Leibniz: pensar y calcular

Máquinas, cálculo y lenguaje universal en el retrato de Matthew Stewart.



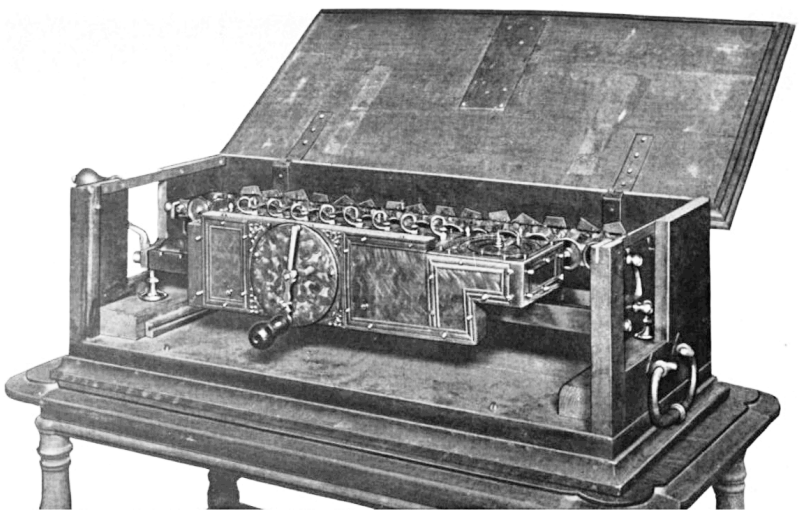
C. B. Francke, retrato de Leibniz, ca. 1695. Dominio público.

Eduardo Estrada Montenegro

La precisión de los procedimientos

En El hereje y el cortesano, Matthew Stewart presenta a Leibniz como un pensador que busca claridad y conciliación. Las matemáticas ocupan un lugar central en esa aspiración, porque permiten expresar relaciones con precisión. La calculadora, el cálculo y la característica universal muestran tres formas diferentes de esa confianza en la razón. Cada proyecto persigue una finalidad propia: operar con números, estudiar el continuo o representar el razonamiento. La calculadora traslada operaciones aritméticas a un mecanismo que debe ejecutarlas de manera regular.

Stewart relata la presentación del prototipo ante la Royal Society en 1673. El dispositivo todavía sufría fallos, pese al entusiasmo con que Leibniz comunicó sus resultados. La construcción de la máquina exigía convertir una idea matemática en un funcionamiento material efectivo. La característica universal extendía la aspiración de precisión más allá de las operaciones con números. Leibniz pretendía representar conceptos y argumentos mediante un lenguaje de signos inequívocos.



Calculadora de Leibniz. Imagen histórica reproducida por J. A. V. Turck, 1921. Dominio público.

El lenguaje de la concordia

Los conceptos complejos debían poder expresarse a partir de elementos más simples y de sus combinaciones. Unas reglas explícitas permitirían operar sobre esas representaciones y examinar las consecuencias de lo afirmado. El desacuerdo dejaría de depender únicamente de las palabras y podría someterse a procedimientos verificables. La claridad de los signos debía ayudar a distinguir una diferencia verdadera de una confusión del lenguaje. Stewart vincula este proyecto con el deseo leibniziano de conciliar posiciones filosóficas y religiosas.

El lenguaje universal aparece así como una aspiración intelectual y también como un instrumento de concordia. El programa, sin embargo, no llegó a convertirse en el procedimiento universal plenamente realizado que prometía. Los trabajos sobre el cálculo tuvieron otro desarrollo y produjeron resultados matemáticos concretos. En París, Leibniz estudió series infinitas y problemas relacionados con lo infinitamente pequeño. El cálculo permitía abordar relaciones de variación y magnitudes que no se reducían a una suma finita elemental.



Spinoza. Retrato de Franz Wulfhagen, 1664. Dominio público.

Las matemáticas y el continuo

Stewart enlaza estas investigaciones con las preguntas de Leibniz sobre los puntos, las líneas y el continuo. La relación entre una unidad y sus partes se convierte también en una cuestión filosófica. ¿Cómo comprender lo continuo sin tratarlo como una simple colección de piezas separadas? El problema reúne el interés por las operaciones matemáticas y la búsqueda de una explicación de la realidad. En el retrato de Stewart, Leibniz procura establecer conexiones entre campos que suelen considerarse distintos.

La máquina se ocupa de operaciones aritméticas; el cálculo, de problemas matemáticos; el lenguaje universal, de conceptos y argumentos. Los tres proyectos comparten una exigencia de orden, pero sus objetos y sus alcances permanecen diferenciados. La precisión de una operación no elimina la necesidad de establecer qué representan sus signos. La ambición de la característica universal consiste justamente en reunir representaciones claras y reglas de razonamiento. Stewart muestra en esa ambición una de las expresiones más características del afán de armonía de Leibniz.

Glosario

Característica universal

Proyecto de un lenguaje simbólico capaz de representar conceptos y relaciones de manera precisa, para someter los argumentos a reglas explícitas. En notación lógica moderna, la expresión siguiente significa: «si P, entonces Q». P y Q representan afirmaciones; la flecha expresa una implicación. La escritura simbólica permite distinguir la estructura de la regla de las palabras con las que se enuncia.

$$P \longrightarrow Q$$

Formalización

Expresión de un razonamiento mediante símbolos con significado definido y reglas para utilizarlos. En esta regla de inferencia, las expresiones situadas sobre la línea son las premisas: P y «si P, entonces Q». Debajo aparece la conclusión Q. Si las dos premisas son verdaderas, esta forma de inferencia permite concluir Q.

$$\frac{P \qquad P \longrightarrow Q}{Q}$$

Glosario

Serie infinita

Suma de los términos de una sucesión que continúa indefinidamente. En este ejemplo, n es un índice que toma los valores 1, 2, 3 y así sucesivamente. El símbolo de sumatoria indica que se suman los términos 1 dividido por 2 elevado a n. Las sumas parciales se aproximan a 1; el valor de la serie es su límite, no el resultado de terminar una lista infinita de operaciones.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \cdots = 1$$

Derivada

Medida de la variación instantánea de una función. En la fórmula, f es la función, x el valor de entrada y h un incremento distinto de cero que se aproxima a cero. El cociente compara el cambio de f con el cambio de x. El límite, cuando existe, define la derivada f prima de x. Para la función f de x igual a x al cuadrado, la derivada es 2x.

$$f'(x) = \lim_{h \to 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

$$f(x) = x^2 \quad \Rightarrow \quad f'(x) = 2x$$

Glosario

Continuo

Aquello que se concibe sin saltos ni huecos. En matemáticas, un intervalo real incluye todos los números reales comprendidos entre sus extremos. En esta expresión, a y b son los extremos, con a menor que b; x representa cualquier número real del intervalo. Los corchetes indican que ambos extremos están incluidos. El intervalo no se reduce a una lista finita de puntos.

$$[a, b] = \{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x \leq b\}, \qquad a < b$$

Metafísica

Examen filosófico del ser, de la realidad y de sus fundamentos. En Leibniz, las preguntas sobre la unidad, las partes y la naturaleza de las cosas acompañan los problemas matemáticos. La metafísica pregunta qué son las cosas y cómo se explica su existencia; no se limita a calcular sus magnitudes.

Referencia

Matthew Stewart. El hereje y el cortesano. Spinoza, Leibniz y el destino de Dios en el mundo moderno. Traducción de Josep Sarret Grau. Biblioteca Buridán.