

# **El Valor de las Matemáticas**

---

**COORDINADO POR**

**Antonio J. Durán Guardado**

**José Ferreirós Domínguez**

**EDITORIAL UNIVERSIDAD DE SEVILLA**

# El Valor de las Matemáticas

Coordinado por

Antonio J. Durán Guardañó  
José Ferreirós Domínguez



SEVILLA 2015

COMITÉ EDITORIAL:

Antonio Caballos Rufino  
(Director de la Editorial Universidad de Sevilla)  
Eduardo Ferrer Albelda  
(Subdirector)

Manuel Espejo y Lerdo de Tejada  
Juan José Iglesias Rodríguez  
Juan Jiménez-Castellanos Ballesteros  
Isabel López Calderón  
Juan Montero Delgado  
Lourdes Munduate Jaca  
Jaime Navarro Casas  
M<sup>a</sup> del Pópulo Pablo-Romero Gil-Delgado  
Adoración Rueda Rueda  
Rosario Villegas Sánchez

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de este libro puede reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia, grabación magnética o cualquier almacenamiento de información y sistema de recuperación, sin permiso escrito de la Editorial Universidad de Sevilla.

Edición digital de la primera edición impresa de 2001

© EDITORIAL UNIVERSIDA DE SEVILLA 2015  
C/. Porvenir, 27 - 41013 Sevilla.  
Tifs.: 954 487 447; 954 487 451; Fax: 954 487 443  
Correo electrónico: eus4@us.es  
Web: <<http://www.editorial.us.es>>

© ANTONIO J. DURÁN GUARDEÑO y  
JOSÉ FERREIRÓS DOMÍNGUEZ (coords.) 2015

ISBNe: 978-84-472-1653-6

Digitalización y realización interactiva:  
Fernando Fernández. ed-Libros

# Índice

1	Javier Ordóñez. <i>El valor de las matemáticas para la ciencia moderna</i> .....	1
2	Javier Aracil. <i>Las matemáticas y la ingeniería</i> .....	11
3	José Luis Fernández. <i>Una visión histórica del uso de las matemáticas ante el riesgo financiero</i> .....	37
4	Antonio Durán. <i>El valor estético de las matemáticas</i> .....	67
5	José Ferreirós. <i>El valor cultural de la matemática</i> .....	95
6	Victor Gómez Pin. <i>De la fórmula a la forma</i> .....	115
7	Eduardo L. Ortiz. <i>Proyectos de cambio científico y proyectos de cambio político en la Tercera República: el caso de la teoría de los cuaterniones</i> .....	141

## Introducción

El año 1992, en Río de Janeiro, la UNESCO, juntamente con la Unión Matemática Internacional y la Academia de Ciencias del Tercer Mundo, acordó que el 2000 fuera declarado *Año Internacional de las Matemáticas*. La idea resulta muy apropiada, habida cuenta de la necesidad de fomentar la “presencia pública” de las matemáticas e impulsar su imagen ante la sociedad en general, pero también a causa del atractivo mágico que siguen ejerciendo sobre nosotros determinadas cifras (no hace falta recordar las profecías milenaristas, ni los múltiples “efectos” del 2000). Aquella decisión fue refrendada más tarde por la UNESCO, en su Conferencia General de 1997, y en España ha recibido el apoyo de las Cortes Generales del Estado (proposición no de ley, 17 de febrero de 1999) así como del Parlamento Andaluz (proposición no de ley, 25 de marzo de 2000) y otros parlamentos autonómicos.

Entre los objetivos señalados para el Año Internacional de las Matemáticas, los prioritarios son tres: fijar los grandes retos para la investigación futura, mejorar el diseño de la educación matemática, y lograr que la sociedad adquiera una imagen cabal del papel de las matemáticas en el desarrollo integral de la humanidad. Este último punto nos sugirió a los directores del Seminario de Historia de las Matemáticas, celebrado en la Universidad de Sevilla por cuarta vez consecutiva, la idea de seleccionar como tema una cuestión tan amplia y de tanto calado como la del *Valor de las matemáticas*. Esto nos permitiría hacer el esfuerzo de tratar, a lo largo de las conferencias del Seminario, múltiples facetas de la actividad matemática. Facetas que no sólo escapan a la percepción del gran público y aún del público universitario, sino que a menudo son ignoradas también por los propios investigadores. Y sin embargo, estas otras caras de las matemáticas no son algo colateral que podamos permitirnos ignorar, sino ejes centrales de la influencia que esta disciplina ha tenido sobre el desarrollo de nuestra cultura y nuestra sociedad, y por tanto factores clave para entender la importancia que se le asigna en nuestras actividades y nuestra organización social. Aunque, en algunos casos, el tratamiento de los distintos aspectos de valor presentes en las matemáticas se aleje del ámbito de su historia, hemos creído conveniente ampliar el marco de actuación del Seminario de Historia de este año para dar cabida a estas reflexiones. En vista del resultado final, pensamos que ha sido una decisión acertada permitirnos, en un curso marcado por la celebración del Año Mundial de las Matemáticas, esta singularidad.

La matemática es una disciplina central no sólo en nuestra ciencia y nuestro sistema educativo, sino también en todo nuestro universo cultural. Tiene enormes implicaciones para múltiples aspectos de la sociedad moderna: teorías científicas, desarrollos tecnológicos, análisis económicos y socio-políticos, etcétera. Y, sin embargo, puede decirse que la matemática moderna y la actividad de los investigadores en este campo son grandes desconocidas. Casi ninguna de las contribuciones fundamentales logradas en los últimos 200 años ha

llegado al gran público, e incluso entre las personas con formación superior, sólo se aprecia familiaridad con una porción mínima del acervo de conocimientos matemáticos contemporáneos. Evidentemente, no podía ser el objetivo de nuestro Seminario llenar esta laguna, pero sí fomentar una consciencia de ella e iniciar un proceso de acercamiento, no sólo entre la matemática y la sociedad, sino particularmente entre los matemáticos y el gran público. Al hablar de las matemáticas no estamos hablando de abstracciones, sino de comunidades concretas y de actividades humanas con sentido.

El libro colectivo que el lector tiene en sus manos contiene la mayor parte de las conferencias impartidas en el Seminario. Como sugiere su título, el papel central de la matemática puede traducirse al lenguaje de los valores, porque la actividad matemática está cargada de valores de diversa índole. En nuestra cultura se ha resaltado siempre el *valor intelectual y formativo* del conocimiento matemático; basta recordar el “nadie entre aquí que no sepa geometría” de la Academia platónica. La cultura moderna, al menos desde el siglo XVII, ha quedado marcada de múltiples maneras por el papel clave asignado al modo matemático de pensar. Por supuesto, las teorías científicas más desarrolladas han atribuido un gran valor a la expresión matemática de sus principios y, en campos como la física, la matemática constituye el único lenguaje en el que pueden expresarse con precisión las nociones y principios básicos. Es bien sabido que el impacto de la matemática en las ciencias no se limita, ni mucho menos, a las disciplinas físicas; la matematización de las ciencias humanas comenzó en el siglo XIX, y diversos desarrollos recientes han contribuido a acercar las matemáticas a las ciencias biológicas, incluso en los dominios en que esto parecía más complejo.

El *valor práctico* de las matemáticas ha sido reconocido desde muy antiguo: pensemos en la astronomía y la confección de calendarios, en las contribuciones de Arquímedes, en los problemas planteados por la navegación, en la arquitectura, en el comercio, o en el lugar central que siempre han asignado al conocimiento matemático los *curricula* de las Escuelas Técnicas. Habitualmente, las teorías matemáticas tienen a la vez -y no por separado, como en ocasiones se insinúa- un alto *valor aplicado y puro*, es decir, práctico al tiempo que teórico. Pero además, conviene reconocer y transmitir que la actividad matemática viene siempre cargada de un enorme *valor estético*, y no sólo cuando se realiza a alto nivel. La presencia de relaciones matemáticas en la música o en la arquitectura no es en absoluto una casualidad, sino que apunta a uno de los rasgos centrales de esta disciplina.

En una palabra, son muchas las perspectivas desde las cuales es posible (y necesario) llamar la atención sobre las dimensiones y valores del conocimiento matemático. De ahí los temas que propusimos a los conferenciantes invitados, los cuales proceden -igual que en seminarios anteriores- de un amplio abanico de disciplinas. Javier Ordóñez, filósofo e historiador de la ciencia en la Universidad

Este libro ilumina múltiples facetas de las actividades matemáticas de la humanidad, siempre desde puntos de vista *externos* a lo que, estrictamente, es la investigación en temas matemáticos. Demasiada gente tiene una imagen de las matemáticas como algo árido, aburrido y mecánico, pero el saber y el hacer matemático no sólo son una clave de nuestros sistemas educativos y de la vida científica: más allá de eso, son centrales en nuestro universo cultural y en toda nuestra civilización. La actividad matemática está cargada de *valores* de diversa índole, sobre los que reflexionan los autores que participan en el presente libro: desde su valor cultural y su valor estético, a su papel en la ciencia moderna, en la ingeniería, o en los análisis financieros; desde su lazos con el arte, a sus implicaciones –que también se encuentran en la historia– con la política. Entre los autores de esta obra no sólo se cuentan matemáticos, sino físicos, historiadores, ingenieros y filósofos. Esperamos con ello estimular la curiosidad del lector, despertar una visión más adecuada –y por ello mucho más viva y creativa– del mundo de las matemáticas, y contribuir no sólo a la divulgación, sino a resituar lo matemático en el papel cultural muy central que le es propio.