

José FERREIRÓS. 2016. *Mathematical knowledge and the interplay of practices*. Princeton: Princeton University Press.

La obra de José Ferreirós se enmarca dentro de lo que se ha denominado Filosofía de las Prácticas Matemáticas, corriente que se puede decir que nace alrededor del 2009, año en el que se funda la *Association for the Philosophy of Mathematical Practice* (APMP), siendo precisamente el autor uno de sus miembros fundadores. Esta información es importante puesto que, aunque hay algunas obras donde se recopilan diversos trabajos de filosofía de las prácticas matemáticas, y se han celebrado numerosos workshops, congresos, etc. dentro de este campo, esta obra sea quizás la primera que podemos denominar como realmente dedicada a la filosofía de las prácticas matemáticas —tal y como Abel Lassalle Casanave dijo a propósito de la presentación del libro en Sevilla en Marzo de 2016—.

Respecto al libro hacemos dos comentarios generales. En primer lugar, mencionar que en esta obra Ferreirós plasma ideas sobre las que viene trabajando desde los comienzos de su carrera investigadora, siendo aquí donde conecta y analiza detalladamente todos los temas que de una manera u otra ha investigado desde hace más de veinte años. En segundo lugar, se puede decir a grandes rasgos que esta obra se divide en dos partes, una primera en la que presenta un análisis filosófico de lo que es la práctica matemática (capítulos del 1 al 4), y otra más interesada en los aspectos históricos de dicha práctica (capítulos del 5 al 10); aunque, siendo del todo rigurosos, en toda la obra se muestran ejemplos de casos y cuestiones históricas, de modo que en ningún momento se pierde de vista el análisis filosófico de los aspectos históricos.

Sin intención de desvelar el final, un análisis de la última frase nos ayuda a comprender mejor el propósito de su autor, donde afirma que «[...] mathematics is not given a priori, but is the «science that is sought» (to abuse words of Aristotle), constantly being reshaped and reconstructed» (p. 314). En esta última oración vemos dos partes, una primera en la que muestra qué es lo que no defiende con su postura, y una segunda en la que sí afirma sus ideas acerca de qué es el conocimiento matemático.

En primer lugar, Ferreirós no defiende o analiza temas, tal y como se venía haciendo en la filosofía de las matemáticas más «clásica», como la confrontación entre posturas realistas o anti-realistas acerca de las entidades matemáticas, o la oposición entre verdades sintéticas o analíticas, etc.

Asimismo, y como podemos ver en la cita mostrada anteriormente, Ferreirós se opone a la idea de la matemática como estandarte de lo que sea la objetividad más pura, o la caracterización propia de lo que sean las verdades *a priori* y desligadas de los sujetos.

Precisamente contra estas ideas, Ferreirós propondrá su noción o definición no de lo que sea la matemática —puesto que el autor nos confiesa sus dudas y reparos en cuanto a proponer una definición que realmente pueda encajar con toda la matemática— sino de lo que sean las prácticas matemáticas, noción de vital importancia para entender precisamente esta caracterización de las matemáticas como aquello que constantemente se reconstruye. Para ello, analizará qué es la práctica matemática dentro de una postura «cognitiva, pragmatista e histórica».

Su postura es cognitiva y pragmatista puesto que, si analizamos las prácticas matemáticas, estamos hablando en primer lugar de las prácticas que lleva a cabo un agente cuando este hace matemáticas —agente tanto individual como colectivo en tanto comunidad de agentes— y, como se ha ido poniendo de relieve en los últimos años, hay numerosos meca-

nismos cognitivos que tienen una importancia vital a la hora de desarrollar nuestras habilidades y cognición matemática como, por ejemplo, la memoria, el lenguaje, nuestro aparato motor, etc. Asimismo, es importante tener en cuenta el pensamiento que precisamente lleva a cabo dicho agente cuando hace uso de los símbolos matemáticos —principio de complementariedad según Ferreirós, mediante el cual establece que para analizar el marco simbólico de las matemáticas es importante tener en cuenta los símbolos en unión con el pensamiento que el agente tiene cuando los interpreta—.

Por otro lado, es pragmático puesto que está estudiando las raíces prácticas de las matemáticas, que hacen referencia al nacimiento de estas y su estrecha relación con prácticas técnicas —en su sentido griego de *techné*— tales como las de contar, medir o dibujar figuras geométricas. En la obra muestra cómo se da el paso y la relación entre las prácticas de contar y la aritmética elemental como ejemplo de esta estrecha relación entre matemáticas y necesidades prácticas.

La vertiente histórica es vital para el análisis de las prácticas matemáticas, en tanto que evitan caer en errores tales como querer dar una definición unívoca para todas las matemáticas —lo que nos lleva a preguntarnos, ¿es entonces la geometría proyectiva matemáticas y la de Euclides no?— o creer que existe algo así como la Verdad matemática objetiva. Por su parte, Ferreirós propone una noción de verdad relativizada a cada época y, quizás, disciplina —por ejemplo, la verdad para la geometría euclídea no es la misma que la verdad para la geometría proyectiva—, y analizará las matemáticas de acuerdo a su propio contexto de desarrollo y utilización. Un caso muy bonito lo expone Ferreirós al analizar cómo se creó en matemáticas el concepto de número real, y los mil años que llevaron desde las primeras tentativas hasta su autonomía como objeto matemático.

Defenderá así una caracterización dinámica de las matemáticas, la cual muestra que para analizar el conocimiento matemático no hay que estudiar tanto qué sean las matemáticas como las propias prácticas matemáticas, en la que veremos la importancia de los problemas, soluciones, revisiones de soluciones propuestas, formulación de conjeturas, creación de nuevos marcos teóricos, reformulación de marcos teóricos ya existentes, etc.

Podrían sugerir estas ideas que las matemáticas sean consideradas como un producto cultural más, la cual es, de hecho, la idea de Ferreirós, pero con un matiz importante. Aunque las matemáticas sean un producto cultural que dependa de los agentes que llevan a cabo dichas prácticas, tienen sus propias notas características, siendo estas precisamente la certeza que la determina, una objetividad que es precisamente la intersubjetividad de la comunidad matemática, la cual es para Ferreirós la más fuerte que podemos encontrar entre los seres humanos.

Para ello, Ferreirós distingue entre la certeza de la que dispone la matemática elemental —como la aritmética básica— y las hipótesis que necesitamos introducir a nivel de las matemáticas avanzadas. Para entender cómo define la objetividad propia de las matemáticas, hace falta resaltar la idea de que el desarrollo de las matemáticas se produce precisamente cuando pasamos de los niveles básicos y más vinculados con las prácticas y nuestros sistemas cognitivos, a un nivel más abstracto e idealizado, de manera que se separan dichas matemáticas del mundo físico y necesidades prácticas, abriéndose así nuevas vías de desarrollo, de tal modo que la diferencia entre la matemática más práctica de la matemática más avanzada son las metas que sigue cada una, así como los valores que guían a cada práctica.

Entonces; Ferreirós afirma que la objetividad matemática se debe principalmente a la interconexión de las prácticas (en plural), pues por un lado tenemos la conexión o constre-

ñimiento para elaborar nuevas hipótesis por parte de las prácticas con las que están vinculadas las matemáticas elementales, por otro lado la conexión intra-matemática, esto es, cómo encaja nuestra hipótesis con el conocimiento previo, su relación con otros campos, su utilidad para resolver un problema determinado, etc., y por último, su conexión con otros campos que hacen uso de las matemáticas como la práctica científica, la cultura o, incluso, el arte.

De ahí que, cuando un matemático proponga una nueva hipótesis, pueda hacerlo libremente, por un lado, pero a la vez guiado y coartado por el conocimiento matemático previo, la opinión de la comunidad, su interconexión con otros campos, etc. Una vez aceptada dicha hipótesis, nos fuerza a aceptar ciertos resultados y desarrollos posteriores.

Estas serían las ideas esenciales que Ferreirós presenta en su obra, las cuales, como se dijo, se encuentran expresadas y detalladas a lo largo de toda la obra, aunque en la primera parte sí haya un especial énfasis en el marco filosófico de su postura, y en la segunda se emplee dicho marco para analizar algunos ejemplos históricos que muestran cómo, precisamente, con la caracterización cognitiva, pragmatista e histórica de Ferreirós, se puede entender y explicar el desarrollo y estado actual de la práctica matemática.

Manuel J. García-Pérez

Universidad de Sevilla

E-mail: mjarpe92@gmail.com

BIBLID 0495-4548(2017)32:1p.129-131

DOI: 10.1387/theoria.17562

María A. BLASCO y Mónica G. SALOMONE. 2016. *Morir joven, a los 140. El papel de los telómeros en el envejecimiento y la historia de cómo trabajan los científicos para conseguir que vivamos más y mejor*. Barcelona: Paidós.

*Morir joven, a los 140* es más que una obra introductoria sobre el envejecimiento (humano). Está escrita con una claridad, estructura argumental y precisión que hacen de ella, sin lugar a dudas, una interesante recopilación de ideas y temáticas interdisciplinarias. La exposición, desarrollada como la narración de una brillante carrera investigadora, permite ir adquiriendo conocimientos científicos a medida que van surgiendo innumerables preguntas acerca de las cuáles el ser humano debe reflexionar. Combina rigurosamente todo aquello que puede ser fundamental para un biólogo o para un filósofo en torno a las investigaciones sobre las causas del envejecimiento y las actuaciones que podrían realizarse sobre ellas en el futuro. Para conseguir tal propósito ha sido necesaria la colaboración de María A. Blasco y de Mónica G. Salomone. La curiosidad y la ilusión por lograr proyectar esta obra fue alentada por la distinta formación de ambas autoras: María Blasco es bióloga molecular en el Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas «CNIO» (y su directora) y Mónica Salomone es periodista especializada en cuestiones científicas. Es una obra muy recomendable por dos motivos: 1) es útil tanto a quienes están comenzado como a quienes desean seguir profundizando en este ámbito; 2) es la primera obra, escrita en español, que enlaza el envejecimiento y la extensión de la vida humana con (y desde) múltiples enfoques.

El libro está compuesto por 10 capítulos más el epílogo y una introducción, la cual destaca por la importancia que tiene como sostén del resto de la obra. En la introducción se nos presenta el problema conceptual que implica la pregunta acerca de qué es el envejecimiento y si es una enfermedad médicamente abordable (pp. 11-12). Intentar dar una respuesta a este clásico debate es fundamental para apoyar y justificar el planteamiento del resto del libro. María Blasco piensa, si bien no lo dice explícitamente, que curando el envejecimiento se evitarán el cáncer y todas aquellas enfermedades ligadas a la edad. En el primer capítulo, y a diferencia de lo que ocurre en los siguientes, se van entrelazando distintas cuestiones sin focalizarse en alguna de ellas en particular. Además de exponer los motivos por los cuales el envejecimiento es un tema central en la agenda intelectual de la biología, analiza varios conceptos, con la brevedad que se exige, entre ellos: «comprensión de la morbilidad», «expansión de la morbilidad», «envejecimiento con éxito», «fragilidad»... Tras esto, ya en el segundo capítulo, se expone la posibilidad de alargar la vida —junto a la duración de la juventud— humana. Hay un detallado recorrido a través de la historia de *C. elegans* como organismo modelo para estudiar la longevidad que termina veinte años después con los arriesgados e interesantes proyectos *Calico* de Google y *Human Longevity* desarrollado por Craig Venter. Más adelante, en el tercer capítulo, se muestra la primera terapia génica anti-envejecimiento. María Blasco detalla cómo la terapia objeto consiste en introducir en el ADN de los ratones el gen telomerasa, de forma que las células tengan de nuevo la enzima (p. 44). Se comienza a visualizar el gran aporte realizado por la bióloga española en esta sección. Además es fundamental señalar que esta terapia no aumenta la incidencia del cáncer en los ratones (problema que es sumamente discutido y que preocupa a muchos científicos). Los animales tratados al cumplir un año vivieron de media un 24% más, y los de dos años, un 13%, más; siempre con buena salud. Tampoco querría dejar de lado la contribución realizada por Manuel Serrano al poder conjugar la investigación de María Blasco con su línea de investigación sobre los tres genes que protegen contra el cáncer a los ratones transgénicos (p. 50). Avanzando, en el capítulo cuarto, nos encontramos con el radical título de «Inmortalidad». En este capítulo María Blasco analiza en profundidad la visión que tenemos del envejecimiento. Para ello revisa las aportaciones realizadas por Steve Austad, Tim Kirkwood, August Weismann o George C. Williams junto a un breve análisis sobre la importancia de la teoría de la evolución y de los genes. Especial enjundia filosófica tiene el apartado «¿Qué hay de lo mío? (¿Cuál es el límite de duración de nuestra vida?)» (pp. 80-87). En él encontramos una interesante reflexión sobre si existe o no un límite biológico predeterminado.

Los siguientes dos capítulos, el quinto y el sexto, constituyen la propuesta científica de María Blasco. Ésta es la gran aportación que ha realizado a la ciencia recientemente. Desde su conversación y conexión con Leonard Hayflick (y su famoso límite de división celular), pasando por el difícil camino que tuvo el descubrimiento de la telomerasa hasta su asentamiento en el campo del envejecimiento. También se debe señalar el artículo que publicó en *Cell* junto a Carlos López-Otín, y otros colaboradores, sobre las nueve causas del envejecimiento (a nivel celular y molecular) ya que ha sido pionero. Hubiese sido de agradecer, sin embargo, un mayor detalle y extensión del apartado dedicado a la relación entre el cáncer y el envejecimiento.

El séptimo capítulo y parte del octavo (ya que se entrecruzan) son muy relevantes desde el punto de vista de la Filosofía de la Ciencia. Versan sobre las diversas propuestas pseudocientíficas que proliferan hoy para tratar el envejecimiento. Es un terreno peligroso en el

que se debe poner toda la atención y reflexión para separar lo que verdaderamente está contrastado con lo que es meramente especulativo. Hay que señalar que únicamente la restricción calórica tiene un éxito verificado. Las terapias con telomerasa pueden tener un efecto, si continúa esta línea, sorprendente en las próximas décadas; pero, y María Blasco es cautelosa, hay que ir paso por paso. Podría llegar a ser muy distinta de otros fármacos, de resultados controvertidos, como la rapamicina.

Los capítulos noveno y décimo versan sobre varias cuestiones, desde un enfoque más filosófico y sociológico, como la situación en España en lo que al envejecimiento de la población se refiere. Las últimas páginas de la obra dejan la puerta abierta a reflexiones de hondo calado. Por ejemplo: 1) ¿Cuánto querría una persona vivir?; 2) ¿se debería abandonar en un momento el mundo con dignidad?; 3) ¿cómo se configurará el trabajo y las pensiones en una sociedad más longeva?; 4) ¿una vida más extensa podría hacernos caer en el aburrimiento o en la inactividad? y 5); ¿quién tendrá acceso a la píldora projuventud? (pp. 204-210).

Podría haberse incluido, aunque ello no desmerece en nada a esta obra, un capítulo dedicado a diferentes propuestas sobre la extensión radical de la vida humana, como las defendidas por Nick Bostrom, Aubrey de Grey o Anders Sandberg. Tendría un interés filosófico considerable conocer la opinión de una científica prestigiosa sobre esas propuestas.

*Morir joven, a los 140* nos presenta a través de sus páginas diversos capítulos en los que el envejecimiento, tema central de María Blasco, es comprendido desde diferentes perspectivas. Es ahí donde está lo atractivo de esta obra; por un lado, constituye un primer análisis teórico sobre un problema filosófico-científico de enorme importancia, por otro, suscita la posibilidad de plantearse cuestiones fundamentales para el debate sobre este espinoso asunto. Querría finalizar dejando una frase de María Blasco que resume cuál es su propósito y que da lugar a multitud de comentarios: «no se trata de que vivamos ciento veinte años como los vive hoy una persona de ciento veinte años; se trata de tener setenta años con el aspecto, la salud y la vitalidad de los cuarenta» (p. 13).

Pablo García-Barranquero

Universidad de Málaga

E-mail: pablogarcia@uma.es

BIBLID 0495-4548(2017)32:1p.131-133

DOI: 10.1387/theoria.17563