

¿QUÉ ES UNA TEORÍA EMPÍRICA?  
RESPUESTA A LEÓN OLIVÉ \*

ANA ROSA PÉREZ RANSANZ  
Instituto de Investigaciones  
Filosóficas, UNAM

Aquellos que afirmamos que las teorías empíricas están constituidas esencialmente por modelos, estamos obligados a aclarar en qué sentido o sentidos utilizamos la noción de modelo. La multivocidad de esta noción obedece a razones que van más allá de la mera frivolidad de que es la noción de modo en la filosofía de la ciencia actual. La diversidad de sentidos se debe, en el fondo, a puntos de vista diferentes acerca de lo que son las teorías empíricas. Esto es, no todos los autores que afirman que las teorías están formadas básicamente por modelos, están entendiendo de manera unívoca lo que es teoría científica de aquí los diversos matices o sentidos que adquiere la noción de modelo.

Los distintos tipos de modelos que León Olivé presenta en su artículo constituyen una base adecuada para aclarar la confusión reinante, y la utilizaré para aclarar mi propia concepción acerca de las teorías empíricas.

Para definir las estructuras que constituyen una teoría, se especifican ciertas condiciones de definición  $A_1, \dots, A_n$  (que son axiomas-esquema), y las entidades que las satisfacen son modelos de la teoría en *sentido lógico* (en el sentido lógico de satisfacción). Ahora bien, estas mismas estructuras así definidas son modelos en *sentido icónico* cuando además cumplen la función de representar adecuadamente

\* Ésta es una respuesta al artículo de León Olivé "Realismo y antirrealismo en la concepción semántica de las teorías", publicado en *Crítica*, N° 51, diciembre, 1985.

ciertas partes del mundo, es decir ciertos sistemas o procesos de la experiencia.

Yo sostendría que para tener una teoría empírica es necesario tener definido un conjunto de estructuras de tal manera que todas ellas sean modelos en sentido lógico y *al menos una* de esas estructuras sea modelo en sentido icónico. El primer requisito —el de que *todas* las estructuras que constituyen una teoría sean modelos en sentido lógico— cumple la función de exigir un mínimo de rigor, sistematicidad y coherencia al aparato conceptual de la teoría. Esto es, un cierto conjunto de ideas que *no* sea susceptible de ser expresado en la forma de condiciones de definición de un conjunto de estructuras, no puede, en mi opinión, tener el estatus de teoría científica. Esto *no* significa que las condiciones de definición tengan que ser expresadas en un cierto lenguaje formal o lógico; lo único que significa es que debe existir una estructura conceptual lo suficientemente precisa como para dar lugar a un conjunto de estructuras bien definidas.

El segundo requisito —el de que al menos una de esas estructuras sea también modelo en sentido icónico— tiene la misión de garantizar el *carácter empírico* de la teoría. Una teoría que no tenga al menos una aplicación exitosa no es una teoría genuinamente empírica; cuando mucho podría ser considerada como promesa o candidato a dicho título. Este segundo requisito ofrecería un criterio para distinguir entre teorías formales y teorías empíricas, si bien no me comprometería en este momento a afirmar que es suficiente como criterio de distinción.

Con respecto a los modelos enunciativos que León Olivé menciona, considero que se puede prescindir totalmente de ellos al dar cuenta de los elementos constitutivos de una teoría. Bastan los sentidos lógico e icónico de modelo para caracterizar, de manera general, las estructuras que constituyen una teoría empírica. Es cierto que es posible dar con-

juntos de enunciados, uno de los cuales describa una de las estructuras de la teoría y el otro describa un sistema empírico, tales que el primer conjunto o descripción sea *modelo enunciativo* del segundo. Sin embargo, esto no aporta ningún elemento esencial, pues, en primer lugar, las estructuras que conforman una teoría ya han quedado bien definidas, y además de una manera general, por las condiciones de definición. Esto vuelve irrelevante la descripción de cada una de las estructuras en particular. En segundo lugar, para determinar cuándo una de esas estructuras es modelo en sentido icónico, no es necesario, y ni siquiera conveniente, recurrir a los modelos enunciativos. La razón de esto es que los fenómenos o sistemas empíricos pueden ser descritos de múltiples y muy diversas maneras, muchas de las cuales resultan incompatibles con el aparato conceptual de la teoría. Por tanto, mientras no se ofrezcan criterios para determinar cuándo una descripción de fenómenos resulta adecuada para una teoría, la noción de modelo enunciativo, tal como Olivé la presenta, resulta inoperante. Olivé tendría que aclarar qué tipo de relevancia le otorga a estos modelos enunciativos y, además, si los considera o no elementos constitutivos de las teorías, ya que este punto —el de la identidad de las teorías— es uno de los problemas centrales en discusión y queda oscura su posición al respecto.

Paso ahora al problema de la relación entre la teoría y el mundo, es decir, entre las estructuras que constituyen una teoría y los fenómenos o sistemas empíricos de los cuales se pretende dar cuenta. Los sentidos lógico e icónico de modelo tal y como lo hemos utilizado hasta este momento, son adecuados para hacer una caracterización *muy general* de las estructuras de una teoría. Pero es necesario ir más allá y montar sobre estos sentidos distinciones más finas para poder realizar un análisis más detallado de las teorías y de su relación con el mundo. En este punto me baso en los

trabajos de la concepción estructural,<sup>1</sup> los cuales constituyen, en mi opinión, los análisis más rigurosos y detallados que se han producido hasta la fecha acerca de las estructuras que conforman las teorías empíricas. No voy a hacer una exposición formal de sus resultados; sólo manejaré intuitivamente algunas de sus ideas con el fin de aclarar cómo entiendo la relación teoría-mundo.

Desde el punto de vista lógico, las estructuras que satisfacen las condiciones de definición de una teoría pueden ser de varios tipos. Esto es, existen varios tipos de modelos lógicos. Me interesa en este momento destacar dos de esos tipos. Uno está constituido por aquellas estructuras que satisfacen *todas* las condiciones de definición, tanto las que definen conceptos como las que establecen relaciones entre los elementos de las estructuras, es decir, las que expresan lo que comúnmente se conoce como leyes de la teoría. Las estructuras de este tipo se denominan *modelos actuales* (M) o *modelos en sentido fuerte*.

El otro tipo de estructuras que me interesa destacar son las llamadas *modelos parciales* (Mpp), y son las estructuras definidas por conceptos que forman parte del aparato conceptual de la teoría en cuestión, pero que provienen o se toman de otras teorías previas o presupuestas. Estos modelos parciales son las estructuras a través de las cuales se conecta la teoría con los fenómenos o sistemas empíricos, ya que son estructuras que describen los sistemas posibles a los que es concebible aplicar la teoría, es decir, los sistemas acerca de los cuales tiene sentido preguntarse si son modelos en sentido fuerte. De aquí que los modelos parciales constituyan las *únicas* descripciones de los sistemas empíricos adecuadas para ver si la teoría proporciona modelos en sentido fuerte de estos sistemas.

<sup>1</sup> Cf. por ejemplo los trabajos de Ulises Moulines "Hacia un nuevo concepto de teoría empírica" y "Redes teóricas", en *Exploraciones metacientíficas*, Alianza Universidad, Textos, N° 38, Alianza Editorial, Madrid, 1982.

De entre la enorme variedad de descripciones posibles de los fenómenos se debe elegir, y lo mejor es elegir aquellas descripciones que se hacen con un lenguaje compatible con el lenguaje de la teoría en cuestión. Por esto, la noción de modelo parcial resulta clave, tanto para entender las estructuras que constituyen las teorías como para entender la relación entre las teorías y el mundo.

Pondré un ejemplo típico. En el caso de la Mecánica Clásica de Partículas, sus modelos parciales son las estructuras cinemáticas, las cuales constan de un conjunto de entidades llamadas partículas, una función posición tiempo. En estas estructuras quedan excluidos los conceptos masa y fuerza, que son conceptos originales o característicos de la Mecánica.

Ahora bien, para que un determinado sistema empírico pueda ser candidato a quedar adecuadamente representado o explicado por la Mecánica, necesita primero, como condición necesaria, ser descriptible mediante un modelo parcial de esta teoría. No tendría ningún sentido tratar de aplicar la Mecánica a un sistema empírico que *no* se pudiera concebir como un conjunto de partículas acerca de las cuales se pudiera determinar su posición en cada instante.

Esto significa que los fenómenos o porciones del mundo que los científicos pretenden sistematizar, explicar y predecir con una teoría, deben, primero que nada, ser descriptibles con conceptos compatibles con el aparato conceptual de esa teoría, si bien no en términos que presupongan sus conceptos y principios específicos, porque entonces ya no habría lugar para la contrastación. Esto es, sólo cuando un fenómeno ha sido conceptualizado a través de un modelo parcial, o en otras palabras, sólo cuando se ha establecido un isomorfismo entre el fenómeno y un modelo parcial de la teoría, sólo entonces, pues, se puede proceder a tratar de establecer el isomorfismo entre el fenómeno y uno de los modelos de la teoría en sentido fuerte. Cuando se establece

este segundo isomorfismo es cuando se afirma que la teoría efectivamente se aplica o representa adecuadamente dicho fenómeno.

En nuestro ejemplo de la Mecánica tendríamos que una vez que un sistema empírico ha quedado descrito por medio de un modelo parcial —lo cual constituye una descripción cinemática— se procede entonces a calcular funciones masa y fuerza de tal manera que se cumplan las leyes de la Mecánica. Si se tiene éxito, se considerará que ese sistema empírico es isomorfo a un modelo en sentido fuerte de la teoría. Esta situación se puede expresar diciendo que el modelo parcial que describe al sistema empírico es *extendible* a un modelo actual de la Mecánica. Si utilizamos la terminología anterior podemos decir que existe un modelo lógico de la teoría que es también modelo en sentido icónico.

Hechas estas precisiones, creo que ahora puedo responder a la objeción que Olivé presenta con respecto a mi concepción de la relación teoría-mundo. En el trabajo al que Olivé se refiere<sup>2</sup> he afirmado que “las teorías no trabajan *directamente* sobre fenómenos, sino sobre descripciones de fenómenos”. También afirmé que “los sistemas empíricos que las teorías pretenden explicar son *idealizaciones* de los fenómenos”. Reconozco que esta manera de formular mis ideas al respecto resulta sumamente confusa. Lo que pretendía enfatizar con estas afirmaciones es simplemente que las teorías científicas no tratan de fenómenos sin más, de fenómenos en bruto, sino de fenómenos conceptualizados o descritos de cierta manera específica. Esta manera específica revela el punto de vista teórico desde el cual se estudian los fenómenos, es decir, revela cuáles son los aspectos o rasgos que se consideran relevantes.

Las teorías no trabajan directamente con los fenómenos,

<sup>2</sup> Pérez Ransanz, Ana Rosa, “El concepto de teoría empírica según van Fraassen”, *Crítica* N° 51, diciembre, 1985.

simplemente porque no existe una única lectura posible de ellos y ni siquiera una descripción estándar. *Todas* las descripciones dependen de cierto punto de vista. Por tanto, cuando se trata de establecer un isomorfismo entre las estructuras que son modelos de la teoría (en sentido fuerte) y los fenómenos, esto se tiene que hacer por medio de descripciones de los fenómenos. Pero no cualquier descripción sirve, sino sólo las que se hacen a través de los modelos parciales de la teoría. Espero que ahora esté claro que nunca he pretendido afirmar que los científicos en el laboratorio trabajen con idealizaciones de fenómenos o con entidades abstractas. El científico trabaja con sistemas empíricos de “carne y hueso”, pero la manipulación de estos sistemas está mediada e incluso *posibilitada* por una conceptualización que le proporcionan las teorías que pretende aplicar.

Por otro lado, cuando afirmo que las aplicaciones forman parte de la teoría, no quiero decir con ello que los sistemas empíricos como tales formen parte constitutiva de la teoría: los péndulos *no* forman parte de una teoría sobre los péndulos. Lo que afirmo es que las descripciones o representaciones conceptuales de los sistemas empíricos forman parte de la teoría, y estas representaciones son un cierto tipo de estructuras que pertenecen a la teoría: los modelos parciales. La ambigüedad radica en el concepto de *aplicación*, y por aplicación estoy entendiendo no el sistema empírico mismo, sino una estructura conceptual que lo describe o representa. Las teorías empíricas están constituidas por diversos tipos de estructuras, pero todas estas estructuras son entidades *abstractas*, incluso aquellas con las cuales se describen los fenómenos que la teoría pretende explicar, y una teoría explica un fenómeno cuando se establece un isomorfismo entre el fenómeno y un modelo de la teoría en sentido fuerte, cuando existe un modelo de la teoría que representa adecuadamente ese fenómeno.

En cuanto a la tesis de van Fraassen,<sup>3</sup> también suscrita por Olivé, que afirma que las teorías incluyen como elemento constitutivo una proposición que relaciona las estructuras de la teoría con una parte del mundo, estoy en desacuerdo. La pretensión de que ciertas estructuras de la teoría representan adecuadamente una parte del mundo (es decir, son isomorfas con ella), es una pretensión de los científicos que construyen y aplican la teoría. Las teorías como tales no tienen ninguna pretensión. Las teorías son conjuntos de estructuras que representan adecuadamente algunas partes del mundo y a otras no. Se aplican a ciertos fenómenos y no se aplican a otros. Es el científico el que decide, con base en ciertos criterios, cuándo y dónde funciona la teoría.

Una teoría, en tanto conjunto de estructuras, no es ni verdadera ni falsa, es aplicable o no aplicable. La proposición que afirma: "Esta parte del mundo es isomorfa a una de las estructuras de la teoría" sí tiene valor de verdad, pero no temos que si resulta falsa al tratar de establecer el isomorfismo, esto *no* significa que la teoría sea falsa y que se tenga que desechar, pues la teoría puede tener o de hecho tiene otras aplicaciones exitosas. De igual manera, poner a prueba una teoría, contrastarla, *no* es determinar su valor de verdad, es delimitar su campo de aplicación, es decir, es ir acotando el tipo de fenómenos que se pueden sistematizar, explicar y predecir con las estructuras que nos proporciona dicha teoría. Si la teoría no tiene aplicaciones exitosas simplemente se abandona, pero no por falsa, sino por inútil o estéril.

El empeño que tienen Olivé y van Fraassen en que las teorías *deben* ser entidades de las cuales tenga sentido preguntarse si son verdaderas o falsas, me parece un intento no fundamentado —tal como van Fraassen lo presenta y

<sup>3</sup> Cf. Bas van Fraassen, "On the Question of Identification of a Scientific Theory (A Reply to "Van Fraassen's Concept of Empirical Theory" by Pérez Ransanz)", *Crítica*, N° 51, diciembre, 1985.

Olivé lo tendría que justificar— por mantener viva a todo trance una intuición del sentido común. Pero la historia nos muestra que el sentido común no es muy confiable. Existen ejemplos de intuiciones, como en el caso de cierto tipo de paradojas, que se han mantenido durante muchos siglos, pero que justamente el desarrollo del conocimiento ha mostrado que eran intuiciones equivocadas. Éste me parece que es el caso de la intuición de que las teorías son verdaderas o falsas.

Para terminar, quisiera agradecer a León Olivé sus impresionantes objeciones, pues me han dado la oportunidad de esclarecer malentendidos y de aclararme a mí misma muchas de mis ideas.