El primer cierre científico en el mundo Heleno: los Elementos de Euclides

Celso Luján García
IES Severo Ochoa (Elche, Valencia)

Comprender el mundo actual no es simplemente llevar un registro de los éxitos y fracasos, de los logros y las indignidades o de los avances y retrocesos. Es mucho más complejo. Es necesario desvelar los modelos que los estructuran, las dinámicas que los producen o las inercias que los legitiman. El presente escrito pretende analizar el surgimiento del modelo matemático en el mundo heleno y cómo este propicia una forma de comprensión de la realidad que sin duda alguna cruza toda la historia de la filosofía y llega hasta nuestros días.

Es un lugar común defender que la matemática comienza en Grecia con Tales de Mileto y Pitágoras. Sin embargo, esta afirmación es totalmente aleatoria si por matemáticas entendemos únicamente aquella actividad basada en, o que utiliza, números. No se afirma que Jerjes no supiese cuántos pies tenía cuando dirigía sus tropas hacia las Termophilas. Eso sería absurdo. La humanidad debió utilizar la "intuición" matemática como mínimo desde que se asentó, domesticó animales, cultivó los campos y, en definitiva, hubo de aprehender las leyes del medio (*eco-nomos*).

> Las matemáticas, surgidas en la antigüedad por necesidades de la vida cotidiana (...) reflejan las leyes del mundo material que nos rodea. (ALEKSANDROV, 1979, 9).

No obstante, hay una gran diferencia entre contar objetos presentes a la intuición empírica y establecer teoremas útiles para cualquier tipo de intuición. La diferencia radica en la universalidad y necesidad de dichos teoremas. Así pues, entenderemos por *momento del surgimiento de las matemáticas* aquel en el que el cálculo empírico se convierte en teorema a través de un modelo de verdad como coherencia respecto del ámbito formal. Si tal modelo de verdad es producto de la teorematización o si, por el contrario, es la voluntad de universalidad y necesidad la que produce una actividad matemática que cristaliza en teoremas es una decisión que está a la base de la comprensión de la filosofía como una metarreflexión sobre la ciencia o a ésta como una actividad filosófica.

La línea de trabajo que sostenemos, siguiendo a Pérez Herranz, en su artículo "Entre Samos y el Museo: La travesía por el número y la forma geométrica" incluido en *Átomos, almas y estrellas. Estudios sobre la ciencia griega* (2007), es que son esos objetos matemáticos recién descubiertos en Grecia los que propician la reflexión filosófica.

> (...) llama la atención que los personajes que inauguran la historia de las matemáticas sean los mismos que inauguran la historia de la metafísica: Tales de Mileto y Pitágoras de Samos. Parece que en sus orígenes matemática y metafísica se interpelan la una a la otra y forman una unidad por integración de sus partes que conduce al pensamiento que llamamos filosófico, que en rigor es una reflexión sobre esos recién descubiertos objetos matemáticos. (PÉREZ HERRANZ, 2007, 356).

Y por tanto, defenderemos el surgimiento de la matemática cuando ésta pretende universalidad y necesidad para sus teoremas, que dejan de referirse a la intuición concreta y directa como había ocurrido en el mundo egipcio y babilónico.

> (...) que las matemáticas griegas estuviesen influidas por las egipcias y la astronomía griega por la babilónica es más que probable (…). Sin embargo, no es lo mismo decir esto que decir que las matemáticas científicas griegas derivaron de Egipto o su astronomía de Babilonia (…). Las matemáticas egipcias consistían en procedimientos empíricos, rudimentarios y esquemáticos, de obtener resultados prácticos. (…) La ciencia y el pensamiento, en cuanto distintos del cálculo meramente práctico y del saber astrológico, fueron producto del genio de Grecia, y no se debieron ni a los egipcios ni a los babilonios» (COPLESTON, 1994, 31).

La universalidad y necesidad que pretenden los griegos implica que los resultados obtenidos ya no se identifican con los intereses de sus creadores, como ocurría por ejemplo en la agrimensura egipcia, por tanto se produce una *autonomización de las operaciones*. En lo que sigue intentaremos recorrer ese camino que ha transitado la matemática griega desde el mero cálculo empírico hasta la objetivación, independiente de los intereses de sus creadores o de cualquier voluntad de poder. Estudiaremos los *signos materiales* utilizados, los *fenómenos* abordados, los *esquemas de identidad* que conformaron los *contextos determinantes*, las *operaciones* manuales y conceptuales realizadas, las *relaciones* conseguidas y las *estructuras sistemáticas* alcanzadas hasta la llegada del primer gran cierre científico con Euclides.[115]

---

[115] Conceptos de la Teoría del Cierre Categorial de G. Bueno, matizados por Fernando Pérez Herranz en el artículo citado. (BUENO, 1992-93).

El detonante del paso de los fenómenos empíricos a los teoremas se produjo con el cambio del sistema de escritura y la sustitución de las muescas cuneiformes por una nueva sintaxis, el sistema vocálico, en el cual cada letra posee un valor dependiendo de su posición. La nueva sintaxis trajo, en germen, la posibilidad, por un lado, del álgebra y, por otro, de la objetivación a través de la desconexión entre el sujeto y el objeto del cálculo. La primera desconexión semántica entre los signos y sus referentes se debe a la mediación de la posición notacional de las muescas en la arcilla de los babilonios.

> El álgebra implícita en el conjunto de operaciones matemáticas estaría desbordando la simple correspondencia entre un signo y una entidad interpretable por un adivino, chamán o sacerdote, y los signos numéricos se independizan de sus significados referenciales. (PÉREZ HERRANZ, 2007, 360).

Sin embargo la sintaxis de la arcilla era extremadamente limitada. No fue hasta la introducción del sistema numérico fenicio cuando pudieron realizarse operaciones más complicadas. Y aún así, antes de que los griegos entrasen en escena, encontramos en el mundo babilónico y egipcio una aritmética excesivamente simple.

> Casi no hay simbolismo, apenas algún pensamiento consciente sobre abstracciones, ninguna formulación metodológica general y ninguna idea de demostración incluso de razonamiento plausible que pudiera convencer a alguien de la corrección de un procedimiento o fórmula. (KLINE, 1992, 45).

Si comparamos algunos problemas resueltos por los babilonios con algunas de nuestras soluciones modernas advertimos de inmediato que los resultados coinciden, es decir, lo único que varía es la sintaxis o estrategia utilizada para su resolución pero no su resultado.

> Lo verdaderamente sorprendente es que la utilización de signos escriturales diferentes y de reglas operatorias distintas confluyen en idénticos resultados, por lo que se puede concluir que las operaciones matemáticas se caracterizan por la identidad. (PÉREZ HERRANZ, 2007, 361).

Así pues, la característica general de la matemática es que sigue esquemas de identidad entre signos que ya habían descubierto tanto babilónicos como egipcios (con la geometría de las crecidas) y helenos, aunque la diferencia de estos últimos respecto de los precedentes consiste, según Pérez Herranz, en la capacidad de estos de «neutralizar» y eliminar las operaciones (subjetivas) de escribas, burócratas y sacerdotes.

Se abre así la posibilidad de una verdad, que

> deja de ser efecto de la habilidad de un maestro para transformarse en efecto del método. (PÉREZ HERRANZ, 2007, 362).

Esta verdad es producto de la invariabilidad de las relaciones entre los propios signos escriturales. La verdadera revolución científica en el mundo heleno fue el paso de lo semántico a lo sintáctico. Los signos empezaron representando objetos empíricos, pero poco a poco, a través de la desconexión antes citada, aparecieron *relaciones entre los propios signos*. Se produjo, en definitiva, un paso desde los lenguajes naturales a un lenguaje formal de relaciones invariables, es decir, universales y necesarias.

Esta verdad de la que habla Fernando Pérez Herranz es lo que al principio de este escrito hemos llamado la *voluntad de universalidad y necesidad* que recorrerá en adelante toda la historia de la ciencia y que será punto de reflexión central en la filosofía, bien para defenderla desde posturas coherentistas, a veces dogmáticas, bien para criticarla desde posturas adecuacionistas, las más de las veces relativistas. Sin embargo, en la utilización de *esquemas de identidad* por parte de los helenos ya podemos encontrar el distanciamiento necesario para eliminar cualquier tipo de interpretación por parte de escribas, burócratas y sacerdotes y, por tanto, acabar con la posibilidad de la manipulación.

Tales de Mileto encontró en el *triángulo* una gran cantidad de *relaciones de identidad* que eran independientes del intérprete y que podían ser expresadas en forma de teorema. Así, tanto el triángulo como el círculo que le sirve de límite se convirtieron en el *contexto determinante* en el cual Tales fue capaz de encontrar relaciones de proporcionalidad entre los propios signos que le permitieron establecer la altura de una pirámide (ya que la altura de la pirámide será proporcional al cateto opuesto al observador en el triángulo formado entre el suelo y el ángulo bajo el que se observa el vértice de la pirámide).

Sin embargo el *triángulo de trabajo* y el que forma la pirámide con el observador son *evidentemente* diferentes, no idénticos, sino proporcionales. Esto implica una geometrización del espacio en su totalidad y la comprensión de que todas las partes del mismo comparten las mismas propiedades.

> Tales realiza así la necesaria «limpieza ontológica» que exigen la comprensión geométrica del mundo y apunta al espacio abstracto de las homotecias y los emplazamientos (...), el principio de todas las cosas es ese círculo límite que se confunde con el agua, y en el que sus partes pueden ser medidas precisamente según el triángulo, el esquema de identidad que conecta mediante proporciones todas las partes de universo totalizadas por el círculo. (PÉREZ HERRANZ, 2007, 364).

Entendiendo, pues, que no hay lugares privilegiados, que el universo en cuanto espacio es uniforme, y que éste se puede medir mediante relaciones constantes de identidad en triángulos, el mundo heleno estaba preparado para llevar a cabo una *desconexión semántica* prácticamente total entre las relaciones de identidad y el mundo de la experiencia fenoménica. Dicha desconexión se llevó a cabo mediante el *gnomón*, que cumple básicamente tres funciones: objetiva el tiempo psicológico al traducirlo a sombras objetivas y mensurables, traslada relaciones de proporcionalidad desde los objetos físicos hacia el triángulo y el círculo y por último, se convierte en un modelo de universo debido a que el sol siempre guarda una relación triangular con el *gnomón* y la tierra. El *gnomon* tiene la capacidad, en su asombrosa simplicidad, de conectar los cielos, la tierra y la geometría, lo cual le hace ser el punto de inflexión para la explicación de la totalidad de los fenómenos. (Fig. 1).

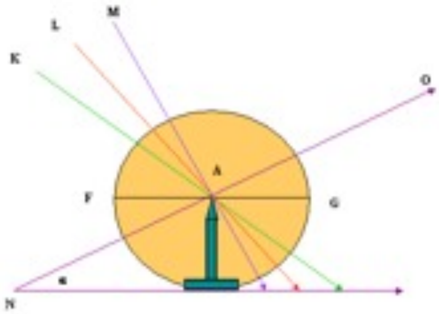

Fig. 1. *Gnomón* y modelo del universo

Pero si el universo ya se había convertido en un espacio geométrico, fue con Pitágoras con quien este espacio se relacionó íntimamente con el número, ya que cualquier relación podía ser expresada numéricamente.

> Pero lo que parece que les impresionó más que nada fue el descubrir que los intervalos musicales que hay entre las notas de la lira pueden expresarse numéricamente. (COPLESTON, 1994, 46).

Cabe decir que la altura de un sonido depende del número, en cuanto que depende de las longitudes de las cuerdas, y es posible representar los intervalos de la escala con razones numéricas. Pues bien, lo mismo que la armonía musical depende del número, se puede pensar que la armonía del universo depende también del número.

Así, mientras los cosmólogos milesios hablaban de conflicto universal de los opuestos, los pitagóricos, mediante sus estudios en el campo de la música, pensaron en resolver el problema del «conflicto» mediante la «armonía» a través de *esquemas de identidad* que podían ser representados numéricamente.

La escuela pitagórica tuvo también la genial idea de representar tanto los números como la armonía espacialmente. Por un lado, la representación espacial de los números dio lugar a números triangulares, cuadrados, pentagonales, etc. Destacando entre ellos aquel número triangular que tenía algo de sagrado: la *tetractys*. Y paralelamente la representación de la armonía evidenció la asombrosa coincidencia entre la suma de las razones de las constantes entre las vibraciones de las cuerdas de la lira y la *tetractys*. Así pues, los pitagóricos descubrieron que la armonía puede ser representada numéricamente y, estos números, a su vez pueden ser representados por el *gnomon* formando figuras geométricas que contienen innumerables esquemas de identidad.

> Lo interesante es que estos distintos contextos —sonidos, series gnómicas, cristales, posición de los astros...— confluyen hacia una misma propiedad ontológica: la de ser conmensurados por los números. Se inicia entonces ese proyecto pitagórico que sueña con coordinar el mundo por mediación de los números enteros, operación que se extrapola a la totalidad del universo. (PÉREZ HERRANZ, 2007, 368).

Sin embargo, que el mundo se coordine por medio de los números enteros implica que ha de tomarse una decisión en torno a la naturaleza de estos. O bien el número es una entidad absoluta y entonces se corre el peligro del misticismo; o bien es una entidad que surge de *relaciones*. Para los pitagóricos ésta segunda opción, en la que los número juegan el papel de intermediarios con el mundo, era la que posibilitaba conducirse racionalmente hacia el conocimiento y aun la perfección humanas.

La más famosa de estas *relaciones*, el teorema de Pitágoras, puso de manifiesto que, geométricamente hablando, es muy fácil dibujar con regla y compás sobre la recta la *raíz de dos*, puesto que sólo hay que trasladar una diagonal, pero otra cosa muy diferente es expresarla en números racionales (puesto que es imposible), y así apareció el problema de la *inconmensurabilidad* de las ciencias. En el canon según el cual se estaba organizando el cosmos no tenían sentido los números irracionales. Esta dificultad operatoria a la hora de tratar con los recién nacidos números irracionales impulsó la creación de una totalidad sistémica que diese cuenta de ese límite interno.

Platón se alejó de cualquier misticismo defendiendo la utilización de la regla y el compás porque con ellos podía prescindir totalmente de los números y, del mismo modo, de los irracionales. Rechazó cualquier técnica basada en el movimiento que supondría de nuevo la introducción de los números en las demostraciones y, con ellos, los irracionales. Así se consagraron la regla y el compás, a partir de Platón, como constructores de esquemas de identidad.

Del mismo modo, mediante los triángulos, que describe en el *Timeo* como generadores y constitutivos del mundo (isósceles y escaleno), integró los irracionales para hacerlos conmensurables.

> Lo interesante de esta conjetura, siguiendo a Popper, es que introduce los números irracionales en el mundo de las ideas (PÉREZ HERRANZ, 2007, 378).

En Platón podemos observar otro de los pasos para la *desconexión semántica* de las matemáticas con el mundo, es decir, para la *autonomización de las operaciones*, y el primer intento de hacer un cierre o clausura de los elementos matemáticos, aunque aún estuviese preso de conceptos como el de sacrificio y purificación del alma.

No obstante el problema de la inconmensurabilidad no será resuelto hasta que Eudoxo, utilizando un método exclusivamente geométrico, se desprenda de cualquier referencia a los irracionales, e incluso al infinito, al hablar del círculo como proporcional al diámetro. Así, suponiendo que los números que están en proporción tienen una medida común se resuelve el problema de la inconmensurabilidad entre líneas, superficies y volúmenes.

Para entender la tarea llevada a cabo por Euclides aún nos queda conocer los intentos de «cierre» que se realizaron en cada una de las ciencias. Aristóteles llevó a cabo la *neutralización de las operaciones* por dos vías distintas. Por un lado de manera zoológica, afirmando que sólo es posible conocer racionalmente a los animales mediante la disección del cadáver; y por otro, mediante la vía lógico matemática: lógica y teoría de la demostración.

> Los griegos habían hecho el trabajo básico para fundar la lógica al producir razonamientos matemáticos correctos, pero correspondió a Aristóteles codificar y sistematizar las leyes que siguen estos razonamientos en una ciencia separada. Los escritos de Aristóteles dejan muy claro que derivó la lógica de la matemática. (KLINE, 1992, 85).

Ahora que estamos llegando al final del análisis es el momento de la síntesis y la enumeración para comprobar que hemos alcanzado la visión de conjunto necesaria para entender el paso desde los *fenómenos empíricos* a los *teoremas*, en este caso el de Euclides como primer «cierre» del campo de la matemática.

El primer fenómeno que analizamos al principio fue el de la escritura, desde las rudimentarias muescas cuneiformes hasta la sencilla pero ilimitada sintaxis del nuevo sistema fenicio. El descubrimiento de un alfabeto donde la posición de cada grafía le hacía cambiar de valor y que formaba palabras por combinatoria ya lleva implícita la idea de un álgebra que era prácticamente imposible en alfabetos y sistemas anteriores.

Aunque la identidad ya aparece como una característica de la ciencia, incluso en las primeras operaciones de carácter empírico, comercial, es con Tales de Mileto cuando comienzan los primeros esquemas de identidad claros que cristalizan en el *triángulo* y el *círculo* como *contextos determinantes*. Todo ello se materializa en el *gnomón* como un artefacto de una enorme simplicidad pero capaz de generar infinitos esquemas de identidad. Pero su utilización en base a triángulos inscritos en círculos no tarda en generar el problema de los irracionales, puesto que es muy sencillo dibujar los números irracionales pero no lo es tanto expresarlos algebraicamente. Todo ello generó un problema de inconmensurabilidad entre la geometría y el álgebra y, por extensión, puso en cuestión el sistema bajo el cual se estaba ordenando todo el cosmos desde Platón.

La teoría de la proporcionalidad de Eudoxo acabó con el problema de la inconmensurabilidad y Aristóteles estableció las normas de la lógica deductiva necesaria para hacer ciencia.

Con todo ello Euclides acomete la labor de redactar los *Elementos* en un esfuerzo sin precedentes de ordenar todos los materiales anteriores y disponerlos bajo la óptica de la teoría de la demostración de Aristóteles, logrando así el primer cierre científico en el mundo heleno: la Geometría de Euclides.

> Si los *Elementos* hubieran tratado de ser un depósito de información exhaustivo, el autor habría incluido referencias a otros autores (…), pero tal como están escritos (…), se limitan austeramente al asunto de que se trata, la exposición en un orden lógico de los fundamentos de la matemática elemental. (BOYER, 1999, 145).

Para ello dispone en primer lugar unas *nociones comunes* que están totalmente libres de cualquier misticismo pitagórico o alusión al mundo, logrando así la completa desconexión semántica con el mundo.

Después redacta las definiciones sin hacer referencia alguna al álgebra. Y por último los postulados que hay que aceptar dentro del sistema: la utilización de la regla y el compás como contexto determinante que había defendido Platón.

Desde aquí el resto del sistema se va desplegando a partir de las definiciones y sometido a la teoría de la demostración, es decir, no sólo se postula sino que hay una demostración de cada uno de los teoremas. En palabras de Herranz,

> (...) la Lógica ha permitido organizar la representación (demostración) de la Geometría en un lenguaje intermedio entre las morfologías tri-dimensionales y el lenguaje natural, uni-dimensional. Ésta fue la gran labor de Euclides: organizar lógico-operatorio-algebraicamente (uni-dimensional) la Geometría (tri-dimensional). (PÉREZ HERRANZ, 1995, 285).

Y con ello quedó definido en sus límites, métodos y contenidos el primer sistema axiomático de la geometría, que será el único, hasta las geometrías no euclideanas contemporáneas, y modelo de ciencia aún hoy en día.

> Euclides imprimió un sello y confirió un sentido a su obra: el sello y destino del platonismo (…), en sus proposiciones no figura una sola aplicación práctica. (REY PASTOR, 1997, 72).

Es difícil imaginar un avance científico que haya tenido más repercusiones que la matematización del mundo llevada a cabo por los helenos.

> Proclo nos describe los Elementos como si guardaran la misma relación con el resto de la matemática que la que tienen las letras del alfabeto con relación al lenguaje. (BOYER, 1999, 145).

No es posible exagerar su labor unificadora en torno a la idea de que se puede alcanzar la verdad mediante las matemáticas. Desde Platón en el paradigma ontológico-metafísico, Descartes y la deducción a partir del innatismo, la *Ética more geometrica* del *Deus sive natura* spinozeano en el teológico, la *mathesis universalis* leibnizeana, e incluso parte del positivismo lógico o de las actuales corrientes neoplatónicas en teoría del conocimiento, las cuales pretenden teorías de fuerte carácter epistémico que garanticen la verdad como resultado del acuerdo coherente de la comunidad científica (el gobierno de los sabios platónico).

Tanto Tales de Mileto como Pitágoras, cuando hablan del mundo, piensan que lo que afirman corresponde con la esencia de la *physis*. Es evidente que a Tales no se le aparece agua por todas partes, ni a Heráclito fuego o a Pitágoras números. Sin embargo las respuestas que cada uno dan a cuál sea la esencia de esa *physis* son completamente diferentes. Esto tiene como consecuencia que la sofística posterior, ahora más centrada en el nomos que, como dirá Aristóteles, es lo que "puede ser hecho ser de otra manera" y por tanto cambia, rechace totalmente la idea de que puedan separarse en el plano ontológico la esencia de las apariencias y en el epistemológico el saber y la opinión. Y, por tanto, ello tiene como corolario que, si el saber era saber de esencias, ya no puede existir ciencia en sentido estricto. Todo es opinión.

Así pues, aunque Tales y Pitágoras comienzan la matematización del mundo, no podemos afirmar que utilicen aún un modelo de verdad como coherencia. De hecho, los teoremas de Tales se refieren a la intuición empírica (aunque sea ésta geométrica, en forma de triángulos) y Pitágoras hace todo lo posible para hacer corresponder los números con figuras geométricas y longitudes de cuerdas en la lira. De alguna manera utilizan un método inductivo al pasar de los fenómenos a los teoremas. No es de extrañar que hasta Riemann o Lobachevski el sistema euclideano correspondiese con la intuición. No obstante ya se está abriendo la puerta hacia un tipo de verdad que se fundamenta en que sus afirmaciones sean coherentes con el resto del sistema, en forma de relaciones a nivel formal, y no en que correspondan con la intuición.

En ese sentido podemos caracterizar al modelo de verdad como correspondencia como aquel que fundamenta su verdad en la concordancia con el mundo mediante el método inductivo. Nos habla del mundo pero arrastra todos los problemas de la inducción, no puede alcanzar universalidad y necesidad. En tanto que un modelo de verdad como coherencia sí que garantiza la universalidad y necesidad precisamente porque no habla sobre el mundo sino porque fundamenta su verdad en la coherencia interna del sistema. El primero genera siempre objeciones relativistas en tanto que el segundo genera siempre objeciones antidogmáticas.

Si hemos de entender la famosa afirmación de Whitehead de que "la historia de ella filosofía es una nota a pie de página de Platón" es precisamente por esto. Platón encuentra en las matemáticas la fuerza de un modelo que puede garantizar la verdad e inaugura una forma de fundamentación que no está sólo a la base de su idealismo, sino también del racionalismo en la modernidad o del idealismo de la lingüisticidad post-giro lingüístico. Esta corriente, enfrentada, opuesta, o por lo menos diletante con la línea de investigación que opta por el inductivismo en sus vertientes realista en el mundo clásico, empirista en la filosofía de la conciencia o el neoempirismo de la ciencia actual en la filosofía analítica, tiene también su reflejo en el neoplatonismo de posturas de la ética contemporánea como las de Rawls o Habermas.

Si queremos entender la profundidad de las implicaciones que conlleva la aparición de un modelo de verdad como coherencia no podemos pasar por alto, como afirmaba Whitehead, que estructura la historia de la filosofía desde Grecia hasta nuestros días. Todos los idealismos son platónicos. Todos comparten sus virtudes y repiten sus defectos.

La lucha de la filosofía sigue siendo, a día de hoy, un intento de establecer una teoría platónica que garantice una verdad deductiva pero que, a la vez, pueda aprehender del mundo.

En el sistema político platónico las matemáticas no sólo ocupan un lugar de excepción en la *paideia* sino que también proporcionan el modelo deductivo de establecimiento de normas jurídicas.

> Es esta «singularidad» [el descubrimiento de los irracionales] la que obliga a los griegos a recorrer dos caminos extraños el uno al otro, pero vinculados ya sin solución de continuidad: el de la búsqueda de entidades matemáticas universales, autónomas e independientes, y una justificación del mundo, de las sociedades políticas y familiares..., pero de modo que el saber político mundano incorpore el saber matemático y las conexiones objetivas de sus símbolos como modelo. (PÉREZ HERRANZ, 2007, 372).

La idea del bien, o lo bueno para la sociedad, se establece a través de un proceso dialéctico, es decir, mediante razones. El gobierno de los sabios (clara analogía con la comunidad ideal de hablantes habermasiana o con la comunidad científica) entabla un diálogo, entra en un juego de dar y pedir razones (BRANDOM, 2002, 234), por el cual se establece la idea (al modo de un sistema axiomático). A partir de la idea se despliega el mundo como su copia más o menos imperfecta.

No tiene sentido que sigamos leyendo hoy a Platón como defensor de un «mundo aparte» de ideas. El dualismo ontológico que aparece en sus obras es la limitación de cada época para pensar lo diferente. Antes bien, el platonismo significa el primer intento de fundamentación de juicios contrafácticos (diríamos hoy) a partir de un modelo de verdad como coherencia. Y, por supuesto, arrastra todos los problemas del modelo, es dogmático porque no puede *aprehender* del mundo. Una vez establecida la idea de lo bueno (de cualquier teoría en general) ésta prefigura lo que puede aparecer en el mundo. Si se define la belleza entonces los objetos o son su copia, y entonces son bellos, o no son su copia, y entonces no son bellos, pero no cabe la idea de *evolución* de la belleza.

Si ahora trazamos analogías con nuestra época, con nuestro mundo, entenderemos cuál ha sido el problema de todas aquellas ideologías (tanto de izquierdas como de derechas) que al decidir previamente lo bueno y actuar según un modelo de verdad como coherencia prefiguraban aquello que podía ocurrir en el mundo e imposibilitaban su propia evolución. Por decirlo burdamente, nada de lo que pase en el mundo convencerá a un capitalista de que el capitalismo no es lo mejor (aunque se hunda Argentina y haya una crisis en medio mundo que depaupere a la sociedad), ni a un comunista de que el comunismo no es lo mejor (aunque se mueran de hambre y aburrimiento).

Quizá el Platón maduro, el de las Leyes, ya fue consciente de que aunque el establecimiento de lo bueno, la ley, haya de seguir un proceso mediante un modelo de verdad como coherencia (matemático, axiomático) también es cierto que después, en su *aplicación*, se ha de atender a cada caso particular, al mundo. Bajo nuestra óptica éste es el lugar preciso en el que hay que interpretar a Aristóteles. No como antiplatónico, sino como el más platónico. El realismo aristotélico apoya la existencia de las formas o ideas, pero no en un mundo a parte sino en los particulares. O por decirlo de otra manera, las formas son un producto humano (¿qué iban a ser si no?) aunque se establezcan por abstracción, pero al estar en los particulares y no en un mundo aparte pueden evolucionar dependiendo de lo que aparezca en el mundo porque no lo predeterminan.

Hay quienes quieren ver a un Aristóteles opuesto a Platón, nosotros preferimos entender el realismo como la forma aristotélica de mejorar el mundo de la teoría mediante su evolución y poder seguir haciendo ciencia.

Por otro lado, no sería honesto terminar este escrito sin mentar siquiera de pasada las consecuencias sociales y religiosas que ha conllevado la matematización del universo. En primer lugar la jerarquización implícita en cualquier sistema axiomático-deductivo desemboca en una estratificación de la deducción y, por analogía, de la sociedad. Esto ya aparece en la polis platónica pero es con el cristianismo con quien alcanza a la totalidad del universo. Si en la matemática no tienen el mismo valor los axiomas, los principios y los teoremas, en el mundo no tendrán el mismo valor Dios, el clero y los individuos. Podemos observarlo en San Agustín pero es con Santo Tomás con quien alcanza un estatuto ontológico el *ser por participación*. Dios, el creador al modo de la idea platónica, se despliega deductivamente a través de particulares que poseen esencia por participación con la divinidad.

Pero tampoco sería honesto atribuir a la matematización del universo la causa de la estratificación social. Las diferencias entre individuos existen desde que el primer *homo ergaster* fue capaz de tallar sílex. Las matemáticas únicamente reflejan las leyes del mundo material que nos envuelve. Otorgar una atribución causal a uno u otro modelo de verdad es errar tanto el tiro como pensar que no son humanos los problemas a los que ha de enfrentarse la sociedad. Son creación, causa y responsabilidad de los humanos. Y serán los humanos los que, mediante el diálogo, los solucionen. ∎

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEKSANDROV, A., KOLMOGOROV, A., LAURENTIEV, M. y otros, *La matemática: su contenido, métodos y significado*, tres volúmenes, Alianza Universidad, Madrid, 1979.

BOYER, C.B., *Historia de las Matemáticas,* Alianza Universidad Textos, Madrid, 1897.

BRANDOM, R., *La articulación de las razones. Una introducción al inferencialismo,* Siglo XXI, Madrid, 2002.

BUENO, G., *Teoría del cierre categorial,* 1-5 vols., Editorial Pentalfa, Oviedo, 1992-93.

COPLESTON, F., *Historia de la Filosofía,* vol.1: *Grecia y Roma*, Ariel Filosofía, Barcelona, 1994.

KLINE, M., *El pensamiento matemático de la Antigüedad a nuestros días*, I, Alianza Universidad, Madrid, 1992.

PASTOR REY, J.; BABINI, J., *Historia de la matemática: (I) De la antigüedad a la baja edad media,* Editorial Gedisa, Barcelona, 1997.

PÉREZ HERRANZ, Fernando Miguel; LÓPEZ CRUCES, Antonio José, "Para una formalización «topológica» de la semántica", *ELUA. Estudios de Lingüística,* nº 10, 1994-1995.

PÉREZ HERRANZ, F. M., "Entre Samos y el Museo: la travesía por el número y la forma geométrica", en GONZÁLEZ RECIO (editor), *Átomos, almas y estrellas. Estudios sobre la ciencia griega*, Plaza y Valdés, Madrid, 2007.