

1. Introducción

Pierre Duhem (1861-1916), además de ser un científico notable, fue uno de los pioneros de la historia de la ciencia y también de la filosofía de la ciencia. Su influencia sobre los más importantes filósofos de la ciencia del siglo XX resultó determinante. En lo que sigue me referiré a su obra filosófica principal, *La théorie Physique* (1914), en la cual desempeñan un papel protagonista las nociones de libertad, belleza y sentido común (sección 2). Al hilo de estas ideas haré algunas consideraciones acerca del contexto cultural en el que se fraguó la obra de Duhem. Dicho contexto estaba profundamente marcado por la filosofía positivista y por la pugna entre los enfoques ilustrado y romántico (sección 3). Por último, recogeré las principales ideas obtenidas en un resumen conclusivo (sección 4).

2. Libertad, belleza y sentido común en *La Théorie Physique*

El libro de Pierre Duhem titulado *La Théorie Physique* ha tenido una gran influencia sobre autores de las más variadas tendencias. El análisis de la teoría física influyó notablemente sobre los neopositivistas. Su crítica al verificacionismo precede a la de Popper e influye sobre esta. A partir de la crítica duhemiana al falsacionismo se desarrolla una concepción holística de la ciencia y de su relación con la experiencia que ha servido de inspiración a Quine. El holismo también ha sido utilizado por los estructuralistas, y alguno de ellos, como Ulises Moulines, han defendido una concepción instrumentalista próxima a la de Duhem. La importancia que Duhem otorgó a la historia ha tenido su reflejo en la obra de Thomas Kuhn. La libertad metodológica que Duhem propone, así como su tendencia a rehabilitar tradiciones distintas de la ciencia, le aproximan a Feyerabend. Por último, Duhem también nos ha servido de inspiración a quienes defendemos una concepción prudencial de la racionalidad.

2.1. La lógica de la ciencia y su conexión con la experiencia

La filosofía de la ciencia de Duhem se presenta en un doble recorrido. Por una parte, el autor hace un análisis lógico de la teoría física y de su conexión con la experiencia. Por otra, muestra el desarrollo histórico de la física y de sus relaciones con la metafísica, con el sentido común y estético y con el lenguaje común. El resultado del primer recorrido es un claro instrumentalismo; en el segundo, la física recobra su realismo.

Sigamos a Duhem en su primer recorrido. En *La théorie physique*, su posición es claramente contraria al método inductivo. Su metodología es hipotético-deductiva. Ahora bien, el surgimiento de las hipótesis en la mente del científico requiere trabajo, maduración reflexiva, familiaridad con el ámbito de fenómenos en cuestión. Duhem comenta con ironía que quien cree que la idea brota en el científico de la nada, como por arte de magia, es como el niño que ve salir el pollo de su cascarón y le parece que se hizo en ese instante, no imagina siquiera la complejidad de un largo proceso de gestación. A pesar de todo, la hipótesis creada por el científico -según Duhem- "germina en él sin él" (1914: 337). Y, una vez que concibe una idea, de nuevo su "libre y laboriosa actividad debe entrar en juego" (1914: 390) para "desarrollarla y hacerla fructificar" (1914: 391). No hay lógica inductiva que nos lleve simplemente de las observaciones a las teorías, hay un acto creativo preparado por un proceso de maduración, pero que no tiene carácter lógico, ni siquiera estrictamente voluntario.

* Catedrático de Filosofía de la Ciencia en la Universidad de Valladolid (España).

El científico, después de desarrollar la hipótesis y hacerla fructificar en predicciones, puede tratar de comparar estas con la experiencia. Pero Duhem se muestra muy cauto en cuanto a los resultados que se pueden obtener de dicha comparación. Pone en pie una muy seria crítica tanto al verificacionismo como al falsacionismo, que, desde el punto de vista del análisis lógico resultan insostenibles. Si de una hipótesis se sigue un hecho observacional, y efectivamente éste se da, entonces tenemos lo siguiente: $(H \rightarrow O) \wedge O$. De ahí, obviamente, no se puede concluir H . Luego en estricta lógica, no hay modo de verificar una hipótesis. Tampoco de refutarla. La razón es que para obtener la predicción de un hecho observable necesitamos, además de la hipótesis, un amplio conjunto de enunciados que actúan como supuestos auxiliares. Llamemos a este conjunto A . Entonces el esquema de la refutación sería como sigue: $((H \wedge A) \rightarrow O) \wedge \neg O$. De ahí se sigue que, o bien la hipótesis es falsa, o bien ha fallado alguno de los supuestos auxiliares. Podemos optar por revisar la hipótesis o por revisar alguno de los supuestos auxiliares, pero esa decisión no nos la dicta ya ni la lógica ni el experimento, sino el buen sentido del científico. Este buen sentido metodológico es fruto de una buena formación científica, de un cierto sentido común y estético, incluso de un conocimiento histórico de su disciplina.

Hay que reconocer que lo que se expone a la crítica experimental no son los enunciados aislados, sino grandes zonas de la física ($H \wedge A$). Esta doctrina se denomina habitualmente *holismo* o *tesis Duhem-Quine*. Pierre Duhem fue su primer defensor, Quine la amplió hasta abarcar la ciencia en su conjunto.

En estas condiciones, no se puede esperar de la teoría física una explicación de los fenómenos ni un aporte de conocimiento cierto sobre la realidad misma. Lo más que podemos esperar es una clasificación útil de los hechos y de las leyes, una ayuda para la economía mental y una fuente de predicciones eficaces. En suma, estamos ante una concepción claramente instrumentalista de la física. Hasta aquí llega el recorrido del análisis lógico. Pero esta posición tan cruda se matiza con el recorrido histórico.

2.2. Sentido común y estético

Según Duhem, la teoría física sólo describe, no explica, pero la historia de la física nos hace ver que cada vez la representación de los hechos es mejor, más ordenada, simple, exacta y coherente. El horizonte último de la teoría física, según Duhem, es llegar a ser una "clasificación natural". La clasificación natural, tal como dice Duhem, "es la forma ideal hacia la que debe tender la teoría física" (1914: 32). Es, pues, un límite, un horizonte de progreso. El desarrollo de la teoría física busca que el orden lógico coincida con el orden real de producción de los hechos, de forma que las leyes se agrupen, no por su parecido superficial, sino en función de que representan hechos más o menos afines.

El concepto de clasificación natural es clave en Duhem; a través del mismo se introducen matices en su concepción instrumentalista, se tiende un puente entre la teoría física y la realidad. El instrumentalismo de Duhem no se convierte en craso escepticismo, pero los matices que introduce Duhem tampoco convierten su filosofía de la física en una forma de realismo ingenuo. Quizá una cita de Pascal, con la que Duhem cierra *La théorie physique*, sea el mejor exponente de su actitud: "Tenemos una incapacidad de probar invencible para todo dogmatismo; tenemos una idea de verdad invencible para todo pirronismo" (1914: 509).

La idea de que la ganancia en simplicidad y en orden nos aproxima a la realidad no deriva del análisis lógico de la ciencia, sino de la suposición de que la naturaleza es simple y ordenada. Contiene, además, connotaciones estéticas que aproximan la ciencia al arte. En Duhem, la libertad metodológica es muy amplia, y la función del científico es básicamente creativa. La idea, en definitiva, es que lo bello nos acerca a lo real, y que la teoría científica tiende

históricamente hacia un estado de clasificación natural que contiene las notas de simplicidad y orden, de belleza.

La reintroducción de factores realistas en la epistemología duhemiana la aleja de otras formas de positivismo, ya que está en clara continuidad con ciertas ideas estéticas, éticas y metafísicas, incluso teológicas. Dicho de otro modo, si Duhem hubiera pretendido mantenerse dentro de un positivismo ortodoxo, dentro del rechazo plano de la metafísica, dentro del emotivismo moral y estético, de la separación tajante entre ciencia y arte, entonces hubiera tenido que aceptar sin más las conclusiones instrumentalistas de su recorrido lógico, sin matices. El positivismo heterodoxo de Duhem, su apelación a fuentes cognoscitivas distintas de la propia ciencia, es lo que le permite salir también del instrumentalismo puro y duro, y conferir a la ciencia un cierto grado de realismo. "Para encontrar los títulos que establezcan su legitimidad - escribe Duhem-, la teoría física debe reclamarlos de la metafísica" (1914: 453). Tal y como resume Benjamin Ginzburg (1942: 34): "La importancia cultural de esta concepción de la ciencia reside en el hecho de que automáticamente reinstaura la validez de otras perspectivas, de otras funciones del espíritu humano, en su trato con la realidad [...] entonces la poesía, la ética, la religión, todas ellas deben tener su validez dentro de su propia perspectiva".

El método científico no puede probar que la teoría sea exactamente reflejo del orden ontológico. Sin embargo, según progresa y se perfecciona la teoría física, esta convicción se hace más fuerte. El mensaje de este progreso no se dirige en exclusiva a nuestra capacidad lógica, por eso no es captado por el recorrido de análisis lógico, sino que va dirigido al ser humano completo, también con sus emociones, sentimientos, sentido estético y, sobre todo, sentido común. Se puede decir que el elemento de realismo que Duhem reintroduce en la física lo puede captar el sentido común, el *bon sens*. Uno de los principales estudiosos de la obra de Duhem, Stanley Jaki (1984: 319), afirma: "El papel del sentido común en la filosofía de Duhem es el aspecto más central, pero también el más olvidado e invariablemente malinterpretado". En resumen, según Duhem, la producción de teorías científicas se basa en la creatividad del científico; mientras que la capacidad de aportar conocimiento realista por parte de la ciencia no se apoya solo en la lógica, sino en el sentido común y estético.

3. El contexto cultural: entre ilustrados y románticos

Tratemos ahora de poner el pensamiento de Duhem en su contexto cultural e histórico, lo cual nos permitirá entenderlo con más propiedad. Pierre Duhem se encuentra precisamente entre dos generaciones de positivistas. Recibe influencias del positivismo clásico comtiano, y a su vez ejerce una influencia muy importante sobre el movimiento neopositivista. En cierto modo, el propio Duhem podría ser calificado como positivista. Sin embargo, el positivismo de Pierre Duhem es muy peculiar, hasta tal punto que su obra ha servido también de inspiración a los críticos del neopositivismo de la segunda mitad del siglo XX, muchos de ellos encuadrables dentro de una tendencia romántica. Teniendo en cuenta la filiación ilustrada del movimiento positivista, podemos decir que, en realidad, lo que hace Duhem es proponer una respuesta específica al debate moderno entre ilustración y romanticismo. Veámoslo con más detalle.

3.1. Características principales del positivismo

Se reconoce habitualmente la existencia de una corriente de pensamiento positivista que recorre el siglo XIX y XX. Leszek Kolakowski ha resumido los rasgos esenciales del positivismo en cuanto doctrina normativa que rige los modos de empleo de términos tales como "saber", "ciencia", "conocimiento", "información". El positivismo "formula normas que permiten establecer una distinción entre el objeto de una cuestión posible y lo que, razonablemente, no se puede presentar como cuestión" (1979: 15). Las normas a las que se refiere Kolakowski son las siguientes:

i) "Regla del fenomenalismo: no existe diferencia real entre esencia y fenómeno [...] Tenemos derecho a registrar lo que se manifiesta efectivamente a la experiencia; las opiniones sobre existencias ocultas de las que las existencias sensibles serían sus manifestaciones, no son dignas de fe [...] La 'materia' y el 'espíritu' constituyen ejemplos clásicos de esas entidades" (1979: 16), que los positivistas rechazan. En líneas generales los positivistas han dirigido sus críticas hacia toda clase de metafísica.

ii) Regla del nominalismo: un saber formulado en términos generales sólo se puede referir a los objetos concretos singulares. "En otras palabras [...] todo saber abstracto es un modo de ordenación concisa y clasificadora de los datos experimentales" (1979: 19), no nos da acceso a ningún supuesto territorio de la realidad alejado de lo empírico.

iii) Regla que niega todo valor cognoscitivo a los juicios de valor y a los enunciados normativos. Los enunciados valorativos y normativos son expresiones de preferencias, sentimientos o emociones. El positivismo lleva aparejado un emotivismo moral.

iv) Regla de la unidad fundamental del método de la ciencia. Los modos válidos mediante los cuales adquirimos el saber son fundamentalmente los mismos en todos los campos de la experiencia. Se puede esperar que el progreso del conocimiento acabe por reducir todos los ámbitos del saber a una sola ciencia, probablemente la física.

La caracterización del positivismo que desarrolla Kolakowski es válida en lo esencial para el positivismo de todas las épocas y autores, aunque, claro está, con importantes matices en cada caso. Por supuesto, Comte sería uno de los pensadores que podríamos clasificar como positivistas, casi diríamos que en sus textos encontramos el positivismo clásico por antonomasia. Además, las ideas de Comte estaban muy presentes en la cultura francesa en los días en los que se formó como científico Pierre Duhem. Por lo tanto, nos interesa de modo especial el positivismo comtiano. Podríamos preguntarnos qué entendía Comte por filosofía positiva, o, de modo más breve, por positivismo. Pues bien, Comte atribuye al término "positivismo" cinco significados (Comte, 1995: 64 y ss.).

i) En primer lugar, *positivo* significa real, efectivo, por oposición a lo quimérico, es decir, a los mundos de la imaginación y el sentimiento. En este sentido, el positivismo nos previene contra toda especulación que nos lleve más allá del campo de la experiencia, de lo verificable o constatable, hacia los dominios de las causas ocultas y de la metafísica. Hereda en este punto el espíritu de la tradición empirista. "Toda proposición que no sea estrictamente reductible a la simple enunciación de un hecho, o particular o general - afirma Comte - no puede ofrecer ningún sentido real o inteligible" (1995: 19).

ii) En segundo lugar, *positivo* es tanto como útil, y se opone a lo inútil y ocioso. Aquí el positivismo recoge el programa baconiano de empleo de las ciencias al servicio del bienestar humano, aproxima la ciencia a la técnica y la pone, al menos en parte, a su servicio: "No merece ser tomado como conocimiento - escribe Comte - lo que no produce, inmediata o mediatamente, algún fruto socialmente útil para la vida" (1995: 25).

iii) En un tercer sentido, *positivo* significa cierto, seguro. Se opone así a lo inseguro e indeciso.

iv) El cuarto sentido está muy vinculado al anterior. *Positivo* significa no sólo cierto, sino también preciso, por oposición a lo difuso, impreciso, nebuloso. Tanto en la valoración de la certeza, como en la valoración de la precisión, el positivismo puede buscar sus antecedentes en la tradición cartesiana. En conjunto, estos cuatro sentidos de lo positivo nos sirven para perfilar también lo objetivo.

v) Por último, lo *positivo* se asocia a lo constructivo, a un cierto espíritu de realización, a un cierto optimismo (aunque Comte mismo no era partidario de este término), a un espíritu de evolución y progreso, por oposición a las tendencias nostálgicas que miran al pasado, y por

oposición también a la exacerbación del espíritu crítico sin contrapartida constructiva. En este sentido, se aproxima al espíritu de progreso propio de la modernidad y de la ilustración, pero al mismo tiempo impugna el criticismo radical, el afán de destrucción -¿hoy diríamos *deconstrucción*?- y el negativismo. Comte veía, así, el positivismo como una actitud filosófica en continuidad con el sentido común (*le bon sens*).

Antes de entrar en la exposición del pensamiento de Duhem y en su comparación con las características del positivismo, tenemos que introducir otras consideraciones más alejadas del núcleo filosófico del positivismo, pero también de importancia a la hora de establecer las relaciones entre esta corriente de pensamiento y la obra de Duhem. Me refiero a los aspectos culturales, sociales y políticos del positivismo. Desde el punto de vista cultural, tenemos que destacar la estrecha vinculación existente entre positivismo e Ilustración. Podemos decir que el positivismo ha constituido durante muchas décadas, especialmente durante la segunda mitad del siglo XIX y la primera del XX, el exponente más relevante de la Ilustración. Las señas de identidad básicas de la Ilustración están presentes, por lo general, en los pensadores positivistas: "En todos ellos -resume Pedro Cerezo (2003: 255)- pueden reconocerse las señas de la Ilustración [...] la liberación mediante el conocimiento, [...] la crítica al sobrenaturalismo, [...] la secularización de la cultura, la emancipación política del Antiguo Régimen, el progreso científico/técnico y la racionalización del orden social".

Por lo que hace a la sociología, es clara la vinculación entre positivismo y modernidad burguesa. De modo más concreto, se puede identificar el positivismo como parte importante del bagaje ideológico de la burguesía. No es casual que el positivismo floreciese en Inglaterra y Francia, donde estaba asentada la revolución burguesa, con más intensidad que en países menos industrializados y socialmente más tradicionales como Alemania y España. Y, en lo político, el positivismo clásico ha estado próximo al liberalismo no revolucionario.

3.2. Duhem, el positivismo y los tiempos modernos

Comparemos ahora lo que sabemos del pensamiento de Duhem con las caracterizaciones del positivismo que hemos recogido, la de Kolakowski y la propia de Comte.

Como hemos visto, el pensamiento de Pierre Duhem se atiene, por lo que a la física se refiere, a las dos primeras reglas del positivismo que hemos enunciado más arriba (fenomenalismo y nominalismo). Sin embargo, es muy cuidadoso a la hora de evitar extrapolaciones metodológicas a otras ciencias, de forma que no afirma la unidad del método científico y mucho menos la reducción de todas las ciencias a la física. Además, su actitud respecto de la metafísica es muy distinta de la que se suele asociar con el positivismo más ortodoxo. Esta diferencia en cuanto al valor de la metafísica hace que incluso las dos primeras normas, en su aplicación a la física, tengan que ser matizadas y reinterpretadas. El reconocimiento de valor epistémico a la metafísica le salva, de paso, de la necesidad de aceptar el emotivismo moral.

También hemos observado que Duhem rechaza el punto primero de los señalados por Comte -positivo igual a real-, es decir, cree que hay una realidad metafísica, o más bien, que la metafísica tiene acceso a lo real. Pero es positivista en el sentido de que niega la posibilidad de acceso de la ciencia a una esfera de la realidad compuesta por causas ocultas que supuestamente explicarían los fenómenos observables. La aproximación entre ciencia y técnica sí está presente en Duhem, dado el carácter instrumental de la ciencia. De hecho, la técnica es vista por Duhem como un banco de pruebas experimental para la ciencia y un criterio de progreso. En cuanto a la valoración de la certeza y de la precisión, introduce severos matices, pues constata que el conocimiento científico siempre tiene un resto, por pequeño que sea, de incertidumbre e imprecisión. Por último, en Duhem existe una fuerte tendencia crítica, que conduce a resultados negativos en su análisis lógico de la física, pero compensada con valoraciones más optimistas

obtenidas en su recorrido histórico. Además, el sentido común tiene una enorme importancia en la economía de su pensamiento.

Entre Comte y Duhem podemos hablar también de la *conexión Lagrange*. La interpretación duhemiana de la física newtoniana está dentro de la escuela energicista, y el precedente más reconocido de la misma es Joseph-Louis de Lagrange. El precedente es aquí de gran interés histórico, porque, dada la cronología, podemos constatar también la opinión que el enfoque de Lagrange le mereció a Comte. Éste preconizó siempre la interpretación analítica de la mecánica ofrecida por Lagrange, incluso en contra de otras más recientes, pero de tendencia más “física” y “mecanicista”, como las de Laplace y su escuela. “Comte y Duhem –afirma Anastasios Brenner (1990: 111)– se unen pues en la perspectiva lagrangeana. Ambos sacan partido filosófico de esta elección. Aunque Duhem silencia totalmente la obra de Comte, esta proximidad inesperada entre los dos pensadores merece profundización. Creemos que el método de Lagrange constituye un observatorio privilegiado para estudiar la relación entre los dos hombres”.

Por último, dentro de esta comparación, tenemos que reparar en que la filosofía de Pierre Duhem, por más que en algunos aspectos esté muy próxima a las ideas positivistas, no participa de las mismas connotaciones y vínculos culturales, sociales y políticos del positivismo ortodoxo. Duhem se sitúa más bien en posiciones conservadoras y en aprecio de la religión.

Nos resta hacer algunas consideraciones acerca de la influencia de Duhem en el debate sobre la racionalidad científica habido en el siglo XX. Este debate ha sido de gran importancia para la reevaluación de la modernidad, y en él ha tenido una posición central la tradición positivista en su versión neopositivista. Cabe recordar que la filosofía de Duhem ha proporcionado importante munición a los dos bandos, positivistas y antipositivistas, ilustrados y románticos. Es una prueba más de lo especial que resulta el positivismo duhemiano y de la amplitud de su influencia contemporánea.

La mentalidad positivista ha tratado en algunos momentos de anular la metafísica en pro de la ciencia. Según Comte, la ciencia se sitúa en un nivel superior al de la metafísica y la religión. Duhem, en cambio, pretende que la metafísica y la física coexistan de modo separado y paralelo. Pretende, a través de esta autonomía mutua, que la ciencia no esté sujeta a las discrepancias filosóficas. El positivismo más ortodoxo trató de solventar las discrepancias entre la ciencia y la metafísica o la religión sencillamente negando todo valor cognoscitivo a estas últimas. Pero, en contra de la ortodoxia positivista, Duhem encuentra que la metafísica tiene perfecto sentido. La ciencia no agota el campo del conocimiento válido, ni tampoco el de la racionalidad humana. Según Duhem, es perfectamente razonable mantener, junto a la investigación científica, la metafísica, la religión y el arte como fuentes de conocimiento y de orientación vital.

Con la autonomía que establece entre ciencia y religión, Duhem pretende haber resuelto el conflicto que la tradición ilustrada percibe entre ambas. Según Duhem, tal conflicto es fruto de un malentendido, no hay terreno común sobre el que disputar, dado el carácter instrumental de la teoría física. Obviamente, tampoco es posible utilizar la ciencia en apoyo de la religión, ni derivar consecuencias científicas de presupuestos extracientíficos. Aclarados así los posibles equívocos, podemos dar por buena la fórmula que Stanley Jaki usa para perfilar la filosofía de Duhem: “positivismo cristiano” (1984: 355-359). Esto equivale, según entiendo, a *una filosofía positivista de la ciencia incluida dentro de una filosofía y de una visión del mundo no positivista (aristotélico-tomista)*. Esta sería una buena definición de la filosofía de Duhem.

4. Resumen conclusivo

Ha existido siempre una polarización entre lo sentimental y lo racional. La manifestación histórica de esta dicotomía antropológica la vemos en el debate “eterno” entre tendencias románticas e ilustradas. No obstante, aunque dicho debate se haya dado en todas las épocas, lo

cierto es que resultó especialmente activo en la época de Duhem, en la transición del siglo XIX al XX, y en este contexto cultural hay que enmarcar la obra del pensador francés. Ciertos autores del momento se pusieron descaradamente del lado del sentimiento, otros del lado de la razón; adoptaron posiciones claramente románticas los unos e ilustradas los otros. Pero también hubo quien pretendió algún género de integración que permitiese la convivencia de los dos polos, sin sometimiento del uno al otro. Duhem, al enfatizar la autonomía de la ciencia y la vigencia de otras fuentes de conocimiento, propuso una respuesta integradora al debate entre ilustración y romanticismo. En este sentido, resulta muy valiosa su insistencia en la libertad creativa del científico y en las cualidades estéticas de la teoría física, sin que ello le haga olvidar los aspectos lógicos y empíricos de la ciencia. En esta clave hay que entenderlo, según la interpretación que aquí se ha sostenido. Añadamos que la respuesta de Duhem resulta valiosa y sugerente también hoy día, pues la tensión entre ilustración y romanticismo sigue dándose actualmente. De hecho, Gerald Holton (1998) caracteriza incluso la posmodernidad como una revuelta neorromántica contra la ciencia. En consecuencia, la obra de Duhem merece ser recordada y estudiada en nuestros días.

5. Bibliografía

- Brenner, Anastasios, 1990, *Duhem. Science, réalité et apparence*, Vrin, París.
- Cerezo, Pedro, 2003, *El mal del siglo. El conflicto entre Ilustración y Romanticismo en la crisis finisecular del siglo XIX*, Biblioteca Nueva, Granada.
- Comte, Auguste, 1995, *Discours sur l'esprit positif*, Vrin, París, 1995 [primera edición, 1844].
- Duhem, Pierre, 1914, *La Théorie Physique. Son objet. Sa structure*, Marcel Rivière, París, 2ª edición [primera edición, 1906].
- Ginzburg, benjamin, 1942, "Review of Lowinger, Armand, 1941, *The Methodology of Pierre Duhem*, Columbia University Press, Nueva York", *Isis*, 34: 33-34.
- Holton, Gerald, 1998, *Einstein, historia y otras historias. La rebelión contra la ciencia en el final del siglo XX*, Taurus, Madrid.
- Jaki, Stanley, 1984, *Uneasy Genius: The Life and Work of Pierre Duhem*, Martinus Nijhoff, La Haya.
- Kolakowski, Leszek, 1979, *La filosofía positivista*, Cátedra, Madrid.