

La belleza de la Matemática

María Jesús Ruiz Budría

Para entender la belleza de la Matemática y poder disfrutarla, es necesario conocer su idioma.

“¿Por qué son bellos los números? Es como preguntar por qué es bella la novena sinfonía de Beethoven. Si no ves por qué, nadie te lo puede decir. Yo sé que los números son bellos. Si no lo son, entonces nada lo es” afirmó Paul Erdős, celebre matemático húngaro famoso por su excentricidad.

Para la gran mayoría de la gente las ecuaciones y símbolos matemáticos son garabatos ininteligibles. El motivo de esta sensación es porque la Matemática se expresa en un lenguaje especial, que tan solo es un dialecto inteligente del lenguaje natural, en el que cada símbolo tiene un significado muy preciso exento de matices con objeto de evitar la posibilidad de interpretaciones subjetivas. Por ello, para entenderla y disfrutarla, es necesario conocer su idioma.

Semir Zeki, neurobiólogo que ha trabajado en el correlato neuronal de los estados afectivos tales como la experiencia del amor, el deseo, la neuroestética (University College London), junto con sus colaboradores sometieron a 16 matemáticos a un test en el que debían calificar la belleza de 60 ecuaciones matemáticas. Labor que tuvieron que repetir dos semanas más tarde, pero esta vez con un sistema de resonancia magnética nuclear funcional vigilando su actividad cerebral. Del análisis de los resultados se concluye que cuanto más supuestamente bella era una ecuación, más activo estaba el campo A1 del

córtex orbitofrontal medio, que es una región asociada con las emociones y que también tiene que ver con las respuestas a la belleza visual o auditiva. En ese experimento el valor máximo de activación “estética” se obtuvo cuando los matemáticos valoraron la famosa identidad de Euler (Frontiers of Neuroscience). Por lo tanto, parece que la actividad cerebral de un matemático contemplando fórmulas es muy similar a la de la gente cuando contempla un cuadro de un gran maestro o escucha una obra cumbre de la música.

Pero los matemáticos no solo encuentran la belleza contemplando fórmulas sino también en los procesos de su generación. Lo que es evidente es que detrás de ellos hay un trabajo creativo que sigue un proceso mental similar al de la creación poética, musical o de cualquier arte o ciencia. Dependiendo del contexto, este proceso creativo puede encontrarse:

- En los métodos de demostración cuando son elegantes, es decir, cuando se utilizan una mínima cantidad de hipótesis, si son breves, si la visión es nueva...
- En los resultados que establecen conexiones entre varias áreas de las matemáticas que parecen diferentes y sin relación alguna.
- En la experiencia ofrecida por la manipulación de números y símbolos.
- ...

$$e^{i\pi} + 1 = 0$$

Formula de Euler

Para finalizar y por curiosidad sugiero al lector que echemos juntos una ojeada a la identidad de Euler, matemático y físico suizo, uno de los más grandes y el más prolífico de todos los tiempos, e intentemos dilucidar desde un punto de vista de un no matemático su principal cualidad.

Donde:

- π (número pi) es un número irracional y trascendente que relaciona la longitud de la circunferencia con su diámetro y está presente en varias de las ecuaciones más fundamentales de la física.

$$\pi \approx 3,14159265358979323846\dots$$

- e (número de Euler) aparece en numerosos procesos naturales y en diferentes problemas físicos y matemáticos y es también un número irracional y trascendente.

$$e \approx 2,718281828459045235360287471352662497757247\dots$$

- i (unidad imaginaria) es la raíz cuadrada de -1 , a partir del cual se construye el conjunto de los números complejos.
- 0 tiene una gran importancia en la historia de la Matemática y es básico en la notación posicional. Verifica la propiedad de que cualquier número al que se le suma el cero, permanece inalterado.

- 1 es el factor de todos los números y él no tiene otro factor que él mismo. Verifica la propiedad de que cualquier número al que se le multiplica por el uno, permanece inalterado.
- Los operadores que intervienen son la igualdad, la suma y la potenciación.

Observe en primer lugar, que dicha identidad relaciona de una forma sencilla y elegante 5 de los números más famosos y fundamentales de la Matemática, que además pertenecen a diferentes ramas de la misma.

La segunda observación que puedo hacer, es dirigir su atención a que el valor resultante del término de la identidad que consiste en la potencia, está formado por un número real con infinitas cifras decimales (base) elevado a un número complejo puro con infinitas cifras decimales (exponente). Su resultado en contra de cualquier tipo de intuición a priori da el valor exacto de (-1) ¡sorprendente!

Poco más puedo avanzar en estos momentos, sencillamente recordar al lector atento que para entender mejor dicha identidad y disfrutarla, es necesario conocer un poco más a fondo el idioma de la Matemática. Es evidente que si está interesado en ello puede llevar un tiempo llegar a conseguirlo, pero si esa identidad ha conseguido llamar su atención intelectual, aun sabiendo que no es capaz de entenderla bien, puedo asegurarle que está sintiendo parte de su belleza.