La crisis en las ciencias y la metafísica

En 1781, Kant escribía: “la solidez de la matemática, reside en las definiciones, los axiomas y las demostraciones. Ninguno de estos elementos, tal como los toman los matemáticos, puede ser imitado por la filosofía[1].

El filósofo de Kœnisberg se apresura a dar las razones por las cuales esta ciencia no puede emplear esas piezas del método axiomático, mencionadas anteriormente.

El motivo de esta limitación es, como sabemos, que la matemática progresa por construcción de conceptos, en tanto que la filosofía lo hace por análisis de los mismos.

El método axiomático ha sido fructífero en matemáticas, pero no tiene la misma aplicación en filosofía.

Lo importante, aquí, es señalar que, de acuerdo con las palabras de Kant, las matemáticas han seguido, desde sus comienzos, “el camino seguro de la ciencia”.

Esto les permitió progresar en tanto que, en la perspectiva kantiana, la filosofía no ha podido hacerlo[2].

Cuando en 1791, la Academia de Ciencia de Berlín, abrió un concurso con respecto al tema “Cuáles son los verdaderos progresos de la Metafísica desde Leibniz y Wolf”, en el prólogo de su escrito, Kant aclara cuán diferente es responder a la pregunta sobre los progresos de la Química o de la Astronomía, y aún, del análisis matemático o de la Mecánica pura, con respecto a la Metafísica. Porque ésta no deja ninguna estela.

En estas palabras de Kant, se nota que la química, hasta no hace mucho proscripta del dominio de las ciencias, por el mismo Kant, ha sido incluída e incorporada a ese dominio desde Lavoisier[4].

Dos son las características de la ciencia que se desprenden de estas palabras de Kant: la primera, unidad del objeto: cada ciencia tiene su objeto propio y, por ello, no deben confundirse los métodos de una con los de la otra. Por ello, advierte que no deben emplearse los métodos de la psicología en lógica; y, segunda; un criterio de cientificidad, de un saber es, su progreso, porque los avances de una ciencia dejan huellas, que pueden ser continuadas por otras.

Este pacífico panorama de las ciencias que nos presenta Kant, a fines del sigloXVIII, persistirá durante todo el siglo siguiente, pero ya a comienzos del siglo XX, surgirá cierta inquietud.

Aún en el ámbito de la física matemática se plantearán dudas, como las expresadas por Enrique Poincaré, en 1904.

En esa oportunidad, y siempre por referencia a la física matemática, dirá: “El objetivo y los métodos de esta ciencia ¿se presentarán dentro de diez años, ante nuestros sucesores inmediatos, bajo la misma luz, con que los vemos nosotros o, por el contrario, estamos llamados a ser testigos de una profunda transformación?”[5].

Las palabras de Poincaré fueron proféticas.

Un año después Alberto Einstein da a conocer su teoría especial de la relatividad que conmovería a la comunidad científica.

El primer tercio del siglo XX, fue rico en el surgimiento de teorías que, como dirá Gamow, “conmovieron la física”.

Esta situación fue llevada a un terreno más general por Martín Heidegger.

El filósofo alemán no se limita al ámbito de la física, sino lo extiende a todas las ciencias.

En su célebre libro “Ser y Tiempo” dice “El nivel de una ciencia se determina por su capacidad para experimentar una crisis de sus conceptos fundamentales” [6] y, a continuación, el mismo Heidegger nos brinda un panorama de los conflictos de las ciencias de su tiempo.

Menciona, así, la matemática, la física, la biología y las ciencias del espíritu.

Al referirse a la matemática, Heidegger dice: “Al parecer, la ciencia más rigurosa y más sólidamente construída ha caído en una crisis de fundamentos”[7].

Por nuestra parte, nos detendremos en la crisis de la matemática, para mostrar cómo esa crisis apuntó a una reflexión sobre la naturaleza de esta ciencia y de su objeto.

Las respuestas que obtuvo fueron diversas.

Heidegger menciona, por ejemplo, la lucha entre el formalismo y el intuicionismo, pero creemos que, en esta polémica, tuvo un papel destacado el conceptualismo.

El formalismo, que contó con la adhesión de la mayoría de los matemáticos, no se comprometió en dar una respuesta realmente filosófica al problema.

El formalismo surge, en Alemania, a fines del sigloXIX, y tuvo su máximo representante en David Hilbert.

En sus discusiones con Frege, Hilbert afirma que “cuando, con mis puntos, pienso mi sistema cualquiera de cosas, por ejemplo, el sistema: amor. ley, deshollinador,... y luego acepto todos mis axiomas como relaciones entre estas cosas, entonces valen mis proposiciones, por ejemplo, la de Pitágoras, también con respecto a estas cosas, con otras palabras, toda teoría puede siempre ser aplicada a un número infinito de sistemas de elementos fundamentales”[8].

Por tanto, para el formalismo no existen entidades matemáticas, existen, exclusivamente axiomas y leyes, que pueden ser aplicados a cualquier tipo de ente.

Después de estas discusiones con Hilbert, Frege acentuó su posición logicista, hasta convertirse en un platónico.

Por su parte, el formalismo se conservó libre de todo compromiso ontológico.

Y como confirmación, leemos en Curry: “hay, por lo tanto, un sentido en el cual el marco primitivo define un sistema formal, como un único objeto de pensamiento. Esto no significa que exista una entidad hipostasiada llamada un sistema formal que exista independientemente de cualquier representación”[9].

La discusión filosófica se dio entre los intuicionistas y, los que podríamos designar como platonistas encubiertos —quienes admiten, de hecho, la existencia de entidades matemáticas, más allá de su inserción en los entes físicos y de los actos psíquicos que los pueden pensar—.

Esta tesis se halla en abierta oposición con el intuicionismo de Brouwer quien, desde sus trabajos de 1907, sostuvo que los números eran entidades fundadas en la intuición pura del tiempo.

El intuicionismo se ha conservado hasta nuestros días por obra de Heyking, Troeltra, Bishop y otros, pese a que su importancia ha decaído, como también decayó el tono de la discusión en torno a los fundamentos de la matemáticas.

Parece que los matemáticos hubieran seguido las recomendaciones de Jean Dieudonné, quien les aconsejaba no destinar sus esfuerzos al problema de la fundamentación de las matemáticas, porque la crisis de comienzos del siglo XX había sido superada.

No debemos olvidar que Dieudonné fue miembro fundador del grupo Bourbaki.

Por cierto, este grupo se mostró hostil hacia la posición intuicionista, aunque sin ninguna inclinación por un platonismo matemático.

El grupo Bourbaki ha sido objeto de críticas por parte de matemáticos anglosajones y, también, de algún matemático francés, como René Thom.

Abraham Fraenkel ha hablado de las tres crisis de las matemáticas, que son las siguientes: 1) el descubrimiento de los irracionales; 2) la controversia en torno al rigor en matemáticas, en tiempos Cauchy y Weierstrass, y 3) las antinomias[10] que siguieron a la aplicación de la teoría de conjuntos, obra de Jorge Cantor.

En el transcurso del siglo XX, la controversia entre formalistas e intuicionistas fue perdiendo vigencia.

Es verdad que el intuicionismo tuvo una vida más larga que la que le auguró el grupo Bourbaki, en su “Historia de la Matemática”[11].

Podemos decir que la disertación inaugural de Brouwer, como profesor titular de la cátedra de “Teoría de Conjuntos, teoría de funciones y axiomática”, titulada “Intuicionismo y formalismo” traducida al inglés en 1913, es el documento inaugural de esta corriente filosófica, en el ámbito de la fundamentación de la matemática.

El intuicionismo cuestionó las demostraciones clásicas en Matemáticas, con lo cual limitó el número de teoremas.

Pese a esos incovenientes, la generación de matemáticos intuicionistas, ha continuado hasta el presente, pero las discusiones entre matemáticos han perdido la vivacidad de la década del XX.

La controversia entre los matemáticos, que se extendió durante la primera mitad del siglo XX, tuvo un carácter singular: “es la primera vez (y, por el momento la única) en que matemáticos profesionales deciden bajar a la arena de la dicusión filosófica, para hablar acerca de su ciencia”[12].

La situación de las matemáticas en el siglo XX, nos recuerdan las observaciones de Platón en el libro V de República, con respecto a la función decisiva que desempeña, en el plano sensible, la comprobación de contrariedades de las que precisamente nos informan los sentidos y la función transformadora y movilizadora que tiene dicha comprobación en el plano intelectual, encargado, precisamente de asimilarlas y superarlas.

Los momentos de este proceso son tres: 1) los sentidos nos informan de la existencia de contrariedades, información que provoca una verdadera resolución en plano intelectual, 2) el momento en que el alma asume, se hace cargo de la existencia de dichas contrariedades y llama en su auxilio a la inteligencia, 3) ésta misma las supera.

Es evidente que para Platón, el alma humana sólo puede convivir con la identidad: las contradicciones y contrariedades le producen verdaderos trastornos intelectuales y, aún más, existenciales, difíciles de soportar trastornos que el alma trata de alejar.

El primer momento[13] está introducido por una distinción entre los objetos que son captados por nuestros sentidos: unos se muestran idénticos a sí mismos y sin contrariedades, otros, por lo contrario presentan caracteres opuestos entre sí, circunstancia que no puede ser superada por los mismos sentidos, sino por la inteligencia, que, como se dicho, no puede sobrellevar los conflictos que le causa la comprobación de contrariedades.

El ejemplo que presenta el filósofo es el siguiente: “observemos tres dedos de la mano: el pulgar, el índice y el mayor[14]: los tres son igualmente un dedo y, al no comprobar contrariedades nuestra alma no necesita acudir al entendimiento, para captar qué es un dedo en su esencia porque la vista no le ha informado, que un dedo fuera, al mismo tiempo, otra cosa que un dedo”.

Caso contrario ocurre con el tamaño de los dedos: algunos más largos, otros más pequeños, la vista informa al alma, que el mismo objeto le trasmite, algunas veces una sensación de largura y otros de pequeñez. Lo mismo sucede con el tacto: algunos dedos son más suaves que otros.

Informada por tal situación de contrariedad, el alma reacciona, en primera instancia, a través de un estado de perplejidad, de inmovilidad y de estupefacción existenciales.

Siguiendo a su maestro, Platón denomina aporético, de auténtica inmovilidad a aquel estado en que se encuentra el alma.

Pero dicho estado, si bien es condición de posibilidad, puesto que quien no lo experimenta, no puede reunir fuerzas para superarlo, es el primer estadio o escalón que el alma debe transitar hacia la posesión del saber científico, en efecto, el estado aporético es el arjé, el factor desencadenante y principio del auténtico conocimiento, tal como el filósofo lo presenta también en otros diálogos.

En efecto, en Menón[17] aparece —a modo de intermedio, dentro de la trama de la obra— un extenso monólogo, donde el discípulo expresa y describe, las vivencias que ha experimentado a raíz de las palabras de Sócrates.

—Sócrates, antes de conocerte, yo había escuchado que tú no hacías otra cosa que encontrar dificultades[18]. En este momento, lo he comprobado, y yo no sé que magias y qué drogas[19], y por cuales encantamientos, tú me has embrujado y ahora tengo la cabeza plena de dudas”.

...y, en un diálogo posterior, perteneciente al inicio de la última etapa de su producción, el Teetetos, Sócrates reitera, con estas palabras, los mismos conceptos: —“los que me escuchan están inundados de perplejidades que los atormentan día y noche...[20]

Frente a esta situación de contrariedad, en que se encuentran la física y las matemáticas, los científicos, con el ejemplo de Sócrates, deberán apelar a las más profundas fuerzas del alma, a fin de superar estas aporías en que se halla su ciencia.

Los griegos no se conformaron con hacer ciencia: además reflexionaron sobre ella. Fruto de esta reflexión fueron los Segundos Analíticos, donde Aristóteles, siguiendo la línea platónica, admite que sea ciencia sólo el saber que concluye desde las causas.

Podemos decir que este concepto ha perdurado hasta el presente, y que, a excepción de la matemática, todas las ciencias admiten el aporte de la experiencia. Eso significa que sus conclusiones son modificables por los datos empíricos.

En el libro VI de Metafísica, Aristóteles había distinguido tres ciencias teóricas, vale decir, puramente contemplativas: la física, la matemática y la metafísica.

La primera y la última se ocupan de entes separados, con esta diferencia: el ente metafísico es inmóvil, en tanto que el ente físico está sujeto al movimiento.

Como es sabido, el ente matemático no está sujeto al movimiento, pues solo existe por abstracción, de acuerdo con el pensamiento de Aristóteles.

En el siglo XVI, y a partir de Copérnico, se va gestando en Europa una situación de verdadera aporía: la física cualitativa de Aristóteles es sustituída por la física matemática.

Durante todo el siglo XVII se va constituyendo la ciencia exacta de la naturaleza, cuya culminación está constituída por los “Principios Matemáticos de la Filosofía Natural” aparecidos en 1686.

Todo el siglo XVII fue un período de elaboración de nuevos instrumentos matemáticos, como la Geometría Analítica de Descartes y el Cálculo Infinitesimal de Newton y Leibniz.

La matematización de la física comienza indudablemente con Galileo, quien formula la ley de caída de los cuerpos.

La aceleración que los cuerpos sufren en su caída libre, había sido objeto de discusión entre los físicos, ya, desde mediados del siglo XIV.

Algunos autores, como Pierre Duhen, vieron en estas disputas un anticipo de los resultados de la ciencia física del siglo XVII.

Otros, más cúticos, como Anneliese Maier, sostienen la idea “de que un cuerpo, en virtud de su inercia, continúe en movimiento, si una vez se lo ha puesto en tal situación, sería, para la Escolástica, un pensamiento totalmente inaceptable”[21].

De hecho, podemos afirmar que, pese a algunas opiniones en contrario, con Copérnico, la ciencia natural comienza a transitar derroteros desconocidos para la Escolástica, y es innegable una ruptura entre ambos períodos.

En el siglo XVII se concreta la matematización de la física, tarea que es posible, en particular, por el descubrimiento, del ya mencionado Cálculo Infinitesimal.

En la obra de Newton reaparecen los ideales científicos de la antigüedad griega, por una expresa decisión de Newton, que emplea axiomas, definiciones y teoremas, siguiendo, de alguna manera, el orden de exposición de Euclides.

Por cierto, esta semejanza con la geometría, ni significa, en modo alguno, que la física prescinda totalmente de la experiencia.

En la Regla IV, dice, expresamente: “en Filosofía experimental, debemos recoger proposiciones verdaderas o muy aproximadas, inferidas por inducción general, a partir de los fenómenos, prescindiendo de cualquier hipótesis contraria, hasta que se produzcan fenómenos capaces de hacer más precisas esas proposiciones, o sujetas a excepciones[22].

La forma como presentó Newton la nueva física, no estuvo exenta de dificultades. Por eso, sus ideas fueron más fructíferas en el continente, que en las Islas Británicas, donde no aparecieron matemáticos de la jerarquía de Euler o Lagrange.

La aplicación de la matemática a la física dio origen a una concepción determinista en el ámbito de la ciencia natural.

En la perspectiva cartesiana, el determinismo sólo regía en el orden de lo material o extenso, términos que eran equivalentes en el pensamiento del filósofo francés.

Por cierto, el determinismo no alcanzaba al mundo espiritual de la res cogitaus y estaba muy lejos de abarcar la totalidad de las sustancias. Para Descartes, tal determinismo, no era incompatible con el orden creado por Dios.

La relación de las cosas con Dios, estaba bajo el dominio de la Providencia.

Dice Burtt: “la osada concepción de Galileo, se realiza aquí con menor detalle. Se concibe el mundo como material y mecánico, más bien que espiritual y teológico. El escenario está preparado para que Boyle Hacke y Leibniz, comparen el universo con un gran reloj, al que Dios dio una vez cuerda y, desde entonces, considera sus movimientos regulaico, merced, únicamente a su **concurso general**”[23].

En esta idea se fundan las llamadas leyes de conservación, que provocaron disputas entre cartesianos y leibnicianos, durante más de un siglo. La controversia no ponía en discusión “el concurso general” vale decir, la Providencia Divina, sino aquello que conservaba: la cantidad de movimiento, vale decir, la masa por la velocidad, o la fuerza viva, o sea, masa por velocidad al cuadrado.

Los cambios en el orden físico siguen buscando su fundamento en el Metafísica. En este caso, la Metafísica racionalista que dominó en la Europa continental, hasta el advenimiento de la filosofía Kantiana.

Hermes Puyau y Laura Daus de Puyau

LA CRISIS EN LAS CIENCIAS Y LA METAFÍSICA

Cuando a principios del siglo XX, la matemática sufrió una de sus crisis más profundas: el descubrimiento de las antinomias en la teoría de los conjuntos, se desencadenó una de las discusiones mas apasionadas sobre los fundamentos de esta ciencia . Platón nos muestra cómo, en los albores del pensamiento, el descubrimiento de las contradicciones y contrariedades en el mundo sensible, nos hicieron asomar al mundo metafísico. También, las preocupaciones filosóficas atrajeron a los científicos, quienes en el siglo XVII crearon la ciencia natural exacta. Un ejemplo lo brinda la discusión entre leibnicianos y cartesianos, discusión que se extendió hasta mediados del siglo XVII sobre los principios de conservación, que expresan la intervención divina en el orden creado .

Hermes Puyau y Laura Daus de Puyau

LAURA DAUS DE PUYAU. Se recibió de Profesora de filosofía en la Facultad de Filosofía y Letras de la U.B.A y obtuvo el título de doctora en la Universidad de MADRID con una tesis sobre ‘La inducción en Aristóteles’.

HERMES A. PUYAU. Se recibió de profesor de filosofía en la Facultad de Filosofía y Letras de la U.B.A, donde obtuvo el título de Doctor, con una tesis sobre ‘El conocimiento de lo individual en Francisco Suárez.

Notas

[1] Kant, Manuel: Kritic der Reuner Vermunf von.

[2] Idem. B.X

[3] Idem. Werke en 12 tomos. Suhrkamp. Tomo VI. Pág. 589.

[4] Idem. Metaphysik der Sihen. Könisberg. Subrkamp. Frankfurt. Pág. 311.

[5] Einstein, Albert y otros: "La Teoría de la relatividad". Selección de L. Pearce Williams. Alianza Ed. Novena edición, 1984. Pág. 51

[6] Heidegger, Martín: "Sein und Zeit". Neomarius Verlag. Tubingen, 1949. Pág. 8.

[7] Ibidem. Pág. 8.

[8] Kambartel, Friedrich: "Experiencia y estructura". Ed. Sur. Bs. As., 1972. Pág. 152.

[9] Curry, Haskell: "Outlines of a Formalis Philosophy of Mathematics". North-Holland. Publishing Company. Amsterdam, 1958. Pág. 30.

[10] Fraenkel, Abraham y otros. "Foundation of ser Theory". North-Holland. Amsterdam, 1973. Pág. 5.

[11] "La escuela intuicionista, cuyo recuerdo subsistirá únicamente a título de curiosidad, habrá tenido, al menos, la utilidad de obligar a sus adversarios, es decir, a la inmensa mayoría de los matemáticos, a precisar sus posiciones y, a tomar conciencia, más claramente de las razones de su confianza en las matemáticas", en Bourbaki, Nicolas: "Elementos de historia de la Matemáticas", versión española de Jesus Hernández. Alianza Editorial. Madrid, 1972. Pág. 62.

[12] Caba, Antonio: "Balance de la filosofía de la matemática en el siglo XX", en Suplemento 3 de "Contrastes", Revista Interdisciplinar de Filosofía. Pág. 271-305, 1998.

[13] Tal como aparece en Republica. 523 c y sig.

[14] Republica. Idem.

[15] Ibidem 523 d: "ouk anagkáze tai ée phuchè tèen nócesin ?eperésthai ti pot ?sti dáktulos".

[16] Empleamos esta expresión, en el mismo sentido que en Rep. 515 a y sig., donde se describen los distintos pasos que el alma debe transitar (y los objetos que va descubriendo) en su camino hacia la Verdad (Idea del Bien).

[17] Platón: Menón 80 a y si.

[18] ?poreis kai tous al lous poieis ?porein.

[19] pharmátteis kaì kate pádeis, ?oste mostòn ?porías gegonémai.

[20] ?porías. Teetetos 151 a 6. Por nuestra parte, consideramos que la teoría de Aristóteles según la cual "la ciencia de los cantianos es una y las misma" puede ser considerada una prolongación de la teoría de su maestro.

[21] Maier, Anneliese "Au der Grenze von Scholastik und Naturwissenchaft. Ed. di Storia e Letteratura. Roma, 1952. Pág. 174.

[22] Newton, Isaac: "Principios matemáticos de la Filosofía Natural". Editora Nacional. Madrid, 1982. Pág. 659.

[23] Burtt, Edwin A.: "Los fundamentos metafísicos de la ciencia moderna". Ed. Sudamericana. Bs. As., 1960. Pág. 124