

Sección: Comentario de Libros

Des-Haciendo Matemática. Desde Pitágoras a Descartes.

Autor: *Gabriel R. Soto*

Publicado por: Editorial (EDUPA) Editorial Universitaria de la Patagonia -
Universidad de la Patagonia, San Juan Bosco.

Por qué los egipcios sumaban para dividir? Cómo se resuelve una ecuación de 2° grado usando papel y tijera? A qué distancia se encuentra el horizonte? Cómo construir un túnel a través de una montaña? Cuánto vale π ? Cómo medir ángulos con una regla? Quién está más lejos: la luna o el sol? Cuál es el tamaño de la tierra? Cómo evitar que dos barcos colisionen en el océano? Se puede cocinar con las antenas de DirecTV?

Estas y otras preguntas son el motor interno del libro “Des-Haciendo Matemática” de Gabriel Soto, Profesor Asociado de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Naturales de la U.N.P.S.J.B., publicado por la Editorial Universitaria de la Patagonia de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.

El hilo conductor de todas estas preguntas y los conceptos a los que conllevan es, a diferencia de un libro de texto tradicional, su surgimiento cronológico. Es por ello que encontraremos una multitud de referencias históricas, algunas conocidas y otras que nos sorprenderán. El mismo autor deja a criterio del lector abordarlo como un libro de geometría o de historia de la matemática.

La geometría, tan intuitiva, tan formativa, ha sido en los últimos años dejada de lado en nuestras escuelas, o en muchos casos separada conscientemente del resto de la matemática escolar. Este libro pretende reparar en parte esta distorsión. Dónde encontrar la inspiración para cambiar?, pues nada menos que en la historia, recurso invaluable a la hora de entender las motivaciones que llevaron a crear las ideas matemáticas. Pero no como una simple anécdota, sino para sumergirnos en ella y vivir en esa época, con los recursos limitados que nos propone para resolver algún problema. Si la geometría creció antes que el cálculo, por qué no vivenciar el pasado para revivirla?, claro está, sin perder de vista todos los conocimientos y herramientas que tenemos hoy en día.

En el capítulo I las fracciones vuelven a ganar su significado original como representación de reparto de la unidad en partes iguales, y comprendemos porque los egipcios usaban casi exclusivamente fracciones de numerador 1, necesitando la suma para realizar otros repartos. La presentación gráfica de los números triangulares y cuadrados de los griegos puede transformarse en una

simple anécdota o permitirnos comprender la relación entre distancia, velocidad y aceleración sin necesidad de adentrarnos en el cálculo infinitesimal, o es que estas nociones no existían antes de Newton?

La distribución de la tierra para cultivo nos brinda un recurso inestimable para relacionar área y perímetro y sorprendentemente resolver con herramientas geométricas ecuaciones de segundo grado en el capítulo II. Al reconocer las operaciones algebraicas en las construcciones geométricas $2x$ y x^2 tienen un sentido completamente distinto. Podemos *completar cuadrados* con papel y tijera y al volver al álgebra las operaciones cobrarán un nuevo significado. Las viejas generaciones podrán recordar el tedioso algoritmo para calcular manualmente la raíz cuadrada de un número natural, hoy en día obsoleto con el uso de las calculadoras, si es que perdemos su trasfondo geométrico. La ancestral matemática china nos provee de un método, basado en la representación decimal, no usada por los griegos, que consiste en hallar el lado de un cuadrado conocida su área mediante disecciones apropiadas.

Dos resultados muy conocidos y otro no tanto, los teoremas de Pitágoras, Thales y arco capaz resumen el capítulo III. El hecho no tan difundido es que estas afirmaciones no son sólo implicaciones sino equivalencias, y muchas veces las afirmaciones recíprocas son más poderosas y útiles que las usualmente presentadas. Queremos construir un cantero rectangular en nuestro jardín, atravesar una montaña con un túnel comenzando desde ambos extremos para ahorrar tiempo sin que resulte en un fracaso, que dos focos de luz iluminen al mismo tiempo el mismo cuadro, nada mejor que usar las recíprocas de estas afirmaciones. El material de este capítulo permite plantear un sinnúmero de problemas que propician el uso no sólo de las tradicionales herramientas de regla y compás, sino las construcciones con papel y tijera, plegado y algo más moderno como el software libre *Geogebra*, versátil y a disposición de todo nuestros alumnos.

El número π es quizás el más famoso de los números irracionales. Su aproximación geométrica mediante polígonos inscriptos y circunscriptos a una circunferencia permite reconstruir el método exhaustivo de Arquímedes en el capítulo IV. Cómo medir ángulos con una regla?, nuevamente el teorema de Thales viene en nuestra ayuda y la noción de semejanza permite construir una buena definición de la medida de un ángulo como la longitud del arco de circunferencia de radio 1 asociado.

Y es la semejanza de triángulos rectángulos que nos lleva a definir las razones trigonométricas fundamentales en el capítulo V. El uso de las relaciones entre el

seno y el coseno de la suma de dos ángulos hace posible ampliar esta definición a cualquier ángulo, y resolver problemas para cualquier tipo de triángulos.

El capítulo VI está destinado a mostrar la utilidad de las herramientas matemática presentadas en el contexto de la astronomía clásica. Quién está más lejos, la Luna o el Sol?, cuál es el tamaño de la Tierra? a qué distancia está el horizonte? son algunos ejemplos de los problemas que podemos abordar.

El capítulo VII muestra la dualidad entre la geometría y el álgebra introducida por Descartes mediante la geometría analítica. La recta y la circunferencia del período helénico son ahora lugares geométricos que responden a ciertas ecuaciones algebraicas.

Finalmente el capítulo VIII, dedicado a las secciones cónicas refleja el espíritu del libro. Rectas, circunferencias, parábolas, elipses e hipérbolas son presentados como lugares geométricos partiendo de una misma definición. El principio de reflexión de Snell nos dice entonces cómo cocinar con las antenas de DirecTV o cómo localizar un barco en alta mar. Las ecuaciones coordenadas de las cónicas completa el ciclo de un concepto que puede ser rastreado a través de toda la historia de la matemática.

Este libro fue puesto a prueba en un curso de extensión en los años 2011 y 2012 patrocinado por la Secretaría de Políticas Universitarias (Programa PPUA Res 1075/11). Tanto alumnos y docentes de Nivel Secundario como docentes del último ciclo del Nivel Primario participaron del mismo con encuentros semanales a lo largo de cinco meses (Res. 3916/12 Ministerio de Educación de la Provincia del Chubut), vivenciando la posibilidad de *aprender haciendo*, en una ciencia cuyas herramientas han evolucionado con el tiempo de acuerdo a las necesidades y pensamientos de cada época y lo sigue haciendo en la actualidad.

Redactado por Mary Mendonca. (UNPSaB).

Para comprar el libro contactarse con la Editorial a través de la página <http://www.infoweb3.unp.edu.ar/editorial>