

Matemáticas no eurocéntricas para una educación intercultural*

José Joaquín Arrieta Gallastegui

PARECE difícil de negar el hecho de que las diversas interpretaciones epistemológicas acerca del status científico de las matemáticas tienen una influencia decisiva en la consideración de su historia y su enseñanza. Por poner sólo un ejemplo bastante reciente, qué duda cabe que la consideración bourbakista de dicha ciencia, sintetizada en el artículo firmado por el colectivo autodenominado Nicolás Bourbaki sobre la «Arquitectura de las Matemáticas» (ver bibliografía), ha determinado su visión de la historia de la misma, así como su concepción de qué y cómo enseñarla, puesta de manifiesto en la década de los sesenta bajo la denominación de las «matemáticas modernas» o la «nueva matemática».

El eslogan que acuñó Jean Dieudonné, quizás el bourbakista más osado a la hora de asumir y defender sus peculiares posicionamientos pedagógicos, amparándose incluso en los planteamientos cognitivos de Jean Piaget, con motivo del coloquio de Royaumont realizado en 1959, pone de manifiesto esta interrelación entre las matemáticas, su historia y su enseñanza. Su «¡Abajo Euclides!», pues tal fue el eslogan que popularizó, está plenamente justificado en función de sus planteamientos históricos, recogidos en su obra *Elementos de historia de las matemáticas*, así como de su afirmación de que la enseñanza debe centrarse en la comprensión del método axiomático (Hernández, 1978).

Podríamos también recurrir, retrocediendo hacia el pasado, al gran filósofo de las ideas, Platón, el cual también explicitó, a lo largo de sus *Diálogos*, en especial en el *Menón*, cuál era su concepción de las matemáticas, su historia y su enseñanza, pero pensamos que no es necesario ejemplificar más ante lo evidente del asunto.

En el presente trabajo pretendo defender explícitamente tres tesis al respecto (aunque por razones de espacio me detendré especialmente en la segunda):

* Este artículo se corresponde casi literalmente con la conferencia que el autor presentó en el Congreso Internacional de Computación y Enseñanza de las Matemáticas (COMPUTAT) realizado en noviembre de 1997 en la Universidad de Cienfuegos (Cuba).

1. En la mayor parte de las historias de las matemáticas conocidas podemos comprobar que se oculta, o no se fundamenta en absoluto, la concepción epistemológica que se tiene de dicha disciplina. ¿Qué se entiende por matemáticas?, ¿qué se entiende por ciencia o ciencias?, ¿y por abstracción? Estas preguntas, desgraciadamente, no se suelen responder con rigor en los libros publicados al respecto, cuando lo llegan a hacer, por lo que muchas de las afirmaciones que contienen se deben asumir como dogmas de fe, sin posibilidad de discusión o, en su caso, de refutación.
2. Los textos de historia de las matemáticas se han escrito con un marcado sesgo eurocéntrico, ignorando, devaluando y distorsionando la actividad matemática realizada al margen del continente europeo. Parece ser que únicamente los habitantes del mismo han sido capaces de aportar algo a la «reina de las ciencias», al espíritu humano creador capaz de construir-la y desarrollarla con racionalidad y rigor.
3. La educación matemática, al no fundamentarse en una adecuada epistemología e historia de la misma, no favorece la concreción de una educación intercultural, más necesaria que nunca en esta llamada «aldea global».

Para defender estas tesis vamos a criticar, detenidamente, un amplio conjunto de textos de historia de las matemáticas elaborados tanto en los países del entonces llamado segundo mundo, o países del Este, hasta la caída del muro de Berlín, como en los más desarrollados del primer mundo, ahora llamados, de manera algo más aséptica, países del Norte. Comenzaremos criticando a los que mayor influencia han tenido en la formación de las personas asistentes al COMPUMAT, en concreto los del historiador de Alemania del entonces Este, Hofmann, y el utilizado en las universidades cubanas como libro de texto, obra del ruso Ríbnikov, para continuar con algunos clásicos editados en los países occidentales; en concreto me referiré únicamente, por cuestión de economía y de tiempo disponible, a las obras de Rouse Ball, de principios de siglo, y a las más recientes de Morris Kline y, cómo no, las del todoterreno, así conocido por su capacidad para apuntarse a todas las batallas, Jean Dieudonné, bourbakista de pro.

Antes de ello, y para ser consecuente, presentaré una caracterización inicial, meramente descriptiva de lo que entiendo por matemáticas, asumiendo, casi literalmente, la que presenta el sirio-indio-etíope-inglés Georges Gheverghese Joseph, reciente autor de una obra que, bajo el sugerente título de *La cresta del pavo real. Las Matemáticas y sus raíces no europeas*, plantea una crítica demoledora, que abunda en defensa de nuestra segunda tesis. Como afirma dicho autor: «Las matemáticas han desarrollado un lenguaje universal con una clase particu-

En la mayor parte de las historias de las matemáticas se oculta, o no se fundamenta en absoluto la concepción epistemológica que se tiene de dicha disciplina.

Los textos de historia de las matemáticas se han escrito con un marcado sesgo eurocéntrico

La educación matemática no favorece la concreción de una educación intercultural...

lar de estructura lógica. Contienen un cuerpo de conocimientos relacionado con el número y el espacio, y prescriben un conjunto de métodos para alcanzar ciertas conclusiones acerca del mundo físico (y para la resolución de infinitud de problemas, además de poder ser considerada como un instrumento de comunicación preciso y riguroso, que no encierra ambigüedades, diríamos nosotros). Y es una actividad intelectual que exige intuición e imaginación para deducir demostraciones y alcanzar conclusiones. Además, y con frecuencia, recompensa a las mentes creativas con un fuerte sentido de satisfacción estética» (Gheverghese, 1996, 26).

Una caracterización epistemológica, en el sentido fuerte de la misma, nos conduciría a desarrollar un discurso que, por su extensión y dificultad, no podemos desarrollar aquí y ahora, aunque en la bibliografía utilizada puede encontrar el lector una referencia sobre la «Teoría del cierre categorial», elaborada por mi profesor de filosofía en Oviedo (Asturias), Gustavo Bueno, que da cuenta de lo que son las ciencias, y en concreto las matemáticas, con gran profundidad y de manera absolutamente adecuada, a mi parecer.

Las historias de las Matemáticas desde una perspectiva marxista

Al poco de iniciar la lectura del libro del alemán Hofmann, se topa uno con la siguiente afirmación: «La matemática como ciencia empieza, en realidad, con Anaxágoras de Klazomene (500?-428 an.e.), quien sentó que, en lo inferior a lo pequeño, no hay un mínimo, sino solamente algo más pequeño, e igualmente en lo grande» (Hofmann, 1968, 20). Y por mucho que uno indague hacia delante o hacia atrás en el libro, no encuentra en él ningún motivo ni para afirmar ni para negar tal afirmación. Como no define lo que entiende por matemática, la tesis de que la misma empieza con ese autor griego

puede aplicarse a cualquiera de los citados en el libro, griegos o no, antiguos o contemporáneos.

Por otra parte, la estructuración de su libro refleja claramente la asunción de lo que denominaremos, con Gheverghese, la trayectoria eurocéntrica clásica, consistente en afirmar que las matemáticas nacieron en Grecia, languidieron durante mil años en la edad oscura o edad media, y volvieron a florecer con el renacer del pensamiento griego en la Italia renacentista; tesis tan extendida y difundida como errónea, tal y como pensamos argumentar (ver gráfico 1).

Por su parte, el historiador ruso de las matemáticas Ríbnikov, presenta en muy pocas páginas, en las comprendidas entre la 9 y la 19 de su historia de las mismas, un compendio de tópicos, basados en la concepción materialista histórica del marxismo, que utiliza posteriormente con profusión para pretender justificar y fundamentar la evolución histórica de las matemáticas; lo que ocurre es que, a nuestro entender, las determinaciones prácticas de las que habla, de tanto determinarlo todo, acaban por no determinar nada. Pero no nos adelantemos.

Comienza recurriendo a Engels para definir las matemáticas como la ciencia cuyo objeto lo constituyen las relaciones cuantitativas y las formas espaciales del mundo real. Seguir invocando a

...la trayectoria eurocéntrica clásica, consistente en afirmar que las matemáticas nacieron en Grecia, languidieron durante mil años en la edad oscura o edad media, y volvieron a florecer con el renacer del pensamiento griego en la Italia renacentista...

dicho autor cien años después, y más teniendo en cuenta que, al igual que Max, no aportó gran cosa, por no decir nada (véanse sus *Cartas sobre las Ciencias de la naturaleza y las matemáticas*), al desarrollo de la matemática del siglo XIX, podrá tener un sentido ideológico y político, pero en absoluto científico e histórico. Por si fuera poco, asume también con Engels la idea eurocéntrica de que «las ciencias naturales teóricas, si quieren seguir la historia del surgimiento y desarrollo de sus tesis generales actuales, están obligadas a dirigirse a los griegos (Engels, 1987, 340-341).

Tesis que corrobora Ríbnikov al recurrir a una periodización de la historia de las matemáticas, tomada prestada de su compatriota Kolmogorov, de sesgo también netamente eurocéntrico: tras su nacimiento en Grecia durante los siglos VI y V a.n.e., se desarrolla el período de las matemáticas elementales, hasta el siglo XVI, en el Renacimiento, para continuar con el período de las matemáticas de las magnitudes variables, hasta mediados del siglo XIX y finalizar con el período actual de las matemáticas contemporáneas.

Pero, es más, defiende, en flagrante contradicción con sus presupuestos marxistas, tesis tan poco materialistas como cuando afirma que las teorías matemáticas preceden al método matemático, invirtiendo la relación existente entre teoría y praxis, o cuando habla de la llegada de la Edad Media, como si esta Edad llegase del cielo, o como cuando defiende que «lo nuevo» irresistiblemente vence, bastando con entender por «lo nuevo» lo que acabará venciendo; o, por último, cuando teoriza sobre la lucha encarnizada de «lo nuevo contra lo viejo», al referirse al desarrollo histórico de los conceptos matemáticos (Lizcano, 1993). Por otra parte, sigue insistiendo en la existencia de leyes objetivas del desarrollo de las matemáticas, sin mostrar cuáles son dichas leyes y cómo funcionan para predecir, por ejemplo, el devenir de la mate-

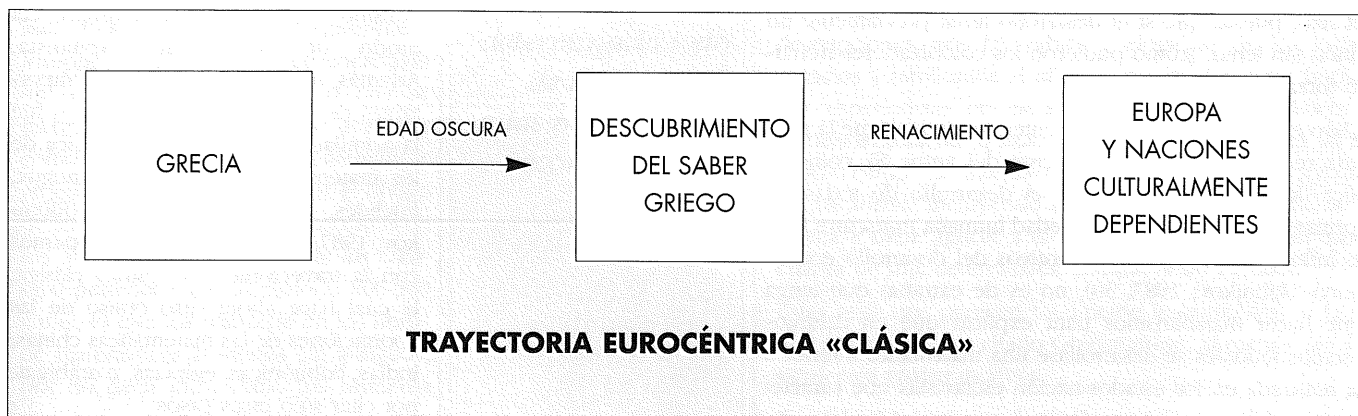


Gráfico 1

mática rusa contemporánea, además de referirse al heroísmo de los científicos, especialmente, cómo no, al de los científicos nacionales (los soviéticos, se sobreentiende, no los demás).

Veamos cómo utiliza el materialismo histórico para explicar el desarrollo de diferentes matemáticas en distintas culturas y civilizaciones. Afirma, por ejemplo, que «las causas de que la matemática de China (y como veremos más adelante también de la India) adquiriera tales particularidades, radica en las condiciones socio-económicas de la vida en sociedad. Las condiciones fueron tales que estos Estados, en calidad de una de sus funciones fundamentales, estuvieron obligados a tomar para sí la organización de los trabajos sociales en las ramas de la irrigación, transporte y obras defensivas. Las preocupaciones constantes sobre el calendario y sobre la comunidad y el rigor de las instituciones religiosas acrecentaron esta orientación de los trabajos científicos. La opresión feudal y la presión de la religión determinaron el carácter lento y estancado del desarrollo de todas las ciencias, entre ellas de las matemáticas» (Ríbnikov, 1987, 38).

Nos podemos preguntar que si esto es cierto, por qué no lo es también para el caso de Babilonia o de Egipto, o si esas determinaciones explican la emergencia de los números negativos en la civilización china. Otro tanto ocurre cuando argumenta que en la India, hacia el comienzo de nuestra era, ya estaba constituido un sistema feudal desarrollado de organización de la sociedad. «La prolongada separación en castas de los grupos sociales de la población que determinó, a pesar del, a veces violento, curso de los acontecimientos políticos, el ritmo tan lento del desarrollo de la producción y la ciencia. Los colonizadores ingleses, franceses y portugueses, en el transcurso de los siglos, frenaron forzosamente el natural desarrollo de la producción, la ciencia y la cultura hindú. Sólo en nuestro tiempo transcurre un proceso de liberación nacional y elevación de la fuerzas productivas de la India» (Ríbnikov, 1987, 44), sólo que en esta ocasión riza el rizo, puesto que si el desarrollo tenía previamente un ritmo tan lento, ¿cómo pudieron los colonizadores frenarlo forzosamente aún más?

Claro está que todo se puede entender si se asume la postura reduccionista y economicista del autor. Si, como él dice, la historia enseña que «el desarrollo de todas las formas de actividad de la sociedad humana transcurre bajo la influencia de los únicos motivos del desarrollo económico» (Ríbnikov, 1987, 50), no es de extrañar que tenga que hacer malabarismos para explicar que en distintos estados feudales se desarrollase una matemática inferior a la realizada en los estados-nación esclavistas que caracterizaron el mundo griego. Ahí radica, a mi juicio, la endeblez de toda su argumentación, pues está claro que no existe una correlación positiva perfecta entre el desarrollo

*...está claro que
no existe
una correlación
positiva perfecta
entre el desarrollo
económico
y el desarrollo
matemático
de una cultura
o de un pueblo.*

económico y el desarrollo matemático de una cultura o de un pueblo.

Por último, su aceptación de la trayectoria eurocéntrica clásica se pone de manifiesto nuevamente en citas como las dos que siguen a continuación: «sobre los cambios que ocurrieron en las matemáticas en este período de tiempo –se refiere a la época posterior a Euclides, Arquímedes y Apolonio–, podemos juzgar por las obras que han llegado hasta nosotros. Estas últimas muestran, ante todo, que bruscamente disminuyó y después se suspendió totalmente el proceso de formación de teorías matemáticas» (Ríbnikov, 1987, 99); «las contradicciones internas del desarrollo de la matemática en el período de su reforzamiento coincidieron con las condiciones sociopolíticas desfavorables de la época de desintegración de la estructura esclavista, producida en virtud de los cambios de la forma de producción. Así, los factores económicos de finales de la formación económica esclavista resultaron en última instancia la causa determinante de la supresión temporal del desarrollo teórico y práctico de las matemáticas. Para un nuevo ascenso de la ciencia matemática fue necesario un nuevo ascenso de las fuerzas productivas de la sociedad humana. En Europa y en la región de la cuenca del Mediterráneo este nuevo en principio ascenso apareció solo muchos siglos después, comenzando con la época del llamado Renacimiento, época de finales del feudalismo y comienzo del desarrollo del modo de producción capitalista. Además, una de las fuentes más importantes de nuevas ideas matemáticas fue la asimilación de la herencia clásica de los matemáticos de la Grecia Antigua, Euclides, Arquímedes y otros» (Ríbnikov, 1987, 106). De nuevo nos topamos con la trayectoria eurocéntrica clásica, la cual hace ahora caso omiso de las aportaciones de las matemáticas chinas, indias, babilónicas, egipcias, o arábigas, por citar sólo estos casos.

A nuestro juicio, este autor, junto con muchos otros, confunde el hecho cier-

to de que, históricamente hablando, las técnicas son los gérmenes inmediatos de las ciencias (son, por decirlo de otra manera, los precedentes genealógicos de las mismas que sólo acotan y sistematizan un campo de conocimientos, previamente roturado por la actividad artesanal, puesto que la geometría viene detrás de la agrimensura, la aritmética detrás del comercio y la administración bancaria de los sumerios, etc.), con el hecho de que las matemáticas estén determinadas unívocamente por las condiciones materiales de los diferentes pueblos, algo que la historia no pone, ni mucho menos, de manifiesto. Una cosa es que la tesis marxista de que toda ciencia halla su inspiración en alguna práctica artesanal anterior y ha sido generada por las necesidades materiales de la sociedad siga pareciendo básicamente correcta, y otra es, como decíamos anteriormente, pretender determinar todo de acuerdo a las motivaciones económicas.

Las historias de las matemáticas desde una perspectiva occidental no marxista

Comencemos con la obra de un historiador de comienzos de siglo, Rouse Ball. Según este autor, «la historia de las matemáticas no puede remontarse con certeza a ninguna escuela o periodo anterior a los griegos jónicos» (Rouse Ball, 1908, 1, citado por Gheverghese Joseph, 28). Afirmación que constituye un resumen razonable de lo que se reconocía popularmente y se aceptaba como los orígenes de las matemáticas en esa época, si exceptuamos el olvido de las matemáticas indias contenidos en los *Subalsutras (las reglas de las cuerdas)* pertenecientes al período 800-500 a.n.e., lo que los convierte en los libros de matemáticas al menos tan antiguos, por no decir más, como los primeros que conocemos de los griegos, y que habían sido traducidos con anterioridad, en 1875, por Thibaut.

Una cosa es que la tesis marxista de que toda ciencia halla su inspiración en alguna práctica artesanal anterior y ha sido generada por las necesidades materiales de la sociedad siga pareciendo básicamente correcta, y otra es, como decíamos anteriormente, pretender determinar todo de acuerdo a las motivaciones económicas.

Las aportaciones babilónicas, egipcias, chinas, precolombinas, indias posteriores y del mundo árabe, fueron apreciadas posteriormente, por lo que no es de extrañar que no las considerase. Pero sí se conocían ya textos como el de Vedanga Jyotisa (500 a.n.e.) que cito a continuación y aporta contenido al título del libro ya citado de Gheverghese: «Como la cresta del pavo real, como una gema en la cabeza de una serpiente, así son las matemáticas: la cúspide de todos los conocimientos».

Lo que sí nos llama la atención es que más recientemente, en la década de los cincuenta, destacados historiadores, como Morris Kline, continuasen afirmando cosas como las siguientes: «[Los matemáticos] finalmente se aseguraron un nuevo dominio sobre la vida en el terreno altamente favorable de Grecia y crecieron con fuerza durante un corto período. Con el declive de la civilización griega la planta permaneció en estado de latencia durante 1000 años hasta que la planta fue transportada a Europa propiamente y una vez más implantada en suelo fértil (Kline, 1953, 9-10). Desde luego, no puede haber mejor resumen, expresado metafóricamente y con categorías biológicas (nacimiento, crecimiento, declive, fertilidad,...), de lo que denominamos trayectoria eurocéntrica clásica. En su posterior obra, ya en los sesenta, dedica sólo 3 de la 700 páginas de su obra *Mathematics, A Cultural Approach* a las matemáticas egipcias y babilónicas, e insiste en devaluar sus aportaciones. Véase sino esta comparación que establece: «las matemáticas de los egipcios y babilonios son garabatos de niños que están aprendiendo frente a las grandes obras literarias» (Kline, 14).

Bien es cierto que, en su estudio más reciente sobre el pensamiento matemático desde la antigüedad a nuestros días, Kline se digna a incluir un capítulo para cada una de esas civilizaciones (2 de un total de 33, dedicando menos de 30 páginas a las mismas, sobre un total de más de 1000), pero insiste en sus infundadas comparaciones: «los egipcios y los babilonios se nos presentan como rudos albañiles, mientras los griegos serían magníficos arquitectos» (Kline, 1992, 46), «descalificando, por otra parte, las descripciones más favorables y elogiosas de los logros egipcios y babilonios al afirmar que «suelen estar hechas por especialistas en estas culturas, que se convierten, inconscientemente quizás, en devotos admiradores de su propio campo de interés» (ídem), sin darse cuenta de que lo que afirma, incluyendo su recurso al inconsciente, se le puede y debe aplicar a él mismo, dado que es un especialista de una determinada cultura, la occidental.

Estas tesis nos parecen totalmente inaceptables, al igual que al tantas veces citado Gheverghese, al menos por los siguientes cuatro motivos:

1. En primer lugar por el reconocimiento pleno, expresado por los mismos griegos, de su deuda intelectual con los egipcios. No sólo historiadores como Hero-

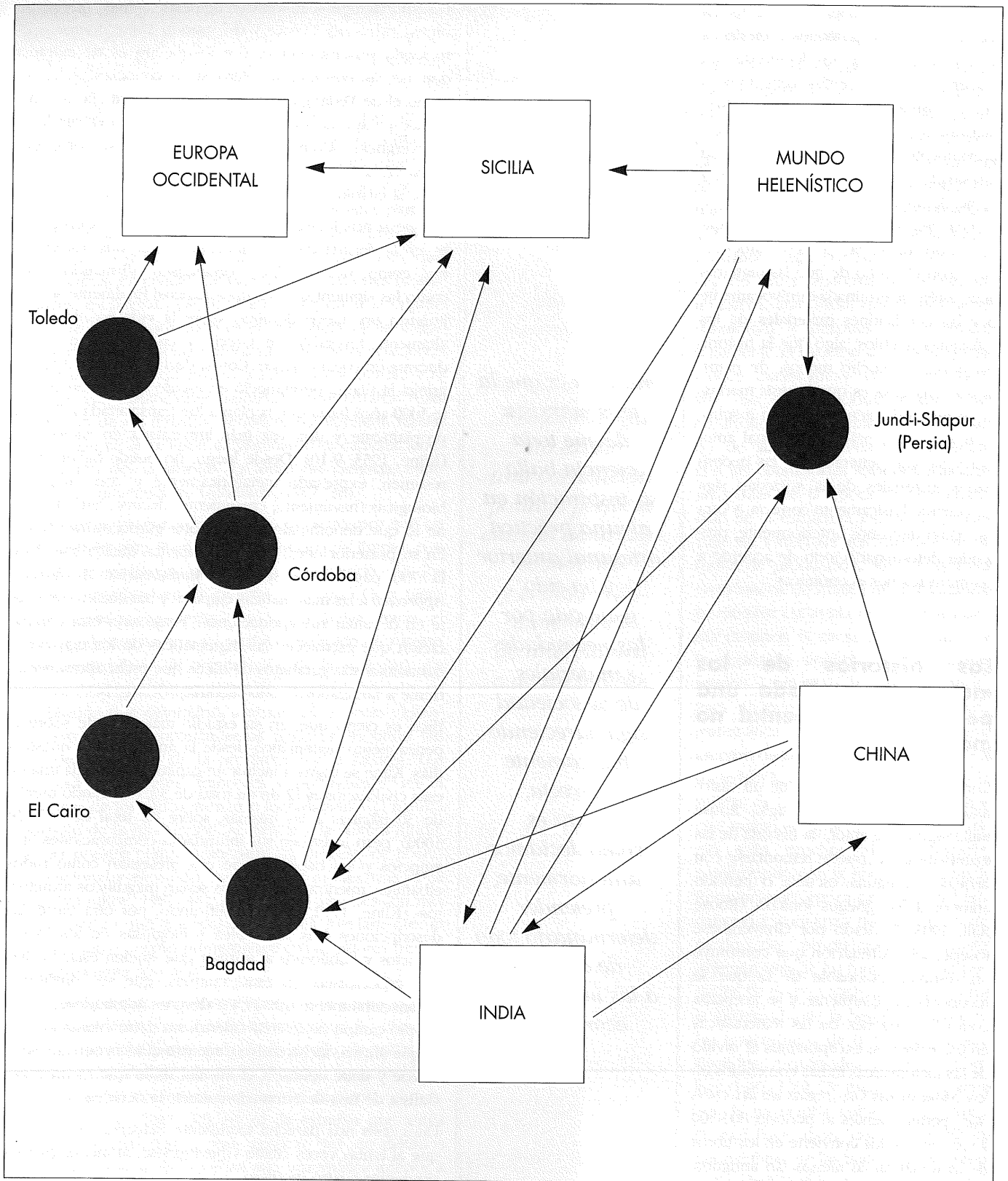


Gráfico 2

doto (450 a.n.e.) o Proclo (400 a.n.e.) reconocieron dicha deuda, sino que incluso tanto Platón como Aristóteles así lo hicieron. El primero nos cuenta en su diálogo *Fedro*: «Pues bien, oí que había por Náucratis, en Egipto, uno de los antiguos dioses del lugar al que, por cierto, está consagrado el pájaro que llaman Ibis. El nombre de aquella divinidad era el de Theuth. Fue éste quien, primero, descubrió el número y el cálculo, y también la geometría y la astronomía, y además el juego de damas y el de dados y, sobre todo, la escritura» (citado por Bochner, 1991, 35). Por su parte, Aristóteles, en el capítulo 1 del libro I de la *Metafísica*, nos dice que las ciencias o artes matemáticas (*mathematikai technai*) fueron creadas por los egipcios, explicando además el motivo: contaban con una clase sacerdotal ociosa que disponía del suficiente tiempo libre como para poder dedicarse a tales investigaciones. Al margen del carácter mítico de las explicaciones de Platón o de la ingenuidad del planteamiento de Aristóteles con su teoría de la clase ociosa, no cabe ninguna duda del hecho de que los griegos mismos reconocían ser herederos intelectuales de los egipcios, al menos en el ámbito de las matemáticas.

2. En segundo lugar, el esfuerzo conjunto de arqueólogos y traductores ha puesto de manifiesto, a lo largo del presente siglo, el alto nivel de las matemáticas practicadas en las tablillas mesopotámicas y en los papiros egipcios, como cualquier persona que las estudie detenidamente puede apreciar.
3. En tercer lugar, el olvido de la contribución árabe al desarrollo intelectual de Europa, en general, y de las matemáticas, en particular, es otro grave error de la visión «clásica». Debemos a los árabes, y se puede apreciar la difusión de sus aportaciones en el esquema referi-

*Al margen del
carácter mítico de
las explicaciones
de Platón
o de la
ingenuidad del
planteamiento
de Aristóteles
con su teoría
de la clase ociosa,
no cabe ninguna
duda del hecho
de que los griegos
mismos
reconocían
ser herederos
intelectuales
de los egipcios,
al menos
en el ámbito de
las matemáticas.*

do a la trayectoria alternativa de la Edad Oscura, que presentamos en el gráfico 2, el haber unido la técnica de la medida, desarrollada desde sus raíces egipcias hasta su forma final en manos de los alejandrinos, y el notable instrumento de cálculo, nuestro sistema de numeración que nació en la India, así como el suplementar estas ramas con un lenguaje sistemático y coherente de cálculo al que le aportaron nombre: el álgebra (*Al-jabr*; equivalente en español a «restauración», término incluido en el título de uno de los libros del gran matemático del siglo IX Al Khwarizmi). Negar su aportación, como veremos más adelante que hace también Jean Dieudonné, supone ponerse la venda eurocéntrica ante los ojos, venda que impide conocer con propiedad y rigor histórico el desarrollo multicultural de las disciplinas matemáticas.

4. Por último, y en cuarto lugar, es necesario reconocer algo que frecuentemente se olvida y se genera confusión cuando se habla de la cultura o la matemática griega. Nos referimos al hecho de que existe un período clásico de dicha civilización (600-300 a.n.e.) y un período alejandrino (300 a.n.e.- 400 n.e.), y que, por lo tanto, no podemos considerar simplemente como griegos a matemáticos como Euclides, Arquímedes o Apolonio. Es cierto que escribían en griego, pero trabajaron (algunos incluso nacieron allí) especialmente en Alejandría, en Egipto, en su famosa biblioteca, y no en las academias de las *polis* griegas. Convendría al menos modificar la trayectoria eurocéntrica clásica por otra, aunque aún inexacta, que presento en el gráfico 3, más próxima a la realidad, y que empieza a ser asumida en diferentes tratados históricos. No es posible negar que Egipto pertenece al continente africano, ni que los yorubas de Etiopía tenían sus propias matemáticas, aunque rudimentarias; cuestiones que se suelen obviar, quizás por prejuicios de tipo colonialista o racistas.

Dejemos al norteamericano Morris Kline con su visión sesgada de la historia de las matemáticas, y pasemos a ver cómo entiende Jean Dieudonné dicha historia. Para ello, voy a basarme en su reciente estudio (hace menos de diez años que se publicó el original en francés) titulado: *En honor del espíritu humano. Las matemáticas hoy*. En dicho trabajo vuelve a defenderse con fuerza la tesis eurocéntrica clásica, aunque ya no puede evitar el citar las aportaciones precedentes a las griegas. Por eso afirma que: «los textos que nos han llegado de las primeras civilizaciones orientales, de Egipto o de Babilonia, son demasiado incompletos como para permitirnos seguir la manera en que se constituyeron una aritmética y una geometría rudimentarias; ya aparecen muy elaboradas a partir del II milenio antes de nuestra era. Evidentemente, no se trata de especulaciones abstractas, sino de recetas, trans-

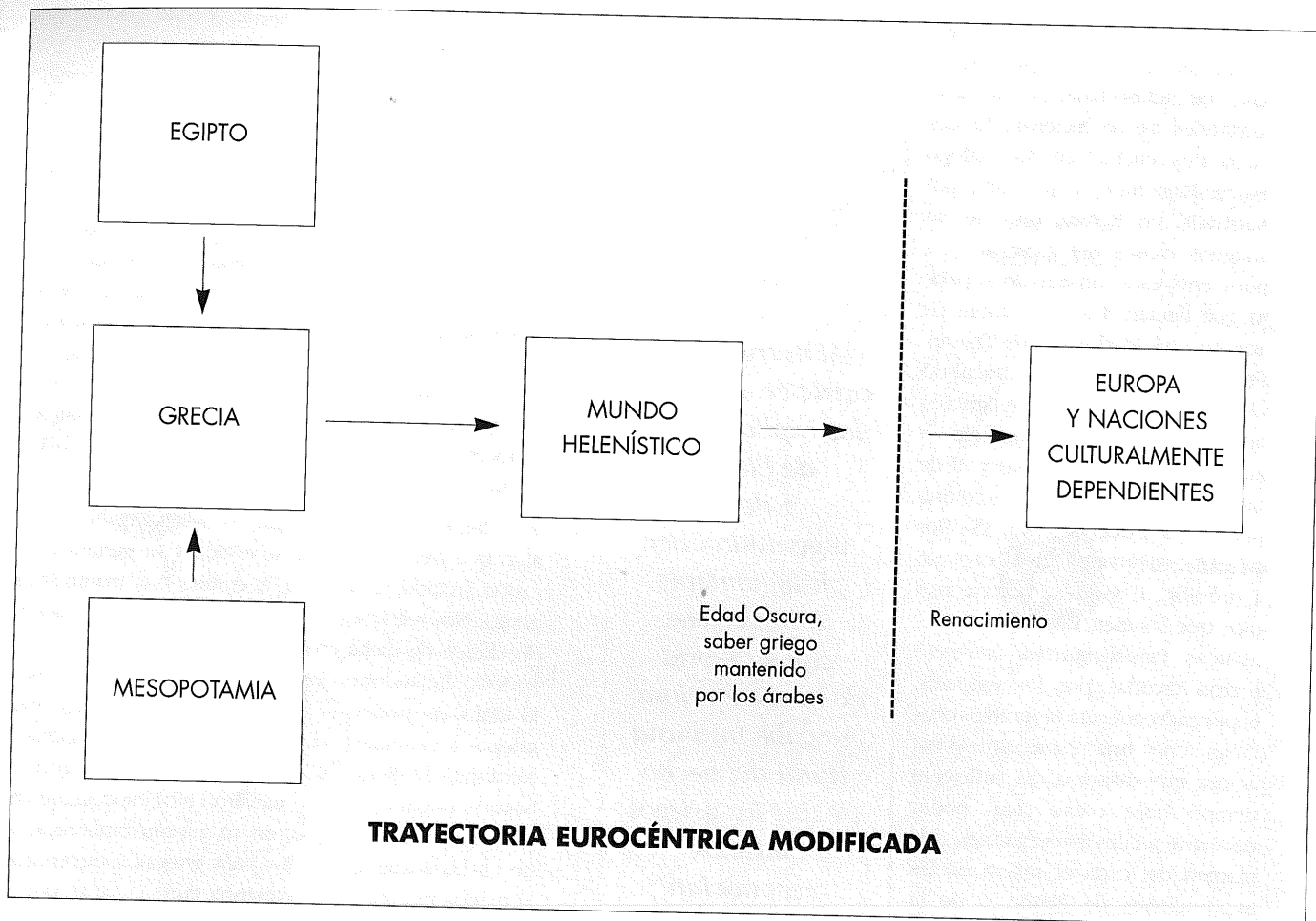


Gráfico 3

mitidas por castas de escribas especializados, y destinadas a solucionar los problemas prácticos que plantea una sociedad agraria muy estructurada: intercambios, censos, litigios, repartos» (Dieudonné, 1987, 52).

Pues bien, veamos si, como afirma, no se trata de especulaciones abstractas; y para ello, nada mejor que recurrir a los ejemplos que él mismo incluye en su libro. En el mismo, un poco más adelante, resume así las aportaciones babilónicas: «Digamos simplemente que, en aritmética, estos ponen de manifiesto un conocimiento de las fracciones, de las progresiones aritméticas, quizás de las progresiones geométricas, así como de la regla de tres. Los babilonios daban incluso la solución a ciertos problemas equivalentes a una ecuación de segundo grado; por ejemplo, una tableta muestra la figura de un cuadrado con el texto siguiente: "he añadido el lado de un cuadrado a su superficie y encuentro $3/4$, ¿cual es el lado?". Se trata de la ecuación que escribimos

$$x^2 + x = 3/4$$

y que el escriba resuelve del mismo modo que lo hacemos nosotros: suma $1/4$ a los dos miembros y encuentra que el cuadrado de $x + 1/2$ es 1, de lo que deduce que $x = 1/2$ » (Dieudonné, 1987, 53).

Además de olvidarse, curiosamente, de la existencia en Mesopotamia de un sistema de numeración sexagesimal, mucho más potente que el sistema alfanumérico griego, desde luego, acaba él mismo contradiciéndose, pues si del ejemplo no se deduce que sí eran capaces de realizar especulaciones abstractas en absoluto dependientes de aplicaciones prácticas, no sé qué otra cosa se puede deducir; ¿qué sentido práctico

puede tener añadir el lado de un cuadrado a su área e igualarlo a $3/4$? ¿no están refiriéndose a un cuadrado y un lado cualquiera, y por lo tanto a una abstracción?

Más adelante se plantea el tema de las demostraciones, y cita a Aristóteles para afirmar con él que: «Las investigaciones de los matemáticos se refieren a cosas adquiridas por abstracción, pues las estudian después de haber eliminado todas las cualidades sensibles, tales como el peso, la ligereza, la dureza, etc., y solo conservan la cantidad y la continuidad y esta última puede concebirse de una, de dos o de tres maneras» (Aristóteles, *La República*, citado por Dieudonné, 1987, 58). Pues bien, ¿no es esto precisamente lo que hacen los babilonios en problemas como el citado? ¿Acaso no excluyen todas las cualidades sensibles de los cuadrados?

También afirma, con posterioridad, que los primeros textos históricos que contienen demostraciones son los de Platón y Aristóteles, explicando que el primero, en el diálogo *Menón*, cuenta cómo Sócrates quiere hacer descubrir a un joven esclavo inculto el modo de construir un cuadrado cuya área sea doble de la de un cuadrado dado, texto que, por cierto, se constituye por otra parte, sin incurrir en esta ocasión en una visión eurocéntrica, en el primer estudio conocido de análisis didáctico de las matemáticas; a su vez, en el segundo, Aristóteles se refiere a una demostración que incorpora la misma figura del triángulo rectángulo isósceles necesaria para demostrar el anterior teorema y constituye también, por la suya, el primer ejemplo conocido, en este caso, de razonamiento por reducción al absurdo, así como de una afirmación de imposibilidad (la conocida irracionalidad de la raíz cuadrada de 2).

Ahora bien, en ambos casos recurren a figuras geométricas trazadas en la arena, lo que le debería llevar, por coherencia con sus planteamientos epistemológicos, a dudar del verdadero carácter demostrativo de tales reflexiones. Algo que él mismo reconoce

*...si los
procedimientos
demostrativos
tanto de Platón,
como de
Aristóteles,
como de Euclides,
recuerdan
el modo de hacer
geométrico
de los indios
o los chinos,
¿por qué atribuir
el método
demostrativo
en exclusiva
a los griegos, sean
éstos clásicos
o alejandrinos?
De nuevo
nos encontramos
con la venda
eurocéntrica.*

al comentar la posterior obra de Euclides de Alejandría. Como el propio Dieudonné explica: «a partir de estas definiciones, propuestas y nociones comunes, Euclides pretende demostrar la sucesión de sus teoremas. No deja de sorprendernos un poco que cada uno vaya acompañado de una figura. Podríamos pensar que se trata simplemente de una ayuda para seguir la demostración mas fácilmente; se ha dicho que el arte de la geometría consiste en razonar bien sobre figuras falsas. Enseguida nos damos cuenta de que algunas de estas figuras desempeñan un papel mucho mas esencial, que recuerda bastante el modo de hacer de los geómetras indios o chinos, quienes se contentan con decir "mira" por toda demostración, despues de trazar la figura» (Dieudonné, 1987, 60).

Pues bien, si los procedimientos demostrativos tanto de Platón, como de Aristóteles, como de Euclides, recuerdan el modo de hacer geométrico de los indios o los chinos, ¿por qué atribuir el método demostrativo en exclusiva a los griegos, sean éstos clásicos o alejandrinos? De nuevo nos encontramos con la venda eurocéntrica.

Por último, para finalizar con la crítica del texto de Dieudonné, pasemos a ver cuál es su concepción de la evolución del álgebra. A pesar de haberle otorgado su propio nombre, como ya dijimos, la aportación arábiga es absolutamente distorsionada, devaluada y casi ignorada por este autor. Y si no fijense en esta afirmación: «el álgebra tardó unos 13 siglos después de Diofanto en convertirse en lo que ahora conocemos» (Dieudonné, 1987 74). Si Diofanto vivió aproximadamente en el siglo IV de nuestra era, eso quiere decir que hasta el siglo XVI, hasta la obra de los algebristas italianos Luca Pacioli, Bombelli, Cardano o Tartaglia, el álgebra apenas avanzó, tesis absolutamente impresentable en términos históricos por su desprecio total a la aportación de los algebristas árabes.

Para terminar, una petición y una cita. La petición consiste, en primer lugar, en reivindicar que se procure averiguar, cuando nos enfrentemos a cualquier texto de historia de las matemáticas, cuál es la fundamentación epistemológica asumida por su autor, cuál es su concepción explícita o implícita de las matemáticas; en segundo lugar, que se rastreen los prejuicios eurocéntricos de dicho autor o autora para, por último, y una vez quitada la venda de los ojos, poder incorporar a la enseñanza una visión histórica favorecedora de una verdadera educación intercultural, no sesgada, por lo tanto por prejuicios colonizadores y racistas.

La cita es, de nuevo, y en homenaje a su autor, del citado Georges Gheverghese Joseph. Dice así: «Y, sin embargo, si hay un solo objeto universal, uno que trascienda las barreras lingüísticas, nacionales y culturales, y es aceptable para todos y no es negado por ninguno,

es nuestro actual conjunto de números. Desde sus remotos comienzos en la India, su difusión gradual en todas las direcciones permanece como el gran episodio romántico en la historia de las matemáticas. Es de esperar que este episodio, junto con otros logros matemáticos no europeos destacados en este libro, ayudará a ampliar nuestros horizontes y a romper la estrechez de miras que subyace bajo la percepción eurocéntrica del desarrollo del conocimiento matemático» (Gheverghese, 1997, 467).

Bibliografía utilizada

- ALEKSANDROV, A. D., A. N. KOLMOGOROV, M. A. LAURENTIEV y otros (1973): *La matemática, su contenido, método y significado*, Alianza, Madrid.
- ARGÜELLES, J. (1989): *Historia de la Matemática*, Akal, Madrid.
- BERNAL, J. B. (1976): *Historia social de la ciencia*, Península, Barcelona.
- BOCHNER, S. (1991): *El papel de la matemática en el desarrollo de la ciencia*, Alianza, Madrid.
- BOURBAKI, N. (1962): «La arquitectura de las matemáticas», en Le LIONNAIS y colaboradores (eds.), *Las grandes corrientes del pensamiento matemático*, Universitaria de Buenos Aires, Buenos Aires, 36-49.
- BOURBAKI, N. (1972): *Elementos de historia de las matemáticas*, Alianza Universidad, Madrid.
- BOYER, C. B. (1986): *Historia de la matemática*, Alianza Editorial, Madrid.
- BUENO, G. (1992): *Teoría del cierre categorial. Volumen I*, Pentalfa, Oviedo.
- CAMPLIGIO, A. y E. V. (1992): *De los dedos a la calculadora. La evolución de los sistemas de cálculo*, Paidós, Barcelona.
- COLERUS, E. (1973): *Breve historia de las matemáticas*, Doncel, Madrid.
- COLLETTE, J. P. (1985): *Historia de las Matemáticas*, Siglo XXI, Madrid.
- DAVIS, P. J. y R. HERSH (1988): *Experiencia matemática*, Labor-MEC, Barcelona.
- DE LORENZO, J. (1977): *La matemática y el problema de su historia*, Tecnos, Madrid.
- DIEUDONNÉ, J. (1987): *En honor del espíritu humano. Las matemáticas hoy*, Alianza Universidad, Madrid.
- DUNHAM, W. (1995): *El Universo de las Matemáticas*, Pirámide, Madrid.
- ENGELS, F. (1987): *Antidubring*, Política, Moscú.
- FRIEDRICH, K. O. (1967): *De Pitágoras a Einstein*, Norma, Colombia.
- GHEVERGHESE JOSEPH, G. (1996): *La cresta del pavo real. Las Matemáticas y sus raíces no europeas*, Pirámide, Madrid.
- GORMAN, P. (1988): *Pitágoras*, Crítica, Barcelona.
- GRATTAN-GUINNESS, I. (comp.) (1984): *Del cálculo a la teoría de conjuntos, 1630-1910. Una introducción histórica*, Alianza Universidad, Madrid.
- HARDY, G. H. (1981): *Autojustificación de un matemático*, Ariel, Barcelona.

- HERNÁNDEZ, J. (ed.) (1978): *La enseñanza de las matemáticas modernas*, Alianza, Madrid.
- HOFMANN, J. E. (1968): *Historia de La matemática*, Revolucionaria, La Habana.
- HOGBEN, L. (1941): *La matemática en la vida del hombre*, Iberia-Joaquín Gil, Barcelona.
- IFRAH, G. (1987): *Las Cifras: Historia de una gran invención*, Alianza, Madrid.
- KAC, M. y S. M. ULAM (1969): *Matemáticas y Lógica*, Monte Avila Editores, Caracas.
- KLINE, M. (ed.) (1953): *Mathematics in Western Culture*, Oxford, Nueva York.
- KLINE, M. (1985): *Matemáticas. La pérdida de la certidumbre*, Siglo XXI, Madrid.
- KLINE, M. (1992): *El pensamiento matemático de la Antigüedad a nuestros días*, 3 vols., Alianza Universidad, Madrid.
- LIONNAIS, Le (ed.) (1962): *Las grandes corrientes del pensamiento matemático*, Editorial Universitaria, Buenos Aires.
- LIZCANO, E. (1993): *Imaginario colectivo y creación matemática. La construcción social del número, el espacio y lo imposible en China y en Grecia*, Gedisa, Barcelona.
- MARX, C. y F. ENGELS (1975): *Cartas sobre las ciencias de la naturaleza y las matemáticas*, Anagrama, Barcelona.
- NEWMAN, J. R. (ed.) (1968): *SIGMA. El mundo de las matemáticas*, 6 vols., Grijalbo, Barcelona.
- PERERO, M. (1994): *Historia e historias de matemáticas*, Grupo Editorial Iberoamericana, México.
- PLA I CARRERA, J. (1984): *Las matemáticas. Historia de sus conceptos*, Montesinos, Barcelona.
- RADICE, L. L. (1983): *La matemática de Pitágoras a Newton*, Laia, Barcelona.
- RAYMOND, P. (1976): *La historia y las ciencias*, Anagrama, Barcelona.
- REY PASTOR, J. y J. BABINI (1997): *Historia de la Matemática*, Gedisa, Barcelona.
- RÍBNIKOV, K. (1987): *Historia de las Matemáticas*, Mir, Moscú.
- SANTALÓ, L. A. (1994): *La matemática: una filosofía y una técnica*, Ariel, Barcelona.
- SHEVCHENKO, I. N. (1979): «Elements of the historical approach in teaching mathematics», en J. W. WILSON (eds.), *Soviet studies in the psychology of learning and teaching mathematics*, University of Chicago, Chicago, 91-139.
- WILDER, R. L. (1973): *Evolution of Mathematical Concepts*, Open University, London.

José Joaquín Arrieta
Facultad de Educación
Universidad de Oviedo
Sociedad Asturiana
de Educación Matemática
«Agustín de Pedrayes»