

# EPISTEMOLOGÍA E HISTORIA DE LA CIENCIA

SELECCIÓN DE TRABAJOS DE LAS IX JORNADAS

VOLUMEN 5 (1999), Nº 5

Eduardo Sota

Luis Urtubey

Editores



ÁREA LOGICO-EPISTEMOLÓGICA DE LA ESCUELA DE FILOSOFÍA  
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA Y HUMANIDADES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons atribución NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



# La(s) tesis Quine-Duhem y sus implicancias<sup>1</sup>

Marisa Velasco\*

A principios de siglo Duhem formuló la tesis del holismo en *La Théorie Physique: Son Objet. Sa Structure* (1914). Allí la tesis aparecía como una crítica al hipotético deductivismo en versión simple. Durante la década del 50 la obra de Quine reimpulsó la tesis del holismo, fundamentalmente como una crítica al empirismo. Hoy la tesis del holismo es conocida como la tesis Quine-Duhem.

La tesis Quine-Duhem forma parte de numerosas argumentaciones dentro de la filosofía de la ciencia. Estas argumentaciones están destinadas a sostener muy diversas posiciones filosóficas tales como la necesidad de apelar a factores no cognitivos para explicar la dinámica científica, para mostrar que no existe ningún tipo de relación entre nuestras creencias científicas acerca del mundo y el mundo tal cual es, o para sostener que la idea de verdad no tiene ningún rol que jugar dentro de la ciencia, entre otras muchas posiciones. Cada una de estas argumentaciones suele estar basada en la tesis del holismo más alguna consecuencia de la misma. Sin embargo, aquí aparece una dificultad. Las consecuencias que se afirma se siguen de esta tesis son, en muchos casos, muy diferentes. En general la variedad de consecuencias se debe a que se parte de versiones diferentes de la tesis Quine-Duhem.

En una primera aproximación se pueden distinguir dos formas en la que los filósofos de la ciencia ven a esta tesis. Un primer grupo de trabajos se caracteriza por apelar a la tesis Quine-Duhem como si se tratara de un "resultado" filosófico, que no merece mayor elucidación, y que funciona dentro de las argumentaciones como un teorema ya demostrado forma parte de una demostración.

Así mismo, es posible distinguir un segundo grupo de trabajos. Este grupo está constituido por aquellos que pretenden superar el problema Quine-Duhem. Es decir, no ven a la tesis como un "resultado", sino como un problema, que tal como se formula supone una inadecuación entre filosofía y práctica científica y plantea serias dificultades epistemológicas y metodológicas. De aquí han surgido muy diversas estrategias para superar el problema que la tesis Quine-Duhem plantea.

El propósito del presente trabajo es ofrecer una clasificación de las diferentes consecuencias de la tesis Quine-Duhem, tanto a nivel epistemológico, como metodológico. Por otra parte, me propongo ofrecer también una taxonomía de las estrategias para superar el problema planteado por la tesis Quine-Duhem. Sin embargo, deseo aclarar que escapará al propósito de mi trabajo realizar una exégesis acerca de los alcances de la formulación en la obra de Duhem y de Quine, pues estoy más interesada en su impacto y en la manera en que fue leída, que en su formulación original.

## Las diferentes formulaciones

Es usual encontrar a la tesis Quine-Duhem dentro de argumentaciones en filosofía de la ciencia. Sin embargo, es habitual que aparezca alguna enunciación de la tesis del holismo, a la cual se sigue la enunciación de otras tesis que son mostradas como consecuencias de la

\* Universidad Nacional de Córdoba.

tesis Quine-Duhem, o como una formulación equivalente desde otra perspectiva. En lo que sigue intentaré mostrar algunas de estas consecuencias, y trataré de elucidar el tipo de relaciones que mantienen con la tesis Quine-Duhem.

Según Duhem,

“... el físico no puede nunca someter una hipótesis aislada a testeo experimental, sino solamente un grupo completo de hipótesis; cuando el experimento está en desacuerdo con sus predicciones, lo que el científico aprende es que al menos una de las hipótesis que constituyen este grupo es inaceptable y debe ser modificada, pero el experimento no designa cuál debe ser cambiada” (p. 187).<sup>2</sup>

Uno de los argumentos más fuertes, aunque no el único, que apoya esta tesis de Duhem es que:

“Una ley física es una relación simbólica cuya aplicación a la realidad concreta requiere que se conozca y acepte todo un grupo de leyes” (p. 168).

Esta versión tiene a su vez dos sub-versiones directamente emparentadas, una pone el acento en la necesidad de las hipótesis auxiliares para poder derivar un enunciado de observación que pueda ser contrastado, y la otra, que no pertenece estrictamente a Duhem, pone el acento en que la generación de enunciados de evidencia suponen la utilización de un conocimiento auxiliar de base (i.e. las teorías involucradas en los instrumentos utilizados, la teoría involucrada en la interpretación y manipulación de los datos, etc.).

La primera de las sub-versiones, la que supone conocimiento auxiliar para poder derivar un enunciado de observación, es claramente una crítica a una versión hipotético-deductiva simple. Esto generó una larga discusión durante la década del 60 y 70 por lo implicaba frente a la evidencia contraria, cuyos participantes más importantes fueron Laudan y Grünbaum.<sup>3</sup> La discusión se centró principalmente respecto a cuán fuerte era la posición de Duhem en este punto. Si un cuerpo teórico se enfrenta a evidencia disconfirmatoria, ¿esta funciona realmente como tal o es siempre posible encontrar un cuerpo de conocimiento auxiliar que me permita retener la hipótesis bajo testeo?

De esta discusión se siguen dos formas diferentes de la tesis del holismo:

a) Nunca una hipótesis puede ser suficientemente aislada de tal modo que pueda ser observacionalmente falsable.

b) Dada cualquier evidencia inconsistente con un sistema teórico  $T \& A$  (siendo  $A$  el conjunto de hipótesis auxiliares), siempre existe un conjunto de auxiliares  $A'$  tal que  $T \& A'$  se pueda sostener como verdadero y se pueda explicar *e*. (Esta formulación puede ser variada según se privilegie en lugar de la explicación, la implicación, el apoyo evidencial, etc.).

Sin lugar a dudas la segunda versión es decididamente más fuerte que la primera. De la primera sólo se sigue lo que explícitamente decía la tesis de Duhem. Sometemos al test de la experiencia a un cuerpo completo de conocimiento, y en caso de evidencia en contrario no es posible determinar dónde se encuentra el problema. Entre las alternativas disponibles dado este caso, Duhem reconoce que pueden variarse las auxiliares a fin de retener la teoría. Pero esto se diferencia de la segunda versión, porque no se afirma que tal alternativa esté siempre disponible.

Esta segunda versión es la que permite que la tesis del holismo sea equivalente a una de las versiones de la tesis de la subdeterminación de las teorías por los datos. Esta versión es

la que sostiene que ninguna teoría está mejor apoyada por la evidencia que cualquier otra teoría. La puerta está abierta para el relativismo.<sup>4</sup>

Aquí cabe hacerse dos preguntas: ¿de nuestra primera versión del holismo se sigue que siempre existirá un conjunto de auxiliares (obviamente no triviales) que "salven" la teoría? Y si no se sigue, sino que nos encontramos frente a una formulación nueva y diferente de la tesis del holismo, ¿en qué se apoya esta tesis? La respuesta a la primera pregunta es evidente, esta tesis es más fuerte, luego no puede seguirse de la versión original. Pero bien podría ser otra formulación de la tesis del holismo. El problema, tal como ya lo había señalado Grünbaum, es que nadie ha mostrado que tal conjunto de hipótesis auxiliares no triviales exista siempre.

Esto también es un contrargumento para las versiones más fuertes de la tesis de la subdeterminación.<sup>5</sup>

### **El problema de Duhem y su superación**

Existe una gran variedad de modos en los que se ha planteado lo que he llamado la superación del problema de Duhem. A continuación se exponen tres de ellos que considero estrategias de aproximación al problema claramente diferenciadas. En ninguno de los tres casos el problema ha sido el objetivo primario de interés. Sin embargo, enfrentados al problema elaboran soluciones diferentes.

#### **a) El problema de la relación teoría evidencia desde la perspectiva de la teoría de confirmación:**

Si las teorías se enfrentan como un todo al tribunal de la experiencia, entonces no es posible establecer relaciones evidenciales con alguna clase de hipótesis. Parte del argumento a favor esta posición se apoya en la ya mencionada tesis de la subdeterminación. Otra parte de la argumentación a favor de esta tesis proviene de la crítica de Quine al empirismo. Uno de los ángulos de la conocida crítica de Quine podría resumirse de la siguiente forma. Los enunciados de evidencia (que se encuentran en un vocabulario más acotado que los enunciados teóricos) podrían implicar instancias de generalizaciones sólo si existiera una clase de verdades analíticas que conectaran el vocabulario de la evidencia con el vocabulario de la teoría. Pero tal conjunto de verdades analíticas no existe. En consecuencia, la evidencia, o mejor aún, parte de la evidencia no puede apoyar parte de la teoría. Sólo podemos sostener alguna forma de holismo.

Glymour en *Theory and Evidence*<sup>6</sup> ataca el holismo radical utilizando la estrategia de confirmación bootstrap. El bootstrap afirma que cuando sometemos a testeo a una hipótesis lo hacemos en relación a una teoría, sin embargo este hecho no nos obliga a sostener que no pueda ser repartida "culpa y castigo". El bootstrap pretende ser tanto una estrategia de confirmación que evite el holismo radical, como una estrategia para dar cuenta de las relaciones de relevancia entre teoría y evidencia.

Así el bootstrap ataca el problema del holismo con una versión sintáctica y estructural, pero haciendo relativa la confirmación de una hipótesis a una teoría. A pesar de que es posible extraer planteos metodológicos a partir de las condiciones de confirmación bootstrap,<sup>7</sup> si tuviera que colocarle un nombre a la estrategia bootstrap en lo que respecta a la solución del problema de Duhem, diría que la "solución" es de corte epistemológico a través de las relaciones evidenciales. Sin embargo, a pesar de que los objetivos del bootstrap (establecer relaciones de relevancia evidencial que discriminen entre hipótesis confir-

madas e hipótesis disconfirmadas) no podrían ser compartidos por un holismo, el bootstrap está comprometido con una forma de holismo débil.

#### b) El subjetivismo bayesiano y el problema de Duhem:

La superación del problema de Duhem es uno de los resultados más citados para avalar la fuerza del subjetivismo bayesiano como reconstrucción del cambio de creencia en ciencia.

En este contexto el problema se plantea de la siguiente forma. Dada la tesis del holismo, ante evidencia disconfirmatoria no es posible determinar si la evidencia refuta las auxiliares o refuta la hipótesis principal. Sin embargo, en la práctica los científicos localizan la disconfirmación en  $T$  o en los auxiliares. El subjetivismo bayesiano se propone dar una "justificación" de esta práctica.

Brevemente,<sup>8</sup> el modelo de confirmación del subjetivismo bayesiano sostiene que la evidencia  $e$  confirma  $H$  en tanto que el grado de creencia de un agente en  $H$  es más alto dada la evidencia  $e$  que el grado de creencia en  $H$  previo o sin la evidencia  $e$ . Este modelo aplicado al problema de Duhem, funciona del siguiente modo. Dado el caso de una anomalía que disconfirma una hipótesis  $H$  aisladamente del grupo de hipótesis utilizadas para derivar la predicción, se trata de establecer las probabilidades (subjetivas) anteriores y posteriores tanto para  $H$  como para las auxiliares via teorema de Bayes. La comparación de estas probabilidades determinará la justificación de tomar como disconfirmada las auxiliares o la hipótesis principal.

Las críticas al modelo subjetivista bayesiano en general son bastante conocidas como para que sea necesario repetir las ahora. Sin embargo, cabe destacar que aquí se vuelve particularmente problemática la clásica crítica en relación a cómo se asignan las probabilidades anteriores y a qué se le asignan.

La solución bayesiana se mantendría en un plano epistemológico, planteándose principalmente como una reconstrucción normativa *a posteriori* del cambio de creencia del agente.

#### c) Los experimentalistas:

Aquellos que constituyen lo que se ha llamado el nuevo experimentalismo o epistemología de la experimentación, han sostenido, en algunos casos, que el problema del holismo es un problema netamente epistemológico, que surge de la propia epistemología y que nada tiene que ver con la práctica científica. El problema al que se enfrenta un científico experimental es el de separar señal de ruido, parte de cuya tarea se realiza a través del control del conocimiento de fondo involucrado en el diseño experimental. De modo general este control se realiza a través de medición, cálculo o bloqueo de efectos que pudieran incidir en el resultado experimental.

Una marcada excepción a la posición antes mencionada es la de Devorah Mayo. Mayo intenta, recogiendo gran parte de la investigación llevada adelante por los experimentalistas, alcanzar una epistemología de la experimentación en un sentido menos fragmentario y casuístico. A tal efecto incorpora como una herramienta esencial en su concepción, la estadística.

Muy brevemente, su concepción<sup>9</sup> es que el crecimiento del conocimiento experimental puede ser mostrado a través de la idea de test severo. Aprendemos del error. Pero aprender del error significa poder detectarlo, aprender a corregirlos. Se aprende que un error está

ausente cuando un procedimiento de investigación que tiene una alta probabilidad de detectar un error si éste existiera, no detecta, sin embargo, ningún error.

Estimar el error significa para el problema de Duhem determinar si los datos son confiables, determinar si existe un efecto real que necesita explicación y determinar si los factores alternativos que intervienen en un experimento están adecuadamente controlados.

El ataque a la tesis Quine-Duhem por parte del experimentalismo tiene, entonces, una base y una perspectiva fuertemente metodológica. En el caso citado de Mayo se suma a esto la perspectiva de la epistemología clásica.

### A modo de conclusión

Este trabajo se ocupó fundamentalmente de las versiones del holismo no fundadas en los problemas de significado. Estas formulaciones fueron dejadas de lado porque excedían las posibilidades de este trabajo, y porque se privilegiaron las versiones con claras consecuencias metodológicas. Quizás la idea del holismo basada en el significado es una de las ideas centrales de Quine, y es por eso que aquellos que enfrentan el problema con estrategias fuertemente metodológicas lo denominen el problema de Duhem.

También han sido dejados de lado numerosos temas directamente ligados al holismo. Mi pretensión implícita ha sido tomar los argumentos que más comúnmente se utilizan dentro de la filosofía de la ciencia y que apelan a la tesis Quine-Duhem. Gran parte de esos argumentos se utilizan para defender formas bastante fuertes de relativismo, entre ellos el construccionismo social. Si las críticas o restricciones aquí expuestas son apropiadas, parte de los pilares en los que se sustentan estas posiciones ya no sirven a tal efecto.

Por otra parte quisiera destacar una fuerte característica común entre las posiciones que pretenden superar el llamado problema de Duhem. Todas ellas aceptan una forma de holismo débil. Todas aceptan la imposibilidad de aislar de modo absoluto hipótesis para que sean sometidas a test. Pero el modo en que solucionan el problema de Duhem es fundamentalmente un refinamiento metodológico o epistemológico de lo ya sostenía Duhem ante un caso de disconfirmación:

“El físico puede declarar que su error está contenido en exactamente la proposición que quiere refutar, pero, ¿está seguro que no está en otra proposición? Si lo está, acepta implícitamente la exactitud de todas las otras proposiciones que ha usado, y la validez de su conclusión es tan grande como la validez de su confianza”. (p. 185).

### Notas

<sup>1</sup> Este trabajo fue desarrollado en el marco del proyecto de investigación “Descubrimiento científico y estrategias inductivas” que dirige el Prof. Víctor Rodríguez y fuera subsidiado por CONICOR y Secyt-UNC.

<sup>2</sup> Todos los números entre paréntesis pertenecen a la siguiente edición Duhem, P. (1956) *The Aim and Structure of Physical Theory* Princeton University Press. Las traducciones son mías.

<sup>3</sup> Cf. especialmente Grünbaum, A. (1960) “The Duhemian Argument” *Philosophy of Science* vol. 27, 75-87; Laudan, L. (1965) “Discussion: Grünbaum on ‘The Duhemian argument’” *Philosophy of Science* vol. 32, 295-299; Seaman, F. (1965) “Discussion: in defense of Duhem” *Philosophy of Science* vol. 32, 287-294.

<sup>4</sup> Para una interesante taxonomía de las diferentes formulaciones de la tesis de la subdeterminación y su relación con la tesis del holismo cf. Laudan, L. (1996) *Beyond Positivism and Relativism* Westview especialmente cap. 2.

<sup>5</sup> Muchos afirman que esta versión fuerte de la tesis de la subdeterminación es la que Quine sostendría implícitamente.

<sup>6</sup> Glymour, C. (1980) *Theory and Evidence* Princeton University Press.

<sup>7</sup> Un aspecto ligado a la metodología de descubrimiento lo desarrollé en Velasco, M. (1992) "Confirmación bootstrap y descubrimiento científico" en *Temas actuales de filosofía*, Salta; otro aspectos pueden encontrarse en Velasco, M. (1998) "El concepto de evidencia y la epistemología de la experimentación" (Trabajo presentado en el Coloquio de Filosofía e Historia de la Ciencia y la Tecnología, SADAF).

<sup>8</sup> Además de los trabajos clásicos del subjetivismo bayesiano, como por ejemplo Howson, C. - Urbach, P. (1989) *Scientific Reasoning: The Bayesian Approach* La Salle, III: Open Court, para este problema específicamente cf. Worrall, J. (1993) "Falsification, Rationality, and the Duhem Problem. Grünbaum versus Bayes" en Earman, J.-Janis, A. - Massey, G. - Rescher, N. (Eds.) *Philosophical Problems of the Internal and External Worlds. Essays on the Philosophy of Adolf Grünbaum*; Greenwood, J. (1990) "Two Dogmas of Neo-empiricism: the "Theory-informity" of Observation and the Quine-Duhem Thesis" *Philosophy of Science* 57, 553-574 y Klee, R. (1992) "Discussion: in Defense of the Quine-Duhem Thesis: a Reply to Greenwood" *Philosophy of Science* 59, 487-491.

<sup>9</sup> Cf. Mayo, D. (1996) *Error and the Growth of Experimental Knowledge* The University of Chicago Press; y Mayo, D. (1997) "Duhem's Problem, the Bayesian Way, and Error Statistics of "What's Belief Got to Do with It?" *Philosophy of Science* 64, 222-244.