Revista Brasileira de História da Matemática - Vol. 3 nº 6 (outubro/2003 - março/2004) - pág. 83 - 88
Publicação Oficial da Sociedade Brasileira de História da Matemática
ISSN 1519-955X

UNA FILOSOFIA HISTORICA DE LAS MATEMÁTICAS EN COLLINS (1998)

Mario H. Otero

Universidad de la República - Uruguai

(aceito para publicação em maio de 2002)

Resumo

Randall Collins destaca el carácter esencialmente social e histórico de las matemáticas. Su filosofía de las matemáticas adquiere un carácter muy peculiar que merece ser destacado. Se opone a un conjunto muy extenso de dicursos sobre el tema, apoyándose en un conjunto muy amplio de investigaciones históricas recientes, y plantea hipótesis nada ortodoxas que vale la pena considerar.

Abstract

Randall Collins points out the essentially social and historical character of mathematics. His philosophy of mathematics acquires a distinct character which deserves to be highlighted. It opposes a large number of discourses on the topic, founded on extensive recent historical research, and formulates non-orthodox hypotheses which are also worthy of consideration.

1. Los escritos contemporáneos de filosofía de las matemáticas suelen distinguirse netamente dentro del fárrago de la producción intelectual édita por su carácter técnico, ultraespecializado. Aquí nos ocuparemos de un conjunto de textos de filosofía *histórica* de las matemáticas que aparentemente no poseen esa característica, contenidos en una obra ya de por sí rara, *The sociology of philosophies; a global theory of intellectual change* de Randall Collins. Parte del material está comprendido en otros textos del autor que van desde 1983 a 2000 pero nos referiremos en especial a Collins 1998 porque contiene lo substancial del tema que nos ocupa.

Más allá de las críticas de Kuhn a la filosofía histórica de la ciencia, que contribuyó a gestar mal que le pesara (Kuhn, 1992), ésta se encuentra hoy viva, pimpante. Y los textos que nos ocupan aquí muestran que aún para el campo de las matemáticas esa vivacidad está en desarrollo con fuerza.

El propósito del presente, breve, artículo es dar a conocer una propuesta interesante, distinta a las filosofías de las matemáticas más difundidas *y basada en un corpus histórico nada desdeñable*. De ahí su carácter fundamentalmente expositivo. No se incluirá en él un repaso de la metodología general de Collins 1998 que está contenida en los primeros capítulos de la obra, ni sus consideraciones de historia de la lógica, importantes de por sí, ni sus propuestas sobre las filosofías no occidentales. Nos limitaremos además a sus argumentos sobre sólo dos períodos de la historia de las matemáticas.

Según Collins las matemáticas son un discurso social de la red de matemáticos, un discurso ineludiblemente histórico, la matemática es "la más histórica de las disciplinas", p. 865, "...ella involucra su historia, en sus procedimientos para usar simbolismo, en un grado que no se encuentra en ningún otro campo" (p. 869), presupone cada una de sus etapas todas las anteriores; "la historia de las matemáticas se corporiza en su simbolismo"(p.866). Ese "simbolismo es una reificación... Las matemáticas tratan su simbolismo como si fueran cosas".(ibid). Pero ese simbolismo es provisional, nada tiene que ver con la concepción platónica que Collins critica detenidamente. Tampoco está destinado a sólo tautologías. Ambas concepciones son lo más opuesto al modo de entender las cosas de Collins. Las matemáticas son sociales en sentido fuerte. "El tópico de la matemática es operaciones, no cosas" (p. 867). "Los números son primordialmente la actividad de contar" (ibid.); "contar es un proceso de dividir y señalar" (ibid.). Las operaciones son sociales desde el contar, pasando por todos los pasos intermedios, hasta los niveles más abstractos de las matemáticas actuales. "A cada nivel las matemáticas investigan y clasifican operaciones" (p. 868). "Los objetos de las matemáticas son reales en el mismo sentido que la comunicación humana es real" (ibid). "Aún podemos decir que ... la red de matemáticos es lo que ha crecido alrededor de la actividad central de construir técnicas para erigir metaoperaciones que toman el contenido de las operaciones previas de la comunidad" (ibid.). "Las matemáticas son un campo especial de descubrimiento empírico en la medida en que "empírico" significa investigación de experiencia en el tiempo; es la experiencia de la red matemática de investigar lo que está implicado en las convenciones simbólicas que adopta" (p. 869). Las matemáticas son ciertas por la repetibilidad de una cadena de convenciones sociales.

Son afirmaciones del Epílogo cuyo fundamento histórico es desarrollado a lo largo del libro. No sólo con la tesis central de historicidad, sino con los elementos de interpretación histórica que se dan allí de diversos períodos, es que puede caracterizarse la de Collins como una valiosa filosofía histórica de las matemáticas.

2. La construcción social – en el sentido de Collins, construcción materialista - de las matemáticas superiores surge como ejemplo privilegiado. Ello se da especialmente, según él, en dos momentos, hacia 1520-1600 y en el siglo diecinueve, sin perjuicio de tener en cuenta la constitución del cálculo infinitesimal con Newton-Leibniz y sus desarrollos significativos posteriores (pero anteriores al XIX) que poseen características algo diferentes a las de aquellos dos períodos.

3. La ciencia de descubrimientos rápidos (*rapid-discovery science*) – la Revolución Científica en el sentido de Collins - es el marco producido por 1) las nuevas matemáticas, 2) la intensificación del trabajo de las redes de ciencias naturales y 3) las nuevas filosofías (Bacon y Descartes). Además las redes de matemáticos y filósofos de primer nivel - es bien sabido - tienen una amplísima intersección.

No es ajena a ese proceso la secularización de los medios de producción intelectuales con el desplazamiento de las iglesias. Se produce "una cascada de círculos interpersonales con sus bases de publicación respectivas /Mersenne, etc./" (Collins, 2000a, p.184). El capitalismo temprano y la Reforma fueron condiciones externas iniciales del desarrollo de la ciencia de rápidos descubrimientos. Sin embargo, contra Weber y Merton, Collins piensa que la ciencia no refleja el espíritu del Protestantismo. Por otra parte "La ciencia de descubrimientos rápidos tecnologiza el frente de investigación agregando, a las redes de intelectuales, genealogías de máquinas o artefactos utilizados para generar nuevos fenómenos a analizar. El equipo de investigación se propaga por el *bricolage* (*tinkering*) a partir de equipos anteriores o por cruzamiento con otras genealogías de equipos (lentes, bombas de vacío, baterías, nuevos instrumentos de inscripción, etc). Las teorías no necesariamente guían la innovación del equipo sino que legitiman genealogías de *bricolage*" (ibid.).

4. El descubrimiento rápido en matemáticas comienza en 1520-1550 (Ferro, Cardano, Tartaglia). con algunos antecedentes. Y precede en dos o tres generaciones al despegue del resto de la actividad científica. No se trata de matemáticas generales, insuficientes, sino de una forma particular de matemáticas que llegan a constituirse en una tecnología de investigación. La tecnología "es un conjunto de prácticas corporizadas con resultados confiables y repetibles" (1998, p.438), y las prácticas son materiales pues consisten en métodos para escribir ecuaciones. Se trata de símbolos que representan una actividad práctica mas que un conjunto de ideas. Sin embargo, ni la notación ni las traducciones de textos, medievales o antiguos, son más que un reflejo de la creatividad matemática y no sus causas, como a menudo se ha sostenido. En cambio el descubrimiento de nuevos procedimientos para mejorar los cálculos fueron más significativos.

> *"La revolución en álgebra siguió el mismo sendero de modo más abstracto. El álgebra inicialmente consistió en atajos en aritmética, que cubren clases enteras de cálculos. Avanzó hacia nuevo terreno cuando formuló métodos en la forma de metareglas sobre como resolver ecuaciones abstractas. La sustancia misma del álgebra...comprende métodos para resolver problemas de orden menor. Las matemáticas puras devienen una actividad independiente, cuando los intelectuales se concentran en desarrollar algoritmos aparte de aplicaciones"* (p.540).
> *"El descubrimiento sostenido en matemáticas lo era ya el tiempo de Vieta (1580)..."; "...en la mitad del 1600 emergieron regiones enteras de matemáticas superiores a través de subespecialidades"; entre los momentos de Vieta y de Descartes las matemáticas fueron transformadas en una maquinaria de manipular ecuaciones"* (p.542).
> *"Uno podría decir que lo que define las matemáticas son las prácticas acumuladas de bricolage con las operaciones de contar y medir procediéndose hacia generalizaciones de orden superior acerca de clases de tales operaciones"* (ibid.).

5. Collins recoge resultados logrados hace no mucho tiempo pero de indudable validez sobre cómo se dio el pasaje y cambio del dieciocho al diecinueve, pero provee además una nueva interpretación de algunos de ellos.

Antes de esa transformación se da, por voces aparentemente autorizadas, la afirmación de que las matemáticas estaban exhaustas y que se avizoraba una época de estancamiento (el *final* de las matemáticas). Además ello sucedía con las matemáticas casi limitadas a la resolución de problemas de la física. Laplace y Lagrange representaron ese momento. La inducción y cierta intuición física tenían más presencia que demostraciones especialmente cuidadosas.

Las causas de la creatividad en el diecinueve, en oposición a tan rudos presagios, se vinculan al mundo social de las matemáticas. El fuerte crecimiento en el número de matemáticos, debido no sólo a la fundación y funcionamiento de la Ecole Politechnique, produjo una fuerte competición. La intensa publicación de artículos matemáticos en revistas científicas generales y la aparición de periódicos especializados y expresaron un cambio sustancial. Y ello se dio con un creciente profesionalismo editorial. Pero además la exigencia de nuevos niveles de rigor, frente a la debilidad del tipo de demostraciones del siglo anterior, cambió significativamente las matemáticas que se producían. En particular el carácter histórico del concepto de rigor, que ha sido reconocido recientemente en forma teórica, y las necesidades de ejercerlo a partir de una enseñanza más amplia y profunda (Grabiner), son signos claros de ese cambio. Con ello se fue produciendo gradualmente una diferenciación entre matemáticas y física, aún a pesar de ciertos ejemplos importantes de creación de matemáticas superiores en temas físicos como ejemplifica la obra de Fourier entre algunos otros. Cauchy contribuyó a ese ascenso del rigor aunque son bien conocidas sus acciones editoriales indebidas frenando la publicación de obras valiosas ajenas cuando no apropiándoselas de modo que puede bien mirárselo como un *robber baron* (Collins & Restivo, 1983) insigne. Así se dieron, a pesar de esas poco profesionales y malvadas conductas de Cauchy, tanto una hipercompetitividad como una academización, aún fuera de las academias, en institutos superiores, de las matemáticas. Todos estos son resultados anteriormene logrados que Collins asume y recuerda por fundamentales-

Sin embargo, cuando él nos dice: “El rigor es la forma que la burocratización toma en la comunidad de matemáticos a medida que las reglas formales llegan a ser tratadas como significativas por sus propios derechos” (p.698-699), resulta algo fuerte hablar de burocratización más allá de esa tendencia formalista hacia el rigor. La independencia respecto a aplicaciones en Alemania, es parte de esa misma tendencia no sólo francesa. Estamos en cambio de acuerdo con él en que “El rigor no fue un darse cuenta súbito de viejos errores, sino un cambio súbito en las relaciones dentro de la comunidad matemática” (p. 699). Aunque ello produjera un claro proceso de innovación sin embargo no creo que se trate, todavía, como él dice, de “un desarrollo interno en el *juego* social que los matemáticos jugaban unos con otros” (ibid., cursivas nuestras).

Como tampoco pensamos que el rigor lleve inmediatamente a la axiomatización pues el punto de inflexión en ese sentido se da recién con la obra de Pasch. Como Collins reconoce, la aparición de estudios sobre curvas raras, "monstruosas" aparece avanzada la segunda mitad del siglo y, además no es un fruto directo sólo del rigor creciente.

La otra vertiente que le interesa a Collins se sitúa alrededor del álgebra inglesa:

> *"La matemática inglesa debe su orientación distintiva a las ventajas del atraso comparativo. Mientras que las matemáticas continentales estaban dedicadas a las complejidades del análisis superior, de la geometría, de la teoría de números, de la solubilidad de las ecuaciones, las matemáticas británicas inquirieron sobre los rasgos relativamente elementales del álgebra"* (p.705).

Peacock y una pléyade que no debe olvidarse de - Babbage, de Boole, de Cayley, entre otros - hicieron un trabajo de todos puntos de vista novedoso. No obstante cuando Collins dice:

> *"Las intenciones de Peacock y de De Morgan eran tradicionales, en que negaron que fueran posibles cualesquiera otras formas de álgebra que las que seguían las leyes de los enteros positivos; su modelo fue la ciencia empírica y no dieron valor de verdad en una matemática abstracta por sí misma"* (p.706),

Se trata de una afirmación que no nos resulta totalmente fundada visto el desarrollo británico posterior.

6. Hemos dado apenas unos vistazos de un discurso que posee alcance y que resulta particularmente interesante, con el fin de llamar la atención sobre su importancia y la necesidad de discutirlo en profundidad.

Hemos visto que 1. se opone a un conjunto muy extenso de discursos sobre las matemáticas, 2. se apoya en un conjunto amplio y reciente de investigaciones históricas, y 3. plantea hipótesis nada ortodoxas que vale la pena considerar por más que no contenga un tratamiento técnico tan corriente hoy.

BIBLIOGRAFÍA

Collins, R. & Restivo, S. (1983) "Robber barons and politicians in mathematics: a conflict model of science". *Canadian Journal of Sociology*, v.8.

Collins, R. (1987) "A micro-macro theory of intellectual creativity: the case of German idealist philosophy". *Sociological Theory*, v.5.

- - - - - (1989) "Toward a theory of intellectual change: the social causes of philosophy". *Science, Technology, & Human Values*, v.14.

- - - - - (1998) *The sociology of philosophies; a global theory of intellectual change.* Harvard University, Cambridge MA.

- - - - (2000a) "The sociology of philosophies: a précis". *Philosophy of the Social Sciences*, v.30.

- - - - - (2000b) "Reply to reviewers and symposium commentators", *Philosophy of the Social Sciences*, v.30. /respuesta a las reseñas de John A.Hall, P.Munz, y M.Bunge, y a los comentarios de S.Fuller, B.Baigrie, I.C.Jarvie y J. Hattiagandi, incluídos en el mismo número de la revista/

- - - - - (2000c) "Reflexivity and social enbeddedness in the history of ethical philosophies", Kusch, M. (2000).*The sociology of philosophical knowledge*.

Kusch, M. (1995) *Psychologism: a case study in the sociology of philosophical knowledge*, Routledge, London.

Kusch, M. (ed.) (2000) *The sociology of philosophical knowledge*, Kluwer, Dordrecht.

Otero, M. H. (2003) *Algunos avatares de la llamada matemática pura*. Universidad de Zaragoza, Zaragoza..

Mario H. Otero - Departamento de Historia y Filosofía de la Ciencia - Instituto de Filosofía.
Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educacíon
Universidad de la República, Montevideo, Uruguay
Rambla Gandhi 373
e-mail: mhotero@adinet.com.uy