» es más contrastable (e informativo) que «*Todos los astros tienen orbitas elípticas*», a fuer de que el círculo es una de las infinitas especies del género «*elipse*» (Popper, 1980: Secc. XXXVI).

Así, pues, puesto que a una mayor universalidad y precisión de la expectativa de regularidad corresponde una exposición mayor a la colisión contra los hechos, la contrastabilidad empírica de **T** es directamente proporcional a su grado de universalidad y precisión.

Procedamos a ejemplificar la naturaleza prohibitiva de los enunciados nomotéticos. Si el enunciado nomotético es la primera ley de la cinemática celeste kepleriana, y la condición inicial es un enunciado singular, según el cual Marte es un planeta, la condición final será un enunciado también singular: *la órbita marciana es elíptica*. Éste es el explicando.

La nomotesis es falsable, puesto que especifica un eventual falsador: *existe cuando menos una órbita planetaria no elíptica*. La proposición nomotética es reformulable en términos negativos: *No existe órbita planetaria que no sea elíptica*.

Las nomotesis popperianas se revisten, preferentemente, de una forma negativa. Son prohibiciones de estados factuales (de clases de eventos) o de mundos posibles. La formulación tecnológica de las leyes, privilegiada por Popper, simplifica la derivación de consecuencias empíricamente contrastables (Popper, 1994: p. 75).

De acuerdo con lo anterior, los principios primero y segundo de la termodinámica son tecnológicamente expresables en términos de prohibiciones tecnológicas:

- 1) No existe una máquina de movimiento perpetuo.
- 2) No existe máquina alguna cuya eficiencia sea de un ciento por ciento (cf. Popper, 1994: p. 75).

La formulación tecnológica de la ley científica reafirma el auténtico carácter de su contenido informativo: el contenido de la ley científica no depende de lo que ésta declara, sino de lo que niega. Con arreglo

a este punto de vista, la astronomía copernicana pertenece al contenido empírico o informativo de la mecánica celeste newtoniana o al de la teoría general de la relatividad (Popper, 1977: p. 37).

De cuanto se ha señalado, se desprenden sugerentes correlaciones:

- Cuanto más se expone una teoría a la contrastación, mayor es su contenido informativo.
- A una mayor probabilidad de la teoría corresponde una contrastabilidad menor de la misma (=la científicidad de una teoría es inversamente proporcional a su grado de probabilidad). De acuerdo con esto, una teoría cuyo grado de probabilidad sea 1 no es científica, puesto que goza de irrefutabilidad.
- Una teoría cuyo grado de confirmabilidad sea 1 no es científica, puesto que no es falsable.
- Si la clase consecuencia (contenido lógico) de $T=0$, T no es un enunciado sintético (es tautológico).
- Si el contenido lógico de $T=0$, T no es una teoría científica, sino pseudocientífica o metafísica.
- Si el contenido lógico de $T=0$, el contenido empírico de $T=0$.
- Si el contenido empírico de $T=0$, T no es empírica.
- La confutación de una teoría con bajo nivel de universalidad, es condición suficiente de la refutación de una teoría con alto nivel de universalidad.

La crítica del criterio empirista de significado

A diferencia del Círculo de Viena, Popper rehusó efectuar un tratamiento esencialista del criterio de demarcación. Desde el punto de vista de Ludwig Wittgenstein o de los miembros del *Wiener Kreis*, el criterio susodicho coincide con el de significación cognoscitiva (=el sentido cognoscitivo de p equivale al método de la verificación de p) (cf. Wittgenstein: *Logisch-philosophische Abhandlung*, 4.024). Semejante planteamiento del criterio de sentido condena como sinsentido a la totalidad del saber metafísico. De acuerdo con este punto de mira, acentuadamente positivista, la ciencia es el conjunto de los enunciados significativos (cf. *Logisch-philosophische Abhandlung*, 6.53). Como fuera de la Acta Académica

ciencia se formulen asertos, estos no serán estrictamente proposicionales, sino secuencias mal formadas de caracteres, resultado de la transgresión de los principios de la sintaxis lógica del lenguaje (cf. *Logisch-philosophische Abhandlung*, 6.53).

En conformidad con el autor de la *Logik der Forschung*, esta enunciación del principio de sentido es vaga. Por otra parte, el criterio de sentido responde a un pseudoproblema filosófico. Es falso, finalmente, que el sentido coincida con la totalidad de las teorías científicas (y sus consecuencias).

Desde un punto epistemológico de vista, el criterio de sentido (en versión wittgensteineana) adolece, simultáneamente, de amplitud y restricción indeseables. Es excesivamente restringido, hasta el punto de no permitir otorgar sentido cognoscitivo a las teorías científicas. En realidad, compromete a la científicidad de las teorías (cf. Popper, 1979: p. 306). Asimismo, es excesivamente lato, en la medida en que no excluye a pseudociencias como la astrología del dominio de lo epistémico (Popper, 1979: p. 293).

Huelga precisar que las observaciones de Popper son, en este contexto, preponderantemente metodológicas.

Una debilidad adicional del discurso semántico de los positivistas lógicos y de Wittgenstein, estriba en que no elucida satisfactoriamente las condiciones de posibilidad de su propio metadiscurso acerca del lenguaje científico. En estricto sentido, los enunciados epistemológicos no son analíticos ni sintéticos. La epistemología no satisface la exigencia del criterio de sentido, a fuer de lo cual debe calificarse como un conjunto de pseudoproposiciones¹⁴.

14. Si las clases de los falsadores eventuales de dos o más teorías son indiscernibles, ellas son idénticas. A una clase mayor corresponde una científicidad mayor de la teoría. De acuerdo con este punto de vista, la teoría

Popper propone desatender el pseudoproblema del sentido, y concentrar todos sus esfuerzos en el establecimiento de un criterio demarcatorio. Sabemos que éste es la falsabilidad. La línea divisoria entre los saberes científicos y metafísicos es, por otra parte, mudable. Si la frontera entre ambos territorios se concibe diacrónicamente, se descubre que está sujeta a variaciones, puesto que numerosas construcciones

eidéticas que alguna vez fueron metafísicas entraron en algún momento a formar parte de teorías científicas, o devinieron teorías científicas (por sí mismas).

El concepto de «Bewahrung»

Previamente, hemos señalado que el problema (o pseudoproblema) de la inducción es susceptible de adecuado replanteamiento. Una vez replanteado, deviene el problema de la discusión crítica, scil.: el de la preferencia, entre múltiples teorías competidoras, de la teoría más satisfactoria.

Este replanteamiento conduce al tema de la corroboración (*Bewährung*), la cual consiste en un informe sobre el rendimiento de una teoría empíricamente contrastable.

Para comenzar, indiquemos que la corroboración es un criterio para la elección racional de una entre múltiples teorías competidoras. Que una teoría se estime corroborada (por la comunidad científica) no significa que la teoría misma se considere justificada. El objeto de la justificación es siempre un acto de elegir, no aquello sobre lo cual versa la elección.

En fecha temprana dentro de su proceso de gestación intelectual, el filósofo vienés se percató de que el comprobar una teoría es sencillo. En *The Growth of Knowledge*, describe no sin ironía el modo en que un marxista suele descubrir, mediante la sola lectura de un diario burgués, centenares de comprobaciones de la teoría social marxista. Tanto las aserciones cuanto las omisiones de los artículos proporcionan instancias de comprobación de la teoría *estructural/dialéctica* marxista. La moraleja educada por Popper de su

cartesiana de la luz debe considerarse una teoría científica. La hipótesis cartesiana, estatuida en la *Dióptrica* (1637), fue científica hasta su confutación empírica. Condición necesaria de toda teoría científica es que sea posiblemente verdadera. Una teoría refutada, aun cuando precise o haya precisado falsadores eventuales, no puede considerarse científica, cuando menos no *stricto sensu*.

examen de los procesos confirmatorios de conjeturas astrológicas o de conjeturas sociohistóricas marxistas, consiste en que la irrefutabilidad no es una virtud de las teorías, sino un vicio de las mismas. Prima facie, la irrefutabilidad parece ser indicio de fortaleza y de verdad. En realidad, es un signo de que el contenido informativo de la teoría es nulo o muy exiguo (Popper, 1979: p. 47).

Una teoría es siempre consistente con una infinidad de acontecimientos. De ahí que el exhibir instancias comprobatorias de una teoría sea tarea muy sencilla y trivial. La teoría buena es aquella que prohíbe estados de cosas, que excluye mundos posibles. Buena es la teoría que se expone a la colisión contra los hechos. La apertura a la falsación es su falsabilidad, *i. e.*, la condición que confiere condición epistémica (en sentido fuerte) a una teoría científica. Tanto más informativa sobre el mundo es una teoría científica, cuanto mayor sea el conjunto de los estados de cosas inconsistentes con aquella.

La crítica de la hipótesis *ad hoc*

La estratagema convencionalista consiste en restaurar el acuerdo entre la teoría y los hechos. Puede practicarse muy diversamente. Una de las formas sóliticas de esta estrategia es la transfiguración de un problema fáctico en uno semántico.

Una manera no menos infrecuente de ponerla en práctica es la invocación de la hipótesis *ex professo* empleada para efecto de resolver un problema en particular, *i. e.*, un desacuerdo puntual entre teoría (o acontecimientos predichos con base en la teoría) y hechos. Ésta es la hipótesis *ad hoc*. La hipótesis *ad hoc* se esgrime para enfrentar un problema particular¹⁵.

En la *Logik der Forschung*, el pensador austríaco discierne dos especies de la hipótesis auxiliar: esta es, ora afirmativa, ora negativa. El *explanans ad hoc* afirmativo es el que, además de obliterar el des-acuerdo entre teoría y hechos, incrementa el contenido empírico de la teoría, a saber: *hace medrar la contrastabilidad empírica de la misma* (Popper, 1980: Secc. XX). En

15. Con arreglo a *Über die Aufgabe der Physik* (1923), de Rudolf Carnap, la hipótesis *ad hoc* es introducida en la teoría científica con el propósito de readecuar el sistema axiomático de la teoría a la realidad (cf. Popper, 1980: Secc. XIX).

cambio, el *explanans ad hoc* negativo es aquel que se limita a restaurar la conformidad entre teoría y hechos, y no significa para la teoría enriquecimiento alguno en cuanto a contenido empírico (dada la no aportación de medios conducentes a eventuales contrastaciones independientes de la teoría). Ejemplificaciones históricas de explicantes de esta índole son el cuarto postulado del *Commentariolus* copernicano, y la hipótesis de Fitzgerald y Lorenz (cf. Popper, 1980: Secc. XX). Instancia histórica del explicante *ad hoc*

positivo es la hipótesis que, para rendir cuenta del desacuerdo entre las predicciones de la mecánica celeste de Newton y los datos registrados acerca de las posiciones de Urano, postula la existencia de un octavo astro errante: Neptuno. Tanto más plausible será esta especie de *explanans* (*el explanans ad hoc* positivo), cuanto mayor sea el número de las consecuencias contrastables independientes que origine.

En el *Post-Scriptum (Realismo y objetivo de la ciencia* [Vol. I]) a la *Logik der Forschung*, Popper adopta una terminología distinta. Prescinde de la división ya citada de la adhocidad, y se limita a identificar la hipótesis *ad hoc* con lo que en 1934 concebía como un *explanans ad hoc* negativo. De acuerdo con esta reformulación del concepto de explicante *ad hoc*, hipótesis *ad hoc* es aquella que carece de consecuencias contrastables diversas del *explanandum* (la anomalía o el desacuerdo puntual entre teoría y experiencia). En la medida en que el explicante cuenta con consecuencias contrastables independientes, no es *ad hoc* (cf. Popper, 1985: p. 173).

Considerado el *explanans ad hoc* en estos términos, es necesario cualificarlo como un óbice al progreso científico, en la medida en que impide la formulación de teorías dotadas de niveles superiores de contenido explicativo (o empírico).

El criterio de aceptabilidad de la hipótesis *ad hoc* es -huelga añadir- el fortalecimiento del contenido informativo de la teoría en atención de la cual se formula. Fortalecimiento significa, en un contexto epistemológico popperiano, exposición a experiencias potencialmente falsadoras. Cuando se nos habla de fortalecimiento, no hemos de pensar en inmunización alguna contra potenciales contraejemplos o contra eventuales derrocamientos (por vía empírica).

La corroboración consiste en un informe sobre el rendimiento de una teoría, la cual ha sabido demostrar su temple sobreviviendo a exigentes tentativas de eliminación (sistemática) de errores. A una mayor severidad y a una mayor frecuencia de los tests, corresponde un grado superior de *Bewährung*.

La corroboración es también planteable en relación con teorías competidoras (cf. Popper, 1982: p. 26). Desde este punto de mira, es el informe sobre el

rendimiento de una teoría en lucha por la sobrevivencia. Inteligida en esta forma, la corroboración es una descripción del grado en que la teoría ha sido capaz de *mostrar su aptitud para sobrevivir mediante la superación de contrastaciones* (Popper, 1985: p. 104).

El concepto de *Bewährung* fue articulado por Popper para combatir los absurdos a que conduce un criterio probabilista de elección de teorías (cf. Popper, 1982: p. 28)¹⁶. La corroboración es diacrónica. Describe el rendimiento de T durante un lapso determinado. Huelga añadir que del informe no se sigue una garantía de supervivencia futura. En este sentido, las consideraciones epistemológicas del filósofo vienés son evolucionistas (Popper, 1982: pp. 30, 31).

En la medida en que se consideran teorías competidoras, la corroboración de T es el informe con base en el cual se determina su preferibilidad respecto de U. Este informe se emite en un momento (en un tiempo) V, en consideración de la evidencia empírica W (disponible en V). Asimismo, traduce el estado presente de la discusión crítica entre los miembros de la comunidad científica (cf. Popper, 1982: p. 30). La corroboración cobra sentido en función de preferencias teóricas.

Si las teorías compiten, deben precisar sus falsadores potenciales, así como sugerir las experiencias cruciales a que habrá de someterse.

Por otra parte, el establecimiento de un grado de corroboración supone criterios de preferencia de una

16. Corroboración y probabilidad son antitéticas, o al menos incomparables (cf. Popper, 1980: Apénd. IX, p. 360). Según Popper, el grado de corroboración no es *grado de probabilidad*, así como tampoco es una interpretación posible del cálculo de probabilidades (Popper, 1980: Apénd. IX, p. 360).

teoría en particular. Estos criterios no justifican a T. Solamente justifican la elección de T. El criterio de selección justifica la racionalidad de una elección concreta (Popper, 1982: p. 25)¹⁷.

Si T es preferible a U, son estos los criterios de preferencia:

- T explica no solamente lo que, U explica, sino también lo que U no explica.

• **T** no ha sido empíricamente confutada en **V**, en tanto que **U** sí lo ha sido (=T es posiblemente verdadera) (cf. Popper, 1972: pp. 241, 243).

Desde nuestro punto de vista, Popper acusa (en *Objective Knowledge*) el influjo de su discípulo I. Lakatos (cf. Lakatos, 1975: pp. 229 y 231), quien atribuía la científicidad a los programas teóricamente progresivos (o a las series progresivas de teorías), no a las teorías científicas en su singularidad.

Consideraciones conclusivas y críticas

Desde el punto de vista de Karl Popper, la lógica es el *organon* de la crítica racional de las teorías científicas (y, en general, de toda tesis susceptible de crítica). Por tanto, es fundamental en orden a la objetividad, dado que el núcleo de objetividad en sentido popperiano es la crítica racional misma. La crítica racional es una de las fases o momentos del proceso cognoscitivo, *scilicet*: el de *ensayo y error* (cf. Popper, 1982: pp. 106-146, *Secc. VIII*).

La lógica se ocupa de la transmisión de valores veritativos (concretamente el valor verdad) desde las premisas hasta la conclusión de la inferencia. Asimismo, tematiza la retransmisión de la falsedad desde la conclusión hasta alguna de las premisas del razonamiento (Popper, 1973: *XVII tesis*).

Popper aduce la falsabilidad como criterio

17. El método de la sistemática eliminación de errores (de conjeturas y sistemáticas tentativas de confutación) podría proporcionar una teoría verdadera. Empero, es imposible que los cognoscentes humanos justifiquen sus teorías (cf. Popper, 1982: p. 27), o adquieran certidumbre respecto de la verdad de una teoría en particular (Popper, 1979: p. 179). Tal cosa es imposibilitada por la indecidibilidad unilateral de los enunciados. De acuerdo con esta propiedad, las proposiciones universales negativas son solamente falsables.

No es ocioso recalcar que el grado de corroboración no expresa probabilidad alguna que confiera justificación a una teoría.

demarcatorio entre teorías científicas y tesis no científicas (metafísicas). Contra este criterio, cabría objetar que el mismo no excluye la científicidad de un enunciado molecular, el cual conste de la conjunción lógica de un aserto empíricamente contestable, y una proposición metafísica (cf. Hempel, 1979: p. 124).

Que la falsabilidad sea condición suficiente de la demarcación es disputable con base en la evidencia histórica disponible, aportada por la historia de las ciencias. Es falso que, en estricto sentido, la comunidad

científica opere mediante crítica sistemática de teorías. En realidad, lo que ha acontecido con frecuencia es la apelación a la estratagema convencionalista, o bien la no consideración (la deliberada desatención) de experiencias recalcitrantes, reacias a la subsunción en las expectativas de regularidad de la comunidad epistémica (cf. Lakatos, 1975: pp. 213,214). Hémos ante una suerte de contraejemplo histórico de la lógica popperiana de la investigación científica.

De lo anterior se desprende la no correspondencia de la lógica popperiana de la ciencia, con la efectiva práctica de las comunidades científicas existentes en el curso de la historia.

Thomas S. Kuhn se percata de y subraya la bidimensionalidad del criterio demarcatorio popperiano, el cual consta de

- una dimensión puramente sintáctica, para expresar la cual se emplea un término disposicional (falsabilidad)¹⁸, y
- una dimensión fáctica: la *efectiva falsación*¹⁹.

Puesto que en el criterio de demarcación epistémica predomina el aspecto sintáctico, Popper recusa la aplicabilidad de contraejemplos históricos a aquel. Como tal, el criterio no está sujeto a contrademostraciones concluyentes (cf. Kuhn, 1975: p. 96).

18. Un criterio esencialmente sintáctico de demarcación epistémica es metateórico, y como tal no susceptible de confutación, i. e., no sometido a las condiciones de aquello a lo cual se aplica (cf. Kuhn, 1975: p. 96).

19. El criterio de sentido según Schlick, es también -en algún sentido-bidimensional, aun cuando predomine palmariamente en la dimensión sintáctica (o la dimensión de iure) (cf. Schlick, 1959: p. 88).

No obstante, el desatender los problemas relacionados con la falsación empírica, problemas que pertenecen al dominio de la semántica y la pragmática de las teorías científicas, o del lenguaje en que las teorías se formulan, aproxima el enfoque epistemológico de Popper (preponderantemente interesado en el examen del progreso del conocimiento humano) al falsacionismo ingenuo.

La respuesta de Popper a Thomas Kuhn reitera que la epistemología popperiana ha diferenciado, en todo momento, las cuestiones de iure (relativas a la

falsabilidad de las teorías) de las cuestiones de facto (la falsación histórica).

La comunidad epistémica determina, mediante una convención metodológica, qué experiencia se considerará crucialmente falsadora (un *experimentum crucis*, por emplear terminología baconiana). De esto cabe inferir, como en el cuerpo del artículo lo hemos hecho (con Lakatos), la naturaleza convencionalista revolucionaria del enfoque popperiano.

Esto suscita un problema: puesto que Popper admite implícitamente la posibilidad de que la convención sea infundada, i. e., la posibilidad de que sea refutada una teoría que no lo habría sido si el experimento crucial hubiese sido mejor diseñado (o puesto en práctica), es entonces posible que una determinada línea de «progreso» sea errónea. Hémos ante una consecuencia indefectible del antijustificacionismo (falibilista) de Popper, según el cual todo enunciado básico es (en principio) corregible²⁰.

La corroboración describe el rendimiento de una teoría en particular, ante diversos ensayos de falsación. Los ensayos se efectúan en el seno de una comunidad científica (en principio universal), la cual establece, convencionalmente, las experiencias que habrán de estimarse (en lo sucesivo) cruciales. El grado de corroboración se determina en correlación con el

20. Esta posición recibe, asimismo, el nombre de *falibilismo* (cf. N. R. Hanson, 1970: p. 25, así como las primeras páginas del extenso «La falsación y la metodología de los programas de investigación científica», de I. Lakatos (cf. Lakatos, 1975: pp.)

rendimiento de teorías antagonistas. El grado de corroboración no garantiza la verdad de la teoría. La probabilidad de la teoría es siempre igual a cero. Un rendimiento pretérito excepcional no es condición necesaria, y mucho menos suficiente, de satisfactorias respuestas futuras de una teoría a ensayos contrastadores. Hémos ante uno de los aspectos más paladinamente evolucionistas de la epistemología del filósofo vienés. El grado de la corroboración, en cambio, consiste en la medida de la severidad de las contrastaciones empíricas a que ha sido sometida una teoría; la medida de la severidad de los

correspondientes tests (cf. Popper, 1980: Apénd. IX, p. 360).

La corroboración puede concebirse adecuadamente como un criterio no justificacionista (no fundacionista) de preferencia y evaluación de teorías científicas. Es un criterio, coyuntural y diacrónico, que justifica la racionalidad de la elección de una teoría (entre múltiples teorías opugnantes).

El examen de la *Bewährung* popperiana permite argüir de mejor manera en favor del antijustificacionismo de Popper, y desacreditar -como ab-surda- la lectura falsacionista dogmática de la obra de Popper.

Bibliografía

- CARNAP, Rudolf. «The Old and the New Logic». En: Alfred Ayer. *Logical Positivism*. New York, 1959, pp. 133-145.
- HANSON, Norwood Russel. «Hypothesis fingo». En: Robert E. BUTTS & John W. DAVIS. *The Methodological Heritage of Newton*. University of Toronto Press. Toronto, 1970, pp. 14-33.
- HEMPEL, Carl G. *La explicación científica*. EUDEB A. Buenos Aires, 1979. Traduce, de Néstor Míguez et alia.
- HUME, David. *A Treatise of Human Nature. Edited with an Analytical Index, by L. A. Selby-Bigge. 2nd Edition with Text Revised and Variant Readings by P. H. Nidditch*. Oxford at the Clarendon Press, 1987. *An Enquiry Concerning Human Understanding. En: Enquiries Concerning Human Understanding and Concerning the Principles of Morals. Reprinted from the Posthumous Edition of 1777 by A. Selby-Bigge. 3d Edition, with Text Revised and Notes by P. H. Nidditch*. Oxford at the Clarendon Press, 1975.
- KANT, Emmanuel. *Prolégomènes a toute Métaphysique future qui pourrasede presenter comme science*. Traduit de l'allemand par J. Gibelin. *Nouvelle édition*. Librairie phil. J. Vrin. *Bibliothèque de textes philosophiques*. Paris, 1968.

KUHN, Thomas S. «¿Lógica del descubrimiento o psicología de la investigación?». En: I. Lakatos y A. Musgrave (Editores). *La crítica y el desarrollo del conocimiento*. Grijalbo. Barcelona, 1975, pp. 81-111.

LAKATOS, Imre. «La falsación y la metodología de los programas de investigación científica». En: I. LAKATOS y A. MUSGRAVE (Editores). *La crítica y el desarrollo del conocimiento*. Grijalbo. Colección *Teoría y Realidad*. Barcelona, 1975 (pp. 203-343). Traduce, de Francisco Hernán.

LAKATOS, Imre y Alan Musgrave (Editores). *La crítica y el desarrollo del conocimiento*. Grijalbo. Colección *Teoría y Realidad*. Barcelona, 1975. Traduce, de Francisco Hernán.

POPPER, Karl R. *Autobiography of Karl R. Popper*. En: P. A. SCHILPP. *The Philosophy of Karl Popper*. Volume I. Open Court. *The Library of Living Philosophers*. La Salle, Illinois, 1974.

Conjectures and Refutations. The Growth of Scientific Knowledge. Routledge & Kegan Paul. London, 1972.

Conjeturas y refutaciones. EUDEBA. Buenos Aires, 1979. Traduce, de Néstor Míguez. *Conocimiento objetivo*. TECNOS. *Estructura y función*. Madrid, 1982. Traduce, de Carlos Solís S.

La lógica de la investigación científica. TECNOS. *Estructura y función*. Madrid, 1980. Traduce, de Víctor Sánchez de Zavala. «La lógica de las ciencias sociales». En: Theodor ADORNO, K. POPPER *et alia*. *La disputa del positivismo en la sociología alemana*. Ediciones Grijalbo. Colección *Teoría y Realidad*. Barcelona/México, 1973 (pp. 101-119). Traduce, de Jacobo Muñoz. *La miseria del historicismo*. Alianza Editorial/TAURUS. Libro de Bolsillo. Madrid, 1994. Traduce, de Pedro Schwartz. *Realismo y objetivo de la ciencia. Vol. I del Post-Scriptum a Lógica de la investigación científica*. TECNOS. Madrid, 1985.

SCHLICK, Moritz. «Positivism and Realism». En: A. Ayer (Editor). *Logical Positivism*. 1959, pp. 82-107.

WITTGENSTEIN, Ludwig. *Logisch-philosophische Abhandlung*. En: *Schriften*. 1. Suhrkamp Verlag. Frankfurt am Main, 1969.