



Reseñas

Sobre el principio de optimalidad y la ciencia en Leibniz

EUGENIA VITELLI¹

Reseña de:

McDonough, Jeffrey K., *A Miracle Creed: The Principle of Optimality in Leibniz's Physics and Philosophy*, Oxford University Press, 2022, 234pp., ISBN 9780197629086.

En 1950, Albert Einstein publica un artículo en la revista *Scientific American* en el que, refiriéndose al presente de su disciplina, se refiere a los buenos teóricos como “metafísicos domesticados”. Basa esta comparación en que los metafísicos sostienen que lo lógicamente simple es lo real, mientras que los teóricos, de una manera más modesta, creen que los fenómenos sensibles pueden ser aprehendidos mediante sistemas conceptuales de gran simplicidad. Remarca que, a pesar de la mayor sobriedad de esta creencia ésta aún podría ser catalogada por los escépticos como una “credo milagroso”. Einstein admite que esta desconfianza no se da sin razón, pero a favor esta creencia, Einstein argumenta que ha demostrado debidamente su fecundidad en los desarrollos científicos de los últimos siglos (cf. Einstein 1950). Jeffrey McDonough, en su libro *A Miracle Creed*, utiliza esta reflexión como punto de partida para explorar el principio de optimalidad de Leibniz como un ejemplo paradigmático de “creencia milagrosa”.

McDonough, que es autor de numerosos artículos sobre la filosofía de Leibniz, se dedica por primera vez a la filosofía natural del pensador alemán en formato de libro. Su tesis principal es que el principio de optimalidad de Leibniz, que afirma que este mundo es el mejor de los mundos posibles, es una creencia milagrosa en el sentido propuesto por Einstein. Esto significa que cuenta con dos características principales: por un lado, su origen es epistemológicamente controvertido,

¹ Universidad Nacional de Rosario (Rosario, Argentina).

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-2479-171X>. E-mail: emvitelli@gmail.com,

habiendo surgido por una vía distinta a la observación empírica clásica, al estar fundado en convicciones religiosas y metafísicas; por otro lado, una vez establecido, este principio metafísico hizo el papel de guía en sus investigaciones científicas, llevándolo a resolver cuestiones puntuales de óptica, mecánica y dinámica entre los años 1682 y 1697, y demostrando así su gran productividad en el ámbito científico. Frente a las explicaciones mecanicistas de la época, Leibniz fue capaz de explicar con mejor precisión fenómenos ópticos, la deformación de vigas y la forma de las catenarias, suponiendo una naturaleza sobredeterminada tanto por causas eficientes como finales. Al final del libro, McDonough también sostiene que esta productividad ha superado las propias investigaciones de Leibniz y se ha mantenido en la física del siglo posterior, donde sus efectos se siguen notando hasta el día de hoy.

A *Miracle Creed* se compone de artículos independientes que fueron publicados en revistas con anterioridad, con la excepción del capítulo final, redactado específicamente para esta ocasión, tal como admite su autor en las primeras páginas del libro. No obstante, su recopilación ha sido muy acertada, ya que estos artículos tienen un hilo conductor común: todos ellos parten de problemas de distintas áreas de la física que Leibniz resuelve apelando al principio de optimalidad. Asimismo, en la segunda parte de cada capítulo, McDonough discute algunas cuestiones sobre la influencia de este principio en la filosofía de Leibniz y dirime algunas cuestiones que ponen en relación a este principio en el contexto de su metafísica y filosofía más general. Finalmente, McDonough dedica un epílogo a defender la imagen de Leibniz como un genio universal. En líneas generales, este libro trata y reivindica la relación fundamental entre metafísica y ciencias empíricas, relación cuya existencia y legitimidad ha sido clásicamente controvertida y muchas veces soslayada, pero que, sin embargo, se revela inevitable. McDonough hace un excelente trabajo a la hora de reivindicar esta relación, mostrando como su aceptación y despliegue se demuestra útil y fecundo a la hora de investigar el mundo natural.

En el primer capítulo, se enfoca en el artículo que Leibniz publica en 1682 en los *Acta eruditorum* bajo el título “Principio unitario de la óptica, la catróptica y la dióptrica”. McDonough expone con rigor como es que el filósofo es capaz de explicar los fenómenos de la reflexión y la refracción de la luz como derivados del principio de optimalidad, asumiendo acertadamente que la luz toma el camino más sencillo (y de menor resistencia, en el caso de la refracción) entre sus puntos de partida y de llegada. Con este planteamiento, Leibniz logra resolver una controversia entre Descartes y Fermat. Descartes había sido el primero en describir la reflexión y la refracción en términos modernos, pero su propuesta mecanicista, que comparaba la luz con

pequeñas pelotas que chocaban, tenía algunas limitaciones. Fermat, por su parte, había propuesto la teoría del camino más rápido, pero los mecanicistas, si bien aceptaban en física el rol de una teleología trascendente atribuible a agentes inteligentes tales como Dios, rechazaban la doctrina aristotélica de los fines intrínsecos y las formas sustanciales, y por lo tanto se inclinaban a no aceptar una propuesta como la de Fermat. McDonough sostiene que Leibniz elabora una solución conciliatoria, que toma algunos elementos de la teoría cartesiana y los armoniza con una explicación optimalista, echando luz sobre el problema fundamental del lugar de la teleología en las explicaciones científicas y su relación con el mecanicismo.

El segundo capítulo se ocupa de un problema planteado por Galileo, que Leibniz intentó resolver en 1684: el punto de quiebre de los cuerpos rígidos. McDonough muestra cómo el enfoque optimalista de Leibniz le permite aplicar su cálculo infinitesimal al estudio de la física y sacar provechosas conclusiones respecto de la naturaleza de la materia.

Para calcular el punto de quiebre de una vara, Leibniz usa su cálculo integral, y se imagina los cuerpos divididos en “fibras” horizontales y verticales, que se reparten el efecto del peso. Esta subdivisión ficticia, cuando es óptima, minimiza el estrés causado por el peso que intenta romper la viga. Siguiendo su razonamiento, el menor estrés de todos se da en el límite de infinitas subdivisiones, cuando la dimensión de cada fibra tiende a cero. La configuración óptima de la viga es entonces una en la que la energía está distribuida de manera continua en un material que Leibniz define como igualmente continuo. Muy perspicazmente, McDonough nota que es sobre este límite que el artificio se disuelve para dar lugar a la verdadera ontología de Leibniz, que niega la existencia de átomos materiales y aboga por la continuidad de la materia.

En la segunda parte de este capítulo, McDonough interpreta este artificio como si la viga estuviera formada por “puntos de fuerza”. Basándose en el comienzo de la Monadología, ve una relación entre esta estructura matemática ideal y el funcionamiento de las mónadas, a las que debemos concebir como átomos de fuerza incorpóreos e inextensos que comparten su ubicación espacial con la de la materia de la que coparticipan. De esta manera, las fuerzas observables, organizadas en una malla de puntos que tienden al infinito, encuentran su fundamento en puntos de fuerza inobservables, sus mónadas. Sobre este punto, y contra algunas críticas que consideran que afirmar que las mónadas poseen una ubicación espacial constituye un paso en falso en la interpretación de McDonough, vale argumentar en su defensa que estos puntos imbuidos de fuerza se encuentran en un espacio cuya naturaleza es concebida por Leibniz como ideal.

En su tercer capítulo, McDonough aborda tangencialmente el popular tema de la conservación de la vis viva, tal como aparece en “Breve demostración del memorable error de Descartes” (1686), pero con el fin de argumentar que el origen del cambio de parecer de Leibniz respecto a la contingencia en las leyes de la naturaleza hacia el final de la década de 1670, no debería buscarse principalmente en este trabajo de dinámica acerca de la conservación de la vis viva, o pensarse como una reacción al necesitismo spinocista, como la mayor parte de los intérpretes sugieren. Para él, resulta mejor entenderla como emanando de sus estudios de óptica y sus ideas sobre la optimalidad.

La filosofía madura de Leibniz reconoce como tesis que abarcan a todas las leyes de la naturaleza, por un lado, a la idea contingencia y, por otro, a la de providencia, es decir, a que la reflexión sobre los fines divinos proporciona elementos clave a la filosofía natural. Además, asume la existencia de entelequias. Este es un postulado cercano al aristotelismo que plantea que la naturaleza, para ser inteligible, debe admitir en sus leyes la existencia de fuerzas inmateriales de naturaleza teleológica, además de postulados mecanicistas. Estas tesis ya están prefiguradas en sus primeros estudios de óptica, donde el principio de optimalidad le permite defender un equilibrio entre el necesitismo de Spinoza y la contingencia bruta de Hobbes. La optimalidad entendida a partir de estas tres tesis permite justificar la postura según la cual, en un escenario de posibilidades infinitas, las cosas suceden no por capricho o necesidad ciega, sino porque Dios selecciona la opción que permite el resultado óptimo. Sin embargo, esto no significa que en la lectura de McDonough, Leibniz rechace al mecanicismo. Éste es, por el contrario, concebido como la explicación instrumental complementaria a la explicación de los fines de Dios.

El cuarto capítulo sigue la línea providencial y se enfoca en el estudio de las catenarias, cuerdas sujetas en dos puntos, que caen de forma libre entre ellos y que son para Leibniz un modelo de optimalidad. El recurso de la optimalidad le permite a Leibniz describir ciertas propiedades de las mismas, a su vez que le proporciona un modelo para ilustrar el comportamiento de las mónadas y para explicar cómo la agencia de éstas es compatible con la optimalidad del mundo en su totalidad.

McDonough considera que el mundo es, para Leibniz, un sistema óptimo similar a una catenaria. El descenso de la cuerda entre los dos puntos tiene la particular característica de optimizar su forma, es decir, de maximizar el descenso general de la misma y minimizar la energía potencial total. Esto implica que no todos los puntos de la catenaria tienen la mínima energía potencial, sino que hay un equilibrio estático respecto a la energía del conjunto. De forma similar,

el mundo puede ser visto como un sistema que optimiza a un conjunto al que se encuentra restringido en sus posibilidades. En el caso concreto de la catenaria, esta es un sistema óptimo restringido por sus monturas, que generan dos instancias de tensión. En el caso de la historia de los hombres, un sistema óptimo es aquel en el que se maximice la bondad. Esta configuración de máximo bien es elegida por Dios dentro de los límites de la componibilidad. Si no existieran limitaciones en el mundo, el concepto de optimalidad no tendría sentido, así como no tendría sentido pensar en la optimización de la energía potencial de una cadena que no estuviera sujeta en dos puntos. El ejemplo que pone McDonough es esclarecedor: “Si, por ejemplo, Judas pudiera haber sido reemplazado con una contraparte mejor bajo las limitaciones de la componibilidad, sin generar peores repercusiones, entonces habría un mundo posible mejor que el mejor de todos los mundos posibles” (McDonough, 142). De esta manera, el modelo de la catenaria es capaz de explicar de forma elegante por qué Dios permite el mal y el sufrimiento si este es el mejor de los mundos posibles.

El último capítulo, el único original de esta publicación, presenta el segundo gran objetivo de McDonough: el de mostrar a un Leibniz sistemático, cuya filosofía monádica de madurez se basa en sus trabajos de juventud sobre filosofía natural, y está en armonía con ellos.

Aquí trata el problema físico de la curva braquistócrona esto es, de la curva que minimiza el tiempo de caída de un cuerpo afectado sólo por la gravedad. En la solución propuesta por Leibniz se presenta el concepto de dinámica variacional en el que la energía es entendida como una magnitud escalar intrínseca a los cuerpos. McDonough rescata que este enfoque se impuso por sobre una dinámica vectorial y relacional en la subsiguiente historia de la disciplina, representando no sólo un triunfo de este tipo de dinámica, sino de los principios de optimalidad que subyacen a ella.

McDonough también destaca otros aportes de la visión leibniziana que perduraron o fueron fundamentales para el desarrollo posterior de la ciencia. Personalmente, encuentro por demás intrigante la propuesta de que el enfoque sistemático de Leibniz representa una alternativa a las teorías causales. Estas teorías reducen las explicaciones científicas a la identificación de las causas eficientes de los fenómenos, mientras que un enfoque leibniziano no se restringe a éstas. Es más, una concepción semejante de los sistemas físicos, nos permitiría poner en tela de juicio las preconcepciones heredadas acerca de la direccionalidad de la causalidad. Los eventos bien podrían estar determinados por otros ubicados tanto en su pasado como en su futuro, habiendo no más privilegio en el ahora que en el aquí. Sobre el final del capítulo, McDonough sugiere que

comprender las cosas desde una perspectiva leibniziana sería útil para despejar algunas aparentes paradojas que hoy en día presenta la teoría cuántica.

Ya en el epílogo, McDonough nos revela un objetivo más general de *A Miracle Creed*. Allí nos dice que este libro representa un esfuerzo de argumentación a favor de la imagen de un Leibniz sistemático. Por ejemplo, así como sus ideas sobre el continuo no son sólo importantes en su concepción ontológica de la materia, sino que son decisivas en su cálculo infinitesimal, algo similar intentó esbozar McDonough sobre las formas óptimas, tal vez no para corroborar que Leibniz fuera un pensador sistemático, pero sí para indicarnos en qué dirección su producción metafísica se encuentra con su física. A su vez y a lo largo de todo el libro, McDonough se esfuerza por caracterizar al legado de Leibniz en la física como un triunfo del principio de optimalidad en la ciencia, lo que a su vez permite reivindicar el valor de ciertas ideas metafísicas en la actividad científica, al demostrar su productividad (tal como señala Einstein en el artículo mencionado al comienzo de esta reseña) en distintas áreas del trabajo empírico. Sobre esto me gustaría sugerir algo de cautela. Sería también plausible una hipótesis alternativa en la que este triunfo no indicara las virtudes del pensamiento metafísico por sobre el empírico, sino que más bien reflejara una actitud oculta de los científicos que los orientara a encastrar sus investigaciones a ciertos principios metafísicos previamente aceptados. Es decir, este triunfo podría decir más sobre las aspiraciones y esperanzas de los científicos que de la propia estructura del universo. Sin embargo, encuentro su intención de destacar la productividad del principio de optimalidad en el campo de sus investigaciones en filosofía natural, no sólo interesante en sí misma, sino también como hipótesis general acerca del valor de los principios metafísicos expresos como guía del quehacer científico. El esfuerzo por traer estas posibles aspiraciones ocultas a la luz es en sí mismo un trabajo filosófico destacable. Futuros estudios que se aboquen a identificar a los principios metafísicos en sistemas científicos pueden colaborar en seguir develando la función y el valor de éstos en el trabajo científico. Su no comprobabilidad en el sentido más latamente empírico es un factor irrevocable, pero es su presencia (declarada u oculta, pero aparentemente inevitable) la que da forma a nuestra imagen del mundo.

En conclusión, este libro representa una lectura obligada para aquellos que se encuentren interesados en el pensamiento de Leibniz y en la filosofía natural del período moderno en general, ya que rescata cuestiones poco estudiadas de un autor aún capaz de conservar su relevancia en el terreno de la epistemología y filosofía de la ciencia. Es un libro muy ambicioso que no solo ilumina sobre aspectos poco estudiados de la filosofía natural de Leibniz, y los

interpreta de una manera novedosa, sino que también intenta hermanar los aspectos de esta filosofía con los de su metafísica de madurez y actualizar su pensamiento, rescatando aquellas estrategias que aún pueden ser fructíferas en el campo de la ciencia contemporánea.