redaccion@investigacionyciencia.es

Julio y agosto de 2017

UNIVERSOS BURBUJA

En «El multiverso cuántico» [por Yasunori Nomura; Investigación y Ciencia, julio de 2017], el autor expone la idea tradicional de un multiverso en el que los «universos burbuja» son creados por el proceso de inflación cósmica, así como una teoría alternativa según la cual dichos universos no coexistirían en el espacio real, sino en un «espacio de probabilidades», donde corresponderían a resultados potenciales de observaciones. Nomura indica que tal vez podríamos ver signos celestes de una «colisión» entre universos. ¿Implica ello que nuestra burbuja podría colisionar en cualquier momento con otra? Y, de ser así, ¿«estallaría» nuestro universo sin previo aviso?

E. Dennis Kell
Mays Landing, Nueva Jersey

Nomura señala que las galaxias muy distantes son inobservables porque se están separando de nosotros a una velocidad mayor que la de la luz, un límite conocido como «horizonte cosmológico». Sin embargo, la teoría de la relatividad impone que nada puede moverse a velocidades superlumínicas, por lo que ello violaría la teoría de Einstein.

Bruce Barnbaum
Granite Falls, Washington

Responde Nomura: *Dada la naturaleza eterna de la inflación del espacio en que reside nuestro universo, puede darse casi por seguro que este acabará colisionando con otro tarde o temprano. Sin embargo, es muy improbable que nuestra burbuja «estalle», ya que el efecto se vería diluido por la gran cantidad de acontecimientos que han ocurrido en nuestro universo. De hecho, la atenuación del fenómeno sería tan intensa que las posibilidades de observar el más mínimo signo de semejante colisión son, por desgracia, muy bajas.*

En cuanto a la pregunta de Barnbaum, no hay aquí ninguna contradicción. Si definimos la velocidad como el cambio de posición física por unidad de tiempo, es cierto que los objetos distantes se separan de nosotros a velocidades mayores que la de la luz. Sin embargo, ello se debe a que es el espacio mismo lo que se expande, no a que los objetos se muevan a velocidades superlumínicas.

NÚMERO MÁGICO

En la columna de Juegos Matemáticos «Lo veo, lo demuestro... pero ¿lo entiendo?» [por Jean-Paul Delahaye; Investigación y Ciencia, agosto de 2017], el «Milagro 3: ¿Un número excepcional?» afirma que, si partimos de un número de tres cifras no todas iguales, las reordenamos en orden decreciente y luego creciente, las restamos y repetimos la operación, llegaremos siempre al número 495, un hecho que parece carecer de explicación razonada. He creído encontrar una demostración.

Consideremos un número $N = abc$, con $a \geq b \geq c$ pero no todos iguales. El resultado de la diferencia $abc - bca$ es

$$X_1 = [a - c - 1]\ 9\ [10 + c - a] \ .$$

La suma de las cifras es 18, lo que ocurrirá siempre que llevemos a cabo este proceso. Vamos a obtener, además, un número con la segunda cifra igual a 9. Eso reduce los posibles resultados a los siguientes números:

099, 990, 198, 891, 297,
792, 396, 693, 495, 594.

Ahora nuestro número será de la forma $X_1 = x9y$. Suponiendo (sin pérdida de generalidad) que $x \leq y$ y repitiendo el proceso, obtenemos

$$X_2 = 9yx - xy9 = [8 - x]\ 9\ [1 + x] \ .$$

Como es lógico, los dígitos vuelven a sumar 18, pero ya solo influye en el resultado la cifra más pequeña.

Si, para simplificar, formamos pares de números con la primera y la última cifra (es decir, obviando el 9 del centro) y vemos la evolución de la secuencia, obtenemos, por ejemplo:

(0,9), (8,1), (7,2), (6,3),
(5,4), (4,5), (4,5), (4,5) ...

Nótese que habría dado lo mismo empezar por (9,0), ya que lo único que importa es el valor de la cifra menor, y no la posición que ocupa cada una. La secuencia siempre converge hacia el mismo resultado con independencia de cómo empecemos. Por ejemplo:

(2,7), (6,3), (5,4), (4,5), (4,5), (4,5) ...

De esta manera es fácil ver por qué el proceso acaba siempre en (4,5), es decir, en 495, ya que es en ese momento cuando los lugares de las cifras se invierten (y, a partir de entonces, solo pueden permanecer iguales).

Nota: Además, es fácilmente demostrable que la resta es igual a $99(9-x)$; es decir, un múltiplo de 99, ya que

$$100(8-x) + 90 + 1 + x = 99(9-x) \ .$$

Raquel Clabo Clemente
Collado Villalba, Madrid

Responde Delahaye: *La demostración es correcta, muy clara y astuta. Hay que felicitar a la lectora. Es interesante disponer de una demostración tan corta para el caso del número 495. Con todo, me gustaría hacer dos observaciones.*

Estos pasos demuestran el resultado, pero lo mismo ocurre con un cálculo sistemático que considere todos los casos posibles. El resultado aparece ahora algo más claro, pero sigue siendo bastante misterioso: lo veo, lo demuestro, pero ¿lo entiendo? La segunda observación es que el mismo método no se aplica al caso del número 6174, ni tampoco indica qué podría suceder al generalizar el problema a números de n cifras.

CARTAS DE LOS LECTORES

Investigación y Ciencia agradece la opinión de los lectores. Le animamos a enviar sus comentarios a:
PRENSA CIENTÍFICA, S. A.
Muntaner 339, pral. 1.ª, 08021 BARCELONA
o a la dirección de correo electrónico:
redaccion@investigacionyciencia.es
La longitud de las cartas no deberá exceder los 2000 caracteres, espacios incluidos. Investigación y Ciencia se reserva el derecho a resumirlas por cuestiones de espacio o claridad. No se garantiza la respuesta a todas las cartas publicadas.