

El Año Mundial de las Matemáticas: Una valoración

Así que hemos tenido un Año de las Matemáticas, en España y en todo el mundo

**José L. Fernández, Manuel de León,
M.^a Jesús Luelmo y Juan Luis Vásquez**

LA UNIÓN MATEMÁTICA INTERNACIONAL (IMU¹) tuvo la idea. Le preocupaba que la sociedad no apreciara las Matemáticas en su justa medida y pensó que tanto a los matemáticos como a la sociedad le convenía cambiar esta situación. Los matemáticos creen que la ciencia que investigan, que enseñan, que usan, y con la que tanto disfrutan, es importante, es útil, es formativa, es elegante..., y que, sin embargo, la sociedad no lo ve así. La IMU tomó la decisión (en 1992) de declarar el año 2000 como Año Mundial de las Matemáticas. La UNESCO, más tarde, apoyó la resolución de IMU, perfilando sus objetivos, insistiendo en los aspectos educativos de las Matemáticas.

Brevemente, el objetivo no era otro sino el de acercar las Matemáticas a la sociedad, demostrando su enorme utilidad en todo tipo de actividades cotidianas, profesionales, empresariales, industriales y tecnológicas, explicando su importancia como logro intelectual de la humanidad, exhibiendo su enorme belleza y riqueza, exponiendo su versatilidad como lenguaje y forma de pensar, y recalcando su valor formativo y educacional.

Una descripción inmejorable de estos objetivos es la exposición de motivos de la proposición no de ley del 9 de Febrero de 1999 del Congreso de los Diputados de España en apoyo al Año Mundial de las Matemáticas y que fue promovida, fundamentalmente, por dos matemáticos y diputados: Antonio Martín y Teresa Riera, y cuya lectura recomendamos encarecidamente.

En España hay muchas Sociedades que entienden de distintos aspectos de las Matemáticas. Para lograr los objetivos de este Año Mundial estas sociedades decidieron colaborar creando un comité conjunto, CEAMM2000, que tenía el propósito fundamental de divulgar los objetivos del Año Matemático, de recabar y de coordinar iniciativas.

La Comisión Permanente del Comité Español del Año Mundial de las Matemáticas 2000 reflexiona sobre el significado de las Matemáticas y su situación actual en España, así como sobre lo que ha supuesto la celebración de este año.

¹ IMU, International Mathematical Union.

2

Matemáticas significa muchas cosas y bien distintas para cada persona. Y, con seguridad, ésta es una de las razones (entre muchas otras) de la dificultad de asirlas, de saber qué son en realidad.

Para mucha gente las Matemáticas son fundamentalmente la *escuela*; un recuerdo que, como es bien sabido, no es, en general, particularmente grato. Y ahí se acaban. No se sabe que la Matemática es algo vivo, una ciencia en continuo desarrollo; no se conoce su belleza profunda, ni se percibe su utilidad y relevancia en el mundo moderno. Ian Stewart, con justicia el más afamado divulgador matemático del momento, en un prólogo reciente², comenta con amargura:

Es ahora, tras tantos años, cuando me doy cuenta de que toda mi vida ha estado dedicada a luchar contra la ecuación «Matemáticas=Escuela».

La Matemática es una *ciencia*. Una afortunada definición de Hersch afirma que:

La Matemática es la ciencia que estudia los objetos virtuales con propiedades reproducibles.

Esta afirmación no se acepta universalmente; la Matemática, se dice, no es una ciencia experimental, sus hipótesis de trabajo no son refutables, y los objetos de los que trata no existen, en realidad. Pero, no, la investigación matemática de esos objetos virtuales de los que trata la Matemática es en todo análoga a la de las ciencias experimentales. Hay conjeturas, callejones sin salida, experimentos virtuales. Aunque, por supuesto, lo que se logra con todo esto, sí que es bien distinto: es inevitable e irrefutable. La Matemática requiere un rigor definitivo, un engarce sin fisuras en el edificio del conocimiento matemático.

Las Matemáticas son además el *lenguaje* de la ciencia. La ciencia, en sentencia provocativa, es conocimiento expresado en Matemáticas; eso decía Kant, por ejemplo. Una exageración, de acuerdo, pero de una verdad. Un lenguaje que permite un rigor en el análisis de indudable eficacia. Y es el lenguaje de la tecnología y de las comunicaciones. Un lenguaje indispensable en el mundo moderno, en este mundo que se está dando en llamar la era de la información y/o de la comunicación.

Y, finalmente (?), los matemáticos gustan de considerar su actividad como un *arte*. Y no les falta razón. Oscar Tusquets, el reputado arquitecto catalán, en su magnífico *Dios lo ve* lo plantea así:

¡Qué cercano está el proceso de creación científica del artístico! Artistas y científicos compartimos no sólo el proceso sino también muchas ambiciones: la ambición de universalidad, de belleza, de coherencia, de rigor, de alcanzar la elegancia y concisión de una fórmula matemática [...] Nos sentimos muy cercanos, pero mientras los científicos generan certezas percederas, los artistas intentamos comunicar [...] dudas eternas.

...*la Matemática es muchas cosas.*

*Una ciencia,
un arte,
un lenguaje,
y por ende,
una forma
de pensar.*

*Demasiadas
cosas.*

*Una realidad
confusa.*

² Richard Mankiewicz, *The Story of Mathematics*, Cassell, Londres, 2000.

Así que la Matemática es muchas cosas. Una ciencia, un arte, un lenguaje, y por ende, una forma de pensar. Demasiadas cosas. Una realidad confusa.

Y creo que es importante insistir en la necesidad de respetar todas esas realidades. Cada cuál pondrá el énfasis en lo que más le atraiga o le interese, pero sin excluir otros puntos de vista, porque todos son enriquecedores.

3

La situación actual de las Matemáticas en el mundo, y en España, podría tildarse de esquizofrénica.

La necesidad de competencia matemática en este mundo de la información y la comunicación que ya está aquí es, o debiera ser, evidente. Ya no le basta al ciudadano con conocer las «cuatro reglas» y unos rudimentos de geometría y de medida. La interpretación de datos estadísticos y de información gráfica, las habilidades numéricas y de estrategias básicas de resolución de problemas son, entre otras, absolutamente necesarias para comprender, actuar y desenvolverse en el siglo XXI. No en vano, en estos momentos, la demanda de matemáticos como profesionales en la empresa, en la industria, en el comercio, no cesa de crecer.

Los retos de investigación siguen siendo fascinantes: estamos en una verdadera edad dorada de las Matemáticas, en la que grandes problemas cuya solución se había buscado durante mucho tiempo han sido resueltos, generando una entusiasta confianza sobre la potencia de la Matemática actual. Las enormes capacidades computacionales de que disponemos (o de que dispondremos) y la propia tecnología de la información y de la comunicación (en la que podríamos incluir el estudio del cerebro o del genoma humano) demandan nuevas ideas matemáticas para avanzar. Los sistemas complejos, sean biológicos, económicos y financieros, del clima o de turbulencia, requieren más y mejores Matemáticas. Y la propia complejidad de nuestros sistemas de comunicaciones, de servicios, y

comerciales, exigen, para su eficaz funcionamiento, algoritmos y estrategias profundamente matemáticas.

Pero las Matemáticas, al igual que las otras ciencias (salvo la Biología), han perdido atractivo para la sociedad. Ser físico, matemático, o químico, científico que sabe de su ciencia, la transmite y/o la hace avanzar, cautiva a muy pocos. Quienes acceden a la Universidad lo hacen, hoy en día, buscando una formación con un perfil profesional preciso, esperan de la Universidad una preparación específica para ejercer una profesión imbricada en el tejido productivo.

La misma esquizofrenia se observa en la enseñanza primaria y secundaria: a la vez que crecen las necesidades en formación matemática para todo el alumnado, disminuye preocupantemente el tiempo que se les dedica en el horario escolar; mientras que la enseñanza de la historia o de la lengua es objeto de atención preferente para los políticos y para los medios de comunicación, no hay una discusión pública sobre el papel de las Matemáticas escolares, cuya importancia nadie niega, aunque sin saber a veces muy bien el porqué de la misma.

4

Las matemáticas, como ya hemos comentado, desempeñan una variopinta gama de papeles en la sociedad.

Las Matemáticas aparecen en todos los cursos de la *primaria* y de la *secundaria*; para todo el mundo aquí se fragua su relación con ellas. Y en gran medida aquí se genera, para un parte, el tradicional y conocido rechazo hacia las Matemáticas, como un arcano impenetrable, tedioso y hasta odioso. Grave problema, ¡qué gran pérdida! Y ello a pesar de que una buena parte del profesorado de Matemáticas, consciente de la especial dificultad de la asignatura, viene desarrollando desde hace años una actividad incansable para buscar métodos y recursos que faciliten el aprendizaje. No es un problema sólo de España, es universal. Pero en España,

*...a la vez
que crecen
las necesidades
en formación
matemática
para todo
el alumnado,
disminuye
preocupantemente
el tiempo
que se les dedica
en el horario
escolar...*

hay un ingrediente especial que apunta negativamente hacia el futuro, y es la cada vez menor presencia de las Matemáticas en la formación de los profesores de primaria, de los maestros y la escasa atención que se presta a la formación didáctica del futuro profesorado de secundaria.

El engarce de la educación matemática en secundaria con la enseñanza *universitaria* es muy deficiente. Los enseñantes en la universidad no son, en general, conscientes de que el alumnado cambia y de que el nivel de conocimientos y destrezas cuando entra en la universidad no puede corresponderse con el de épocas anteriores.

Las Matemáticas tiene una presencia destacada en la *formación básica de muchas carreras y enseñanzas profesionales*. Es muy habitual que quienes explican Matemáticas en esas licenciaturas universitarias no presten la debida atención a perfilar qué matemáticas les pueden ser útiles, realmente útiles, y no adapten el tono de la enseñanza a futuros profesionales a quienes nunca aprovechará haber tenido un entrenamiento superficial sobre cómo probar esto o aquello, o sutilezas que sólo interesan a quienes se forman para ser matemáticos.

Y ésa es otra. La *formación de matemáticos* en la Universidad tradicionalmente sólo contempla un objetivo, digamos que académico, y no atiende a las múltiples salidas profesionales no docentes e investigadoras. La realidad actual es que son muy pocos los jóvenes que eligen la carrera de Matemáticas, en España y en el mundo.

La *investigación en Matemáticas* en España parece pasar por muy buenos momentos. El porcentaje de artículos de Matemáticas publicados en revistas científicas de todo el mundo y firmados por autores españoles ha crecido paulatinamente en los últimos años hasta *alcanzar un respetable 4,18%* (en el quinquenio 1996-2001) que coloca a España en el décimo puesto mundial en este aspecto. Sin embargo, las expectativas de futuro no son muy buenas, si tenemos en cuenta cómo ha decrecido el apoyo a la investigación básica y que cada vez son menos los licenciados que deciden iniciar una carrera como investigadores. Además, hay poca investigación realmente aplicada, poca interacción con las otras ciencias y con los desarrollos tecnológicos, lo que de no corregirse supondrá un retraso indudable.

La enseñanza de las Matemáticas requiere de enfoques y técnicas particulares. La investigación en Educación Matemática, inexistente hasta hace una pocas décadas, es ahora una de las ramas más pujantes dentro de la didáctica; un logro que debe mucho a la actividad de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática.

5

Habida cuenta de la variedad de cosas distintas que los propios aficionados y usuarios entienden por Matemáticas,

no debe sorprender que la sociedad se sienta confundida. Pero cierta confusión sería el menor de los males; la realidad es que, en términos generales, la sociedad percibe las Matemáticas como un saber estático, de poca utilidad, y antipático, por un rigor innecesario e inútil.

Y además, como hemos visto, la realidad actual de las Matemáticas vista con un cierto conocimiento de causa tiene su buena dosis de sombra.

6

¿De qué ha servido este Año Mundial?

Lo primero que se detecta entre los matemáticos que han prestado atención a este Año Matemático es una cierta insatisfacción: los grandiosos objetivos iniciales no se han cumplido, los problemas siguen ahí, y poco han cambiado las cosas. Cada uno piensa en su parcela de las Matemáticas y ve que no ha avanzado en la dirección que propone.

No. Los matemáticos son particularmente exigentes y rigurosos en sus análisis, pendientes en gran medida de los detalles. Y una cierta distancia es necesaria. La verdad es que el objetivo del Año Mundial de las Matemáticas era iniciar un camino (¿o es que alguien pensaba otra cosa?) y a fe que para eso sí que ha servido.

Durante este año los matemáticos han hablado de lo que les preocupa, se han comunicado sus experiencias y propuestas y han puesto sobre la mesa sus variados puntos de vista sobre educación o sobre investigación. Son, con frecuencia, puntos de vista que, de no dialogados, se han vuelto en apariencia irreconciliables. Y han colaborado en numerosas actividades. Nos referimos a colaboraciones que iban más allá de las habituales y restringidas parcelas de interés. Y creemos que con ello se ha cimentado la posibilidad de mayor colaboración futura para lograr metas que son comunes. Lo que no es poco.

Pero el Año 2000 no era un año para los matemáticos. El Año se ha dirigido fundamentalmente a celebrar y a exhibir Matemáticas, a que la sociedad las viera y las apreciara. Hay que divulgar Matemáticas entre los investigadores, muy encerrados en sus especialidades, entre los otros científicos, despreocupados en demasía de la utilidad instrumental y conceptual de las Matemáticas, entre todos nosotros, para ser conscientes de la magnificencia del edificio intelectual que son las Matemáticas, entre nuestros alumnos de primaria, de secundaria y de universidad, porque son el futuro, y entre la sociedad, en general, porque es bueno. Durante este año se ha hecho divulgación en todos estos campos, unos con más éxito que otros. Desde el principio se tuvo claro que malo hubiera sido que el Año Matemático se dedicara sólo a conferencias, congresos, mesas redondas, actos multitudinarios. Las actividades puntuales con alumnos, con colegas, de pequeña escala,

en la que la gente se involucrara directamente, eran el objetivo; y mucho y bueno de esto ha habido: exposiciones, actividades en la calle, concursos en prensa y radio, talleres y casetas en ferias, actividades en los centros, etc.

La divulgación de las Matemáticas como función social sólo tiene sentido si es sostenida. Y no es una tarea fácil. No basta con una actitud bien intencionada y voluntarista de parte de algunos matemáticos, porque la falta de experiencia y profesionalidad puede conducir a mensajes desvirtuados. Es preciso contar con los profesionales de la comunicación por una parte y, además, que las sociedades dediquen recursos específicos a estas tareas.

Hay que decir que la comunidad matemática española es dinámica, entusiasta, consciente de su papel social y preocupada por cumplirlo lo más acertadamente. Conviene recordar, por ejemplo, el extraordinario avance, mencionado más arriba, de la calidad y de la relevancia de la investigación matemática y en educación matemática, la dedicación sostenida de la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas, y de los profesores de secundaria en general, a la mejora de la calidad de la enseñanza de las Matemáticas, la presidencia del ICMI³ durante ocho años de Miguel de Guzmán, la organización, a cargo de la Societat Catalana de Matemàtiques, del Tercer Congreso Europeo de Matemáticas en Barcelona, la labor de la Sociedad de Estadística e Investigación Operativa, de la Sociedad Española de Matemática Aplicada y de la Sociedad de Historia de las Ciencias y de las Técnicas, y de la renovada Real Sociedad Matemática Española que llamó a la creación del CEAMM2000.

Durante este año la comunidad matemática ha mostrado creatividad, ingenio, entusiasmo y cultivada dedicación, al diseñar y llevar adelante todo tipo de actos y actividades llenos de contenido. El Año Matemático ha hecho aflorar, o mejor, ha exhibido ante todos esa dedicada creatividad.

*Pero
el Año 2000
no era un año
para
los matemáticos.
El Año
se ha dirigido
fundamentalmente
a celebrar
y a exhibir
Matemáticas,
a que la sociedad
las viera
y las apreciara.*

³ ICMI, es la *International Commission on Mathematical Instruction*, la comisión de la IMU que entiende de asuntos de Educación Matemática.

Cuando más arriba describíamos un panorama de los problemas que aquejan y de las cuestiones que interesan a la comunidad matemática lo hacíamos con crudeza y sin afeites. Pero en ese panorama enseguida destaca que se trata de cuestiones que afectan a una comunidad, no a individuos. Las soluciones, el camino para mejorar, pasa por la acción colectiva. Tenemos muchas sociedades matemáticas, una multiplicidad que es fruto de una historia de encuentros y desencuentros, pero sobre todo de la diversidad de enfoques cara a las Matemáticas. Uno de los frutos más ricos del Año de las Matemáticas ha sido la colaboración entre todas estas sociedades. Una cooperación en la que las sociedades se han reconocido unas a otras sus potencialidades, sus diversas capacidades de acción, los diversos problemas y preocupaciones. No ha resultado sencillo, pero se ha abierto un camino de colaboración coordinada y estable de las sociedades, en la que se superen tensiones y recelos.

7

Y, ¿a partir de ahora qué?

Hay mucho camino por andar. Una acción conjunta de las sociedades debería lograr que la voz de los matemáticos (a quienes ellas representa) se tuviera en cuenta, como no está siendo el caso, en la toma de decisiones en asuntos que les atañen profesionalmente y que les preocupan por su importancia social como planes de estudio, en todos los

niveles educativos o formación de profesores y de investigadores.

El Año Matemático debiera ser el comienzo de un camino de colaboración entre los matemáticos para lograr una mejor cultura matemática, una mejor educación en Matemáticas, una mejor investigación en Matemáticas y una mejor preparación de los profesionales matemáticos. Sin perder nunca de vista que estos objetivos son bienes sociales en los que todos creemos y que no son un empeño corporativista por defender unos intereses.

SOCIEDADES E INSTITUCIONES DEL COMITÉ ESPAÑOL DEL AÑO MUNDIAL DE LAS MATEMÁTICAS

- Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)
- Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas (FESPM)
- Real Academia de Ciencias (RACEFN)
- Real Sociedad Matemática Española (RSME)
- Sociedad de Estadística e Investigación Operativa (SEIO)
- Sociedad Española de Historia de las Ciencias y las Técnicas (SEHCYT)
- Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM)
- Sociedad Española de Matemática Aplicada (SEMA)
- Sociedad Española de Métodos Numéricos en Ingeniería (SEMNI)
- Societat Catalana de Matemàtiques SCM

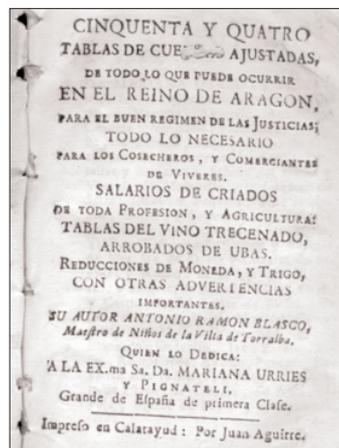
José L. Fernández
(RSME)

Manuel de León
(RSME)

M.ª Jesús Luélmo
(FESPM)

Juan Luis Vásquez
(SEMA)

Comisión Permanente
del Comité Español del Año
Mundial de las Matemáticas
2000



155

SALARIO DE CRIADAS.

El Año es 12. Meses.

Ganancia por Año.	Ganancia por Mes.	Ganancia por Día.
4. 0. 0.	2. 0. 0.	2.
4. 1. 1.	2. 0. 4.	4.
4. 10. 2.	2. 0. 8.	8.
5. 0. 0.	2. 0. 0.	0.
5. 5. 1.	2. 0. 10.	10.
5. 10. 2.	2. 0. 12.	12.
6. 0. 0.	3. 0. 1.	1.
6. 5. 1.	3. 0. 3.	3.
6. 10. 2.	3. 0. 5.	5.
7. 0. 0.	3. 0. 7.	7.
7. 5. 1.	3. 0. 9.	9.
7. 10. 2.	3. 0. 11.	11.
8. 0. 0.	3. 0. 13.	13.
8. 5. 1.	3. 0. 15.	15.
8. 10. 2.	3. 0. 17.	17.
9. 0. 0.	4. 0. 2.	2.
9. 5. 1.	4. 0. 4.	4.

Gr.

78

Medias. sueldos.	Libras. dineros, tercios.	Almudes. sueld. din. terc.
23.	7. 0. 2. 1.	14. 2.
24.	8. 0. 2. 0. 0.	0. 0.
25.	8. 1. 2. 1. 1.	1. 1.
26.	8. 2. 2. 2. 2.	2. 2.
27.	9. 0. 2. 2. 2.	4. 0.
28.	9. 1. 2. 2. 2.	5. 1.
29.	9. 2. 2. 2. 2.	6. 2.
30.	10. 0. 2. 2. 2.	8. 0.
31.	10. 1. 2. 2. 2.	9. 1.
32.	10. 2. 2. 2. 2.	10. 2.
33.	11. 0. 2. 2. 2.	12. 0.
34.	11. 1. 2. 2. 2.	13. 1.
35.	11. 2. 2. 2. 2.	14. 2.
36.	12. 0. 3. 0. 0.	0. 0.
37.	12. 1. 3. 1. 1.	1. 1.
38.	12. 2. 3. 2. 2.	2. 2.
39.	13. 0. 3. 4. 0.	4. 0.
40.	13. 1. 3. 5. 1.	5. 1.

TA.

73

TABLA AJUSTADA PARA EL
Aguardiente.

Se hallan los precios de la libra, y de
lbre del Canaro, peso del dineral: el Cana-
raro tiene 28. libras.

Precios de la Libra. Dineros.	Precios del Canaro. sueld. diner.	Peso del Dineral. onzas, avos, granos
6.	10. 8. 2.	0. 0.
7.	12. 4. 1.	11. 13.
8.	14. 0. 1.	8. 0.
9.	15. 8. 1.	5. 11.
10.	17. 8. 1.	3. 6.
11.	19. 4. 1.	1. 15.
12.	21. 0. 1.	0. 0.
13.	22. 8. 0.	14. 24.
14.	24. 8. 0.	13. 23.
15.	26. 4. 0.	12. 26.
16.	28. 0. 0.	12. 0.

TA.