

30 minutos
de lectura

**JUNTOS
LEEMOS**



**¡LEER ENCIENDE
TU IMAGINACIÓN!**

Bachillerato General Unificado
Tercer curso
Matemática

Ministerio de Educación



República
del Ecuador

30 minutos
de lectura

**JUNTOS
LEEMOS**



**¡LEER ENCIENDE
TU IMAGINACIÓN!**

Bachillerato General Unificado
Tercer curso
Matemática

Ministerio de Educación



República
del Ecuador

Carta de amor a un trapezoide

Claudi Alsina

Querido trapezoide:

Le sorprenderá que por primera vez alguien le haga una declaración de amor y ésta no provenga de una figura plana. Su pertinaz vivencia en el plano le ha mantenido siempre al margen de lo que ocurre por arriba o por abajo, enfrente o detrás.

Digámoslo claramente: yo lo conocí hace años pero usted aún no se había enterado, hasta hoy, de mi presencia. Debo pues empezar por el principio y darle noticia de cómo fue nuestro primer encuentro.

Ocurrió una tarde de otoño lluviosa. Una de estas tardes de octubre en que llueve a cántaros, los cristales de los colegios quedan humedecidos y los escolares sin recreo. Usted estaba quieto en una página avanzada de un libro grueso que era nuestra pesadilla continua. Me acuerdo aún perfectamente. Página 77, al final hacia la derecha. Fue al abrir esta página, siguiendo la orden directa de la señorita Francisca, nuestra maestra, cuando lo vi por primera vez. Allí estaba usted entre los de su familia, un cuadrado, un rectángulo, un paralelogramo, un trapecio, un rombo, un romboide,... y ¡el trapezoide!

Un perfil grueso delimitaba sus desiguales lados y sus extraños ángulos. La señorita Francisca se fue exaltando a medida que nos iba narrando las grandes virtudes de sus colegas cuadriláteros... que si igualdades laterales, que si paralelismos, que si ángulos, que si diagonales... y el rato fue pasando y la señorita seguía sin decir nada. Como las señoritas acostumbran a no explicar lo más interesante, a mí se me ocurrió preguntarle,

—Señorita... ¿y el trapezoide?

—Este —replicó la maestra— este es el que no tiene nada.

—¿Nada de nada? —le repliqué

—Sí, nada de nada —me contestó— y sonó el timbre. Quedé fascinado: usted era un pobre, muy pobre cuadrilátero. Estaba allí, tenía nombre, pero nada más. Por eso a la mañana siguiente volví a insistir en el tema a la señorita.

—Así debe ser muy fácil trabajar con los trapezoides —le dije— ya que como no tienen nada de nada no se podrá calcular tampoco nada de nada.

—¡Al contrario! Estos son, los más difíciles de calcular. Ya lo verá cuando sea mayor.

Durante aquella época yo creí intuir que matemáticas y cosas sexuales debían tener algo en común pues siempre se nos pedía esperar a ser mayores para “verlo”. A usted ya no lo vi más, hasta que en Bachillerato don Ramiro nos obsequió con una fórmula muy larga para calcular su área. Esto me enfadó enormemente. Usted había pasado del “nada de nada” al “todo de todo”. A partir de entonces empecé a pronunciar su “oide” final con especial desprecio “¡trapez-OIDE!”.

Tomado de <https://bit.ly/2OUvczV> (17/01/2018)

Claudi Alsina (1952). Escritor de temas matemáticos. Matemático, divulgador y profesor con larga trayectoria docente y de investigación.

Max Planck

Francisco Doménech

Si los físicos escribieran la Historia, estaríamos en el siglo II de nuestra era, más concretamente en el año 116 después de Planck, el físico alemán que cambió nuestra visión del mundo cuando puso la primera piedra de la teoría cuántica en el año 1900 (de la era cristiana). Y eso que algunos de sus profesores le habían recomendado que se dedicase a las Matemáticas, que la Física no tenía futuro.

Cuando Max Planck (1858-1947) entró en la universidad parecía que en la Física todo estaba descubierto. A finales del siglo XIX el movimiento, la materia, la energía, el calor, el electromagnetismo y la luz se entendían muy bien por separado, pero no tanto cuando se relacionaban. Por ejemplo, los físicos tenían problemas para explicar la forma en que los cuerpos calientes irradian energía.

El cuerpo humano emite radiación infrarroja, no está lo suficientemente caliente como para emitir luz visible; pero sí lo están el Sol o un clavo al rojo vivo. Si el clavo se calienta aún más, en su luz irá predominando el naranja, amarillo, verde, azul y violeta. Esto no había manera de encajarlo con ninguna fórmula construida según las reglas de la Física clásica, así que a los 42 años Planck decidió saltarse esas normas y se sacó de la manga un número fijo, con treinta y cuatro ceros a la izquierda, que introdujo entre las incógnitas de sus ecuaciones. En principio usó ese número diminuto solo porque le permitía resolver el problema, pero meses después se dio cuenta de lo que significaba: la radiación no era un chorro continuo de energía, sino que la energía salía disparada en pequeñas porciones indivisibles, a las que llamó “cuantos”. Aquello le sonaba tan ridículo como si al pulsar una tecla de su órgano oyese un sonido intermitente, entrecortado.

Planck era un buen músico. Los conciertos que daba en su casa de Berlín servían de plácida reunión a consagrados científicos, teólogos, filósofos y lingüistas. Nada más lejos de su intención

que poner ese mundillo intelectual patas arriba; y de hecho, él fue el primero en desconfiar de su teoría cuántica y trató por todos los medios de librarse de aquel número diminuto (de revolucionarias implicaciones), que hoy llamamos la constante de Planck. Pero no lo logró, y su teoría cambió la Física para siempre, por lo que recibió el Nobel en 1918. Tampoco pudo parar a los nazis, que en los años 30 subieron al poder y también acabaron controlando y usando para sus intereses bélicos la Sociedad Germana de las Ciencias, presidida por Planck. Entonces, él dimitió. Aguantó en Alemania hasta el final de la Segunda Guerra Mundial, a pesar de que perdió todas sus notas científicas en un bombardeo y de que su hijo fue ejecutado, acusado de conspirar para asesinar a Hitler.

A pesar de la resistencia inicial, primero Einstein y luego muchos otros científicos adoptaron las ideas cuánticas de Planck para explicar que las ondas de luz a veces se comportan como un chorro de partículas y que los electrones que giran en los átomos son al mismo tiempo partículas y ondas; o para descubrir que hay más formas de conseguir luz que hacer fuego o calentar un metal. Los beneficios fueron enormes: el tubo fluorescente, el láser, la electrónica...

Gracias a Planck y su teoría cuántica, la física ya se podía aplicar a lo infinitamente pequeño, pero a cambio se convirtió en algo que supera nuestra imaginación: un electrón ocupa al mismo tiempo todos los puntos de su órbita, puede saltar a otra órbita sin pasar por ningún punto intermedio y su trayectoria es impredecible, al contrario que la de un objeto en movimiento, como una bala. Al menos la Física clásica seguía sirviendo para las cosas que vemos con nuestros propios ojos. Como dijo Bohr, el primero en usar la cuántica para describir el átomo: "Si nada de esto te parece chocante, es que no lo has entendido".

Tomado de <https://bit.ly/2Vwlq9B> (13/03/2019)

Francisco Doménech (1974). Periodista español. Escribe para el diario El País, de España.

El cubo de Borges

José Gordón

A principios del siglo XX, un niño juega en la casa de su tío con unos cubos que le ayudan a imaginar un mundo con más dimensiones de las que observamos. Se trata de un material que acompañó a un libro del matemático Charles Hinton, titulado *Una nueva era del pensamiento* (1888). La editorial londinense Swan Sonnenschein hizo un verdadero libro-objeto. El texto planteaba el problema de una geometría que se mueve en una cuarta dimensión espacial. Si sumamos el tiempo, estamos hablando de una quinta dimensión. Para visualizar lo impensable, Hinton creó una serie de 81 cubos de diferentes colores. Con esos cubos, dice el investigador Ioan Couliano, jugaba un niño que se llamaba Jorge Luis Borges.

La idea de Hinton era que cada una de las caras del cubo debía memorizarse. Esto permitiría realizar todo tipo de operaciones mentales para construir diversos objetos. Con este entrenamiento, se podría ver entonces su interior, sus entrañas. La imaginación de Hinton no paraba ahí. Ese era tan solo uno de los pasos necesarios para aprender a visualizar una dimensión superior. En el libro *Más allá de este mundo*, Couliano señala que en esta búsqueda, Hinton construyó una especie de hipercubo a partir de 64 cubos más pequeños —un antecedente del llamado cubo de Rubik— y elaboró un patrón completo que supuestamente podría hacer girar al cubo más grande hacia una dimensión superior. Esto se lograba al hacer rotar de manera precisa a los cubos menores.

En el prólogo del libro *Hinton. Relatos científicos*, Borges detalla aún más el difícil y rebuscado proceso de visualización propuesto por el matemático inglés. Dice que Hinton daba una dirección en Londres donde el interesado podía adquirir varios juegos de pequeños poliedros de madera: “Con estas piezas había que construir pirámides, cilindros, prismas, cubos, respetando ciertas rígidas y prefijadas correspondencias de aristas, planos y colores que llevaban nombres extraños. Aprendida de memoria cada heterogénea estructura había que ejercitarse en la imaginación

de los movimientos de sus diversas piezas. Por ejemplo, el desplazamiento del cubo rosa oscuro hacia arriba y hacia la izquierda desencadenaba una compleja serie de movimientos de todo el conjunto. A fuerza de semejantes ejercicios mentales, el devoto lograría intuir paulatinamente la cuarta dimensión”.

Podemos imaginar cómo el niño Borges juega con los cubos para armar un poliedro que se asemeja a una esfera. En una de las caras pulidas hasta la transparencia ve reflejado su rostro. En otra de las caras se ve a sí mismo pero viejo. ¿Así será su rostro del futuro? Toca esa imagen que parece desprenderse de una de las aristas como una lámina delgada. Borges la remueve delicadamente como se da la vuelta a la hoja de un libro viejo que está a punto de resquebrajarse. Se abre una cara del poliedro. Borges penetra en el interior de esa figura. Cruza una nueva dimensión espacial y el tiempo cambia. Ha envejecido. Su cuerpo cansado baja unas escaleras apoyado con un bastón. Al pie de la escalera encuentra una maravillosa esfera de casi intolerable fulgor. Borges escribirá sobre ella en un cuento llamado “El Aleph” que habla de un punto que, como en un holograma cósmico, contiene todos los puntos del universo. El Aleph es una miniatura del poliedro al que ha entrado. Lo toma en sus manos. Tiene el privilegio de ver lo que sus ojos ciegos no verán de nuevo.

Es una geometría inimaginable. Todo parece de manera simultánea: el centro está en todas partes y la circunferencia en ninguna. Cada cosa se puede ver desde todos los puntos de vista, de una manera vertiginosa que parece fluir a la velocidad de la luz. En su relato Borges aludirá a poetas y a místicos para ensayar una descripción: “Es como un ángel de cuatro caras que a un mismo tiempo se dirige al Oriente y al Occidente, al Norte y al Sur”. Borges la contempla. La ve en sus manos, en las paredes que le rodean. Está en el Aleph dentro del Aleph. Se emociona con lo que puede observar. Brinda su testimonio: “Vi el populoso mar, vi el alba y la tarde, vi las muchedumbres de América, vi una plateada telaraña en el centro de una negra pirámide, vi un laberinto roto (era Londres), vi interminables ojos inmediatos escrutándose en mí como un espejo...”. Aparece la violenta cabellera de una mujer, un poniente en Querétaro que parece reflejar el color de una rosa en bengala. Surge un globo terráqueo, entre dos espejos, multiplicado sin fin. El escritor se deslumbra ante la bandada

de imágenes: una baraja española, tigres, todas las hormigas que hay en la tierra, un astrolabio persa... Borges sabe que ha llegado a la frontera de la unidad de la vida: “Vi el Aleph, desde todos los puntos, vi en el Aleph la Tierra, y en la Tierra otra vez el Aleph, y en el Aleph la Tierra, vi mi cara y mis vísceras, vi tu cara, y sentí vértigo y lloré, porque mis ojos habían visto ese objeto secreto y conjetural, cuyo nombre usurpan los hombres, pero que ningún hombre ha mirado: el inconcebible universo”.

Tomado de Gordón, J. (2017). *El inconcebible universo*. Sueños de unidad. México: Editorial Sexto Piso.

José Gordón (1953). Novelista, ensayista y traductor mexicano. Conduce y dirige revistas de ciencia y pensamiento. Recibió el Premio Nacional de Periodismo en Divulgación Científica y Cultural.

Dos choques

Aline Guevara

I

¡Qué bárbaro! No sé cómo no me vio, por suerte yo no iba tan despacio. Por eso cuando me pegó en la defensa trasera, no me dio tan fuerte. Yo iba a unos 100 km/h, y él iba como a 140 km/h. ¡Qué suerte que avanzábamos en la misma dirección!

Cuando dos vehículos que llevan la misma dirección chocan, sus velocidades se restan.

II

No recuerdo qué pasó. El policía le explicó a mi familia que, como el otro coche venía en sentido contrario, la velocidad final de la colisión fue enorme.

Cuando dos vehículos llevan direcciones opuestas, al encontrarse y chocar, sus velocidades se suman.

Estos escenarios nos hablan de choques que, desafortunadamente, pueden verse todos los días. Pero hay otro tipo de colisiones donde las velocidades ni se restan ni se suman. Si chocaras contra una partícula de luz, no importaría la dirección ni la velocidad que lleves, pues la luz siempre viaja a la misma velocidad: casi 300 mil kilómetros por segundo. Las velocidades no se sumarían, ni se restarían, ni nada. Y si viajáramos en un rayo de luz, el recorrido sería muy distinto a la experiencia de viajar en un auto.

Tomado de Guevara Villegas, A. (2005). Un viaje especial. Mexico: Ediciones Castillo.

Aline Guevara Villegas (1974). Científica mexicana especialista en comunicación visual de la ciencia. Escribe textos y artículos, participa en programas de radio, y en el desarrollo de acciones para llevar el saber científico y tecnológico a grandes sectores de la población.

Nada

Rafael Hitos

Cuando eran jóvenes, ambos destacaban intelectualmente sobre el resto de alumnos. Roberto siempre fue más listo, siempre estaba un paso por delante de él. Pero la íntima amistad que tenían hacía de su relación algo fraternal, donde no había cabida para la envidia y el afán de protagonismo.

Codo a codo investigaron, durante años y años, algo que creían que tenía un aspecto místico desconocido del campo de las matemáticas; algo que, según ellos, era mucho más importante de lo que jamás nadie imaginó, y que tenía un valor todavía desconocido. Se trataba del estudio de lo infinito y de la ausencia de toda materia. Dos conceptos inabarcables para la mente humana. Años y años dedicados a la explicación matemática del verdadero significado de lo que ellos más tarde llamarían Cero Absoluto.

En los últimos años habían descuidado mucho la investigación, que habían dado casi por perdida, y se habían centrado más en sus vidas profesionales, como profesor de la universidad de Madrid y, en el caso de Roberto, director del departamento de diseños de modelos matemáticos para una importante empresa de consultoría.

El cigarro se consume mientras permanece allí, sentado delante de sus notas y apuntes. Notas y apuntes rescatados de años anteriores. Todos los restos de la investigación, aparcada en el olvido hasta ese momento. Llevaba ya varios días encerrado en el sótano de aquel piso de Madrid. Por el pequeño ventanuco solamente veía de vez en cuando, los pies de algún transeúnte de la calle.

Su corazón late rápidamente. El sudor cae por su frente y resbala hasta llegar a la barbilla, poblada por una densa barba descuidada. Está nervioso. Lo nota cercano. Sabe que la respuesta está muy cerca. Toda su vida esperando este momento. Nunca pensó que sería en estas condiciones, pero necesita resolverlo ya. La desaparición de Roberto no ha sido casual. Últimamente le notaba muy nervioso. Le sorprendía haciendo cálculos de cabeza mientras comían juntos, o simplemente parecía estar ausente. Sabía que algo estaba ocurriendo, pero Roberto no le dijo nada.

Llegó a casa después de las clases y escuchó los mensajes del contestador automático. Uno era de Roberto. Su voz sonaba tensa, entrecortada. Se le notaba eufórico: "Miguel, ya lo tengo. Por fin es nuestro. Solo me quedan un par de detalles. Mañana a las dos en mi casa. Hablamos". Eso decía el mensaje. Miguel no pudo esperar al día siguiente. Si se trataba del Cero Absoluto, no podía esperar a mañana.

Esa misma noche cogió la bici y salió en dirección a casa de Roberto. Al llegar encontró la casa vacía. Alzó la voz llamando a Roberto un par de veces, pero este no respondía. Se dirigió al despacho donde solía trabajar e investigar. Al llegar, lo encontró tal y como se muestran las habitaciones de los lunáticos en las películas de Hollywood. Todo lleno de papeles colgados de paredes y techo, llenos de notas y apuntes. Todos relacionados con el Cero Absoluto. Pero Roberto no estaba allí. Su abrigo, su ordenador, todo estaba allí en el despacho. Daba la sensación de que había

estado siguiendo la investigación. Una taza de café reposaba sobre el escritorio, todavía caliente. Y las gafas de cerca, encima del libro, descomponían la luz sobre el papel.

Roberto desapareció. Ni en la oficina, ni en casa de su hija. Nada. Simplemente desapareció. Encerrado con sus cigarrillos. Con todos los apuntes que rescató del despacho de Roberto. Todo aquello que seguramente llevó a su amigo a desvelar el misterio. Había perdido la noción del tiempo, obsesionado con descubrir la verdad que tanto tiempo había estado buscando y que tan cercana sentía. La verdad que probablemente fuese la causa de la desaparición de Roberto. Piensa rápido. Está cerca... ¡tan cerca! Ya se lo está imaginando. Los números y ecuaciones vuelan por el papel. El método que Roberto creó expresamente para esa investigación facilita el proceso.

Cuando abandonaron la investigación, había llegado a un punto de no retorno: no hacían más que llegar al mismo resultado una y otra vez. Un resultado que no decía realmente nada nuevo. Una igualdad elemental. ¿Qué es lo que Roberto había descubierto? ¿Cómo había salido de aquel bucle? Las notas de su amigo desaparecido plagan la mesa de estudio. Busca pistas de lo que fuera que su amigo descubrió. Las horas pasan, hasta que por fin...

Ya está, ya lo ha entendido. Era tan simple. ¿Cómo no se le había ocurrido antes? Si lo que piensa es cierto, ya solo es cuestión de hacer una simple sustitución. Todos los grandes misterios del universo, reflejados matemáticamente. La ausencia de materia... el Cero Absoluto. Todo lo que habían estado buscando durante tanto tiempo, y ahora ya lo tenía en sus manos. Una suma más y...

Los apuntes de Miguel se amontonan en la mesa. El lápiz con el que escribía yace como un cadáver sobre los folios. El cigarro todavía humeante reposa en el cenicero, pero ya nada queda de Miguel. Simplemente ha desaparecido. El descubrimiento de la verdad del Cero Absoluto le ha llevado a comprender el verdadero significado de la ausencia de toda materia, pensamiento o idea, la ausencia de su propia existencia. Ausencia absoluta.

Tomado de <https://bit.ly/2KgYVEo> (05/02/2018)

Rafael Hitos. Divulgador de conocimientos matemáticos.

¿A dónde van a dar los calcetines? (fragmento)

Jake Page

En 15 años de analizar la literatura científica, no he leído nunca sobre un calcetín, y mucho menos sobre un par de calcetines, que, como todo el mundo sabe, constituyen el meollo del asunto. Los científicos han estudiado venturosamente la física de las partículas y su fusión, el código genético y la composición bioquímica de la sangre. Incluso, han intentado codificar el comportamiento humano. Sin embargo, en ninguna parte han explorado un asunto tan misterioso como el de los calcetines y su infinita capacidad de desaparecer. ¿Cuántas veces, a la tenue luz del amanecer, me he acercado al ropero, he abierto el cajón y me ha espeluznado el saber que en sus revueltas entrañas no habría de hallar jamás dos calcetines iguales?

Este no es asunto frívolo ni meramente personal, sino un fenómeno que tiene muchísimo que ver con la economía de mi país. Proveer de cinco partes de calcetines anuales a cada uno de los 230 millones de estadounidenses, a razón de 365 metros de hilaza por persona, requiere de más de 400 millones de kilómetros de lana algodón, derivada del petróleo.

Y esos calcetines errantes no se van por el caño. En las ocasiones en que me he dado a la tarea de indagar qué mágicos artículos han conseguido refugiarse en la fosa séptica, no he descubierto ni un solo calcetín. Los experimentos con un doble calentador de agua han demostrado que el calor no volatiza los calcetines, y que ni siquiera los reduce a hilachos que pudieran escapar por el filtro de una secadora eléctrica de ropa.

Un amigo mío ha demostrado de modo concluyente que los ganchos de alambre para colgar la ropa, si se dejan solos en el guardarropa, se enredan, se aparean y se reproducen. Si esto es verdad, se me ocurre que los calcetines podrían ser caníbales. ¿Será posible que cada par de calcetines esté formado esencialmente por especies distintas, con un calcetín alfa y otro beta? ¿Qué el calcetín alfa devore al calcetín beta? Por desgracia, ninguna agencia patrocinadora ha respondido favorablemente a mis intentos de recabar los fondos necesarios para probar esta hipótesis.

Y lo cierto es que ninguna agencia de patrocinio a científicos parece estar al tanto, ni tiene la más remota idea de la cantidad de plagas y fastidiosos misterios que surgen en la vida diaria de los ciudadanos, dificultades que seguramente contribuyen al estrés, responsable de tantas enfermedades y muertes. Pero sí hay científicos preocupados por esto.

Conozco a un arqueólogo que, entre sus múltiples logros, tiene nueve hijos. Al arqueólogo y a su esposa les gusta dormir hasta muy tarde los sábados. Para poder hacerlo, mi amigo se levanta temprano, arrea a sus hijos a la habitación donde está el televisor, lo enciende, les da una caja con medio kilo de galletas y regresa a la cama. Y cada sábado, luego de volver a despertar y desayunarse, entra en la sala de televisión y barre un kilo de migas de galletas. Este milagro semanal ha servido para confirmar su fe en el relato bíblico según el cual inmensas muchedumbres fueron alimentadas con unos cuantos panes.

Como yo soy mucho menos devoto, me parece inexplicable que, al llevar comestibles y cosas por el estilo a mi casa, y al sacar la basura, tenga la sensación de que acarreo hacia afuera más cosas que las que metí. Esto indica una generación espontánea que atenta contra mi susceptibilidad científica. Sin embargo, un conferenciante puntualizó hace poco en la Universidad Rutgers que las sobras en el refrigerador “se multiplican al cerrarse la puerta”. Con todo, los calcetines desaparecen. Lo mismo ocurre con lápices y plumas, y también con los ganchos de madera para colgar ropa.

Sin duda, existe un Sistema de Cosas más grande, en el cual algún día se descubrirá que estos comportamientos, en apariencia disímiles, se corresponden. ¿Es posible, por ejemplo, que los calcetines sean en realidad la forma larvaria de los ganchos de alambre para colgar la ropa?

Tomado de Page, J. (enero de 1986). ¿A dónde van a parar los calcetines? *Reader's Digest*.

Jake Page (1936-2016). Periodista estadounidense, autor de varios libros sobre ciencia, historia natural y cultura americana.

¿Todo es un número?

Bernardo Recamán Santos

El examen que hemos hecho de un día cualquiera en la vida de un personaje típico de nuestro siglo, nos lleva a pensar que quizás todo es infinitamente una cuestión matemática. Tal es el poder de las matemáticas que esa posición extrema (y totalmente errónea) fue asumida por muchos pensadores del pasado, y hoy día no falta quienes todavía la defienden.

Unos quinientos años antes de nuestra era, Pitágoras afirmaba con toda convicción que “el número es la sustancia de todo”. A su vez, Sigmund Freud, a los 17 años de edad, escribió: “He observado que todo lo que ocurre en el mundo real tiene su equivalente, o incluso su contraparte, en el mundo de los números”. Ambos estaban equivocados.

En el siglo XVII, otro de los grandes sabios de la historia, el filósofo y matemático francés René Descartes creyó también encontrar en las matemáticas toda la verdad: “Las largas concatenaciones de razonamientos simples y fáciles que los geómetras utilizan para lograr sus demostraciones más difíciles me dieron la ocasión de imaginarme que todos los asuntos que se pudieran encontrar en la mente humana estaban interrelacionados de esa manera”. Esta cita pertenece al Discurso del método. Esta obra, en efecto, es considerada por muchos como la que inauguró la modernidad del pensamiento y la ciencia, pero a pesar de ello, el llamado sueño de Descartes de matematizarlo todo nunca llegó a materializarse, y hoy tenemos suficientes razones para pensar que nunca llegará a hacerlo.

En el siglo XX, las limitaciones de las matemáticas se hicieron evidentes, sobre todo por cuenta de la obra del lógico austriaco Kurt Gödel, quien, en una serie de trabajos publicados a partir de 1931, demostró cómo la matemática no solo era incompleta en

el sentido que en ella podrían existir verdades que no pueden demostrarse con sus propios métodos, sino además era incompleta en cuanto que su consistencia absoluta tampoco puede demostrarse.

Aunque los resultados de Gödel sacudieron los cimientos de las matemáticas, su efecto práctico fue menos devastador de lo que se pensó. La matemática continuó avanzando, y lo sigue haciendo hoy a un ritmo vertiginoso, ayudando de paso en la solución de problemas prácticos de toda índole. Todavía hay quienes quieren reducir todo a una ecuación o un teorema, pero, aun entre los matemáticos, existe la convicción de que no todo debe ni puede matematizarse. El economista canadiense John Kenneth Galbraith incluso llegó más lejos y escribió: “No hay duda (...) de que un compromiso prolongado con los ejercicios matemáticos en la economía puede ser dañino. Lleva al atrofiamiento del juicio y la intuición”.

La respuesta a todo no es, entonces, un número, aunque tampoco nadie pone en duda que los números y las matemáticas en general tienen la capacidad de iluminar los asuntos de la vida práctica y la mente de una manera sorprendente. Examinando un día cualquiera en la vida de Iván X, pudimos comprobar cómo en efecto los números y otras criaturas matemáticas se hicieron presentes de una u otra forma en muchos de sus quehaceres, incluso al divertirse o reunirse con sus amigos.

Un examen de la vida de cualquier persona, ocupada en asuntos muy diferentes, arrojaría resultados iguales: la matemática se asomaría por todos lados. Una razón es que, a pesar de que como hemos visto no todo se puede matematizar, muchos aspectos de la realidad sí se entienden mejor en el lenguaje matemático. La probabilidad, por ejemplo, nos ayuda a entender por qué casi nunca nos ganamos la lotería, la geometría del espacio nos explica en parte las estaciones climáticas terrestres y por qué ocurren los

eclipses, el cálculo diferencial nos dice por qué un terreno circular tiene mayor área que uno rectangular con el mismo perímetro, y la teoría de los grafos explica por qué se congestiona el tráfico en las ciudades.

Y no solo eso, muchas cosas se pueden hacer mejor utilizando las herramientas de las matemáticas: mejores puentes, mejores edificios, mejores carreteras, mejores seguros de salud y planes de pensión y mejores créditos hipotecarios. El computador, por ejemplo, sin el cual la vida contemporánea sería muy diferente, está construido sobre unos cimientos que son esencialmente matemáticos. Mientras más avanzados sean estos cimientos, más poderoso y eficiente será el aparato que tenemos sobre el escritorio. Esto quizás explique por qué se le facilita tanto su manejo a alguien con una buena formación matemática.

Sin duda, la formación de Iván como abogado lo preparó para desempeñarse de manera competente no solo en su profesión, sino como ciudadano activo y miembro de una sociedad compleja. Sus conocimientos en su campo de estudio son tan indispensables y útiles que los de cualquier otro profesional. Sin embargo, eso no significa que pueda prescindir por completo, como alguna vez pretendió, de todo lo que aprendió y podría aprender en otro campo del conocimiento, como el de la matemática; de la misma forma en que ningún matemático, físico o ingeniero puede despreciar o descuidar su formación humanística y filosófica. Las ciencias, entre ellas las matemáticas y las humanidades, se complementan entre sí. Sin las últimas nos convertimos en robots, sin las primeras en primates semicultos.

Tomado de Recamán, B. (2004). *Ciencia Explicada. Matemáticas*. Bogotá: Stilo Impresores Ltda.

Bernardo Recamán Santos (1954). Matemático colombiano. Entre sus obras destacan *Póngame un problema* y *Los números, una historia para contar*.



@MinisterioEducacionEcuador



@Educacion_EC

Ministerio de Educación



República
del Ecuador