
 RESEÑA DE LIBROS

 «Recorridos por la Teoría de Números»,
 de Juan Luis Varona Malumbres


Título: Recorridos por la Teoría de Números

Autor: Juan Luis Varona Malumbres

Editorial: Ediciones Electolibris, coedición con la RSME

Fecha de publicación: 2014

Páginas: xiii+711

ISBN: 978-84-940688-8-1

Aunque nuestro panorama editorial matemático ha mejorado notablemente en los últimos tiempos, es un hecho que no abundan todavía los textos en español consagrados a la teoría de números en general o a alguna de sus ramas más especializadas en particular. Éste es un

primer motivo para saludar con alegría la aparición de este volumen de la serie *Textos Universitarios*, tan cuidadosamente redactado por Juan Luis Varona Malumbres, catedrático de Matemática Aplicada en la Universidad de La Rioja. Un segundo motivo es que aquéllos pocos no siempre responden tan bien como éste que reseñamos, por un lado, a las necesidades cotidianas de los estudiantes del actual Grado en Matemáticas y, por otro, a las expectativas del público culto, con cierta formación matemática, deseoso de adquirir conocimientos sobre este apasionante dominio de las matemáticas mediante la lectura, sin duda atenta pero también amena, de un texto que no esté lastrado ni por la rigidez académica ni por la ausencia, a veces irritante, de detalles, rigor y sustancia que afea algunos libros divulgativos al uso.

Su título, *Recorridos por la Teoría de Números*, ha sido cuidadosa y acertadamente elegido, ya que, en efecto, no es exacta y solamente un libro de texto ni decididamente —a pesar de sus más de 700 páginas— un tratado sistemático con pretensiones enciclopédicas, sino más bien el gustoso registro de una serie de paseos sobre unos po-

cos temas selectos, dados sin prisas y sin privarse del placer que surge a cada paso de perderse uno en ese borgiano jardín de senderos que se bifurcan —que es, dentro de las matemáticas, en especial la teoría de números—, estimulado por los comentarios ciertos, a veces muy sugestivos e intrigantes, sembrados por el autor aquí y allá, y que señalan posibles direcciones por las que adentrarse, guiados por una rica bibliografía a la que, al hilo del argumento principal, uno es frecuente y hábilmente dirigido.

Los temas elegidos pertenecen, casi en su totalidad, a lo que técnicamente, siguiendo la nomenclatura de la *American Mathematical Society*, forma parte de la «Teoría elemental de números», en su versión multiplicativa, y los métodos analíticos dominan el tratamiento del material, sobre todo del más avanzado, como era de esperar naturalmente de la formación e intereses profesionales del autor.

Detengámonos un momento a detallar muy someramente el contenido del libro, que consta de diez capítulos y un apéndice, dedicado a la construcción de los números (naturales, enteros, racionales, reales...). El primer capítulo explica el teorema fundamental de la aritmética y algunas de sus consecuencias, contiene una introducción a la combinatoria y desarrolla en detalle el estudio de algunas ecuaciones diofánticas, con un estudio en particular de las clásicas ternas pitagóricas. El segundo capítulo está consagrado esencialmente a las congruencias; en él se estudian por ejemplo los sistemas de congruencias lineales y una buena parte del mismo está dedicado a explicar lo que este concepto, en principio tan sencillo, es capaz de aportar al mun-

do de la detección de números primos, de la criptografía y de los códigos correctores de errores. En el tercer capítulo se introducen las congruencias no lineales, en particular las cuadráticas, se llega a esa joya intemporal que es la ley de reciprocidad cuadrática y finalmente se ve cómo estas nuevas ideas aportan sistemas criptográficos y criterios para descubrir números primos, más sofisticados que los explicados en el capítulo precedente.

El capítulo cuarto está dedicado a las aproximaciones diofánticas (es decir, a las aproximaciones de un número real mediante números racionales) y en él se subraya la importancia de este concepto a la hora de asegurar la existencia y construcción de números trascendentes. Continuando con el tema de las aproximaciones diofánticas, el quinto capítulo está consagrado a las fracciones continuas; se incluyen en él numerosos ejemplos, famosos históricamente, de desarrollos en fracción continua. El sexto capítulo trata de los números irracionales y trascendentes, y en éste el lector encontrará por ejemplo una demostración detallada y completa de los famosos teoremas de Hermite y Lindemann, respectivamente: el número e y el número π son trascendentes.

Los capítulos séptimo y octavo tratan de las funciones aritméticas y de sus medias, respectivamente; el noveno contiene demostraciones elementales (en el sentido de que no utilizan resultados sobre las funciones analíticas) de diversos teoremas sobre la distribución de los números primos y, finalmente, el libro culmina con el décimo capítulo, que ofrece una demostración detallada y completa del famoso teorema de los números primos. La lectura de este último capítulo ofrece al

lector la oportunidad de conocer, cómodamente y sin demasiado esfuerzo, con sólo dos onzas de variable compleja, uno de los temas indiscutiblemente más bonitos de las matemáticas nacido en el siglo XIX: la relación que hay entre los ceros de la función zeta de Riemann y la distribución de los números primos. Y de paso, entender perfectamente lo que dice la Conjetura de Riemann, el problema abierto más famoso de los siete problemas del milenio.

Como se explica en el prefacio, el libro está compuesto, dejando aparte el primer capítulo, de carácter introductorio, por tres bloques diferenciados, formados respectivamente por los capítulos segundo y tercero, los capítulos cuarto, quinto y sexto, y los cuatro últimos capítulos, y estos bloques son completamente independientes los unos de los otros. Pero, además, cada capítulo es total o casi totalmente autónomo, con lo que la obra es también una colección de ensayos o pequeños libros en sí mismos, que rondan las 60 páginas y que pueden leerse por separado prácticamente sin necesidad de recurrir a los demás. Este carácter de auténtica baraja de amenas introducciones queda resaltado por el exitoso empeño del autor por presentar el material inmerso en su entorno cultural, apoyándose en continuas referencias históricas, cuando no en anécdotas y en oportunos comentarios de todo tipo, no pocas veces llenos de buen humor, y en el estilo tranquilo y estimulante con el que va introduciendo los conceptos, sin esfuerzo aparente por su parte.

Esta obra puede resultar muy útil a quienquiera que se vea en la situación de tener que explicar una asignatura dedicada en parte o en todo a la teoría de números en nuestro actual Gra-

do en Matemáticas, por varios motivos. El primero es que el libro ha nacido de las lecciones impartidas durante varios años por el autor a sus estudiantes de la Universidad de La Rioja y que éste, a la vista de sus temas de interés y su proceso de aprendizaje, ha tenido ocasión de pulir debidamente las primeras versiones. Pero, además, el estilo detallado y pausado, cuajado de referencias históricas y de motivaciones conceptuales, lo hace perfecto para el estudio independiente en casa, en la línea del espíritu de Bolonia. Todos los capítulos van acompañados de una sugestiva colección de problemas, en torno a 40, cuyas soluciones pueden consultarse en internet. La rica y abundante bibliografía, junto con la multitud de caminos que asoman a lo largo de los recorridos, apenas apuntados y por ello más estimulantes, lo hacen también idóneo para imaginar y diseñar multitud de trabajos fin de grado. En fin, dado que en el plan de estudios del grado el estudiante tendrá —cuando la tenga— una sola asignatura dedicada a la teoría de números, no es mala idea intentar dar en ella unas cuantas pinceladas de temas misceláneos, que abran el apetito al estudiante, de modo que éste pueda después, en su caso, escoger en qué partes le interesa profundizar; desde esta perspectiva, el libro puede resultar una herramienta perfecta.

Recomiendo, a cualquiera que quiera adentrarse en las páginas de esta obra, que lea antes atentamente su prefacio, ya que en él se detalla con toda claridad y honradez, a lo largo de unas generosas y poco habituales once páginas, lo que puede esperarse del libro y lo que no, cómo está presentado el material y cómo puede utilizarse, y un largo etcétera de útiles precisio-

nes, de modo que una copia literal del mismo sería sin duda su mejor recensión (aunque, eso sí, demasiado modesta, ya que carecería de los merecidos elogios al autor que puede ciertamente permitirse un verdadero recensor). Queda claro así que las pretensiones del libro se reducen a unas pocas, sinceramente confesadas, pero a esto hay que añadir que todo lo prometido se cumple plenamente y con creces, como uno va comprobando al sumergirse en el texto completo.

Si alguna pega podría alguien poner al libro, en estos tiempos de cultura líquida en los que vivimos, sería su abultado volumen (711 páginas). Pero, natural e inevitablemente, en él se sustentan sus mejores virtudes: se lee con ligereza, resulta entretenido y nunca indigesta, ya que al detallar sin prisas las pequeñas dificultades técnicas de las demostraciones ofrecidas, no deja en ningún caso al lector una sensación de frustración por la sospecha de existencia en los razonamientos de bo-

quetes, grandes o pequeños, que pueden dejar a veces obras más tersas y pulidas. Un rasgo simpático que enriquece aún más el libro es la colección de fotografías de matemáticos que jalonan el texto, algunas muy poco difundidas.

En definitiva y en pocas palabras, se trata de una obra que da una visión viva y fascinante de la teoría de números, hasta donde esto es posible sin usar teorías avanzadas, útil tanto para el estudiante universitario como para el lector culto con una formación matemática básica (equivalente a un primer curso de carrera científica) y que tampoco defraudará al matemático profesional e incluso al experto en la materia, que comprobarán con satisfacción que el autor ha encontrado siempre algo nuevo e interesante que decir en los temas que trata. Y todo ello contado en «una prosa en román paladino, en cual suele el pueblo hablar con su vecino» y así pues «bien valdrá, como creo, un vaso de bon vino».

JESÚS GÓMEZ AYALA, DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS, FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO/EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEA

Correo electrónico: eugeniojesus.gomez@ehu.eus