

Ciencia teórica: entre la necesidad lógica y la contingencia

Andrea Costa

La física constituye un sistema lógico de pensamiento en estado de evolución, cuyas bases no pueden ser obtenidas de la experiencia en forma inductiva... Es este el gran objetivo de toda teoría, hacer de estos elementos irreductibles (axiomas / principios) lo más sencillo y reducidos en número como sea posible, sin tener que renunciar a la adecuada representación de ningún contenido empírico
Albert Einstein

Concebir la lógica como revelación de la estructura del ser verdadero es la máxima ilusión metafísica
Massimo Cacciari

I. Introducción

¿Qué tipo de ciencia teórica es la astronomía? En la antigüedad clásica y en la edad media no había dudas: en el orden clasificatorio de las ciencias ella pertenecía al reino de las matemáticas. Su rigor y exactitud la acercaban a la metafísica o ciencia por excelencia -ciencia de la totalidad, ciencia de Dios-, a la que se accedía por contemplación, aunque, sin duda, no por contemplación empírica. Para ello había que cumplir una serie de requisitos de orden filosófico que trascendían lo meramente intelectual y resultaban en la adquisición de capacidad para la búsqueda tanto de la verdad como de la bondad y la belleza, consideradas atributos indisolubles. Claro, hoy estamos lejos de entender de este modo a una ciencia como la astronomía. No dudaríamos en decir que lo que la identifica es su carácter empírico. Sin embargo, y a pesar de los siglos, hay aspectos en la forma de concebir a las ciencias fácticas que delatan y conservan los orígenes platónicos con los que se las entendieron entonces. Para dar cuenta de ello hay que hacer un poco de historia de la filosofía.

II. Necesidad lógica vs. contingencia

Las ciencias fácticas asumen que hay un orden dado en el mundo. Pero este supuesto deja sin responder la pregunta por la naturaleza de dicho orden. ¿Qué es lo definitorio de estas ciencias: el que tengan una base empírica o que obedezcan a leyes matemáticas? Se podría contestar que los dos aspectos son determinantes; sin embargo lo empírico presupone cierta contingencia y lo matemático, la necesidad lógica. Y estas dos cuestiones opuestas están en tensión; ciencias que a la vez son empíricas y necesarias; contingentes y necesarias.

Es que sólo la idea de contingencia admite un tiempo significativo, un tiempo no indiferente ante el futuro y el pasado, signo de lo inesperado, de lo que puede ser y podría no haber sido. En cambio, la necesidad impone un orden lógico a la vez que se instituye en la explicación misma. De modo que lo que se aparta de ella es lo inexplicable, lo que debe ser reconducido a la ley. Este es el imperativo de la búsqueda de las ciencias en general, reducir el espacio de lo que puede ser o no ser, conjurar la contingencia.

Si ante tal tensión nos imponemos una definición y nos inclinamos a pensar que la imprecisión del dato empírico se debe a una limitación histórica de nuestra capacidad, evitable con el tiempo, opinaremos por ejemplo, como muchos

físicos, que la física teórica es indiscernible de la geometría¹. Dentro de esta ciencia, la termodinámica y la cuántica ofrecen cierta resistencia a su inclusión dentro de la legalidad determinista para la que el tiempo es un mero parámetro. La termodinámica por el carácter irreversible del tiempo y la cuántica porque sus leyes son intrínsecamente probabilística, no interpretables por ignorancia. Se insiste entonces, en la búsqueda de estrategias de inclusión específicas en el orden lógico-matemático. Se trata de descubrir, al menos en la forma de iteraciones sucesivas, las leyes cuya naturaleza última es matemática; y es así como nos reencontramos con las huellas de Platón.

Sin embargo, para otros, quizá poetas o delirantes, esta solución resulta irritante? ¿cómo entender entonces, lo irreductible e inconmensurable de la historia y la vida?, ¿son ellas puro simulacro? Pero, aun si no estamos dispuestos a admitir esto último y afirmamos la irreductibilidad e inconmensurabilidad de la contingencia, nos asalta otra pregunta. ¿De dónde proviene la importancia y el lugar privilegiado, metahistórico, que tiene la lógica? Dado que la no contradicción es un principio no resignable ¿supone esto algo respecto a la estructura del mundo?, y si esto no es así, si la estructura del mundo no se corresponde con el orden lógico-matemático, ¿por qué nos causa horror la contradicción, por qué ella resulta irresignable?

Un recuento histórico-filosófico -sin pretensión de exhaustividad- nos muestra cómo esta tensión tiene adeptos calificados en diferentes momentos históricos, tanto en las ciencias como en la filosofía. Aunque, la visión platónica que legó un lugar privilegiado para la matemática como estructura última del mundo haya encontrado escollos y resistencias a lo largo del tiempo hubo también una enorme dificultad filosófica para evitar la paradoja del dualismo que mencionáramos.

III. Recuento histórico

1. Dialécticos y fideístas

En la edad media la discusión sobre la contingencia y el determinismo se presentó en los términos del alcance del poder de dios (entendido como representación trascendente o inmanente -según de qué filósofo se trate- de la totalidad) respecto al de la matemática y la lógica. Un ejemplo paradigmático se presenta en el siglo XI. El terreno de disputa filosófica más notorio giraba precisamente alrededor de la preeminencia relativa entre las cuestiones de fe y las de la lógica. La pretensión de someter el dogma y la revelación misma a las exigencias de la deducción silogística conduciría a los dialécticos a conclusiones que suscitarían la reacción violenta de los teólogos uno de cuyos mayores exponentes fue Pedro Damián.

Para Pedro Damián -que se lamentaba de que el contenido de sus cartas despertaran menos interés que la elocuencia y sutileza de su dialéctica- la filosofía era una invención del diablo. Sólo el diablo pudo haber enseñado, con la gramática, a declinar "Deus" en plural. Las enseñanzas de Platón, Pitágoras y Euclides eran despreciables dado que para la búsqueda de la salvación, lo única tarea digna de esta vida, bastaba con la breve biblioteca que contuviera el Antiguo y el Nuevo Testamento junto con algunos comentarios alegóricos de diferentes santos sobre las Escrituras. Si la filosofía hubiese sido necesaria para la salvación de los hombres Dios hubiese enviado filósofos para convertirlos².

¹ Bunge, M.A., *Filosofía de la Física*, Editorial Ariel, 1978

² Gilson, E. *Historia de la Filosofía Medieval*, Gredos, 1985

Si bien Pedro Damían fue la figura paradigmática de la visión convencional que de la Edad Media se tiene, su fama provino del ejercitó efectivo que hizo de la dialéctica (o de la lógica para usar un terminó más actual), en contra de la misma dialéctica y en defensa de la fe. En las conversaciones de sobremesa con San Jerónimo éste sostenía que Dios puede hacerlo todo pero no puede hacer que lo que sucedió no haya sucedido. Contra él Damían asegura que la voluntad de Dios es la única causa de la existencia de lo que es. No introduzcamos en Dios las reglas del discurso ni las leyes de la dialéctica porque las necesidades lógicas de nuestras conclusiones no valen para él. Dios puede hacer que Roma no haya existido dado que vive en un eterno presente y está por tanto fuera de las condiciones donde estos problemas se plantean, para él no hay pasado ni futuro. Su poder es infinito y trasciende las determinaciones que las leyes de la lógica nos imponen a nosotros los humanos seres finitos poseedores de un cuerpo que no es más que mera masa de podredumbre, polvo y ceniza.

El argumento ontológico de Anselmo de Canterbury -la "demostraci'on de la existencia de dios" más famosa de la historia de la filosofía ha sido revisitada y reformulada en diferentes versiones, y recibido la atención de los filósofos posteriores hasta nuestros tiempos- es ejemplo de los esfuerzos por evitar el recurrir a la empiria, es decir, de obtener una demostración de una vez y para siempre, eludiendo la contingencia que puede deparar el transcurso del tiempo³.

2. Renacimiento

Nicolás de Cusa fue uno de los principales representantes de la transición filosófica entre la Edad Media y el Renacimiento; continuador de la tradición medieval neoplatónica y mística de Erígena y Eckart. Entre sus obras más importantes se destaca *La docta ignorancia*⁴. Para Cusa el entendimiento y la razón son diferentes. Las reglas de la lógica, y fundamentalmente el principio de no contradicción, rigen sólo al entendimiento que es propio de lo humano. La razón, en cambio, no se ciñe a estas reglas. Ella es divina, es el principio de la vida espiritual, y la última y radical unidad (Dios) de la que emana lo múltiple. En el primer libro de *La docta ignorancia*, Dios es presentado como el máximo, la plenitud a la que nada falta. En él coincide todo lo que fuera de él es pensado como distinto por nuestro entendimiento. Los contrarios se concilian en el infinito, en Dios coinciden los opuestos. Vemos que para Nicolás de Cusa no hay medida para dios, la inconmensurabilidad le es propia, y es él, en cambio, quien impone la medida a los hombres quienes deben someterse al principio de no contradicción. El signo más claro de finitud de los hombres es precisamente la variabilidad, mutabilidad, temporalidad. Dios es el uno inmutable y lo no divino es como la cantidad, que siempre admite aumento y disminución.

3. El problema visto por la modernidad: la ciencia de la revolución científica

En la edad moderna el problema de la contingencia y la necesidad se plantea en los mismos términos (respecto a Dios) pero fundamentalmente es la pregunta sobre la naturaleza la que importa: ¿conlleva ella, en última instancia, un orden racional matemático? Spinoza escribe su *Etica*⁵ utilizando la "razón geométrica" (la razón que es capaz de un conocimiento ilimitado mientras se ciña con rigor lógico al método geométrico). Y es esta la discusión entre empiristas y

³ García Morente, N., *Lecciones Preliminares de Filosofía*, Porrúa, México, 1979

⁴ Cusa, Nicolás de; *La Docta Ignorancia*, Aguilar, Buenos Aires, 1966

⁵ Spinoza, B., *Etica*, Alianza, Madrid, 1999

racionalistas. Para los racionalistas como Leibniz toda la estructura del mundo tiene necesidad matemática, es analítica. Si el mundo se nos aparece como contingente (lo que puede ser o no ser) es un problema de la limitación de nuestro entendimiento. Dios mismo es un dios lógico que se somete a ella. Recurriendo a Leibniz⁶ es posible sentir el peso del dilema al que nos obliga la férrea oposición entre contingencia y necesidad.

Quien cree en una verdad subsistente más allá de todo sujeto, abstraída de todo tiempo, lugar y circunstancia, cree en Dios. Dios no debe demostrarse, ya que está en la base de todas las demostraciones: es la verdad misma. Si algo puede demostrarse, entonces Dios existe. Dios, pues, es accesible a cualquier ser racional. No es necesaria ninguna revelación particular para conocer su existencia. Dios es la precondition de todo aprendizaje lógico.

Si la verdad fuera el consenso, algo podría ser verdadero y falso al mismo tiempo, según dos grupos de opinión distintos. Todo lo cual es absurdo. En consecuencia, la verdad sólo puede definirse de un modo: como no contradicción.

Según Leibniz, las verdades de razón (las que se captan por mero análisis de los términos de una proposición: «La recta es la línea más corta entre dos puntos») son las que respetan el principio de no-contradicción y se fundamentan en el entendimiento divino, y las verdades de hecho (las que se captan por experiencia o estudio e investigación: «Los visigodos invadieron la Península») no se conocen por análisis del término “visigodo” o de “Península” y se fundamentan en el principio de razón suficiente: todo lo que existe o sucede debe tener una razón para existir o acaecer. Bastaría conocer las razones del expansionismo visigodo para deducir que invadirían la Península dado que en la voluntad divina, que ha decidido crear un mundo con objetos tales como los visigodos y la Península. La razón para que Dios creara este mundo y no otro diferente es que este es el mejor de todos los mundos posibles, y eso explica su creación. Luego ni el mismo Dios sería libre para crear un mundo distinto de éste.

Las verdades de hecho se reducen en última instancia a las de razón o analíticas, entre ellas hay una diferencia de grado. Sin embargo, Leibniz argumenta que para constatar el carácter deductivo de las verdades de hecho el entendimiento humano tendría que realizar un análisis infinito, por ejemplo del término «visigodo», de modo que sólo por experiencia terminaríamos sabiendo lo que harán los godos. Pero además, las verdades de razón se refieren a esencias -son verdaderas independientemente de que existan o no los objetos a los que refieren: los tres ángulos de un triángulo suman dos rectos, existan o no triángulos-, mientras que las verdades de hecho se refieren a existencias -sólo son verdaderas si existen los objetos referidos por ellas-. Así, Leibniz afirma que la verdad del hombre es una ficción mudable, o, como mucho, una anticipación de la verdad absoluta⁷.

En el polo opuesto encontramos a Hume, quien reivindica la contingencia radical con lo que desaparece el carácter necesario de la lógica y la matemática⁸. Sin embargo, aunque para los empiristas como Hume el contenido de nuestras ideas proviene del dato empírico y no hay necesidad alguna, sólo costumbre y hábito, es este el marco, el de la revolución científica del siglo XVII,

⁶ Leibniz, G., *Discurso de Metafísica*, Porrúa, México, 1991

⁷ Leibniz, G., *Monadología*, Porrúa, México, 1991

⁸ Hume, D. *Investigación sobre el Entendimiento Humano*, Alianza, Madrid, 1997

donde se instituye el pensamiento secularizado con una confianza ilimitada en la capacidad de la razón humana -en tanto razón geométrica- por medio de la cual se accede al conocimiento del orden del mundo.

Con Kant, quien admite que Hume lo despertó de su sueño dogmático, por vez primera aparece la posibilidad de una síntesis integradora de estas perspectivas opuestas: el racionalismo y el empirismo. A su vez la mecánica newtoniana se consagra filosóficamente como verdadera ciencia y la física llega ser la ciencia moderna que hoy conocemos.

Kant se pregunta por el origen de las ideas matemáticas y lógicas. Si ellas fueran empíricas serían mutables, contingentes; en cambio, si proceden de nuestro intelecto con independencia de la experiencia empírica habría que dar cuenta del por qué ellas se ajustan tan perfectamente a lo que se quiere describir. Su respuesta es que no es el mundo sino la estructura del yo humano lo que impone la necesidad lógica. Los objetos del mundo se le dan al yo en tanto fenómenos sin que haya acceso directo a los mismos. Es decir, tenemos una estructura de nuestra sensibilidad y nuestro entendimiento que antepone a la experiencia. Hay dos intuiciones puras o sentidos: un sentido interno al que se le asocia el tiempo y uno externo asociado al espacio. Estas intuiciones son anteriores a cualquier experiencia, dado que son ellas sus condiciones de posibilidad. Si no las tuviéramos no habría posibilidad de experiencia alguna. No podríamos diferenciarlos del entorno ni distinguir el atrás y adelante dado que antes de ello requerimos la intuición del tiempo y el espacio. Para contar necesitamos diferenciar dos percepciones diferentes entre sí: para esto necesitamos el tiempo. Y para diferenciar un objeto de otro dados a nuestra conciencia necesitamos reidentificarlos en el tiempo y para esto necesitamos el espacio. La matemática y la geometría se fundan en la estructura de estas intuiciones, que son condiciones de posibilidad de la experiencia. La matemática se corresponde con el sentido del tiempo y la geometría con el del espacio, y es por ello que nos resultan necesarias y universales. Lo que funda las matemáticas son las formas a priori -anteriores a la experiencia y por tanto independientes de ella-. Es por tanto para Kant la estructura del yo humano la que impone la necesidad lógica y la causalidad a los objetos⁹.

4. Una síntesis contemporánea: el lugar determinante de la historia y la singularidad de la lógica y la matemática

Y aunque con Kant la posibilidad de la síntesis se hace posible, los comienzos del siglo XX, mediando la intervención de Schopenhauer¹⁰, muestran la reedición de las discusiones -entre logicistas^{11,12}, formalistas¹³ e intuicionistas¹⁴ - acerca del carácter omnipotente de la matemática y su relación con la empiria.

⁹ Kant, I, *Crítica de la Razón Pura*, Porrúa México, 2000

¹⁰ Schopenhauer, A. *El mundo como Voluntad y Representación*, Trotta, 2004

¹¹ Con el logicismo, sobre todo con el desarrollo de los *Principia Matemática*, se inicia el desarrollo moderno de la lógica, esto es, de la ciencia tradicionalmente vista como el prototipo de lo 'a priori' (independiente de la experiencia) y considerada por muchos (como por ejemplo Kant) como acabada en la forma que hace 2.000 años le dio Aristóteles.

¹² Whitehead, A., Russell, B., *Principia Mathematica* University Press, Cambridge, 1903

¹³ Hilbert, D. *Geometry and Imagination*, American Mathematical Society, 1999

¹⁴ Schmitz, Wittgenstein, *la Phylsophie et les Mathematiques*, PUF, Paris, 1988

Para Russell y Frege, los fundadores del logicismo, es posible reconstruir la lógica sobre una base axiomática estricta de conceptos y proposiciones a las que atribuyen una referencia objetiva y fundamentable. Por su parte, Hilbert, el fundador del formalismo lleva a cabo una axiomatización completa de la matemática, a la que supuso creaciones formales y arbitrarias, poniendo el acento en el aspecto operativo y funcional y dejando totalmente de lado el contenido interpretativo. En oposición al logicismo, para Hilbert las proposiciones matemáticas no tienen contenido cognitivo con independencia del signo, la regla y las fórmulas que permiten operar. En tercer lugar, Brouwer, el principal exponente del intuicionismo, hace de la actividad intelectual implicada en el proceso de prueba el factor determinante. De este modo, el énfasis se coloca en los argumentos constructivos utilizados en los procedimientos efectivos de la matemática. La demostración matemática es para los intuicionistas una construcción intuitiva y no formal realizada mediante la introspección. De modo que el objeto de la matemática es el registro postfactum de los principios de razonamiento empleados en la construcción matemática. La matemática es actividad constructiva en el medio de una intuición interna, básica, independiente de la lógica y el lenguaje.

Con el estructuralismo lingüístico de Saussure¹⁵ comienza a abandonarse el modelo representacional del lenguaje, según el cual la estructura del idioma refleja la estructura del pensamiento entendida como la lógica y comienza a entenderse como “a priori histórico” en el sentido de estar *antes* de la conciencia constituyéndola. Sin embargo, son los planteos wittgenstenianos¹⁶ los que, a mi juicio, ponen luz nueva a la forma de entender la tensión entre necesidad y contingencia. En ellos se ubica a la historia, entendida en tanto praxis colectiva, en el lugar determinante sin que por ello la lógica y la matemática dejen de tener un lugar singular. Tal tensión es expresada de un modo provocador y paradójico en los términos del “a priori contingente”. Con ello se pone en cuestión las notas de “universalidad” y en especial de “necesidad” que se incluyen en la definición misma del término “a priori” indicando que las proposiciones que funcionan como leyes en el corpus de las distintas ciencias no se relacionan con el mundo de acuerdo al modo de la descripción sino al de la prescripción¹⁷. Es decir que no se les puede aplicar los predicados de verdadero o falso, en tanto no establecen relación representativa con hecho alguno. Las leyes científicas son condición de posibilidad de la experiencia y de los hechos de la experiencia. Son “antes” de toda descripción. Lógicamente independientes de las descripciones efectivas, se perfilan como el marco normativo que hace posible su formación y expresión. La lógica como condición de posibilidad del mundo requiere de las leyes científicas para que el mundo adquiera el orden y la coherencia que le otorga el hecho de poder ser reducido a un sistema único de representación. De modo que al ser las leyes científicas formas o esquemas que dan cuenta de regularidades forman parte del orden lógico, o mejor aún lingüístico, sin embargo, no representan regularidades en el comportamiento de los objetos sino regularidades en nuestro uso del lenguaje, uso que debe entenderse en tanto praxis colectiva, social e histórica. Son a priori porque en tanto marco común de una comunidad de lenguaje siempre nos preceden, pero son contingentes dado que se sustentan en el factum de nuestra práctica lingüística.

¹⁵ Saussure, F., *Curso de Lingüística General*, Obra Póstuma, Gedisa, Madrid, 1916

¹⁶ Wittgenstein, L., *Observaciones a los Fundamentos de la Matemática*, Alianza, Madrid, 1988

¹⁷ aforismo 6, *Tractatus Lógico-Philosophicus*, Alianza, Madrid, 1979

Y es en este sentido que para Wittgenstein debe entenderse el principio de no contradicción. Como regla pragmática necesaria, su necesidad reside en que –en tanto regla internalizada y colectiva- no sabemos como proceder si no la seguimos. Es que guiando nuestras praxis por una lógica matemática implacable ha sido posible establecer la fijeza compartida y colectiva de nuestras percepciones sensibles. Y la noción de *sinsentido* wittgensteniana -aquello de lo que no se puede hablar- indica el abismo en que nos sume la mera posibilidad de violar los límites del lenguaje en tanto intento de ir más allá de lo representable: “sólo lo que se puede describir también puede ocurrir” dice Wittgenstein en la proposición 6.362 (TLP).

En el cuento “Tigres azules” Borges¹⁸ hace un recorrido implícito por la filosofía de la matemática wittgensteniana poniendo de manifiesto la noción de sin sentido en una bella metáfora en la que los hombres sienten horror ante lo imposible, inimaginable: lo *irrepresentable*. Siguiendo a Wittgenstein, la metáfora borgeana entiende el abismo irrepresentable como el momento en el que deja de haber ley y orden, la matemática se vuelve incierta y no es posible contar, porque nuestro mundo ya no se ciñe a lo que se organiza por medio de la matemática. Unas piedras mágicas se reproducen sin cesar y pierden individualidad multiplicándose hasta el infinito haciendo que se pierda el sentido tanto de contarlas como de nombrarlas. Finalmente hay una posibilidad de escapar al horror; es posible que las monstruosas piedras que engendran desaparezcan. Un mendigo las requiere como limosna y al ser advertido sobre lo espantoso de la limosna que recibirá éstas son sus palabras finales “No sé aun cual es tu limosna pero la mía es espantosa. Te quedas con los días, las noches, con la cordura, con los hábitos, con el mundo”.

¹⁸ Borges, J.L, *Tigres Azules*, en “La Memoria de Shakespeare.” Obras Completas V III, Emecé, Bs.As.