

PABLO AMSTER, MATEMÁTICO Y MÚSICO

“LA MATEMÁTICA ES MUY TANGUERA”

JUNTO A LA GEOMETRÍA, LA ARITMÉTICA Y LA ASTRONOMÍA, la música guarda en sus melodías, en sus letras y estructura una conexión intrínseca con la ciencia de los números. Por esto, durante siglos fue considerada una rama más de la matemática. Como advierte este investigador y guitarrista argentino, las emparentan la misma pasión, la búsqueda de la belleza, ciertos momentos frustrantes y ráfagas de inspiración y creatividad. **POR FEDERICO KUKSO**

Además de ser recordado por sus pelucas voluminosas que lo hacían lucir más alto de lo que realmente era, al filósofo, matemático y político alemán Gottfried Leibniz no por nada se lo considera el “último genio universal”: inventó el cálculo infinitesimal (a la par e independientemente de Isaac Newton) y el sistema binario sobre el que se erigen las computadoras actuales, realizó grandes aportes en filosofía, fue diplomático, construyó una máquina de calcular capaz de multiplicar y dividir, y un día de 1712 escribió con agudeza: “La música es un ejercicio de aritmética inconsciente y el que se entrega a ella ignora que maneja números”. Así visto, nadie se extraña de que muchos matemáticos o científicos en general hayan sido (o sean) músicos, y muchos músicos o teóricos musicales hayan terminado interesándose por el “lenguaje de la naturaleza”, tal como Galileo definía a esta ciencia.

Uno de los casos más llamativos es el del francés René Descartes, cuyo primer libro no fue un tratado filosófico sobre la razón, sino un ensayo titulado *Compendium musicae* (1618), en el que padre de la filosofía occidental examinaba las propiedades matemáticas y estéticas de la música. Otro curioso cruce es el del matemático suizo Leonhard Euler, quien en 1739 escribió una tesis sobre el sonido. La inglesa Ada Byron Lovelace, hija del escritor Lord Byron y abuela de las computadoras

modernas, por su parte, tocaba el arpa. Albert Einstein y el biólogo Gerald Edelman eran eximios violinistas. Los físicos Enrico Fermi y Edward Teller se lucían en el piano y Arthur Schawlow, en el clarinete. Por otra parte, se decía que el ingeniero aeroespacial Wernher von Braun se destacaba como chelista.

Y también, como para no destacarlo, está el matemático argentino Pablo Amster, quien mucho antes de convertirse en profesor del Departamento de Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA), en investigador independiente del Conicet e incluso antes de escribir más de setenta artículos de investigación científica en el área de ecuaciones diferenciales y otros tantos libros de matemática para no matemáticos, se fue de gira por Israel y Europa a dar conciertos de tango.

“Me dediqué a la música durante muchos años. Desde chico empecé a tocar la guitarra, al principio por mi cuenta y luego formalmente. En un momento, incluso, hasta pensé dedicarme exclusivamente a la música. La matemática como carrera apareció en mi vida después del secundario. Sin embargo, esta elección no pareció una decisión descolgada. La música, durante mucho tiempo, fue considerada una rama de la matemática. Y siempre la sentí así. Solo a partir del siglo XII y luego con más fuerza en el Renacimiento comenzaron a ser vistas como campos separados”, cuenta el autor del libro *¡Matemática,*

VARIOS PUNTOS DE ENCUENTRO

Asegura Amster que en la música es posible reconocer una gran variedad de nociones matemáticas, como las proporciones, las relaciones numéricas entre frecuencias e intervalos, el ritmo o las reglas de la armonía.

maestro!: un concierto para números y orquesta (Siglo XXI Editores), en el que revela las más diversas conexiones entre Johann Sebastian Bach y los logaritmos, el Himno Nacional Argentino y las fracciones, y el tango y las paradojas.

» **A primera vista, se puede ver que a la música y a la matemática las une la curiosidad. ¿Usted dice que tienen más cosas en común?**

-Sí, muchísimas más. No solo todo lo que tiene que ver con la acústica y la producción y diseminación de sonidos, sino también las reglas y la formalización de la anotación musical poseen un fundamento matemático importante. Es posible reconocer en la música una gran variedad de nociones matemáticas, desde la simetría hasta las proporciones, las relaciones numéricas entre frecuencias e intervalos, el ritmo o las reglas de la armonía. Donde hay música hay estructura y donde hay estructura hay matemática. La historia de la música es inseparable de la historia de la matemática.

» **Decir ahora que en un concierto de rock uno "escucha" matemática puede ser tomado como una barbaridad, pero hubo una época en la que la gente no se escandalizaba con estas afirmaciones, ¿no?**

-Así es. Como decía, en la Antigüedad, más precisamente en la Grecia clásica, por ejemplo, la música era parte de la matemática. Ya en el siglo IV a.C., Platón y su colega Arquitas de Tarrento advertían que la matemática se dividía en cuatro ramas: geometría, aritmética, astronomía

y música. Después, a esta división se la conoció como "Quadriuvium", los "cuatro caminos" que, según el filósofo romano Boecio (480-524), uno debía tomar si quería convertirse en un filósofo.

» **LA MELODÍA DE LAS PASIONES**

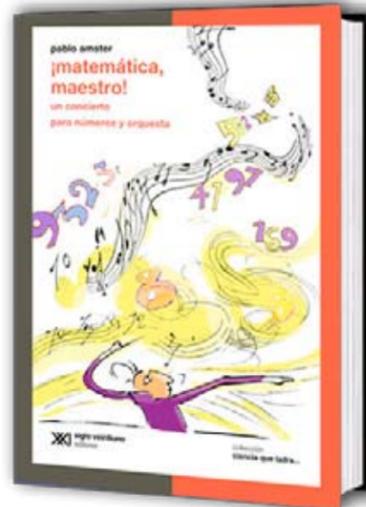
» **¿A quién considera el más importante matemático-músico o músico-matemático?**

-Hay muchos, pero ninguna lista estaría completa sin Pitágoras. A este filósofo griego del siglo VI a.C. se lo recuerda por la demostración del teorema que lleva su nombre y nos olvidamos tanto de que armó una secta místico-matemática como de que fue él quien desarrolló la escala musical que seguimos usando actualmente, con ciertas modificaciones, claro. Por ejemplo, estudió mucho las vibraciones producidas al pulsar una cuerda. Para él y su grupo de seguidores, las propiedades y relaciones de la armonía musical estaban determinadas por los números.

» **Fue Pitágoras también quien habló de la "música de las esferas", aquella música producida por los planetas.**

-Sí, estableció también un paralelo entre los intervalos musicales y las distancias que nos separan de los planetas. De la Tierra a la Luna habría un tono; de la Luna a Mercurio, un semitono; otro de Mercurio a Venus y de Venus al Sol, un tono y medio. Pitágoras tenía una visión particular del cosmos. El mundo, para él, estaba basado en los números y en relaciones numéricas.

» **También creía en la transmigración de las al-**



EN NEGRO SOBRE BLANCO
En su último libro, Amster recorre los tiempos musicales de varios estilos.

mas, era un vegetariano acérrimo y consideraba al número "10" o "tetraktys", su número favorito y perfecto al ser resultado de sumar 1+2+3+4, es decir, los cuatro primeros números enteros. Volviendo a la música, ¿qué otras conexiones encuentra con la matemática?

-La pasión. La gente tiene una imagen algo distorsionada del matemático. Lo ve como una persona que estudia en soledad y enseña escribiendo ecuaciones y teoremas en un pizarrón. Pero, en realidad, el recorrido de vida de un matemático está lleno de idas y vueltas, de tomar por un camino sin salida. No es todo tan prolijo o elegante como parece. Hay muchas frustraciones y malos tragos. Uno se puede enganchar meses con una idea y terminar abandonándola. Muchos piensan que solo por ser matemático uno es un genio. Eso de que de un momento para el otro se te ocurra una idea revolucionaria es muy hollywoodense. La gente tiende a pensar que la matemática es lógica pura, pero es más que eso. En la creación matemática hay momentos de inspiración e intuición. Como decía Henri Poincaré, uno puede estar luchando con un problema y cruzando la calle te puede venir la solución. Me pasa mucho. Los matemáticos tenemos la ventaja de que no estamos atados a un laboratorio. En la playa, leyendo un libro, se me puede ocurrir una idea.

» **Es una ráfaga de inspiración como la que vive el compositor al escribir una melodía o la letra de una canción.**

-Sí, por eso siempre salgo con algo donde escribir. La matemática está hecha de pequeños grandes momentos, pequeñas revelaciones. Uno se choca muchas veces contra la misma pared. Como decía, la manera que tiene un matemático de encarar su labor cotidiana es plenamente pasional. Yo tengo una mirada matemática de la vida. Veo una película y leo un libro y siempre encuentro



"En la creación matemática hay momentos de inspiración e intuición"

CON LOS NÚMEROS AL HOMBRO
Antes de dedicarse de lleno a la investigación y la docencia, Amster fue músico de tango y participó de varias giras.

años finalmente lo consiguió. Esta y otras anécdotas matemáticas pueden escribirse en compás de dos por cuatro.

» **¿Pero el vínculo de la matemática con la música solo está en la melodía?**

-No. Hay matemática y física en el baile y en la letra. Sabemos que la música del tango obedece a una estructura rígida que, paradójicamente, es la que le da gran libertad. El secreto está en el ritmo y los acentos. Pero más

una asociación con lo mío. Y eso nos emparenta mucho con la música. A simple vista, la relación tango-matemática puede parecer chocante. Pero existe. Nos une la pasión, la búsqueda de belleza y también el desencanto y la frustración.

» **EL TANGO DE FERMAT**

» **En su libro, usted dice que la matemática habla del mismo universo que describen las letras de los mejores tangos.**

-Exacto. La matemática es muy tanguera. Con el tango se genera un contraste muy lindo: al estar muy asociado a las pasiones y a la nostalgia, muchas personas ni se imaginan su relación con la matemática, considerada fría, ultrarracional, desapasionada. Discépolo definía al tango como "un pensamiento triste que se baila". La demostración del Teorema de Fermat es una historia muy tanguera. El inglés Andrew Wiles trabajó en soledad durante ocho años para demostrar el teorema conjeturado por Pierre de Fermat en 1637. Presentó sus conclusiones en 1993 y fue ovacionado. La gloria duró hasta que un grupo de matemáticos revisó sus trabajos y encontraron un error que Wiles no pudo solucionar de inmediato. Hasta que después de otros dos

allá de esto, las paradojas matemáticas también aparecen en las letras de sus canciones. Es lo que ocurre con la letra de *Yira, Yira*, de 1930, de Enrique Santos Discépolo. Su conocido estribillo "Verás que todo es mentira..." es un famoso enunciado en lógica. Se llama la paradoja de Epímedes. Si digo "yo miento", es una paradoja: si se supone que estoy diciendo la verdad, estoy mintiendo y si se supone que estoy mintiendo, digo la verdad. Lo más curioso de todo esto es que para la misma época en que Discépolo componía este tango, el famoso matemático Kurt Gödel utilizaba la misma idea para uno de los teoremas más conocidos de la lógica del siglo XX.

» **Albert Einstein dijo una vez: "Si no me hubiera dedicado a la física, probablemente me hubiera dedicado a la música. Frecuentemente pienso y sueño en términos musicales. Veo mi vida de esa manera". ¿A usted en particular que le produce la música?**

-Mi relación con ella se vincula mucho con mi salud mental. Es casi una necesidad llegar a mi casa y tocar la guitarra. Con la matemática siento un gran placer comparable con lo que siento cuando hago música. A todos los seres humanos, al menos todos los que yo conozco, nos gusta la música. Y eso hay que aprovecharlo: la música es una buena excusa para hablar de matemática. [m]

INVESTIGACIÓN

MISTERIOS EXPLICADOS

Las neurociencias exploran el efecto Mozart, las canciones pegadizas y otros fenómenos musicales

Además de la matemática, no hay prácticamente disciplina científica que no haya mostrado algún interés por desentrañar los infinitos misterios de la música. Quizá porque no haya expresión cultural más humana, quizá porque no exista ser humano que no sucumba ante sus efectos emotivos. De hecho, la historia de la ciencia está repleta de investigaciones de lo más curiosas. Por ejemplo, Andréane McNally-Gagnon y Sylvie Hébert, de la Universidad de Montreal, Canadá, estudiaron a fondo un fenómeno de lo más persistente: el de las canciones pagadizas (conocidas en inglés como *earworms* o gusanos del oído). Los científicos llegaron a la conclusión que este fenómeno de infección musical le ocurre casi al 99 por ciento de las personas y que, por lo general, sucede con más frecuencia cuando estamos contentos y cuando estamos realizando actividades que no precisan demasiado esfuerzo intelectual.

La neurocientífica Nina Kraus, de la Universidad Northwestern, Estados Unidos, sostiene que aquellas personas que tocan algún instrumento

desarrollan conexiones neuronales que mejoran el vocabulario y la capacidad de lectura. Investigadores de la Universidad de Brunel, Inglaterra, demostraron algo que ya sabía la mayoría de los deportistas: escuchar música rock y pop aumenta la resistencia al ejercicio físico intenso hasta un 15 por ciento.

Y el psiquiatra austríaco Jakob Pietschnig, por su parte, refutó uno de los mitos musicales más persistentes: el llamado "efecto Mozart", es decir, aquella creencia que indica que las melodías de este famoso músico de Salzburgo potencia la inteligencia de los niños. El investigador de la Universidad de Viena analizó más de una treintena de estudios que involucraron a cerca de tres mil personas y no encontró evidencia de que esa música influyera, por lo menos, en la capacidad de representación espacial.

"Recomiendo a todo el mundo escuchar la música de Mozart, pero la esperanza de que con ello aumenten sus capacidades cognitivas es en vano", afirmó Pietschnig.

UN GENIO QUE ENCUENTRA A OTRO
Einstein comenzó a tomar lecciones de violín a los 5 años y a los 13 descubrió las sonatas de Mozart.



FOTOS: GASTÓN TOMASETIG / ZUMA PRESS/EFE