

Las matemáticas me dan vértigo

♦
LAURA ORTIZ BOBADILLA

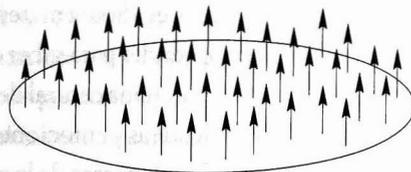
Tal vez porque siempre tuve otra idea de lo que eran las matemáticas, tal vez porque de niña nunca puse demasiada atención a mis maestros y tal vez porque ellos mismos, a pesar de sus buenas intenciones, tampoco tenían mucha idea de lo que era ese universo. Ese universo tan vasto, ordenado y caótico, concreto y abstracto, rígido y a la vez elástico, elástico... y hasta poético. ¡Qué locura!..., si tan sólo me lo hubiesen adelantado una vez... En fin, lo que voy a contar me sucedió un día... ¿qué día?..., algún día, da igual. Caminaba yo tranquilamente recordando una idea de Alejo Carpentier sobre lo real-maravilloso de nuestra América Latina, en la que expresa la necesidad de encontrar un vocabulario “metafórico, rico en imágenes y color, barroco —ante todo barroco— para expresar el mundo maravilloso de América. Las realidades ocultas detrás de las cosas visibles, las entrañas de lo invisible, las fuerzas latentes que mueven nuestro suelo, nuestro mundo telúrico”,¹ cuando de repente un vector llamó mi atención. Para aquellos que no lo sepan, un vector es algo así como una flecha. Me acerqué con cautela pues nunca me había encontrado un objeto semejante así nada más, tiradito sobre el pasto. El vector, que pronto notó mi presencia, me invitó a subirme a él ya que, según dijo, llevaba tiempo esperándome. Yo, desconfiada, no le creí pero, posiblemente porque en mi mente retumbaban aún las ideas de lo real-maravilloso, o posiblemente porque nunca fui demasiado prudente, no dudé en sentarme sin mayor reparo en tan extraño artefacto. ¡Nunca lo hubiera hecho!, nada

más sentarme, el insensato arrancó a una velocidad endemoniada.

—¿A dónde vamos? —pregunté.

—A un campo de vectores —me contestó sin más explicación.

Yo sentí que él daba por hecho que yo sabía lo que era un campo de vectores y que, por lo tanto, externarle mi ignorancia podía ofenderle. Así, decidí agarrarme bien y esperar hasta ver a dónde llegábamos. Recuerdo que en ese momento, como lo único que podía imaginarme era un campo con flores, sólo se me ocurrió pensar que un campo de vectores sería algo así como un enorme jardín en el que, en lugar de pasto y flores sembrados, habría vectores parados así, como árboles.



—Ya estamos llegando a nuestro campo —me dijo—. Prepárate para vivir una experiencia excepcional. Has tenido suerte, no cualquiera se convierte en un punto de un campo de vectores.

—¿Un punto?! —exclamé—. Oye, espera, no creo que me agrade la idea de convertirme en un punto... Más tardé en decir esas palabras que en sentir que mi cuerpo se comenzaba a colapsar. Es difícil describir lo que se siente cuando los ojos se juntan con los pies, las manos, la boca... todo. Mis lentes cayeron ya no supe dónde. Era ahora un

¹ Entrevista de Miguel F. Roa, “Alejo Carpentier: el recurso a Descartes”, Granma, La Habana, 18 de mayo de 1974.

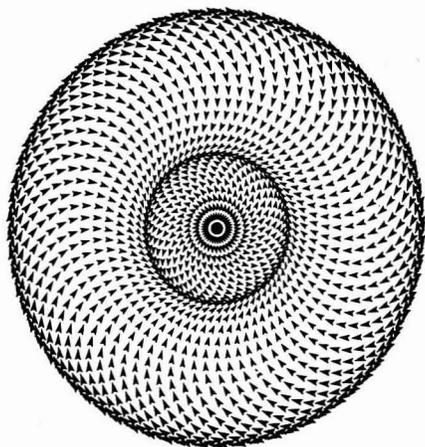
punto en el espacio y sólo sentía las distintas fuerzas que me empujaban para un lado y para otro, como a una partícula de polvo. Todo se movía y yo con ello.

—¿Cómo te sientes? —me preguntó mi amigo (?) vector (quien por cierto ahora se veía más grande).

—Mal —contesté—. No sé dónde quedaron mis lentes.

—Eso sí que tiene gracia —dijo un poco ofendido—. Te traigo con gran esfuerzo (pues hay que ver como pesas) para mostrarte algo sin igual y tú me sales con que te preocupan tus lentes... Fíjate muy bien, infinitamente cerca de ti hay infinitos puntos que como tú se están moviendo. No te das cuenta de ello porque tanto tú como ellos lo hacen de una manera muy parecida. Nosotros los vectores somos las fuerzas que, aplicadas a puntos, producimos el movimiento. Ese movimiento va describiendo una trayectoria. Fíjate allá a lo lejos. Aquellos puntos se mueven a otras velocidades y por eso sí los puedes percibir.

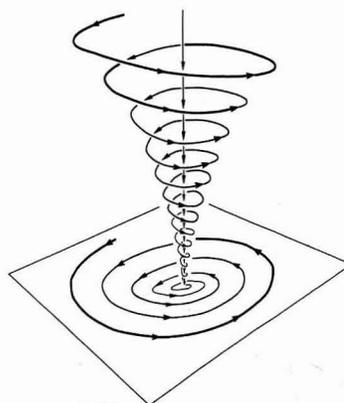
—Oye, allá se ven unos puntos que tienen un aspecto un poco apagado —observé.



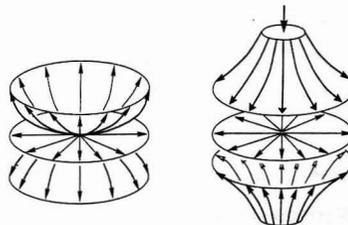
—¡Ah!, ya veo que comienzas a fijarte con más cuidado. Ésos son puntos metidos en un ciclo límite. Esos puntos regresan siempre al mismo lugar después de un determinado tiempo. Esas trayectorias son muy especiales. A ellas se acercan infinitas trayectorias (al avanzar el tiempo o al retroceder, según sea el caso). Los puntos que se hallan en los ciclos límite escuchan historias maravillosas de aquellos puntos que están en trayectorias que vienen de lejanos lugares. Pobres, ellos sólo pueden dar vueltas y vueltas sin ton ni son. A las personas como tú, o más bien como eras tú, les interesan mucho estas trayectorias. Siempre las están buscando y tratando de contar. Hace muchos años un tal Hilbert puso al mundo de cabeza: se le ocurrió preguntarse si era posible saber la posición y el número de ciclos límite que tenía un campo de vectores cuando éste viene de una ecuación

polinomial. No te imaginas el revuelo que se armó. A la fecha nadie sabe la respuesta, aunque debo decir que muchas cosas interesantes han sido estudiadas a raíz de esta pregunta. Por cierto, lo que sí se sabe es que, a lo más, una ecuación así tiene un número finito de ciclos.

—Oye, allá a lo lejos se ve algo así como un tornado, ¿no es peligroso?



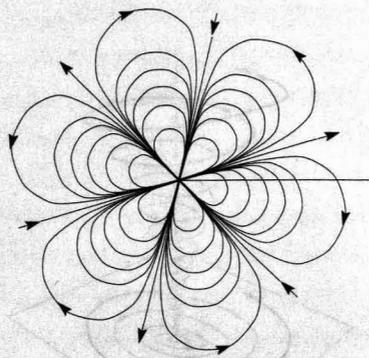
—No, lo que hay allá es un punto singular. Te voy a explicar: tú te convertiste en un punto común y corriente (o punto regular) que sigue su trayectoria con el tiempo como casi todos los demás puntos. Pero no todos los puntos de un campo son regulares, ¡qué va!, sería muy aburrido. Hay otros puntos, los puntos singulares. A éstos ningún vector los empuja para ningún lado y por ello permanecen fijos todo el tiempo. Sin embargo, hay muchas, infinitas trayectorias que se acercan por lo general a estos puntos según avanza o retrocede el tiempo, dependiendo del caso. El punto singular que hay en la punta de lo que llamaste "tornado" es tan sólo un tipo de punto singular, pero también hay otros tipos. Mira, allá hay uno como una fuente y más atrás se ve uno en forma de cascada.



—Estos puntos que acabas de ver son tal vez los más frecuentes de encontrar, pero hay muchos otros tipos. Mira, allá se ve otro no tan común.

Me quedé callada un buen rato admirando lo que tenía ante mí. —¡Qué bello es todo esto! —exclamé.

—Sí, la verdad es que tenemos la suerte de estar en un campo en el que suceden muchas cosas diferentes, casi podría decir que es un campo “barroco”. No todos son así, algunos son más sencillos y otros mucho más complicados. Yo creo que tan sólo la corriente de un río te daría ejemplos muy ricos de campos vectoriales.



—Ya comienza a hacerse tarde, pronto te tendrás que marchar. Recuerda que aquí eres una intrusa y no es correcto que permanezcas demasiado tiempo. Podría armarse todo un caos. Sin embargo, antes de que te vayas quiero que veas un campo complejo.

—¿Más complejo que éste? —pregunté.

—No precisamente. Cuando me refiero a complejo estoy pensando en los números complejos. ¿Nunca los estudiaste en la escuela? Son unos números que suelen escribirlos de la forma $a+ib$.

—¡Ah, sí! Recuerdo sólo que la i viene de imaginario.

—Pues el número i es el número complejo que tiene la puntada de que al multiplicarlo por sí mismo da -1 .

—La verdad, debo reconocer que nunca entendí demasiado, ya que los cuadrados de los números que conozco son positivos o cero. ¡Con razón llaman a esos otros números complejos!

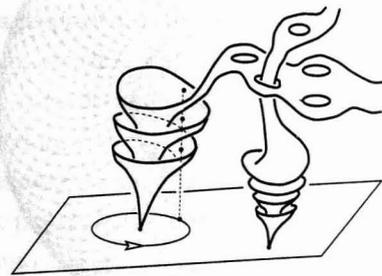
—Pues prepárate. Vas a entrar en lo imaginario. Curiosamente, muchas de las cosas que no entendemos en el espacio real tienen su explicación en el espacio complejo. Los campos de vectores son ahora campos de direcciones: en un punto no veremos un vector como antes, sino un plano, y las trayectorias no serán curvas, sino superficies. Algo así como sábanas infinitas que se enredan por todo el espacio. ¿Estás lista?

—Creo que sí —respondí.

Lo que allí vi no me será fácil de explicar en pocas líneas. Entré en un mundo imaginario en donde no existe el antes ni el después. El tiempo es complejo. Sí, complejo en todos los sentidos: nosotros estamos acostumbrados a

que el tiempo tenga sólo una dimensión (como una recta en la que es claro hablar de antes y después), pero aquí el tiempo tiene dos dimensiones y por lo tanto el antes y el después no tienen sentido. Yo me sentía perdida en un laberinto de sábanas que se enredaban unas con otras. No entiendo cómo todo cabía allí. Estaba en un espacio de cuatro dimensiones viviendo en un tiempo de dos... ¡Uf! Vi de pronto algo como un punto singular situado en un plano. Alrededor de éste se hallaba un punto rojo que giraba y giraba sin parar. Yo me encontraba más arriba y decidí seguir el movimiento del punto rojo (desde mi sábana). Todo parecía marchar bien. Sin embargo, después de un rato me di cuenta de que por más que caminaba y caminaba nunca regresaba yo al mismo lugar. El punto rojo no hacía más que dar vueltas y vueltas alrededor del punto singular y yo arriba parecía subir y subir sin regresar nunca al lugar del que había partido.

Este fenómeno, según supe más tarde, se llama monodromía. Decidí cambiar de rumbo sobre mi misma “sábana” y me encontré con un paisaje de túneles (el género de las superficies)... Me sentí inmersa en un cuento de ciencia ficción..., me dio vértigo... Mi amigo vector me encontró en ese laberinto.



—Tienes que regresar —me dijo.

—¿Cómo podré volver a este espacio complejo? —pregunté.

—El camino es largo y, como en todas las cosas, lleno de alegrías y sinsabores. Toca la puerta al mundo de las matemáticas, da rienda suelta a tu curiosidad, a tus dudas y, sobre todo, sé muy perseverante.

Regresé al parque sola. La “dinámica compleja” me cautivó. Nunca pensé que toda esa maravilla estuviese encerrada en el universo matemático. Ahora yo estoy inmersa en ese mundo. Me debato diariamente entre las monodromías, los ciclos y muchas otras cosas apasionantes. Sí, las matemáticas me producen vértigo, pero no un vértigo desagradable, sino el vértigo que produce lo que es sencillo y barroco a la vez, la vida, lo real-maravilloso y lo maravilloso-imaginario. ◆