Los isonúmeros o el porqué de ser 2 x 3 = $\frac{5}{\sqrt{7}}$

Raúl Manuel Falcón Ganfornina y Juan Núñez Valdés.
Departamento de Geometría y Topología.
Facultad de Matemáticas. Universidad de Sevilla.
Apdo. 1160 – 41080 (Sevilla)
Emails: rafalgan@us.es jnvaldes@us.es

Resumen

Uno de los aspectos en los que se basa la enseñanza de las Matemáticas es el manejo del elemento unidad. En este sentido, los números 0 y 1 juegan un papel fundamental. Ahora bien, una de las propiedades en la que basamos la importancia de tal elemento es su unicidad dentro de la estructura en la que se encuentre. Lo que se pretende en la presente comunicación es mostrar cómo puede afectar esta unicidad en un futuro al alumnado, en la visión del mundo real en que vivimos. Para ello, se hace ver que no existe una unidad absoluta y se muestra que si redefinimos las operaciones matemáticas que usualmente utilizamos, podemos llegar a una nueva aritmética, más acorde con algunos aspectos de la realidad.

En nuestra vida, desde que empezamos a tener uso de razón (matemática), la existencia del elemento unidad está siempre presente. Nos enseñan a contar de uno en uno: 1, 2, 3, 4,... Más tarde nos aseguran que estos "entes" a los que llamamos números se relacionan entre sí mediante operaciones. De esta forma, comienzan enseñándonos a sumar; claro está, primero de uno en uno: $1 + 1 = 2$, $2 + 1 = 3$,... Nos comentan que el símbolo + representa la suma de números y que, entre otras propiedades, esta operación verifica que tiene como elemento unidad el cero, 0: $a + 0 = 0 + a = a$.

Más adelante y aunque de manera algo más compleja (todos recordamos la retahíla de la tabla de multiplicar) nos enseñan el producto x entre números y nos dicen que para esta operación el elemento unidad es 1: $a \times 1 = 1 \times a = a$.

También nos comentan que + y x están relacionados (propiedad distributiva) y es así como en nuestra mente se va formando la idea de la estructura matemática que denominamos con el nombre de cuerpo, al mismo tiempo que nos van ampliando el conjunto de números que conocemos: $N \subset Z \subset Q \subset R \subset C$. (Curioso el término "ampliando", cuando siempre nos han dicho que los números nunca se acaban).

No obstante, todos estos conjuntos mantienen algo en común: el 0 y el 1 siguen siendo elementos unidades en ellos.

De todos es sabido la importancia de estos dos números (no olvidemos que gracias a ellos tenemos internet). No pretendemos aquí ni mucho menos disminuir sus méritos. Sin embargo, sí quisiéramos reflexionar acerca de porqué ese elitismo y esa exclusividad del 0 y el 1. Sí, ya sabemos que incluso en la carrera de Matemáticas se nos hace hincapié en que una de las propiedades fundamentales de un elemento unidad en un cuerpo es su unicidad: *"Todo cuerpo tiene un único elemento unidad respecto a la suma y un único elemento unidad respecto al producto"*. Estamos de acuerdo, pero

Actas de las XI Jornadas sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemática. Puerto de la Cruz, 2003. ISBN: 84-607-8242-5.

repetimos, ¿por qué el 1 y no por ejemplo el $\frac{5}{6\sqrt{7}}$? ¿Por qué no definir a partir de ahora: a x $\frac{5}{6\sqrt{7}} = \frac{5}{6\sqrt{7}}$ x a = a?

Se nos puede contestar que esto es así por convenio, por notación e incluso que por lógica ("por favor, ¡si incluso $\frac{5}{6\sqrt{7}}$ es un irracional!). Algo más serio sería responder que en todo caso habría que redefinir la operación producto, x.

Pues bien, ¡redefinámosla! ¿Hasta cuándo vamos a tener que imponernos que 2 x 2 = 4? Sí, ya sabemos que los más doctos comentarán que esto ya viene a ser un tópico; que si tomamos módulo Z_3 entonces 2 x 2 = 1. Pero ... ¡es que no queremos reducir nuestro conjunto de números! ¿Por qué, si hay infinitos números, tenemos que quedarnos con un conjunto de tres de ellos (0, 1 y 2) para poder decir que 2 x 2 = 1? ¿Por qué restringimos la imaginación de nuestros alumnos y les obligamos al dogma 2 x 2 = 4? ¿Creemos que en el mundo real esto es así? Y ya no hablamos únicamente de connotaciones socioculturales. Sino que si verdaderamente entendemos las Matemáticas con su función de herramienta para comprender el Universo en el que nos movemos, que nos quede bien claro que ya quedaron atrás teorías tan "nuevas" como la de la Relatividad de Einstein (quien por cierto ya planteaba la necesidad de generalizarla a casos más reales).

Está más que demostrado que no es un modelo matemático óptimo del Universo el considerar éste como (R^3, +, x). En la realidad física de éste, la unidad en el espacio, $I_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, no se da como tal. Y no hay que referirse a la dinámica de los agujeros negros o a los puentes de Einstein – Podolski – Rosen para comprobarlo. Basta analizar la diferencia en Física de partículas entre problemas dinámicos exteriores (aquellos que consideran las partículas moviéndose en un medio homogéneo e isótropo, como el vacío) y problemas dinámicos interiores (los que las consideran moviéndose en un medio no homogéneo y anisótropo, como usualmente ocurre en la realidad). Está comprobado pues, que es **necesario** que la unidad (nuestro apreciado 1) no tenga el carácter exclusivo del que le tildamos, sino que debe depender de hecho de muchos factores externos, como pueden ser: coordenadas, velocidad, aceleración, temperatura, densidad, ...

Es decir, la matriz unidad que mencionábamos más arriba no es constante, sino que debemos hacerla variar: $I_3 = I_3(x, x', x'', t, m, V, T, D, ...)$. La pregunta es cómo podemos variar la unidad matemática que, "por convenio" es única. Una posible respuesta comenzó a surgir poco antes de 1980, cuando un grupo de físicos teóricos optaron por construir un nuevo edificio matemático, conocido hoy día como isomatemática, generalización de la matemática convencional, en la que, mediante una construcción paso a paso se van generando minuciosamente nuevas estructuras matemáticas (isoestructuras), que verifican los mismos axiomas y propiedades que las convencionales, si bien se permite la dependencia de factores externos por parte del elemento unidad (denominado aquí isounidad).

Esta construcción permite que estas nuevas matemáticas engloben a las convencionales, pues admiten como caso particular que el elemento unidad permanezca invariable, como ocurre usualmente.

Pues bien, de todo este nuevo edificio (que por cierto no es el más grande, pues se habla ya hace tiempo de las denominadas genomatemáticas e hipermatemáticas), nos limitaremos aquí a mostrar esquemáticamente la construcción de los isonúmeros, lo que nos permitirá contestar las preguntas que más arriba expusimos. Como notación, los isonúmeros se escribirán en negrita, para distinguirlos de los números convencionales.

Fijemos por ejemplo el cuerpo de los números reales R = {a: a en R} y supongamos que queremos construir el conjunto de los isonúmeros asociados a R, que tienen como isounidad un número real cualquiera I. A este nuevo conjunto se denota por **R** y se define como **R** = {**a =** a x I: a 0 R }. Obsérvese que de esta forma conseguimos que **1** = 1 x I = I 0 **R**.

Por otra parte, y como ya intuíamos, es necesario redefinir el producto que conocemos usualmente, pasando del producto a x b entre los números reales al nuevo producto (denominado isoproducto), definido como **a x b =** (a x b) x I.

Hemos realizado por tanto los siguientes cambios básicos:

- Definición de los isonúmeros:
a = a x 1 = 1 x a → **a** = a x I = (a x 1) x I = **a x** I = I **x a**.

- Definición del isoproducto:
a x b = (a x b) x 1 → **a x b** = (a x b) x I.

Internamente a estos cambios se encuentra el uso de nuevas herramientas matemáticas: cuatro niveles de construcción y nuevas operaciones entre números, más generales que las conocidas habitualmente. Sin embargo, no es la intención de esta comunicación el profundizar en tales herramientas. Más bien, basta ver que a la pregunta que nos hacíamos de si puede ser I = $\frac{5}{6\sqrt{7}}$ el elemento unidad de los números reales respecto al producto, la respuesta es afirmativa.

Indudablemente, la elección de este elemento I es meramente anecdótica, pues como se ha mencionado anteriormente, podríamos haber elegido cualquier número real. No obstante, en este caso concreto llegamos por ejemplo a los siguientes cálculos:

$$\mathbf{2} = 2 \text{ x } \frac{5}{6\sqrt{7}} = \frac{5}{3\sqrt{7}} = (2 \text{ x } 1) \text{ x } \frac{5}{6\sqrt{7}} = \mathbf{2 \text{ x }} \frac{5}{6\sqrt{7}}.$$

$$\mathbf{3} = 3 \text{ x } \frac{5}{6\sqrt{7}} = \frac{5}{2\sqrt{7}} = (3 \text{ x } 1) \text{ x } \frac{5}{6\sqrt{7}} = \mathbf{3 \text{ x }} \frac{5}{6\sqrt{7}}.$$

$$\mathbf{6} = 6 \text{ x } \frac{5}{6\sqrt{7}} = \frac{5}{\sqrt{7}} = (6 \text{ x } 1) \text{ x } \frac{5}{6\sqrt{7}} = (2 \text{ x } 3) \text{ x } \frac{5}{6\sqrt{7}} = \mathbf{2 \text{ x } 3}.$$

De esta forma hemos llegado finalmente a una nueva estructura matemática, que consta del mismo conjunto de elementos que la inicial (diferenciándose así del caso tratado de tomar módulo Z_3), que tiene una característica especial: puede analizarse de dos maneras distintas, dependiendo del punto de vista con el que trabajemos. Así por una parte tenemos que **2 x 3 = 6**, cuando consideramos la unidad I = $\frac{5}{6\sqrt{7}}$, mientras que por otro tenemos que **2 x 3 =** $\frac{5}{\sqrt{7}}$, como bien decía el enunciado de la presente comunicación.

Esta distinción en el punto de vista no es más que analizar el conjunto de los isonúmeros obtenidos en dos de los cuatro niveles de construcción de los que hablamos anteriormente. En este caso concreto se trata de los niveles isotópico y de proyección.

Otros ejemplos podrían analizarse. Tomando por caso la discusión con la que comenzábamos de si 2 x 2 = 4, tendríamos en el ejemplo anterior que **2 x 2 =** $\frac{10}{3\sqrt{7}}$. Por otra parte, no es difícil probar que si tomamos como isounidad a I = $\frac{1}{4}$, obtendríamos, como llegamos a decir con anterioridad, que **2 x 2** = 1, sin necesidad de restringir nuestro cuerpo a tres elementos.

Finalmente, para ir concluyendo, decir simplemente que estos cambios que parecen tan básicos han dado lugar entre otras aplicaciones a la creación de una nueva energía limpia, denominada energía hadrónica, probada eficazmente incluso en automovilismo de fórmula 1 y comercializada en tres continentes (América, Europa y Asia) [8]; a una posible generalización de la teoría de la Relatividad de Einstein, tal y como él mismo requirió [6]; a la predicción de la existencia de la antimateria y, como consecuencia, de la antigravedad [7]; a la reestructuración de la teoría de Einstein – Podolski – Rosen y los puentes interdimensionales [5]; o a la generación de nuevas teorías de codificación gracias al uso de los isonúmeros primos [2, 4].

Por otra parte, señalar que en nuestros días, físicos y matemáticos de todo el mundo están colaborando para que esta nueva teoría logre un mejor fundamento matemático, pues como ya fue señalado con anterioridad, es requerida una construcción paso a paso de cada una de las estructuras matemáticas conocidas convencionalmente.

Todo esto ha permitido en definitiva que el artífice de toda esta maquinaria [3], el físico teórico ítaloamericano Ruggero Maria Santilli, actualmente presidente del Instituto de Investigaciones Básicas de Florida y director de varias revistas científicas, esté siendo apoyado para su propuesta al Premio Nobel de Física.

Existe una amplia bibliografía al respecto (que puede verse en [1]) y es una pena no poder disponer de más espacio aquí para tratar este tema. Sin embargo, lo que he querido con esta exposición es mostrar que estamos en el nacimiento de una nueva aritmética, la cual hay que tener presente cuando aseguramos a nuestros alumnos el dogmatismo de nuestros cálculos convencionales.

El Universo en el que nos encontramos nos sigue sorprendiendo día a día y por ello es conveniente no limitar la mentalidad de nuestros alumnos y permitirles que conjeturen incluso en el porqué creen ellos mismos que el 1 y el 0 deben ser los elementos unidades de las estructuras matemáticas conocidas.

Referencias bibliográficas

[1] R. M. Falcón Ganfornina, J. Núñez Valdés, "La isoteoría de Santilli", International Academic Press, America – Europe - Asia , ISBN 1-57485-055-5 (2001).

[2] C. – X. Jiang, "Foundations of Santilli's Isonumber Theory. With Applications to New Crytograms, Fermat's Theorem and Goldbach's Conjecture", International Academic Press, America – Europe - Asia, ISBN 1-58485-056-3 (2002).

[3] R. M. Santilli, "On a posible Lie – admisible covering of the Galilei Relativity in Newtonian Mechanics for nonconservative and Galilei noninvariant systems", Hadronic Journal 1, pp. 223 – 423, 1978. Addendum, ibid, 1, pp. 1279 – 1242 (1978).

[4] R. M. Santilli, "Isonumbers and genonumbers of dimension 1, 2, 4, 8; their isoduals and pseudoisoduals, and hidden numbers of dimension 3, 5, 6, 7", Algebras, Groups and Geometries, pp. 273 – 322 (1993).

[5] R. M. Santilli, "Relativistic Hadronic Mechanics: Nonunitary, Axiom – Preseving Completion of Relativistic Quantum Mechanics", Found. Phys. 27:5, pp. 625 – 729 (1997).

[6] R. M. Santilli, "Isotopic grand unification with the inclusion of gravity", Found. Phys. 27, pp. 1159 – 1177 (1997).

[7] R. M. Santilli, "Isominkowskian geometry for the gravitational treatment of matter and its isodual for antimatter", Intern. J. Modern Phys. D 17, pp.351 – 407 (1998).

[8] R. M. Santilli, "Physical Laws of new energies as predicted by hadronic mechanics", Journal New Energies Papers I, II, III, IV and V (1999).