

Matemáticas

Uriel Octavio Moreles Vázquez*

Berlanga Zubiaga, Ricardo, Carlos Bosch Giral, Juan José Rivaud Morayta. *Las Matemáticas, perejil de todas las salsas*. México: (SEP; FCE; CONACYT), 2001. (La Ciencia para todos; No. 163).

*“No existe rama en las Matemáticas,
No importa cuán abstracta,
Que no pueda ser aplicada algún día
A los fenómenos del mundo real.”*

Nicolai Ivanovich Lobachevsky

INTRODUCCIÓN

Hace 5 000 años nacen las Matemáticas como un instrumento útil y esencial para las civilizaciones del Medio Oriente. Los astrónomos calculaban los movimientos del Sol y la Luna para distinguir las estaciones del año, controlar sus cosechas y llevar cuenta de sus festividades. Los comerciantes aprendieron a medir y a contar para intercambiar sus productos. Los egipcios hacen uso de su gran sabiduría, en Geometría, para edificar sus pirámides.

“Ah, el total y su séptima parte, hacen 19”.¹

Esta frase fue descubierta en un papiro egipcio de más de 3600 años de antigüedad y es evidencia de que los hombres, de aquella época, ya se ocupaban de la clase de problemas que hoy resolvemos en Álgebra. Éste problema es planteado por la ecuación:

$$“x + x/7 = 19”.$$

En la época de los griegos el progreso matemático había llegado a tal grado que el cúmulo de conocimientos no se podía transmitir verbalmente. Se escribieron cientos de libros, muchos de los cuales se perdieron durante la Edad Oscura. Pero, parte de este tesoro fue rescatado por los intelectuales de la última etapa de la Edad Media, traducido a muchas lenguas y transmitido a otras civilizaciones.

En el siglo XIII, Santo Tomás de Aquino expresa la relación directa y, frecuentemente, mensurable que existe entre la belleza natural y las matemáticas, una verdad fundamental de la estética: *“Los sentidos se deleitan en cosas debidamente proporcionadas”*.²

En 1616 un aristócrata francés llamado René Descartes unifica toda la aritmética, el álgebra y la geometría anteriores a su época en una técnica unitaria –una técnica consistente en considerar los números como puntos en un gráfico, las ecuaciones como formas geométricas y las formas como ecuaciones-. Esta técnica se convirtió en el cimiento de la mayor parte de las matemáticas superiores actuales y gran parte de las ciencias exactas.

Isaac Newton realizó, en 1665 y 1666, una prodigiosa creación mental, denominada en la actualidad *cálculo* que, por primera vez, permitió el análisis matemático de todo movimiento o cambio y que después le ayudó a establecer las leyes del movimiento y gravitación.

Innumerables han sido las aportaciones y descubrimientos en distintas ramas de las matemáticas, a lo largo de la historia, hasta llegar a la moderna era electrónica. Donde gran parte de las actividades son controladas por las computadoras. Hemos llegado a un nivel de complejidad asombroso. Piensan los radioastrónomos que,

* Facultad de Matemáticas. Universidad de Guanajuato.

¹ Papiro de “Aha” (1700 a. C.). Denominado papiro de Rhind en honor a Henry Rhind, anticuario escocés que lo descubre en una tienda en la ciudad de Luxor, a orillas del Nilo en 1858.

² Santo Tomás de Aquino (1245) De principiis naturae.

algún día, recibirán el primer mensaje procedente de seres inteligentes radicados en otro planeta o en otra estrella. Surge la pregunta: ¿Cómo descifrar el mensaje?. Después de ponderar el problema, los científicos han concluido que el tipo de mensaje con mayor probabilidad de tener sentido en cualquier forma de vida inteligente, en cualquier parte, sería matemático.

En el Observatorio estadounidense de Radio en Green Bank, Virginia Occidental, los radioastrónomos han dirigido antenas gigantescas en forma de disco en dirección a dos estrellas remotas: Tau Cita y Epsilon Eridani, a fin de escuchar algún tipo de mensaje. El que este esfuerzo haya sido efectuado con toda seriedad, subraya una cualidad universal de las Matemáticas que todo mundo siente pero que nadie sabe definir.

El propósito principal del libro, como lo hacen notar los autores al principio del mismo, es responder las frecuentes preguntas que hace la gente al hablar sobre Matemáticas: ¿Qué hace un matemático?, ¿Cómo se hace investigación en esta área?, ¿Cómo pueden influir en la vida diaria de cualquier persona?. Se espera que el lector perciba una idea de cómo, las matemáticas, son parte fundamental de cualquier actividad humana.

LAS MATEMÁTICAS

La abstracción es el arte de percibir una o varias cualidades comunes en cosas distintas y formar una idea general partiendo de ellas. La demostración es el arte de argumentar, desde las premisas hasta la conclusión, de forma tal que no se pueda encontrar un error en ninguna etapa del asunto.

Una práctica imprescindible para cualquier matemático es, sin lugar a dudas, mostrar y demostrar. En el primer capítulo los autores plantean problemas prácticos donde se pone a prueba la creatividad del lector para resolverlos. Como saber si podemos cubrir un tablero de ajedrez al que se le han suprimido dos cuadrados diagonalmente opuestos con fichas de dominó que abarcan, exactamente, dos cuadrados. Determinar si podemos construir un rompecabezas con un círculo, de tal forma que, armado de otra manera nos permita obtener un cuadrado. Demostrar que, la suma de los ángulos internos de un triángulo es 180° . También se plantean problemas de optimización; dado un perímetro ¿Cuál es el rectángulo con ese perímetro que tiene área máxima? Por último, se muestran una manera sencilla de sumar todos los números desde uno hasta el “ n ”. Donde “ n ” es cualquier número natural.

Al resolver estos problemas nos damos cuenta que, muchas veces, necesitamos un elemento que no se encuentra en el planteamiento de los mismos. Un elemento clave que nos ilumina y conduce a la solución de una forma clara y sencilla. Por ejemplo, trazar una paralela por el vértice opuesto a uno de los lados de un triángulo para demostrar que la suma de sus ángulos internos es igual a 180° . Aunque no existe un método para determinar dicho elemento, la práctica provee de herramientas que nos permiten ir avanzando hacia problemas más abstractos.

Una de las cuestiones que frecuentemente genera conflictos es la repartición de cosas entre varias personas de tal manera que todas queden satisfechas. Desde repartir un pastel entre dos niños hasta dividir un territorio entre varios países en zonas que puedan tener distintos valores por las condiciones geográficas son el tipo de problemas que los autores plantean en el segundo capítulo. Aquí ilustran diferentes algoritmos para tratar estos problemas. El ejemplo más sencillo es el de repartir un pastel entre dos niños de tal forma que ambos queden conformes con su parte. Se procede de la siguiente manera: a cualquiera de los dos se le da el cuchillo para que lo parta y el otro niño tendrá la opción de elegir la pieza que quiera. El que elige está contento pues de los dos pedazos va a escoger el que crea más grande, el otro, al cortar el pastel, lo habrá hecho de tal manera que ambos pedazos sean convenientes para él.

Otro ejemplo, que se ilustra en este capítulo, es el de repartir una herencia entre los familiares de un difunto donde los bienes tienen distintos valores para los integrantes de la familia. Es sorprendente ver como, al final todos, creen que han recibido, al menos la parte justa que ellos consideran debería tener cada uno según su propio criterio.

El último capítulo de este libro trata sobre Geometría. La referencia obligada, en este contexto, son los postulados de Euclides: por dos puntos cualesquiera pasa una línea recta, un segmento de recta puede ser trazado de modo continuo sobre una línea recta, tomando un punto cualquiera, como centro, puede trazarse un círculo con un radio igual a una línea recta finita, todos los ángulos rectos son iguales, dadas una línea recta y un punto exterior a ésta, hay a través de este punto una y tan sólo una paralela a la línea recta dada. Estos postulados, junto con los cinco axiomas de Euclides, forman la base de *Los Elementos*, una de las obras más coherentes de pensamientos rigurosamente razonados que nunca haya establecido el hombre. Ésta consiste de una colección de trece libros

donde se describen y demuestran una gran parte de todo lo que se sabe acerca de líneas, puntos, círculos y las formas sólidas elementales. En ella Euclides simplifica, con gran lucidez y estilo, los numerosos resultados alcanzados por los griegos.

Documentada en los primeros registros escritos por la humanidad, la Geometría surgió en Mesopotamia, con los sumerios, hace 5 mil años. Problemas de carácter geométrico pueden ser encontrados en la escritura cuneiforme: “Una viga, de longitud 30, descansa contra una pared. La punta se ha deslizado hacia abajo por 6. ¿Cuán lejos se ha recorrido la base?”. Este problema se refiere a uno de los catetos de un triángulo rectángulo.

En esta parte del libro se hace un breve estudio acerca de cómo la perspectiva nos puede ayudar a entender las obras de arte en la pintura. Se tratan, también, algunos aspectos de la cartografía para comprender los mapas. Al mismo tiempo que se contrastan ejemplos donde se ilustra el enorme progreso y el grado de refinación en estas áreas, se muestra la figura para el teorema de Pitágoras usada por Euclides en *Los Elementos* acompañada del conjunto de Mandelbrot (clásico ejemplo de la teoría de los fractales)³.

CONCLUSIÓN

Las Matemáticas son, sin lugar a dudas, parte fundamental en muchas disciplinas, fuente de conocimientos y labor principal de muchas personas de manera directa o indirecta. Sin embargo, quiero opinar acerca de la cuestión planteada por los autores acerca de los problemas en la enseñanza y divulgación de las mismas. Actualmente existen muchos medios que promueven y permiten a estudiantes en las primeras etapas de su formación acercarse a esta ciencia de manera creativa y divertida: la olimpiada mexicana de

Matemáticas en toda la República, talleres de ciencia para niños y jóvenes, conferencias, libros y revistas. Pero, ante la diversidad y el cúmulo de conocimientos en ésta área, surge la cuestión de cómo transmitirlos. Al respecto se hacen, discuten y aprueban los programas de estudio a nivel profesional.

Los profesores, en esta disciplina, la cual abarca el mayor tiempo en los programas de educación, no han podido comunicar eficazmente a los alumnos que las Matemáticas son un oficio que todos podemos aprender. En algunos países se ha dado un cambio en la enseñanza tradicional aplicando estimulación temprana y material apropiado. El objetivo es proveer a los alumnos la comprensión necesaria para que ellos “hagan sus propias matemáticas”. Pero, creo que en nuestro país todavía necesitamos más medios de divulgación y mayores inversiones en las actividades científicas.

El mundo moderno descansa en la ciencia. La ciencia, a su vez, se basa en las Matemáticas. Es de vital importancia ampliar el campo de lectores de textos científicos con el propósito de que mayor número de personas las conciben como parte de sus actividades diarias y les atribuyan la importancia que merecen.

Creo que las Matemáticas son un arte, una forma de sondear el mundo cambiante; un medio para modelar y resolver los problemas de la vida diaria. Es la herramienta mediante la cual calculamos probabilidades en un mundo inseguro, un lenguaje que nos permite entender el Universo.

BIBLIOGRAFÍA

- Bergamini, David. *Matemáticas*. México: Time Life International de México, 1981.
- De la Peña, José Antonio. *Álgebra en todas partes*. México: FCE, 1999. (La Ciencia para todos; 166)

³ Talanquer, Vicente. *Fractus, Fracta, Fractal: Fractales, de laberintos y espejos*. México: FCE, 2002. (La Ciencia para todos; 147)