

Hacer de las Matemáticas un lenguaje verdaderamente universal

**Ángel Ramírez Martínez
Carlos Usón Villalba**

A la memoria de Iлона Lackova¹

DURANTE ESTAS NAVIDADES, la tragedia del Prestige ha puesto de manifiesto el imposible sincretismo entre la actual concepción del progreso y la ecología. El prestigio occidental basado en la ciencia, el desarrollo industrial, y el petróleo como fuente de energía, se partía en dos destruyendo sin escrúpulo parte de los pocos recursos naturales que este neoliberalismo no ha confiscado todavía.

La acumulación de beneficios por parte de las empresas, convertida primero en axioma y más tarde en dogma, las ha dejado fuera de la corriente de solidaridad que ha catapultado la conciencia ciudadana². Al final, la juventud, y esto no es cuestión de edad fisiológica, desabastecida de protección social y justicia distributiva, vestida de un impoluto blanco, recogía los excrementos del liberalismo económico con sus propias manos, para salvaguardar algún principio ético de esos que nos negamos a entregar en derrota. Un buen momento, no más que cualquier otro, para preguntarnos qué es el progreso y, como esto va de historia, para buscar una aproximación parcial³, y tendenciosa ¡por supuesto!, que dé respuesta a la, para algunos, omnipresente pregunta de ¿qué polvos trajeron estos lodos?

Un lenguaje universal

Hace unos días, mientras relíamos ese excelente compromiso con la educación que constituye el manifiesto de La Gomera⁴, nos encontramos con la afirmación de que había que aprovechar el carácter universal del lenguaje matemático desde un punto de vista intercultural... y, por un momento, pasaron por la cabeza los y las Dai Chin, Jamila, Cristian, Fawda, Hasna, Hasania, Latifa... que pueblan nuestros centros, y pensamos en comprarnos un traje blanco con sombrero a juego... Y es que, la enseñanza de la Matemáticas es tan fina, tan delicada, tan inmaculada, ... tan ... perfecta, que no la pringan ni el chapapote de las medidas que las distintas administraciones están aplicando para atender la multiculturalidad. Un problema, en apariencia distinto al del epígrafe anterior, pero que en el fondo no es otra cosa que una consecuencia más del colonialismo occidental.

**DESDE
LA
HISTORIA**

Pero, y perdonad este irrespetuoso trato coloquial: ¿De qué vamos? ¿Las Matemáticas un lenguaje universal? ¿Cuál es el reducido universo de expertos al que nos referimos? Nos negamos a pensar que una afirmación tan sentida y generalizada sea producto de una consciente demagogia, o de una interiorizada ceguera que nos impide ver esta disciplina, desde el punto de vista de su enseñanza, como uno de los instrumentos favoritos del positivismo occidental. ¿De verdad alguien cree que la extracción social, cultural, étnica... no condiciona las Matemáticas que interesan a nuestras alumnas y alumnos, e incluso las que son capaces de crear? Más aún, transcurridos un par de años desde que se abandona la enseñanza obligatoria ¿alguien piensa, en serio, que una ecuación de segundo grado o un polinomio es un punto de encuentro universal?, ¿para cualquier ciudadano?, y si lo piensa... ¿en qué sentido, en su semántica o en su sintaxis? La situación es suficientemente inquietante para que nos planteásemos el inaplazable problema de construir unas matemáticas inclusivas, como primer paso hacia una sociedad intercultural. Esa ha sido nuestra preocupación de fondo cuando, a lo largo de estos artículos, hemos insistido en destacar las relaciones entre la historia de las Matemáticas y el mundo islámico.

Desde estas páginas hemos reivindicado el mestizaje cultural y el honor de haber participado, desde la Península, en ese momento álgido del desarrollo científico y filosófico que marcó de forma tan decisiva el devenir posterior del mundo occidental. Es ahora el momento de reflexionar sobre esa particular evolución que nos ha situado frente a la catástrofe del Prestige y nos abocará, si no lo remediamos antes, a una confrontación interétnica en nuestras aulas. Dos caras, sin más, de una misma moneda.

Una reflexión necesaria, porque, si de construir una sociedad intercultural y una escuela inclusiva se trata, tan importante es saber lo que nos une con otras civilizaciones como identificar de qué se alimenta nuestro etnocentrismo: ese núcleo duro de la propia cultura, excluyente y dogmático, que es fundamento y cuna de nuestro propio integrismo. Y ese análisis nos sitúa en 1492, un crucial momento en el que occidente comienza su colonialismo americano y se inicia el destierro definitivo de la cultura musulmana de territorio hispano. ¿Qué pasó a partir de ahí y qué papel jugaron las matemáticas en el proceso?

Aritmética y capitalismo

El protagonismo de las aritméticas mercantiles sería muy peculiar puesto que contribuyeron a eliminar de las conciencias de las autoridades eclesiásticas, y de la propia burguesía, los problemas éticos imputables al concepto de lucro. El intercambio comercial fue imponiendo, poco a poco, un liberalismo de precios tan salvaje y descarnado

que llevó a los clérigos del siglo XVI a clamar contra la usura⁵, en una actitud que fue pasando desde la total ortodoxia de la prohibición a la dulcificación progresiva de la condena. Alegaron primero la hipótesis del riesgo mercantil y formularon más tarde una teoría sobre la balanza de pagos que acabó por justificarla. No en vano los comerciantes eran, con sus dádivas, una de las principales fuentes de financiación de la Iglesia⁶.

El modelo de capitalización de la riqueza había roto las restricciones feudales, abriendo paso al convencimiento de que era posible un desarrollo ilimitado en el que la navegación jugaba un importante papel. Pero su importancia dependía de que se fuera capaz de resolver dos serios problemas⁷: el uso de cartas marinas y la determinación de la longitud. Los portulanos habían revelado su escasa utilidad en mares abiertos y en grandes distancias por su particular sistema de proyección doble de paralelos y meridianos, por un lado, y rumbos fijos por otro. La solución matemática llegaría, en 1569, de la mano de Gerhard Kramer (Mercator) y de los logaritmos. El problema de determinar la longitud lo resolvió, de forma definitiva, el cronómetro marino, aunque no fuese una realidad hasta 1770.

Pese a lo que pudiera parecer por los párrafos anteriores, y a que a finales del siglo XVII se daban ya las condiciones para el posterior desarrollo del modo de producción capitalista, sería erróneo pensar que la fuerza impulsora de la ciencia en este siglo era exclusivamente utilitaria. Mantenía aún el prestigio de la filosofía del mundo antiguo, que se había encargado de potenciar el Renacimiento, y conservaba todavía el título de filosofía natural. Pero, con todo ello, el siglo XVIII vería nacer tres ciencias aplicadas: la Geodesia, la Astrometría y la Mecánica celeste. Según Bernal (1967), «el nacimiento de la [nueva] ciencia se produjo inmediatamente después que el del capitalismo», con él «la idea de progreso, tan extraña a la mentalidad medieval, [...] emprendió su triunfante carrera».

Las matemáticas y la revolución burguesa

En Inglaterra, la ciencia, tras someter con Newton la naturaleza al dictado del álgebra, había iniciado un camino que la llevaría a convertirse en la enseña de la nueva civilización industrial. Y, sin embargo, como muestra el ejemplo de la máquina de vapor, la Revolución Industrial fue más un producto de cambios tecnológicos y de la transformación del sistema económico, del capitalismo, que del desarrollo científico. Pero, mientras tanto ¿qué hacían los matemáticos en ese siglo al que Boyer, bajo la perspectiva de esta disciplina, definirá como un prosaico interludio? Nada más sencillo, hacer realidad aquella frase que

Napoleón I todavía no había pronunciado: «El progreso y el perfeccionamiento de la matemática están íntimamente ligados a la prosperidad del estado». En Francia, concretamente, preparar primero y desarrollar después la Revolución⁸ de 1789. La mayoría de ellos tuvieron una participación tan activa⁹ que, aunque pueda parecer exagerado, estableceremos una comparación con la de León Trostky en la Revolución Rusa.

Según describe él mismo, Trostky participó en el levantamiento de Octubre y en el Gobierno de los Soviets, fue Comisario del Pueblo para las relaciones exteriores y más tarde Comisario de Guerra y Marina, para pasar después a la organización del ejército y los ferrocarriles. El resto de su tiempo lo dedicó a la militancia y a escribir. Lazare Carnot, por ejemplo¹⁰, formó parte de la Asamblea Legislativa de 1791 y fue presidente de la Convención de 1792. Impulsó la creación del Comité de Salud Pública y, en realidad, fue el artífice principal de las victorias de los ejércitos revolucionarios. En 1800 fue nombrado Ministro de la Guerra y en 1802 miembro del Tribunado. Como General de División defendió la plaza de Anvers en 1814. Después sería nombrado ministro del Interior y miembro del Gobierno Provisional tras la caída del Emperador. Y, como Trostky, terminó su vida política en el exilio.

Y es que «La estructura de la sociedad marca los cuadros de la creación científica, la forma exterior de su trabajo, una cierta moda en la elección de los temas y de la manera de presentarlos. Estas interacciones son más fácilmente visibles en las épocas, donde las pasiones son más fuertes y la vida más intensa» ...pero existen siempre, tanto si se quiere, como si no, ser consciente de ellas. Cerrar los ojos, enrocarse en el platonismo del conocimiento puro para que el torreón de marfil de la neutralidad te proteja de las miserias del mundo real, es una forma, como otra cualquiera, de situarse al servicio de las ideas dominantes. También desde nuestra labor de profesores.

Pero, en esta breve descripción de la forma en que las Matemáticas han contribuido a dar el largo salto que va desde la apuesta por la racionalidad de Averroes hasta el positivismo deshumanizador de Comte, debemos hacer referencia a un hito que es, en sí mismo, el símbolo de la globalización¹¹. Se trata, evidentemente, del nacimiento del metro y de la consiguiente implantación del Sistema Métrico Decimal.

La unificación de las medidas tradicionales fue una necesidad de las monarquías absolutistas, imprescindible para una eficaz organización del Estado y para controlar los impuestos. Los jacobinos, por su parte, propusieron una métrica en base diez que acabase con el modelo duodecimal y con cualquier otra referencia al pasado. Pero el requisito de uniformidad e internacionalización fue una exigencia del desarrollo industrial. Y es que, aquella propuesta de Talleyrand a la Asamblea Nacional de propor-

cionar *a tous les temps et a tous les peuples* un prototipo métrico *tomado de la naturaleza*, era cualquier cosa menos inocente e ingenua.

Las nuevas medidas significaban un profundo cambio de las relaciones sociales. Pero no sólo eso: los geodestas franceses, ante el elevado costo de sus investigaciones, no tuvieron el más mínimo reparo en justificar sus peticiones económicas con argumentos como: *Un buen mapa permitiría conocer mejor la posición de los soldados en la batalla*. Ciertamente, una cartografía precisa eliminaba los problemas de reconocimiento del terreno antes de la invasión y posibilitaba el poder situar con exactitud las fuentes de materia prima y construir las vías necesarias para explotarla. En resumen, una correcta planimetría podía facilitar a Francia conquistar el mundo. Y es que, en palabras de Biot: «...la ciencia también tiene su política: algunas veces, para servir a los hombres, se necesita acudir al engaño».

En brazos del positivismo

Estamos, por tanto, en la época del metro, que es como decir de la tríada ciencia-poder-colonialismo. Bajo el influjo de una sensibilidad que nos lleva de la mano a August Comte, Stuart Mill y Jules Ferry. La revolución francesa, que cuenta entre sus méritos más indiscutibles el haber generalizado la educación, elevó también el «cuadrivium» al nivel de los conocimientos básicos. Para entonces, Saint-Simón había transformado el progreso y la razón técnica en la nueva religión que ofrecía fundamento y salvaguarda al poder de los industriales: «Las opiniones científicas, transmitidas por la escuela, deberán cobrar formas que las vuelvan sagradas». ¡Desde luego que lo hemos conseguido! ¡Y con qué eficacia!

La ciencia, entendida como suma de hechos comprobados y relaciones mensurables entre sucesos cuantificables, no tardaría en traspasar los límites de lo material para convertir la política en sociología. 1848 conocerá, de la mano de Comte, el nacimiento de su Asociación Libre para la Instrucción Positiva y no tardaría en intentar convencer a dos de los poderes más conservadores del momento: el zar de Rusia y el visir del Imperio Otomano, de la necesidad de apostar por el totalitarismo científico.

El positivismo excluía, por una parte, la posibilidad de reflexionar sobre las causas, porque remitían de nuevo a las tinieblas teológicas de la Edad Media, y, por otra, rechazaba el análisis de las consecuencias bajo el epítome axiomático de la bondad del progreso. Evitaba así una confrontación con el materialismo que le permitía, de paso, conceptualizar la mejora social a partir de una descarada y descarnada revisión de la esclavitud¹². Desde su exclusivista posicionamiento, la primacía racional, científica y técnica otorgaba a occidente la condición de raza superior y el

derecho a expandir el nuevo evangelio por la vía del colonialismo¹³. Esa misma dominación imperialista que justificó en cada momento el que Kuwait se desmembrase de Irak, la Guerra del Golfo, la de Afganistán y las que vendrán...

Pues bien, esa concepción positivista de la jerarquía de culturas sirve todavía de fundamento ideológico al concepto de integración étnica. No está escrito en el aire de las especulaciones manifiestamente ideológicas: la *Encyclopedia Universalis* (1985) resume el concepto de integración en tres principios básicos: aculturización, asimilación y dispersión. A través del primero se debe producir la renuncia a la propia cultura y adoptar los usos y costumbres de la dominante (la nuestra, ni qué decir tiene). La asimilación debe garantizar que se ha interiorizado el proceso para que la aplicación de los esquemas del individualismo occidental consiga atomizar sus comunidades y disolverlas como un azucarillo en un vaso de leche. Ese es el objetivo utópico de las sociedades industrializadas: que los inmigrantes-esclavos, como la sacarina, endulcen sin dejar huella ni poso. El elevado número de asilados extranjeros hizo imposible el objetivo de integrar-asimilar en Inglaterra, que apostó por la multiculturalidad. Un modelo de plato combinado que siempre permite apartar todo aquello que disgusta al paladar exigente.

De vuelta al aula

Pero, cuidado, esos posicionamientos lejos de haber sido superados están tan profundamente enraizados en nosotros como para que, en mitad de la refriega de El Egido, «el menos dogmático de los policías municipales» de la localidad, según *El País*, afirmara que «El problema, está en la falta de integración de los inmigrantes por los hábitos tan especiales que tienen. [...] Eso no es racismo. Es un rechazo en cierta manera lógico. Además, puede que nosotros tengamos parte de culpa por no enseñarles nuestras costumbres en cuanto bajan de la patera».

Ante la disyuntiva, algunos preferimos un modelo intercultural donde las personas sean antes que nada ciudadanos y ciudadanas, y donde el resultado final se beneficie, como en la ensalada, la macedonia o el gazpacho, de la aportación libre del sabor y la textura de sus componentes. Y eso tiene profundas implicaciones didácticas. La primera que, dentro del aula y previamente, cuando se organizan los grupos, los chavales son alumnos o alumnas antes que magrebíes, colombianos, chinos o cameruneses. La segunda que hemos de tomar conciencia de nuestro etnocentrismo y luchar desde las Matemáticas y la Tutoría contra ese primitivismo anulador.

El esfuerzo por desterrar el eurocentrismo nos debe llevar a recuperar la memoria histórica acerca de las aportaciones de otras culturas que enaltecieron y construyeron la

nuestra, a sentirnos deudores de ellas, pero también a borrar del horizonte de nuestras aulas la mitificación que hemos construido de occidente a base de dotar de nombre propio a los teoremas de otros. Por ejemplo, podríamos empezar, a título simbólico, por llamar teorema del kou-ku¹⁴ al de Pitágoras y, a un nivel mucho más profundo, por apostar de ese íntimo convencimiento de que formamos parte de una cultura que se autoengendró y nació del exclusivo seno de una virgen griega. Pero, si de buscar una propuesta de trabajo más concreta se trata, os invitamos a investigar no tanto los orígenes como la estela que a lo largo de los siglos han ido dejando infinidad de problemas de esos que llamamos clásicos y que, quizás por ello, siguen adornando nuestros libros de texto¹⁵.

Ahora bien, adoptar una actitud inclusiva supone también negarse a comulgar con ruedas de molino: no aceptar las condiciones en que se integra en las aulas al alumnado con un desconocimiento total de cualquier idioma¹⁶ en el cual poder entenderse, ni grupos de más de quince personas que, por retraso escolar, problemas de aprendizaje o de conducta, o por la razón que fuere, requieran una atención individualizada. Un grupo de esas características con un número superior de alumnos, no es una clase, es un gueto.

La universalidad del lenguaje matemático más que un medio es un objetivo. Más que el principio del cual partir, debería de ser ese puerto al que nunca acabamos de llegar. Y eso no implica, es cierto, grandes modificaciones curriculares en lo que a conceptos se refiere, pero obliga a una radical transformación de los procedimientos y a una profunda adecuación del modelo evaluador, integrándolo, de una vez por todas, en el proceso de enseñanza-aprendizaje. No hacen falta grandes alardes a la hora de definir objetivos, ni temibles listados de conceptos, procedimientos, actitudes o criterios de evaluación, basta con tomar como modelo a seguir a Ibn al-Waqqasi, tal como lo define Sa`id al-Andalusí¹⁷, y perseguir la formación de personas «de pensamiento sólido y reflexión penetrante». Para ello ni siquiera sería necesario que nuestro alumnado dominara todas las áreas de conocimiento. Lo que sí sería conveniente es que aprovecháramos la idea –no tanto los fines– de Mohamed Ábed Yabri (2001) para iniciar, también desde occidente, una «crítica científica de la razón» o lo que es lo mismo analizar el acto intelectual que ha dado origen al pensamiento contemporáneo.

Referencias bibliográficas

Aunque preferimos intercalar las referencias bibliográficas en el texto, junto a las ideas que se han tomado prestadas, en este caso hemos optado por aligerar su lectura incluyéndolas al final:

BERNAL, J.D. (1967): *Historia Social de la Ciencia I y II*, Ediciones Península, Barcelona.

- BOYER, C.B. (1986): *Historia de la Matemática*, Alianza Editorial, Madrid
- GARAUDY, R. (1991): *Los integrismos*, Gedisa, Barcelona.
- DHOMBRES, N. y J. (1989): *Naissance d'un nouveau pouvoir: sciences et savants en France 1793-1824*, Ediciones Payot, París.
- DE LORENZO, J.A. (1998): *La revolución del metro*, Celeste Ediciones, Madrid.
- MARTÍN, M. (1976): *Comte, el padre negado. Origen de la deshumanización de las ciencias sociales*, Akal, Madrid
- USÓN, C. (2001): «La resistencia a la globalización», en *Unidades de medida en La Rioja*, Fundación Caja Rioja, Logroño.
- TATON, R. (director) (1988): *Historia General de las Ciencias*, Editorial Orbis, Barcelona.
- TROSTKY, L. (1978): *Mi vida*, Editorial Tebas, Madrid.
- YABRI, M.Á. (2001): *El legado filosófico árabe*, Editorial Trotta, Madrid.

Notas

- 1 Cuando ya teníamos casi cerrado este escrito nos hemos enterado de la muerte de Ilona Lackova. Aunque su relación con las matemáticas sea irrelevante, su memoria servirá de puente y excusa para la redacción del próximo artículo, que será además nuestra despedida de esta temporal colaboración con SUMA.
- 2 Con las excepciones que convengan y que, curiosamente, no afectan a las petroleras.
- 3 En realidad una simplificación. Como comenta Bernal no es posible establecer relaciones lineales de causa-efecto en un momento en el que las interacciones entre ciencia, industria y economía son mucho más ricas y complejas de lo que caben en este artículo.
- 4 Sociedad Canaria Isaac Newton: «Seminario de reflexión sobre la enseñanza de las matemáticas», *Suma* n.º 37, Junio 2001.
- 5 Entre las obras que nos han llegado, dentro del ámbito nacional, tenemos: *Instrucción de mercaderes* de Sarabia de la Calle, *El provechoso tratado de cambios y contrataciones de mercaderes y reprobación de la usura* de Cristobal de Villalón, *el Tratado de los préstamos que pasan entre mercaderes y tratantes y por consiguiente de lo logros, cambios compras adelantadas y ventas al fiado* de Fray Luis de Alcalá, *el Tratado de cuentas* de Diego del Castillo o *El comentario resolutorio de cambios* de Martín de Azpilicueta, todos ellos alrededor de 1550. Un poco más tarde, en 1569, *La suma de tratos y contratos* de Tomás de Mercado.
- 6 Sirva como ejemplo el hecho de que una de las mayores fortunas de la burguesía aragonesa, el capital de los Zaporta, se dilapidó, al extinguirse la familia, en la financiación de la Cartuja de la Inmaculada de Zaragoza.
- 7 De su importancia dan idea los astronómicos premios que ofrecían los distintos gobiernos europeos y que multiplicaban por 200 el salario anual de un astrónomo real. Esa fue la cantidad que percibió Harrison del gobierno inglés gracias a su cronómetro marino. Felipe III ofrecía 6000 ducados de renta perpetua, 2000 de renta vitalicia y 1000 para ayuda de costas. Y es que el tema no sólo afectaba a la navegación: españoles y portugueses se habían repartido el mundo en Tordesillas, en 1494, con referencia a un meridiano cuya posición exacta fue siempre difícil de establecer. También la Mecánica Celeste es deudora de esta situación gracias a que el estudio del movimiento de la Luna frente a las estrellas fijas fue una propuesta alternativa al problema de la longitud.
- 8 Sobre el hecho de que su concordancia temporal con la Revolución Industrial fue mucho más que una coincidencia no parece necesario extenderse porque existe abundante bibliografía al respecto.
- 9 P. Serrescu, 1949, en *Mathématiciens français du temps de la Révolution Française* ofrece un detallado catálogo de las actividades desarrolladas por los matemáticos franceses a lo largo de este interesantísimo periodo.
- 10 Se puede elegir a Monge como modelo, si se prefiere: su vida política, al igual que la de Carnot, estuvo colmada de responsabilidades. Y, al igual que Trostky, también dedicó sus ratos libres a la militancia activa. Su *Geometría Descriptiva*, desarrollada de cara a la construcción de fortificaciones, constituyó durante 27 años un secreto militar celosamente guardado. Su alumno Carnot, entre verso y verso, también escribió un estudio sobre la dirección de las balas. Dicho lo cual conviene hacer una salvedad: Trostki fue un ideólogo de la revolución, cosa que no fueron ni Monge ni Carnot.
- 11 No sólo métrica, para mayor detalle véase: C. Usón (2001)
- 12 Más allá de la teoría C. Dickens lo describió con la maestría de un gran literato.
- 13 Jules Ferry, *Journal Officiel* (Cámara de Diputados): «Las naciones superiores tienen un derecho sobre las inferiores».
- 14 Con este nombre era conocido en la antigua China, en referencia a los colores kou (rojo) y ku (azul) de las figuras que intervenían en su demostración.
- 15 Sabia denominación, por cierto, aunque algo eufemística. Libros de doctrina sería más adecuado en casi todos los casos.
- 16 Pero, ¡cuidado!, el aprendizaje del castellano (o de la lengua que sea) es responsabilidad de todos. Un idioma sólo se aprende dentro del contexto en el que resulta necesario y el aula de Matemáticas también forma parte de ese contexto.
- 17 Sa'id al-Andalusí escribió en 1068 el *Libro de las categorías de las Naciones* (*Kitab Tabaqat al-uman*) posiblemente el primer tratado de historia de la ciencia que se conoce. Una traducción de Eloisa Llavero fue publicada por editorial Trotta en el año 2000. En ella Sa'id elogia al juez de Talavera Abul-Walid Hisam ben Ahmad ben Hisam Jalid al-Kinani (Ibn al-Waqqasij) como «uno de los eruditos cuyo saber se extendía al dominio de todas las ramas del conocimiento. Era un hombre de pensamiento sólido y reflexión penetrante. Dominaba perfectamente la geometría y la lógica [...] la gramática, lexicografía, poesía, retórica, derecho islámico, tradiciones históricas y teología especulativa. Era, además, un elocuente poeta y una eminencia en todas las ciencias, no existiendo ningún genealogista, historiador o biógrafo que lo aventajase». Otro más para la colección de desapercibidos...

