

# UN MISTERIO DE TIEMPO Y ARITMÉTICA

FERNANDO REVILLA

RESUMEN. Damos una versión divulgativa del artículo *Dynamic processes associated with natural numbers* ([5]).

## ÍNDICE

Introducción	1
1. Einstein y las abuelas	1
2. Pedro y Lucía cuentan y suman	2
3. El tío Petros, Goldbach y legiones matemáticas	2
4. Dios, Kronecker y Peano	2
5. Kurt Gödel y la decepción	2
6. ¿Se decepcionan Pedro y Lucía?	2
7. Entonces, ¿qué ocurre?	3
8. Puntos ciegos	3
9. Conclusión	3
10. Para terminar, una cita.	3
Referencias	3

## INTRODUCCIÓN

Cualquier persona con uso de razón entiende el significado del siguiente enunciado:

*Si alguien viaja en un cohete de alta velocidad envejecería más lentamente que la gente en la Tierra.*

Otra cuestión es que si no tiene suficientes conocimientos de física, no sabría fundamentarlo. Pues bien, en este breve artículo explicamos de manera asequible e independiente de conocimientos y edades, las consecuencias de no introducir el concepto de tiempo en el estudio de la aritmética. El soporte formal para matemáticos profesionales se puede ver mi ponencia [6] y su desarrollo teórico [5].

### 1. EINSTEIN Y LAS ABUELAS

Aunque no está documentado, se atribuye a Einstein el dicho de que no entiendes realmente algo a menos que seas capaz de explicárselo a tu abuela. Sin embargo, sí está verificado que el genial físico manifestó a de Broglie que “todas las teorías físicas, expresiones matemáticas aparte, se deberían prestar a una descripción tan simple que incluso cualquier niño las podría entender” ([2]). En ese sentido, es mi

---

*Key words and phrases.* misterio, tiempo, aritmetica.

humilde propósito explicar a las abuelas y no abuelas en que consiste la teoría de los procesos dinámicos asociados a los números naturales ([5]).

## 2. PEDRO Y LUCÍA CUENTAN Y SUMAN

Es seguro que si Pedro y Lucía cuentan independientemente los números 1, 2, 3, ..., 12, los tiempos en los que los cuentan van a ser distintos. Y también es seguro que si hallan la suma  $7+5$  ambos van a obtener 12. Además, si no tienen en su memoria el resultado inmediato 12 pueden recurrir a los dedos de las manos, palillos, etc. para obtenerlo. Y esto implica que los tiempos que usa cada uno en el conteo no afecta al resultado final: 12.

## 3. EL TÍO PETROS, GOLDBACH Y LEGIONES MATEMÁTICAS

Sabemos del colegio que los números primos son los números mayores que 1 y que no son divisibles más que por sí mismos y por la unidad. También sabemos que la sucesión de los primos 2, 3, 5, 7, ..., es infinita y hemos oído hablar de los misterios que encierran.

Por ejemplo, el escritor griego Apostolos Doxiadis, narra en su novela *El tío Petros y la conjetura de Goldbach* ([3]) cómo un matemático trabaja de manera obsesiva en uno de los problemas más difíciles y aún no resueltos de las matemáticas: la conjetura de Goldbach. Su enunciado es “Todo número par mayor que 2 es la suma de dos números primos”. Es curioso el que un problema de tan simple planteamiento se siga resistiendo después de 300 años de intentos por auténticas legiones de matemáticos.

## 4. DIOS, KRONECKER Y PEANO

El matemático Leopold Kronecker manifestó “Dios hizo los números naturales; el resto es obra del hombre” ([1]). Pero parece ser que el matemático Giuseppe Peano no estaba muy de acuerdo y creó los axiomas de Peano o postulados de Peano, un conjunto de axiomas aritméticos ideados para definir los números naturales.

## 5. KURT GÖDEL Y LA DECEPCIÓN

El lógico y matemático Kurt Gödel demostró que en la aritmética de Peano, existen proposiciones verdaderas sobre los números naturales que no pueden demostrarse a partir de los axiomas ([4]). Existe la sospecha de que una de esas proposiciones pudiera ser la anteriormente mencionada conjetura de Goldbach.

## 6. ¿SE DECEPCIONAN PEDRO Y LUCÍA?

¡Huy!, para nada. Ambos saben sumar y multiplicar, y los resultado que obtienen son los mismos que cualquier otro mortal que lo hiciera bien con las manos, o bien usando los axiomas de Peano.

## 7. ENTONCES, ¿QUÉ OCURRE?

Lo que ambos no saben, es que Lucía puede tener más información aritmética que Pedro en algunos enunciados aritméticos debido a distintas aceleraciones que se crean en determinados movimientos que se producen al contar números en distintos estados de tiempo. En concreto, esto ocurre al menos para la conjetura de Goldbach. La aceleración que crea Pedro sin saberlo, puede tener una pérdida de información que no ocurre con la de Lucía.

## 8. PUNTOS CIEGOS

Aunque hasta ahora se han demostrado miles y miles de propiedades aritméticas y se seguirán demostrando muchas más, si la aritmética se estudia independientemente del tiempo, no se pueden evitar ciertas singularidades aritméticas que como símil equivaldrían a puntos ciegos de algunos retrovisores de los coches: perdemos información.

## 9. CONCLUSIÓN

El tiempo añade información relevante a la aritmética. Este hecho de colosal importancia y cuyos precisos términos aparecen en la sección 3.2 de [5], es deducible por razones exclusivamente técnicas (pero habíamos acordado que el espíritu iba de abuelas).

## 10. PARA TERMINAR, UNA CITA.

El genial matemático J.J. Sylvester ([7]) manifestó:

*A veces he pensado que el profundo misterio que envuelve nuestras concepciones acerca de los números primos depende de las limitaciones de nuestras facultades en relación al tiempo, que como el espacio debe ser en esencia poli-dimensional y que esta y otras clases de verdades serían auto-evidentes para un ser cuyo modo de percepción fuera como superficie, opuesto a nuestra limitación del tiempo extendido linealmente.*

## REFERENCIAS

- [1] Bell, E. T. *The Doubter: Kronecker*. Ch. 25 in *Men of Mathematics: The Lives and Achievements of the Great Mathematicians from Zeno to Poincaré*. New York: Simon and Schuster, pp. 466-483, 1986.
- [2] Clark, Ronald W. *Einstein: The Life and Times*, William Morrow; 1st edition (April 10, 2007), p. 418.
- [3] Doxiadis, Apostolos. *El Tío Petros y la conjetura de Goldbach*, Ediciones B, 2000.
- [4] Goldstein, Rebecca. *Gödel: paradoja y vida*, Antoni Bosch editor, 2006.
- [5] Revilla Fernando, *Dynamic processes associated to Natural Numbers*, available at <http://www.fernandorevilla.es/>.
- [6] Revilla Fernando, *Goldbach Conjecture and Peano Arithmetic*, Transcripts of the First International Congress of Applied Mathematics (Theoretical foundations of applied mathematics), Madrid (2007), ref. 702, pp. 451-454.
- [7] Sylvester, J.J. *On certain inequalities relating to prime numbers*, Nature 38 (1888) 259-262, y reproducida en *Collected Mathematical Papers*, Volume 4, p. 600, Chelsea, New York, 1973.

*Fernando Revilla.* JEFE DEL DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS DEL IES SANTA TERESA DE JESÚS DE LA COMUNIDAD DE MADRID Y PROFESOR DE MÉTODOS MATEMÁTICOS DE LA UNIVERSIDAD ALFONSO X EL SABIO DE VILLANUEVA DE LA CAÑADA, MADRID (HASTA EL CURSO ACADÉMICO 2008-2009).

*E-mail address:* frej0002@ficus.pntic.mec.es