

LO FÁUSTICO Y LO APOLÍNEO EN LA FILOSOFÍA DE LA MATEMÁTICA DE SPENGLER

Referencia: Año 1991. *Ciencias matemáticas* (Universidad de Costa Rica), Vol. II, N. 2, diciembre 1991, San José, Costa Rica.

Abstract

Se busca estudiar los conceptos de número "apolíneo" y de número "faústico" en la filosofía de las matemáticas de SPENGLER. Se establece un balance teórico de su aproximación a la naturaleza de las matemáticas.

Existen dos dimensiones importantes en la valoración de las ideas de SPENGLER en torno a las matemáticas. La primera dimensión podemos decir que es positiva. La segunda crítica.

SPLENGER va a apuntalar la diversidad en su consideración de las matemáticas. Hace conectar éstas a la cultura y con ello plantea entonces la posibilidad de diferentes matemáticas en correspondencia con diferentes culturas. Este me parece positivo en tanto permite rescatar un estrato básico de todo el conocimiento, que es el influjo que le brinda el contexto socio-cultural histórico que rodea la *construcción cognitiva*.¹ Puesto en otros términos, ha sido una manía intelectual en el mundo occidental la de buscar una *reducción absoluta* a patrones preestablecidos del conocimiento. La ciencia es aquella que se comporta de una forma definida de una manera tan específica que se descarta o se subvalora lo que se escape aunque sea sólo un poco del modelo. Este "método-centrismo" no ha estado separado de cierto "euro-centrismo" o cierto "occidente-centrismo", que niegan el *status* de conocimiento a lo que no aparezca en las reglas de su "discurso".

Por otro lado, desde finales del siglo pasado y durante la mayor parte de este siglo, los gremios de matemáticos, educadores y filósofos de las matemáticas han querido reducirlas -en mi opinión artificialmente- a un solo cuerpo teórico, usando la teoría de conjuntos, la axiomatización y la reducción formal. La posición de SPENGLER es en este sentido intelectualmente "refrescante"².

Sin embargo, y esta es la crítica, la separación que establece SPENGLER representa una visión que sobrevalora el influjo del contexto cultural en la construcción matemática.

¹ El intento por ampliar la valoración de las matemáticas en contextos sociales y culturales diferentes es parte de lo que se llama recientemente "etnomatemática". Se puede consultar D' Ambrosio, U. *Etnomatemática*. Campinas: UNICAMP, 1987.

² Se puede consultar mi artículo "De si las matemáticas sirven para algo o una discusión sobre las matemáticas aplicadas". *Desarrollo*, No. 5, San José, Costa Rica. Agosto, 1987.

Pero, vayamos a describir cómo se manifiesta esto en la distinción que SPENGLER hace entre número fáustico y número apolíneo.

Lo que determina la esencia del número y la matemática antigua es la extensión, nos dice: "El número occidental no nace, como pensaba KANT y el mismo HELMHOLTZ de la intuición a priori del tiempo". Es algo específicamente espacial como ordenamiento de unidades homogéneas. El tiempo real no tiene la menor relación con las matemáticas; lo iremos viendo claramente en lo sucesivo. Los números pertenecen exclusivamente a la esfera de lo extenso (...). El número antiguo no es el pensamiento de relaciones espaciales, sino de unidades tangibles, limitadas para los ojos del cuerpo³. (Primer subrayado mío A. Ruiz).

SPENGLER analiza y concluye que en el mundo antiguo: "Lo que no puede dibujarse no es el "número"⁴. Este sentido de "corporalidad" que envuelve las nociones matemáticas de la antigüedad significan, para SPENGLER, su determinación. Es el carácter geométrico que asume toda la matemática griega lo que sirve de punto de partida a SPENGLER en su caracterización de la matemática antigua. Es, entonces, la *medida* como base de la orientación específica de la matemática lo que es esencial.

La aproximación de SPENGLER es interesante. En un primer momento es indiscutible que las relaciones espaciales, de extensión, sustrato de lo medible, hayan sido un factor importante en la configuración por la conciencia de los hombres del concepto de número, y en general de la orientación de la experiencia matemática de la antigüedad. Siendo la matemática una parte de la práctica humana en su relación mutuamente condicionante con la naturaleza, es evidente que el sentido de la extensión, propiedad esencial de lo natural frente a la conciencia, juega un rol muy importante en la constitución y desarrollo de la matemática como tal. Incluso la unilateralidad griega en torno a los alcances de la geometría está inspirada en esta relación. SPENGLER señala un aspecto correcto de la historia de la matemática. Sin embargo, es absolutamente incorrecto hacer de este aspecto la palanca totalizante que determina la matemática antigua como tal. Es inexacto afirmar que el concepto de número corresponde, casi unilateralmente, a la relación de extensión. (Casi tan inexacta como la aproximación cartesiana que hace de la extensión la columna esencial de la naturaleza)⁵.

³ SPENGLER, OSVALDO. *La decadencia de Occidente*. Madrid: ESPASA-CALPE, 1958, p.101-4

⁴ *Ibid.* p. 103

⁵ Puede consultarse mi libro *La Filosofía de las Matemáticas*. Análisis de textos en secundaria. San José: Editorial UCR, Set. 1988

La sucesión del tiempo, las relaciones entre objetos idénticos, o diferentes,... elementos ambos que aparecen en las actividades sociales como la contabilidad, o la distribución, son también esenciales en la distribución del concepto de número y la matemática. Esta constitución fue un resultado histórico de un proceso que contaba con diferentes factores entrelazados entre sí.

El carácter geométrico -y se trata de una geometría no numérica- de la matemática griega es un asunto -en efecto- clave en la historia de las matemáticas. La mayoría de los historiadores han aportado visiones bastante diferentes con relación a este problema. Es indiscutible, sin embargo, que todo un espíritu "apolíneo", de magnitud y extensión, se respira en la matemática griega. Pero esto no es suficiente para la identidad número-extensión, "dibujabilidad", que establece SPENGLER.

La naturaleza de la matemática griega no está en dependencia de un espíritu definido, sino más bien determinada por las características y los límites que la construcción matemática y las ciencias en general tuvieron. No está claro por qué no se llegó a un desarrollo superior del álgebra y de cuerpos matemáticos más abstractos. Algunos sugieren la existencia de un sistema numérico malo, otros la "crisis" de los pitagóricos con los irracionales, otros la ausencia de un sistema económico adecuado, otros la cultura griega, etc. Lo que es real es que no hubo un desarrollo del álgebra, ni se dio una vinculación entre la geometría, la aritmética y el álgebra, que habría permitido llegar a nociones matemáticas superiores.

No está claro -por otro lado- que de no haberse dado el triunfo de los romanos en el Mediterráneo la ciencia griega y la matemática griega no hubieran ascendido hacia niveles superiores⁶.

La actitud de SPENGLER es también un hacer ver la matemática antigua como más concreta. Esto es correcto. La matemática griega no tenía nada que ver con las grandes estructuras que hoy organizan la matemática. Su carácter corresponde totalmente al período histórico en que se desarrolla. Se trata de un desarrollo de la conciencia en todos los terrenos ligado de una manera directa, más evidente, a relaciones empíricas y concretas.⁷

SPENGLER es fiel partidario del carácter que posee la matemática antigua frente a la abstracta matemática moderna:

⁶ Consúltese BELL, E. T. *Historia de las Matemáticas*. Fondo de Cultura Económica, 1984.

⁷ Puede verse: BRUNSCHVICG, L. *Les etapes de la philosophie des mathématiques*. París: A. Blanchard, 1981.

“La matemática antigua, teoría de magnitudes intuitivas, no quiere interpretar sino los hechos del presente palpable; por lo tanto, limita su investigación y su vigencia a ejemplos próximos y pequeños. En esto la matemática antigua es perfectamente consecuente consigo misma. En cambio la matemática occidental se ha conducido con una falta de lógica que ha puesto claramente de manifiesto el descubrimiento de las geometrías no euclidianas. Los números son formaciones intelectuales que no tienen nada de común con la percepción sensible; son formaciones del pensamiento es puro que poseen en sí mismas su validez abstracta”⁸. (Subrayado mío A. Ruiz).

Lo anterior revela el desconcierto frente a una matemática no ligada directamente con la intuición ya experiencia. Pero no se trata de falta de lógica sino precisamente de lo contrario; es el paso a una matemática en la que la deducción y la lógica juegan papeles más importantes.

Insiste SPENGLER en su crítica:

“La función no es, en modo alguno, la ampliación o desarrollo de un concepto del número recibido por tradición; es la superación completa de todo número. No sólo la geometría euclidiana y con esto la geometría “universal humana” fundada en la experiencia diaria, la geometría de los niños y los indoctos, sino también la noción arquimédica del calculo elemental, la aritmética, cesa de tener valor para la matemática verdaderamente significativa del occidente europeo. Ya no hay más que análisis abstracto”⁹.

El núcleo central del análisis de SPENGLER es la diferencia entre lo apolíneo y lo fáustico de las matemáticas. El estudio que realiza lo hace considerando la premisa metodológica de la existencia de un espíritu histórico que determina la práctica y el carácter de la matemática.

Es interesante observar, sin embargo, que SPENGLER reconoce la presencia de situaciones particulares concretas que entran en contradicción con espíritu general de la época en cuestión, tal es el caso de DIOFANTO:

“Para el sentimiento antiguo del mundo, el álgebra no es un progreso, sino una absoluta superación. Esto basta ya para demostrar que DIOFANTO no pertenece interiormente a la

⁸ SPENGLER. *Op. cit.* p. 104

⁹ *Ibid.* p. 114

cultura antigua. Actúa en el un nuevo sentimiento del número, o, mejor dicho, un nuevo sentimiento del límite que el número impone a la realidad. Ya no es aquel sentimiento helénico, cuya idea del límite sensible y actual dio origen a la geometría euclidiana de los cuerpos tangibles ya la plástica de la estatua desnuda”¹⁰.

Y más adelante; “DIOFANTO no amplifica la idea de número como magnitud, sino que lo deshace sin darse cuenta de ello”¹¹.

Es correcto señalar que la aproximación de DIOFANTO no es la clásica de toda la matemática griega; pero es erróneo pensar que DIOFANTO estuvo aislado de experiencias matemáticas, que, incluso anteriormente a él, habían desarrollado una aproximación más algebraica y abstracta que la geometría usual¹².

El paso del número antiguo al actual, señala SPENGLER, que se trata de una ruptura con el concepto de magnitud: “Y así, la evolución de la matemática moderna aparece como una lucha sorda, larga, y al cabo, triunfante, contra el concepto de magnitud”¹³. Se trata del paso a una nueva concepción del número: los prejuicios favorables con que miramos la Antigüedad nos han impedido hallar un nuevo nombre para el número propiamente occidental. El actual lenguaje de los signos matemáticos falsea los hechos, y ha sido el culpable de que aún entre los mismos matemáticos domine la creencia de que los números son magnitudes. Y, en efecto, sobre esa suposición descansan nuestras designaciones gráficas habituales. Señala SPENGLER:

“Pero los signos particulares que sirven para expresar la función (X, II, 5) no constituyen el número nuevo. El nuevo número occidental es la función misma, la función como unidad, como elemento, relación variable, irreducible a límites ópticos. Y hubiera debido buscarse para él un nuevo lenguaje de fórmulas no influido en su estructura por las concepciones de la antigüedad”¹⁴.

Esta diferenciación básica también lo es entre lo particular y lo general:

¹⁰ *Ibid.* p. 108-9

¹¹ *Ibid.* p. 109

¹² Se puede fundamentar esta aproximación con la descripción histórica que hace, por ejemplo CARL BOYER en *A History of Mathematics* New York: John Wiley, 1968.

¹³ SPENGLER, *Op cit.* p. 115

¹⁴ *Ibid.* p. 115

“La antigua matemática de lo pequeño consideraba el caso singular concreto, resolvía el problema determinado, verificaba la construcción particular”¹⁵. Se trata también del paso de la “proporción” a la “relación entre relaciones”.

SPLENGLER resume todas las diferencias así:

“Eliminar de la geometría la intuición y del álgebra el concepto de magnitud, para unir luego ambas disciplinas allende las limitaciones elementales de la construcción y del cálculo, en el edificio ingente de la teoría de las funciones, tal es la marcha que ha seguido el pensamiento numérico occidental. Así, el número antiguo, constante, ha quedado disuelto en el número variable. La geometría, convertida en analítica, ha deshecho todas las formas concretas. En lugar del cuerpo matemático, en cuya imagen rígida se hallan ciertos valores geométricos, el análisis ha puesto relaciones abstractas de espacio que ya no son aplicables a los hechos de las intuiciones sensibles actuales. Las formaciones ópticas de EUCLIDES quedan reemplazadas por lugares geométricos, referidos a un sistema de coordenadas, cuyo punto de partida puede elegirse libremente. La existencia objetiva del objeto geométrico se reduce ahora a la exigencia de que no se altere aquel sistema de coordenadas durante la operación, encaminada a obtener, no mediciones sino ecuaciones. Pero entonces las coordenadas son concebidas como puros valores; no puede decirse que determinan, sino más bien que representan y sustituyen la posición de los puntos, elementos abstractos del espacio. El número, el límite de la realidad concreta, no encuentra su real. La “geometría” cambia de sentido; el sistema de coordenadas desaparece como imagen, y el punto es ahora ya un grupo numérico abstracto¹⁶.

Esta larga cita condensa según SPLENGER las diferencias de ambas matemáticas: el paso de la antigua a la moderna.

Ya hemos señalado que es correcto indicar las diferencias entre la matemática antigua (griega) y la moderna. De hecho, sugiero que SPLENGER realiza una descripción adecuada de algunas características del cambio de visión presente en ambas matemáticas. Es correcto hacer ver que con DESCARTES y la geometría analítica se

¹⁵ *Ibid.* p. 115

¹⁶ *Ibid.* p. 126

impulsa una orientación con rasgos diferentes a la antigua matemática. Es correcto señalar la mayor abstracción de los modernos conceptos, y la pérdida de una referencia sensible en el quehacer matemático. Sin embargo, SPLENGER no resuelve lo que es un asunto de importancia teórica: la continuidad de la matemática y la unidad de la antigua y la moderna. Esto es algo que no se resuelve por vía cultural o subjetiva; sino a través de una concepción objetiva de la matemática como tal, y más en general, de la relación entre la conciencia de los hombres y la naturaleza-realidad. Esto nos permitiría comprender el desarrollo de los resultados de la práctica matemática como proceso susceptible de generalización y abstracción, en un nivel que permite la referencia sensible inmediata¹⁷.

La matemática moderna no significa una ruptura con la matemática antigua; el número moderno no rompe con la magnitud¹⁸. Sigue siendo magnitud. Estamos enfrentados a los mismos objetos pero haciendo intervenir la generalización y la abstracción (al realizar este proceso la importancia de la lógica como argamasa intelectual es redoblada, en especial debido a que la referencia sensible se debilita en el proceso). Esta liberación de la referencia sensible va a permitir un gigantesco desarrollo de los resultados de la matemática, de su utilización en la transformación y control de la naturaleza. La liberación de la referencia sensible permitió una mayor y mejor relación con lo sensible mismo. Toda esta "liberación" no significa, sin embargo un cambio de objeto, ni tampoco del carácter del número. El número sigue siendo un concepto que corresponde a una realidad material, en donde la extensión, la sucesión temporal, las relaciones,... lo delinear. Esto está presente en la matemática moderna pero en un marco mucho más amplio¹⁹.

El concepto de función no puede significar la sustitución del "número antiguo". Es cierto que expresa una relación de lo real también. Pero más que sustituir lo que hace es avanzar la constitución de un firmamento matemático que no se desliga del "número antiguo".

¹⁷ No me refiero sólo a la abstracción en el sentido de ARISTÓTELES. Creo más bien en una múltiple posibilidad de actividades mentales que intervienen en la relación epistemológica sujeto-objeto. Puede verse mi trabajo "Epistemological Constituents of Mathematics Construction". Implications in its teaching *Proceedings of the "XI International Conference in the Psychology of Mathematics Education, Montreal"*, 1987.

¹⁸ En este me separo de la visión que se expresa primeramente en los trabajos de GEORGE BOOLE: *Análisis Matemático de la Lógica* (Véase Bueno Aires: Univ. Nacional de la Plata, 1960), ó *An investigation of the laws of thought on which are founded the mathematical theories of Logic and probabilities* (New York: Dover, 1958)

¹⁹ Consúltese KLINE, M.: *Mathematics. The Loss of Certainty*, New York: Oxford Univ. Press, 1980.

En nuestra opinión existen diferentes objetos para las matemáticas, lo que brinda precisamente la diversidad en las mismas. Esto es lo esencial. Sin embargo, la diversidad "ontológica" de las matemáticas se ve reforzada por la diversidad cultural e histórica que señala SPLEGLER.

No es cierto que el número puede ser sustituido por la noción de función. El asunto -para empezar- matemáticamente sería en todo caso más complejo. La función definitivamente no cumple el papel de un número.

Es, por otro lado, inviable tratar de explicar el "espíritu" de la matemática moderna en términos culturales, genéricos y subjetivos históricos. Las características de la nueva matemática han estado en relación con el tipo de construcciones teóricas que en este terreno se han hecho. La creación del cálculo no estaba totalmente garantizada *a priori*, pero una vez creado se convierte en un motor de creación de nuevos cuerpos y conceptos matemáticos siguiendo las reglas y las condiciones que el tipo de objeto matemático determina. La construcción matemática se da a partir de estas condiciones materiales (que implican una relación sujeto-objeto) y no de meras condiciones subjetivas²⁰.

SPLEGLER plantea un asunto que sí es trascendental en el desarrollo de la matemática y de las ciencias en general. Es el de si existe congruencia entre el nuevo, según el concepto de número, y la realidad. Refiriéndose a los "números modernos", dice:

"¿Pueden aplicarse de modo exacto a la realidad de la percepción inteligente? He aquí un problema continuamente planteado y nunca resuelto a satisfacción. La congruencia de los sistemas matemáticos con los hechos de la experiencia diaria no tiene, por de pronto, nada de evidente"²¹.

El problema debe ser planteado en términos reales: ¿Podemos confiar en que la abstracción y generalización, que caracteriza la matemática moderna, permite que los resultados matemáticos concuerden con la realidad objetiva? ¿Es todo resultado matemático susceptible de expresar una realidad objetiva material, o de ser aplicable a alguna? Este problema es central en toda la filosofía de la matemática actual. No ha sido respondido de una manera completa. Más aún, lo ha sido

²⁰ Hay que dar puntos al "internalismo" cuando afirma la importancia del discurso interno, conceptual y teórico en la construcción científica. No se puede pensar que el carácter de las matemáticas esté determinado por sólo condiciones externas, sean estas subjetivas u objetivas. En el caso de las matemáticas se plantea un asunto interesante: la diversidad de las matemáticas se afirma más en tanto esta menos posea un objeto propio en el mundo real. O sea, encontraría más sentido una visión que hace que la influencia del contexto socio-cultural sea mayor si las matemáticas no posee un objeto real empírico.

²¹ SPLEGLER. *Op. cit.* p. 105.

de una manera pobre y deficiente. Mi opinión es que no toda abstracción sobre objetos matemáticos, por más rigor lógico que se posea, corresponde a una realidad material. Los caminos de la abstracción no conducen necesariamente a aproximaciones de lo real, o a formas capaces de utilizarse en ese objetivo. Precisamente la libre utilización de la abstracción, sin fronteras, se encuentra en la base de lo que se ha llamado la crisis de los fundamentos de la matemática.

En nuestra opinión, una de las teorías equivocadas en torno a esto es la que afirma la armonía preestablecida entre las matemáticas y la realidad. Aquí afirmamos que las matemáticas se refieren a objetos de la realidad, que son ciencias empíricas o "quasi-empíricas" -siguiendo a KLINE y LAKATOS-.²² En este sentido, un criterio de verdad imposible de evadir es el de la contrastación con la experiencia, tarde o temprano. El mayor nivel de aplicabilidad que se manifiesta en las matemáticas tiene que ver con la naturaleza del objeto de las matemáticas. Pero dejemos aquí esta digresión.

SPLENGLER utiliza el concepto de número en cada momento. No explica, sin embargo, en ninguna circunstancia ¿qué es el número? ¿Se trata de un concepto? ¿De un objeto, como en FREGE? Si cambia con el cambio del espíritu histórico, de naturaleza cultural, no posee entonces -por ejemplo- la característica del "objeto" fregeano²³.

SPLENGLER divide contrastantemente los números en fáusticos y en apolíneos, en busca de una interpretación historicista de la matemática. Pierde de vista, como ya señalé, la continuidad de los objetos de la matemática. Pero los problemas en su análisis son mayores: la geometría cartesiana, la reforma cosmológica-matemática cartesiana parte de axiomatización. Las reglas de la consistencia lógica y la deducción se convierten en determinantes²⁴. El objeto deja de ser "tan sensible". Es una realidad matemática más general y abstracta. Sin embargo, el método cartesiano, que recorre el Discurso del método -que está en la base de la reforma-, no es tan diferente del ideal matemático de la antigüedad. En *Los elementos* de EUCLIDES y en las exposiciones teóricas de los principales matemáticos de la antigüedad, el carácter axiomático y abstracto se respiró por doquier. ¿No es cierto que incluso en ARQUÍMEDES este método deductivo sirvió de obstáculo para la mejor comprensión de sus métodos de experimentación mecánica? Es cierto que no existe una algebrización de la geometría, la cual es esencial para la

²² Véase de IMRE LAKATOS: *Matemáticas, ciencia y epistemología*. Trad. DIEGO RIBES NICOLÁS. Madrid: Alianza Editorial, 1981.

²³ Consúltense los trabajos de GOTTLIB FREGE, recogidos, por ejemplo, en GEACH, PETER y BLACK, MAX: *Translations from the Philosophical Writings of Gottlob Frege*. Oxford: Blackwell, 1952.

²⁴ Esto se puede ver bien descrito en la obra de MORRIS KLINE: *Mathematics. The Loss of Certainty*. New York: Oxford University Press, 1980; o en el libro de E. T. BELL: *Historia de las Matemáticas*. Trad. R. ORTIZ. México: Fondo de Cultura Económica, 1949.

determinación precisa y coordinada del punto geométrico, pero el espíritu abstracto y axiomático determinante está presente²⁵.

Es posible hablar de diferentes niveles de abstracción, generalización y axiomatización en la historia de la matemática, pero no de una oposición entre dos casi antagónicos números faústico y apolíneo. Esta división no me parece la más acertada para entender la evolución de la matemática y la ciencia.

Pero hay un último elemento en SPENGLER que dificulta la comprensión de la realidad del desarrollo de la matemática: una persistente actitud pesimista frente a la modernidad. Lo apolíneo era bueno, lo faústico era no malo pero incapaz de llegar al nivel de belleza y apasionamiento, a la magnificencia de lo apolíneo. Existe en SPENGLER una continua mirada de adoración de lo pasado frente a las maldades de nuestra época. Es esta una característica que contrasta con la actitud clásica decimonónica plagada de optimismo y una sensación de progreso indefinido. En su *Decadencia de Occidente* el presente no es bueno y el futuro es incierto. Sólo el pasado queda. Esto se refleja plenamente en su historia de la matemática.

No creo en el progreso indefinido como una categoría edificante de la historia. El futuro siempre es incierto, y máxime en una época en que la destrucción nuclear, si no la ecológica, está en el orden del día. El futuro no existe y tal vez nunca existirá. Eso depende de las voluntades individuales y colectivas del presente. Sin embargo, no comparto la aproximación pesimista de SPENGLER, que es una forma de adaptación filosófica e intelectual a una especie de claudicación fatalista. Pero este no es un tema que corresponda extender aquí.

La historia de la matemática se puede desvirtuar si se contraponen las categorías del número de la antigüedad griega y el de la occidental moderna. Y como ya dije antes no es que crea que no haya diferencias; las hay y muchas. Pero no en sus objetos de una manera tan radical.

SPENGLER analiza las matemáticas en un momento clave, y esto explica en buena parte sus ideas. El siglo XIX es el de la creación de una matemática abstracta y el del paso de la fundamentación de buena parte de sus construcciones en la lógica, y no en la predicción o la aplicación. Es el siglo de la teoría de conjuntos, de las estructuras algebraicas más abstractas, y -en general- de la creación de un

²⁵ Para ampliar el análisis de la filosofía cartesiana matemática puede verse mi libro *Matemáticas y Filosofía. Estudios Logicistas*. San José: Editorial UCR, 1990.

nuevo espacio en la organización del gremio matemático: la matemática llamada "pura"²⁶. Es precisamente esa nueva matemática la que va a ser el sustento de los intentos por dar una fundamentación y una filosofía de las matemáticas logicista y formalista. FREGE y RUSSELL generan sus interpretaciones en correspondencia con una matemática que aparentemente se había separado de lo empírico e intuitivo. SPENGLER en realidad adopta una visión de las matemáticas que da por sentado lo que afirman precisamente quienes asumieron las nuevas matemáticas como separadas absolutamente de la realidad empírica y de la intuición.

Por otra parte, en realidad las ideas de SPENGLER no resultan ser tanto sobre la naturaleza "ontológica" de estas como de su naturaleza socio-histórica. Como observador externo es natural que así sea. En este sentido tal vez lo más justo sea asumir sus ideas como simplemente un testimonio de percepciones culturales aceptadas sobre las matemáticas.

²⁶ Véase BOURBAKI, *Elementos de Historia de las Matemáticas*. Trad. JESUS HERNANDEZ. Madrid: Alianza Editorial, 1976.