Revista Virtual de Investigación en Historia, Arte y Humanidades. Año 2011. Vol. 2 - Nº 3. Julio - Octubre

TRIVIALISMO:
UNA ALTERNATIVA PLURALISTA DE LA RELACIÓN ENTRE LAS MATEMÁTICAS Y LA CIENCIA

Por GIOVANNI M. ALGARRA GARZÓN
Filosofo, Universidad del Rosario. Colombia
Magíster y Estudiante del Doctorado en Filosofía de la Ciencia (UNAM)

Resumen

En este trabajo se propondrá como reduccionismo el proyecto platonista de Quine que se encuentra en la tesis de la "indispensabilidad de las matemáticas para la ciencia". La idea es mostrar que tal tesis tiene algunos problemas importantes y que existe una alternativa pluralista llamada "trivialismo" que será una mejor respuesta para tratar la relación entre ciencia y matemática.

Palabras Clave

Trivialismo, inteligibilidad, ciencia, matemáticas, indispensabilidad, W. V. Quine, Agustín Rayo.

HistoriK

Revista Virtual de Investigación en Historia, Arte y Humanidades. Año 2011. Vol. 2 - Nº 3. Julio - Octubre

TRIVIALISMO:
UNA ALTERNATIVA PLURALISTA DE LA RELACIÓN ENTRE LAS MATEMÁTICAS Y LA CIENCIA

1. Introducción

En distintos proyectos filosóficos se han dado reduccionismos de diferentes características. Por ejemplo, en filosofía de las matemáticas se han hecho intentos de reducir, en cierto sentido, el sistema de las matemáticas a otros sistemas. Como el intento de G. Frege de reducir la aritmética a la lógica o el de B. Russell de reducir la matemática en general a la teoría de conjuntos y algunos principios de la lógica. Estos esfuerzos pueden caracterizarse como una forma de reduccionismo en la cual las aseveraciones consideradas como verdaderas en un campo de estudio como las matemáticas pueden surgir de otro campo o lenguaje como la lógica o la teoría de conjuntos. Se considera virtuosa tal operación porque atribuimos algunas propiedades formalmente relevantes a estos sistemas—como el de la lógica de primer orden, que tiene la propiedad de ser completa y compacta—que deseamos verificar en la matemática. Después de que estos trabajos de Frege y Russell fueron tomados como empresas difícilmente realizables y poco valiosas (por ejemplo se demostró la incompletitud de la aritmética de Peano por parte de K. Gödel que llevó a que el proyecto de Russell se considerara inútil), los intentos de reducción se enfocaron en las ciencias naturales. Teniendo en cuenta que la ciencia y la tecnología usaban grandes parcelas del saber matemático para realizar sus teorías, explicaciones, experimentos, procesos y aparatos, se intentó vincular la matemática a la ciencia natural. De alguna manera se esperaba que la "etérea" matemática tomara el "peso" de la ciencia. Una de las tesis que vincula la matemática con la ciencia fue formulada por W. V. Quine. Aquí la reducción no parece evidente, más adelante veremos en qué sentido podemos hablar así de este proyecto.

En este trabajo se propondrá como reduccionismo el proyecto platonista de Quine que se encuentra en la tesis llamada de la "indispensabilidad de las matemáticas para la ciencia". La idea es mostrar que la tesis de Quine tiene algunos problemas importantes y que existe una alternativa pluralista llamada "trivialismo" que sería una mejor respuesta para tratar la relación entre ciencia y matemática.

2. La tesis de la indispensabilidad

La propuesta de Quine con respecto a las matemáticas parte de lo que éste ha considerado un hecho indiscutible del desarrollo científico y es la indispensabilidad de las matemáticas en las teorías científicas. De aquí, Quine llega a creer que tenemos compromisos ontológicos con las entidades matemáticas. El argumento de Quine corre de la siguiente manera:

> (P1) We ought to have ontological commitment to all and only the entities that are indispensable to our best scientific theories.
>
> (P2) Mathematical entities are indispensable to our best scientific theories.
>
> © We ought to have ontological commitment to mathematical entities (Colyvan)

La propuesta de Quine es entender la matemática como "ciencia aplicada". Este título que le da, señala que la matemática es una ciencia universal porque nos da verdades analíticas, pero por ello no escapa completamente al tribunal de la experiencia. Así, teniendo en la mira la metáfora de la red-holistica de Quine, aunque la matemática y la lógica estén en el centro de la red, es decir muy alejadas de la zona que se ve afectada por las experiencias sensibles, también pueden sufrir transformaciones si existe un cambio drástico en toda la red gracias a algún nuevo conocimiento empírico. Esta propuesta se engloba en el hecho de que la "historia del conocimiento general" del mundo no debe ser discontinua. La ciencia debe ser un relato unificador de los aportes de otras disciplinas. Aquí ni las matemáticas ni la filosofía tienen prominencia sobre la ciencia.

Ahora bien, podemos interpretar la tesis de la indispensabilidad de Quine como un *reduccionismo semántico*. Este consistiría en atribuir a un sólo campo del saber nuestros compromisos ontológicos. Para entender una fórmula como '2+1=3' hay que considerar su significado en nuestra mejor teoría del mundo. A pesar de que en esa teoría hablemos de vectores o frutas, de allí extraeremos su semántica. Las condiciones de verdad de las matemáticas, según Quine, dependen de esa posibilidad de interpretar una sentencia matemática en el campo de la ciencia. Cualquier campo de la matemática que aún no tenga un uso en nuestra mejor teoría del mundo, tiene un carácter tentativo, las condiciones de verdad de cualquier fórmula de ese campo serían similares a decir "es valido mover el alfil a la izquierda" en un juego. Es un reduccionismo en tanto que toda aseveración de la matemática debe ser reducida a los significados que toma en la ciencia para que adquiera una relevancia ontológica. Es posible que encontremos varios significados de una sentencia de las matemáticas si tal aseveración es utilizada de varias maneras por la ciencia. Pero esto sólo nos lleva a darnos cuenta que tal sentencia tiene existencia (Colyvan)[1].

[1] Hay que tener en cuenta que "existir" para Quine es ser el valor de una variable. Es decir, él tiene una teoría deflacionista sobre la ontología.

2. 1 Algunos problemas

La propuesta de Quine tiene el cariz de un *platonismo-compromentista*, es decir, considera que estamos comprometidos a admitir la existencia de una gran parte de los objetos matemáticos, por lo menos los que han sido usados por la ciencia. Así que, podríamos interpretar a Quine presuponiendo que de alguna manera el lenguaje de la matemática y la estructura del mundo tienen una relación inequívoca. Más adelante veremos por qué esta alternativa es innecesaria.

Por otro lado, se ha considerado que las sentencias de la ciencia tienen otras maneras de ser expresadas así que no es indispensable la matemática. Para ello se ha intentado nominalizar las afirmaciones matemáticas de la ciencia (Field)[2]. Este esfuerzo ha hecho énfasis en que no existe claridad en la propuesta de Quine en que la indispensabilidad sea contundente para que unamos la matemática a la ciencia, para que de allí afirmemos que la naturaleza misma de los objetos matemáticos está estrictamente afincada en la mejor teoría del mundo. De lo anterior se concluye que hay independencia entre la ciencia y la matemática, así que no sería posible la reducción anhelada por Quine.

Otro problema de la propuesta de Quine es que no tenemos compromisos ontológicos con todas las entidades que hay en nuestra mejor teoría del mundo. De hecho los científicos no creen en todas las entidades que plantea nuestra mejor teoría del mundo (Maddy).

A pesar de estos ataques a la propuesta de Quine, el asunto aún sobrevive; pues parece que la discusión se desplaza a enfrentar el platonismo (Colyvan). En este texto daremos un giro para mostrar una postura que también vincula a las matemáticas con la ciencia de una manera muy fuerte sin caer en una postura reduccionista, sino más bien de corte pluralista, en la cual la independencia de saberes no genera brechas que impidan un trabajo en conjunto de problemas relevantes.

3. De la trivialidad y la posibilidad

En filosofía de las matemáticas se han propuesto diferentes teorías que explican la naturaleza de los números y la fuente de las condiciones de verdad de las proposiciones de las matemáticas. El trivialismo que defiende Agustín Rayo se constituye en una novedosa postura que empieza a tener relevancia en el escenario de la filosofía. Aquí intentaremos mostrar cómo esta propuesta relaciona la ciencia y las matemáticas de una manera mucho más adecuada que la que ofrece Quine.

3. 1 Mundo y semántica

El trivialismo es una propuesta filosófica que arguye que las condiciones de verdad de las sentencias de las matemáticas no dependen del mundo. Sí se intenta la defensa de una postura contraria sería necesario indicar cómo participa el mundo para dar las condiciones de verdad. Así que,

> This means, in particular, that there is no need to go to the world to check whether any requirements have been met in order to determine whether a given mathematical truth is true (Rayo *Towards a Trivialist Account of Mathematics* 3).

---

[2] A pesar de que el intento de Field de traducir las afirmaciones matemáticas de la ciencia a la lógica de primer orden, se ha considerado un fracaso, es indudable que esta empresa es posible por medio de la lógica de segundo grado.

Esto no significa que el saber, si una sentencia matemática es verdadera, sea algo trivial. Más bien, las condiciones de verdad son triviales para una sentencia si hemos dado cuenta correcta de una matemática válida (o una semántica adecuada).

Una alternativa explicativa sobre las condiciones de verdad la dan las teorías *platonistas-comproméntistas* (*Platonism+committalism*). Según estas hay que entender la proposición matemática "8 es par" como teniendo un objeto particular llamado "8" que si tiene la propiedad de "ser par" es verdadera. El problema de esté tipo de análisis es que presupone que los términos singulares "cortan el mundo en sus coyunturas". Es decir, están en las individuaciones aceptables de una metafísica del mundo. Además, que los términos singulares tienen de suyo las propiedades predicadas (Rayo 6). Esto significa que las sentencias atómicas deben corresponder con la estructura del mundo. Tales inconvenientes surgen porque se le atribuye al lenguaje un papel que no es capaz de cumplir, el de representar la estructura de la realidad. Más bien, nuestro análisis del lenguaje debe tratar de darle sentido a nuestra práctica lingüística, independientemente de la manera de ser del mundo.

Para dar las condiciones de verdad de una aseveración debemos tener una semántica que no pierda de vista consideraciones de composicionalidad, lo que permite tener valores semánticos exhaustivos. Además, debe ocurrir que el valor semántico de una afirmación determine sus condiciones de verdad –relativa a parámetros contextuales pertinentes- (Rayo 10). La propuesta de Rayo es que para la matemática se debe contar con una teoría semántica que permita que las sentencias matemáticas tengan inobjetables compromisos con objetos abstractos. En vez de mirar conexiones fundamentales con una "estructura metafísica" del mundo, más bien, se buscan aseveraciones informativas de cómo el mundo debe ser para que las condiciones de verdad sean satisfechas. La tarea es abandonar "[...] the idea that truth can only be achieved through a correspondence between the structure of language and the structure of reality" (Rayo 13).

Rayo muestra que las condiciones de verdad de cualquier sentencia de la matemática son las mismas que la de cualquier otra sentencia de la matemática. Tales condiciones de verdad son las mismas que las de cualquier verdad lógica, por ejemplo 'Vx (x=x)' tiene las mismas condiciones que '1+2=3'.

3. 2 Ciencia y posibilidad

Aquello que cuenta para que la aseveración "hay dos lunas en Marte" sea verdadera es, por un lado, que *existan* lunas en Marte y sean numeradas con 2, o que pensemos que debe haber dos lunas en Marte. Rayo se queda con la segunda alternativa porque considera que con eso evita una teoría semántica confundente, pues rechaza lo que hemos dicho de generar una correspondencia estricta de la realidad con el lenguaje. Rayo considera sin piso el argumento que soporta la existencia de una estructura última del mundo. Ahora bien, si nos quedamos con una teoría semántica que simplemente muestra a las sentencias como informativas de sus condiciones de verdad, entonces existe la posibilidad de que cualquier afirmación pueda ser considerada como verdadera bajo una interpretación conveniente de sus condiciones. Por ejemplo, "el océano está lleno de algo rojo" es verdadera si interpretamos "rojo" por "transparente" o "azul", esto en un contexto no rígido del uso de los nombres. Pero debemos tener en cuenta que el uso de los nombres en sus “intensiones básicas” o primarias es el que se admite en ejemplos “no en juego”. Esta asunción nos pide que las informaciones que demos en una sentencia sean lo suficientemente restrictivas como para interpretarlas de la manera “usual”. Así que para que la aseveración “el océano está lleno de algo rojo” sea verdadera, es necesario que el océano esté lleno de algo rojo. Existen casos aún más extraños como por ejemplo afirmar que “Hesperus no es Fosfuros”. En este sentido rechazaremos está afirmación por considerarla incoherente, es decir, si la consideramos verdadera nos deja en un escenario incoherente. La incoherencia surge porque tenemos escenarios que consideramos inteligibles. Estos están constituidos por un conjunto amplio de creencias diversas, muchas de ellas determinadas por consideraciones sobre la identidad y la semi-identidad. Así, sólo podemos aceptar las condiciones de verdad de aquello que es posible en nuestros escenarios inteligibles, Por tanto:

> [...] all that is required by our actual linguistic usage is the ability to determine which of a highly restricted set of contextually salient possibilities would count the sentence asserted as expressing a true proposition (Rayo 16).

Pero, como lo indica Rayo, estas posibilidades no son determinadas de manera *a-priori*. Esos escenarios inteligibles o de la posibilidad son el fruto de un trabajo independiente de la matemática. Saber que Hesperus es Fosfuros es gracias a la investigación científica. Tal investigación es una estrategia para interactuar con el mundo.

Una forma de vincular la matemática con la ciencia es que los límites de la posibilidad están estrechamente relacionados con los límites de la trivialidad. Así, lo que nosotros aceptemos como identidades o semi-identidades será determinante para coordinar los escenarios que consideraremos inteligibles. Estos espacios de posibilidad serán necesarios para formular cuestionamientos teóricos que nos llevarán a aseveraciones científicas (Rayo). En la base de las consideraciones sobre la identidad y la semi-identidad está un aparato lógico y matemático.

Algunas de las cuestiones que convoca tanto a científicos como a matemáticos y filósofos son los criterios para escoger identidades y semi-identidades. Ya que, según Rayo, muchas semi-identidades pueden ser “dóciles” para generar investigación exitosa aunque luego veamos que generan escenarios incoherentes ~~(~~Rayo 24). En este panorama Rayo muestra que el conocimiento matemático y lógico, a pesar de tener condiciones de verdad triviales, es virtuoso para nuestra empresa de reconocer tales identidades. A saber:

> [...] in learning a logical truth one increases one's ability to distinguish between intelligible and unintelligible scenarios, and therefore one's ability to use old information in new ways (Rayo 25).

Por tanto, el conocimiento matemático no es ampliativo pero si organizativo, es decir, nos permite desplegar la información que tenemos de diversas maneras, algunas de ellas nos darán posibilidades de investigación exitosa~~s~~. Estas alternativas serán las que nos indiquen cuáles escenarios son inteligibles y cuáles no, de modo que nuestro sistema lógico nos dará un marco de aquello que es *inteligible*.

La propuesta de Rayo no reduce ningún campo del saber a otro, más bien admite un trabajo mancomunado de la ciencia y la matemática para desarrollar nuestras investigaciones científicas. El fin de la matemática no es generar investigación científica sino reconocer las estructuras que son verdaderas, en marcos de condiciones de verdad adecuados. Esto genera un lenguaje independiente del mundo que nos habilita a reconocer escenarios incoherentes en él.

El trivialismo no cae en los problemas de la tesis de la indispensabilidad ya que mantiene una independencia teórica de la ciencia con respecto a las matemáticas.

Bibliografía

Colyvan, M. *Indispensability Arguments in the Philosophy of Mathematics*. The Stanford Encyclopedia of Philosophy, 2008

Field, H.H. *Science Without Numbers: A Defence of Nominalism*. Oxford: Blackwell, 1980

Maddy, P. *Indispensability and Practice*. Journal of Philosophy, 89/6 (June): 275-289. 1992

Rayo, A. *An Account of Possibility*. MIT, 2008

Rayo, A. *Towards a Trivialist Account of Mathematics*. MIT, 2009