

# USOS MATEMÁTICOS DE INTERNET

MIGUEL DE GUZMÁN  
Real Academia de Ciencias

Describir los incontables usos matemáticos de Internet sin hacerlos percibir de una manera efectiva y práctica sería una tarea un tanto aburrida y sin sentido. Ésta es la razón por la que mi exposición y mi contribución en este ciclo de conferencias toma la forma de un CD a través del cual, preferentemente en red, se puede mostrar con eficacia algo de lo mucho que se puede hacer.

La finalidad de esta introducción en papel es doble. En primer lugar se trata de presentar una visión panorámica de algunos de los tesoros de información que se pueden encontrar en Internet. Para ello se reproduce aquí en forma de mero texto un paseo por la red que, espero, pueda proporcionar el sabor de lo que con Internet se puede hacer en matemáticas. Este mismo paseo se puede encontrar en el CD, de modo que haya posibilidad de utilizar activamente los enlaces a los que en él se hace alusión (aquí aparecen en cursiva). La segunda parte de esta introducción servirá para ofrecer una descripción del contenido del disco, lo que ayudará para su utilización.

## UN PASEO MATEMÁTICO POR INTERNET

### A modo de introducción

Internet no es una mera distracción. La disponibilidad de Internet constituye una herramienta de múltiples usos interesantes desde puntos de vista diferentes.

Para el investigador, el docente, el usuario actual de las matemáticas:

- Internet proporciona una posibilidad de acceso a los órganos actuales de información sobre la multitud de artículos que se van publicando en diferentes áreas. Los principales órganos de recensión de los artículos de casi todas las revistas matemáticas, *Mathematical Reviews*, *Zentralblatt der Mathematik*, *Zentralblat für die Didaktik der Mathematik*..., están disponibles a través de la red. Los contenidos de multitud de revistas, así como el libre acceso a muchos de sus artículos, también lo están.

- En las páginas de las grandes sociedades matemáticas y en las grandes revistas de divulgación, como veremos más adelante, se encuentran, comentados para el gran público matemático no especialista y por matemáticos de primera línea, muchos de los resultados más interesantes que se van logrando recientemente. El estado de la cuestión de diversos temas de interés actual también se da a conocer de una manera asequible a muchos.
- La posibilidad de colaboración rápida y directa con equipos de personas interesadas en el mismo tema matemático ha dado lugar, en tiempos recientes, a resultados espectaculares, por ejemplo en la factorización de números y en sus aplicaciones, como la criptografía.
- La información actualizada sobre las reuniones y congresos que continuamente tienen lugar en diferentes países se expande fácil y rápidamente a través de la red.

Desde el punto de vista del aprendizaje matemático:

- Internet proporciona la posibilidad de un contacto directo entre el profesor y el alumno. Los cursos de matemáticas en Internet, la *Universitat Oberta de Catalunya*, la *Open University-UK*..., son buenos ejemplos de esta interacción.
- Asimismo, Internet permite hacer asequibles a muchas personas cursos excelentemente preparados a través de la red.

Para el interesado en diversos aspectos de la matemática:

- Como enseguida tendremos ocasión de comprobar, los aspectos relacionados con la historia, con las aplicaciones, con la cultura en general, con el arte, encuentran amplio espacio en muchas páginas de la red.

### Nuestro paseo por Internet

Cuando entras en Internet y te percatas de que tienes a tu alcance, de una forma relativamente sencilla, tal canti-

dad de información, te ves sobrecogido por la misma sensación que tienes al entrar en una gran biblioteca con miles de preguntas en la cabeza. En principio no sabes adónde dirigirte.

Las indicaciones que siguen tienen por finalidad ayudarte, si eres novicio, a que puedas hacerte una idea de algunas de las formas en que podrás explorar por tu cuenta las preguntas que más te interesen. En muchos de los lugares que visitaremos, el idioma utilizado es el inglés, pero el inglés de las matemáticas es relativamente sencillo...

Para hacer tu paseo más cómodo y probablemente más rápido, he enlatado las primeras páginas de cada uno de los lugares que te sugiero, indicándote también las direcciones de cada uno de ellos en la cabecera de esa primera página para que te puedas conectar directamente.

Para una primera orientación sobre lo que Internet nos puede ofrecer, vamos a acudir a alguno de los centros de información general que mantienen equipos de personas atentos a la selección de temas interesantes. La *Encyclopaedia Britannica* es un buen lugar para empezar. Podemos consultar sobre *Mathematics AND Internet* y enseguida nos informa de unos cuantos lugares. Cada uno lleva su descripción y una clasificación, según su calidad, y así puedes explorar más fácilmente lo que te interese. La selección realizada por la *Encyclopaedia Britannica* es una buena garantía.

La página con información histórica más importante de Internet es, sin duda, la de *Mac Tutor*, en la que puedes encontrar multitud de datos interesantes y biografías de matemáticos antiguos y modernos. No se trata propiamente de una historia de la matemática, sino de una extraordinaria recopilación de datos que la ilustran.

En las páginas de las grandes organizaciones de profesionales de la matemática de Estados Unidos, la *American Mathematical Society*, la *Mathematical Association of America*, la *Society for Industrial and Applied Mathematics*, el *National Council of Teachers of Mathematics...*, puedes encontrar una gran cantidad de información, constantemente actualizada, sobre diferentes noticias y temas profesionales, científicos o educativos que tienen que ver con la actividad matemática.

Para la información profesional más cercana a nosotros podemos acudir, por ejemplo, a la página de la *Real Sociedad Matemática Española*, así como a la de la *Sociedad Europea de Matemáticas*, si bien su contenido propio es bastante más pobre que el de las americanas.

Si te interesa visitar la página de una cierta universidad del mundo, el servidor del Massachusetts Institute of Technology te ofrece la lista de todas (yo diría casi todas) las *universidades* del globo.

Para estar al corriente de temas novedosos, bien tratados, en forma de ensayos breves y escogidos, te recomiendo que visites la página *Mathland* de Ivars Peterson, algunos de cuyos libros han sido traducidos al castellano.

Internet, en la situación actual permite hacer más fácil, a través de sus posibilidades de visualización, la comprensión de conceptos e ideas que antes era extraordinariamente difícil representar. Por eso van surgiendo pági-

nas, y aun revistas enteras editadas sólo para la red, que se ocupan de la visualización. La revista *Communications in Visual Mathematics* es un lugar interesante en este aspecto. Otra revista interesante, también exclusivamente editada para la red desde hace dos años, es la que dirige Paul Ernest sobre *Philosophy of Mathematics Education*.

En Internet se puede consultar con provecho y aprender una buena porción de matemáticas. Existen páginas extraordinarias que surgieron ya hace años por ese espíritu altruista que dominó el comienzo de Internet. Algunas se van comercializando ya en forma de libro o de disco. Entre estas páginas yo recomendaría, para diversos tipos de información, *Eric's Treasure Trove* (de Eric Weisstein), *Ask Dr. Math*, y *Cut-the-knot* (de Alexander Bogomolny).

En nuestro entorno más cercano también hay personas que se han esmerado en hacer la matemática atractiva y asequible a muchos. Ojalá haya más con el tiempo. De momento yo destacaría la de *Antonio Pérez* (en Madrid) y la de *Jaime Carvalho* (en Coimbra).

Las relaciones del arte con las matemáticas van estando bien representadas en Internet. Entre otros lugares interesantes se puede visitar la exposición de la Universidad de Bangor en el Reino Unido dedicada a *Matemática y Esencia Simbólica*.

Si te interesas por juegos matemáticos de todas clases, para pequeños y mayores, tienes una gran colección en *Mega-Mathematics*.

También las matemáticas tienen sus aspectos humorísticos y también ha habido personas que han querido hacer partícipes a los demás de aquellos chistes y chismes matemáticos que a ellos les han hecho más gracia. Una colección con algunos buenos es la que puedes ver *aquí*.

Espero que este pequeño y sesgado recorrido pueda servir para estimularte en tu búsqueda autónoma por este mundo interesante.

¡Ah!, se me olvidaba. Si tienes un rato de sobra después de haber visitado tantas maravillas, te invito también a mirar *mi modesta página*.

## UNA DESCRIPCIÓN DEL CD

El CD que se adjunta a este libro contiene esencialmente archivos en formato HTML que se pueden leer sin dificultad mediante los visualizadores usuales. El archivo titulado *Prólogo* contiene una descripción de las diferentes porciones del CD y sirve al mismo tiempo como guía de viaje, a través de los enlaces que en él se encuentran.

La pieza más importante que se ofrece es, probablemente, la colección de reflexiones y enlaces que se presenta esquemáticamente (en buena parte inspirados en un magnífico artículo de Gene Klotze), bajo el título *Impactos de Internet sobre las matemáticas*.

En Internet tiene una gran importancia la criptografía matemática, a fin de que la comunicación se pueda hacer, cuando conviene, confidencialmente. Por eso he añadido el esquema de una conferencia, *Confidencialidad en la*

*transmisión de datos. Un logro de la matemática actual,* que explica lo fundamental de las matemáticas, relativamente simples, que están detrás del sistema RSA de encriptación, actualmente en uso por todas partes.

Estas notas, por supuesto, no muestran más que algunos de los tesoros que para el matemático y el usuario de

la matemática están actualmente disponibles en la red. Es claro, por otra parte, que el contenido de Internet es tan cambiante que en un tiempo relativamente corto casi todo lo que aquí se muestra habrá quedado un tanto desfasado. Otras formas y otros contenidos vendrán a reemplazar lo que hasta ahora tenemos.