



- N** **Naturales:** La Real Academia Española los define como "*cada uno de los elementos de la sucesión 0, 1, 2, 3...*"
- Z** **Enteros:** son una generalización del conjunto de números naturales que incluye números negativos.
- Q** **Número racional** o fracción común: todo número que puede representarse como el cociente de dos enteros con denominador distinto de cero – el término "racional" alude a "ración" o parte de un todo, y no al pensamiento o actitud racional, para no confundir este término con un atributo del pensamiento humano.
- R** **Números reales:** aquellos que poseen una expansión decimal. Los números reales incluyen tanto a los números racionales como: 31, 25.4, 37/22, así como a los números irracionales tales como $\sqrt{2}$.
- C** **Número complejo** describe la suma de un número real y un número imaginario.

A PIE DE PÁGINA



Jorge Wagensberg Como todas las familias, también las de números tienen apellidos: naturales, enteros, racionales, reales o complejos. Detrás de cada grupo numérico hay una intuición científica que trata de solucionar un problema planteado en la vida cotidiana. ¿Cómo recordar las ovejas de un rebaño? ¿Cómo dar cuenta de las temperaturas que se encuentran por debajo de cero grados? ¿Cómo repartir dos cosas entre tres beneficiarios?

Números de buena familia

Cuento ovejas, pero no es insomnio. Acabo de sentarme a la mesa con mi amigo Claudi Alsina, matemático. La conversación arranca con un crianza y unas picardías, aceitunas y láminas de alcachofa.

Acto primero. El pastor conoce a todas sus ovejas desde el día en que nacieron y ahora, a la hora de la revista, las reconoce por su aspecto, andares y gestos. Una por una. ¿Cómo saber si no cuántas se come el lobo? Identificar y recordar. Pero la vida sigue y el rebaño ha crecido demasiado. Imposible identificar y recordar. ¡Hay que contar! Sea la familia de los números naturales. Los *naturales cuentan y ordenan*: uno, dos, tres...

Acto segundo. Pero la vida sigue y los números naturales no bastan cuando, por ejemplo, se necesita contar desde una referencia. Es cuando interesa marcar un punto del espacio o un instante del tiempo, el kilómetro de un camino o el año en el que vivimos. Contar y ordenar ya no es suficiente. Hay que pactar desde donde y desde cuando se cuenta. ¡Sea el número cero! Nuestro calendario, por cierto, no tiene año cero y de ahí la monumental confusión que se organiza cada vez que cambiamos de siglo o de milenio (el último milenio cambió la noche del 31 de diciembre de 2000 al 1 de enero de 2001, justo un año después de la inmensa mayoría de las fiestas que en el planeta celebraban su llegada). Sea la familia de los números cardinales, los naturales más el cero. Los *cardinales cuentan y ordenan a un lado de una referencia*: cero, uno, dos, tres...

Acto tercero. Pero la vida sigue y los números cardinales no bastan cuando, por ejemplo, se necesita contar a ambos lados de una referencia. El ascensor tiene su referencia en la planta baja (que es por donde los ciudadanos acceden al edificio). ¿Cómo dar cuenta de los niveles subterráneos? ¿Cómo dar cuenta de las temperaturas por debajo de cero grados? ¿Cómo contar cuando debemos más de lo que tenemos? ¡La historia no empieza donde empieza a contar nuestro calendario! ¡Hay que contar al otro lado de la referencia! Sea la familia de los números en-



teros, los cardinales más los naturales negativos. Los *enteros cuentan y ordenan a ambos lados de una referencia*: ...menos tres, menos dos, menos uno, cero, uno, dos, tres...

Acto cuarto. Pero la vida sigue y los números enteros no bastan cuando, por ejemplo, se trata de repartir. Un reparto, expresado con un número entero, puede ser injusto. ¿Cómo repartir dos ovejas entre tres beneficiarios? Los enteros tampoco dan la talla a la hora de medir. Para medir se necesita comparar un trozo de realidad con una unidad patrón (un me-

tro, un segundo, un kilo)... Y pocas veces, en rigor nunca, la medida coincide con un número entero de tales unidades. ¿Cómo repartir regulando excesos y defectos? ¿Cómo medir con la finura deseada? Entre dos enteros consecutivos caben infinitos números. Pero son números de otra familia, cada uno de los cuales se puede representar, a su vez, como un par ordenado de números enteros (su cociente). Sea la familia de los números racionales. Los *números racionales reparten y comparan*: un medio, un tercio, un cuarto, ..., dos tercios...

Un número real sitúa un punto sobre una línea, pero no puede escapar de ella

Acto quinto. Pero la vida sigue y los números racionales no bastan cuando, por ejemplo, se necesita calcular el lado de un cuadrado a partir de su superficie o la superficie de un círculo a partir de su radio. La raíz cuadrada de un número racional no tiene por qué ser otro número racional. La superficie de una esfera de radio uno es un número que no pertenece a la familia de los racionales. Es cuatro veces *pi*, un número que no se puede expresar como el cociente de dos enteros, sino con la suma de infinitos números cada vez más pequeños. Sea la familia de los números reales. Los *números reales calculan*: es la raíz cuadrada de dos, el número *pi* o la proporción áurea entre dos segmentos...

Acto sexto. Pero la vida sigue y los números reales no bastan cuando, por ejemplo, se trata de buscar un número real que multiplicado por sí mismo sea igual a un número negativo. Además, un número real sitúa un punto sobre una línea, sí, pero no puede escapar de ella. Para situar un punto sobre una superficie no basta un número real ¡se necesitan dos! Sea la familia de los números complejos, donde un número complejo es un par ordenado de números reales. Es el caso del par de números formado por el cero y el uno, la unidad imaginaria, el número *i*, la raíz cuadrada de menos uno. Una ecuación de segundo grado puede no tener soluciones reales pero siempre tiene soluciones complejas. Los *números complejos resuelven*.

La tarde se nos echa encima y no hay tiempo para postres. Resumimos las conclusiones entre sorbos de un excelente café amargo.

Los naturales cuentan, los enteros sitúan, los racionales miden, los reales calculan, los complejos resuelven...

La familia de los naturales está dentro de la de los cardinales que está dentro de la de los enteros que está dentro de la de los racionales que está dentro de la de los reales que está dentro de la de los complejos... Nos despedimos: sí, detrás de cada buena familia de números hay una buena intuición científica, un buen uso para la vida de cada día y, sobre todo, una buena conversación.