

Sarita y el problema de Goldbach

Por

Antonio Córdoba

Catedrático de Análisis Matemático
Universidad Autónoma de Madrid.

Sarita Montiel, claro está, cuyo libro de memorias “Vivir es un placer”, publicado recientemente, está provocando abundantes comentarios y artículos en los periódicos. La conjetura formulada por Christian Goldbach en una carta dirigida a Euler, fechada el 7 de Junio de 1742, es un pintoresco y difícil problema de la Teoría de los Números, que goza ahora de una cierta publicidad debido a una novela de Apostolos Doxiadis, cuyo título resultaría idéntico al de este artículo si cambiásemos el nombre de Sarita por el del tío Petros. El problema consiste en demostrar que todo número par mayor que dos puede ser obtenido como la suma de dos números primos. Por ejemplo: $4=2+2$, $8=3+5$, $65568=31+65537$. A propósito, hay un premio de un millón de dólares para quién logre demostrarlo, o encuentre un contraejemplo.

¿Qué pueden tener en común los dos personajes unidos en el encabezamiento? Todos conocemos alguno de esos chistes, o trabalenguas, en los que se nos pregunta acerca de la semejanza entre dos conceptos, o entidades, que, a primera vista, no concuerdan en nada. He aquí uno de mis favoritos: ¿En qué se parece un queso a un triángulo rectángulo? Pues en que el queso se hace con la leche; la leche la da la vaca; la vaca es una res; res en catalán significa nada; el que nada no se ahoga; el que no se ahoga flota; la flota es una escuadra y, finalmente, la escuadra es un triángulo rectángulo. Salta a la vista lo estrafalario del argumento basado en una pintoresca asociación de términos. Pero que, en lo esencial, no se aleja mucho del patrón que observan a menudo los espíritus discretos, entrenados en el razonamiento riguroso de las Matemáticas, cuando osan analizar el discurso de algunos de nuestros más delirantes políticos nacionalistas.

Es de sobra conocido que la Montiel ha sido un símbolo de belleza femenina para varias cohortes de españoles. Quizá un poco anteriores a la mía, la de los estudiantes universitarios del 68, que habíamos leído el segundo sexo de Simone de Beauvoir y nos resultaba algo casposo el mundo de toreros, tonadilleras y señoritos descrito en aquellas psicológicas canciones, como la titulada “Es mi hombre”, cantada por Sarita, y que contenía estrofas tan estupefacientes como esa de “si me pega me da igual. Es natural, pues así lo quiero”, o algo por el estilo. Pero la Sarita Montiel de “El último cuplé” y de “La violetera” era una mujer muy guapa. Por lo que no causa extrañeza la fascinación que haya podido ejercer, o que todavía ejerza, en el imaginario de muchos españoles. Al margen de sus escenificaciones más provocativas, me parece que subyace en Sarita una cierta voluntad de estilo que la han animado en su vida a cultivar relaciones con personajes interesantes, no sólo con cineastas y políticos, sino también con escritores y científicos, como atestiguan fehacientemente las abundantes fotografías incluidas en su libro.

En un artículo publicado en La Vanguardia el pasado 6 de diciembre de 2000, D. Fernando Aleu, presidente del Spanish Institute de Nueva York, da cuenta de un homenaje que esa institución ha dedicado recientemente a la memoria de nuestro gran científico Severo Ochoa. Nos informa de que en el acto participó el doctor Eric Lander, director de un importante la-

laboratorio (Whitehead, MIT) quién habló de “la revolución del genoma” y afirmó que “sin las observaciones de Ochoa el proyecto genoma no existiría”. También estuvieron otros científicos, tales como D. Valentín Fuster y D. Joan Massagué, así como la ministra Doña Anna Birulés y la Infanta Doña Pilar de Borbón. Según D. Fernando Aleu “el proyecto genoma que ha apasionado a los grandes laboratorios no puede preciarse de tener (Ochoa aparte) un ingrediente español... El individualismo ibérico puede ser un handicap en la ciencia actual, basada, en gran parte, en esfuerzos interdisciplinarios”.

¿Qué quiere decir eso exactamente? ¿Significa que los grandes laboratorios no tienen equipos de investigación ubicados en España? ¿Qué no hay españoles investigando con éxito en ese proyecto? ¿O se trata de una queja a nuestro supuesto “carácter individualista”, a la manera de investigar, o a la financiación pública de los equipos y al funcionamiento de nuestros centros de investigación? En el Campus de la UAM tenemos el Centro de Biología Molecular Severo Ochoa y un Centro de Biotecnología, además de un Departamento de Biología Molecular. En la comunidad de Madrid se ha montado recientemente un centro de investigación sobre el cáncer y, según parece, contaremos además con otro dedicado a la “biología espacial”. Lo que ya es anticipación, mírese como se mire. Por supuesto que hay también instalaciones en Cataluña y en otras comunidades autónomas. Los diversos premios que a la investigación se conceden en nuestro país, se otorgan, a menudo, a científicos que se desempeñan en esos laboratorios. ¿Acaso todas esas famas palidecen tanto cuando son observadas desde Nueva York? ¿Existen industrias españolas que demanden esa investigación sobre el genoma? ¿Por qué resulta tan decepcionante que no se investigue en ese proyecto? ¿Qué tipo de instituto interdisciplinar sería necesario tener? La ciencia es cada vez más una actividad de carácter internacional, financiada en gran parte con el dinero público de las naciones desarrolladas. Es de sobra conocido que el porcentaje dedicado por el gobierno español a la investigación científica, resulta ridículo al lado del empleado por los países de nuestro entorno. Pero las instalaciones y dotaciones para las ciencias biomédicas en España parecen casi de lujo comparadas con las de otras disciplinas. Como es el caso de las Matemáticas, que no cuentan ni con un solo instituto de investigación de ámbito nacional. Y eso a pesar de que, según las estadísticas de las agencias internacionales de evaluación, especialmente las de Estados Unidos que tanto les gusta citar a algunos, la producción matemática española actual está, en calidad y en cantidad, entre las diez primeras del mundo. Pues bien, en el CSIC, donde la bioquímica y la física cuentan con diversos centros e institutos, se dejó fenecer al único que había de matemáticas. Arruinando una espléndida biblioteca.

Con el artículo del Sr. Aleu, es la segunda vez que veo citado en la prensa española a un antiguo alumno. En el año 1975 Eric Lander siguió un curso que impartí en Princeton sobre Teoría de los Números, en cuya universidad se licenció en Matemáticas y escribió una tesina (junior thesis) bajo mi dirección sobre los problemas de Goldbach y de Waring. Era un alumno muy brillante al que yo había perdido la pista completamente, hasta que, hace ahora algún tiempo, leí una entrevista suya que publicó El País. Entonces me enteré de que Lander había pasado por una crisis vocacional después de graduarse, que superó al interesarse por la biología molecular. Decía también que su formación matemática, y su destreza con la informática, le conferían una cierta ventaja en la carrera por descifrar el genoma. Mientras escribo estas líneas tengo a la vista un ejemplar de su trabajo de 1975, meticulosamente escrito a mano, que todavía conservo y que atestigua del largo trecho que en el uso de los ordenadores, y en el tratamiento de los textos, hemos recorrido en estos veinticinco años.

He dirigido otras dos tesinas en torno al problema de Goldbach: a dos estudiantes de la UAM, que fueron después becados por la universidad de Princeton para hacer el doctorado. Uno de ellos escribió una tesis sobre formas modulares con Goro Shimura, cuyo nombre puede que

resulte conocido por la famosa conjetura de Shimura-Taniyama-Weil, que abrió las puertas a la demostración obtenida por A. Wiles del último teorema de Fermat. Pero mi antiguo alumno se dedica ahora a las matemáticas de la complejidad y a la teoría de la computación. El otro se doctoró con una tesis sobre las matemáticas de los átomos, y es ahora profesor en la universidad de Toronto y un reconocido especialista en las matemáticas de las finanzas. De manera que estas tres tesinas no sirvieron para encontrar la demostración del problema de Goldbach, pero sus autores se desenvuelven con notable éxito en áreas no menos fascinantes, como son la matemática de las finanzas, la teoría de la computación y el proyecto genoma.

Es sabido que las matemáticas son muy útiles e impregnan a la inmensa mayoría de las actividades humanas. Lo que ocurre es que resultan poco visibles. Pero están ahí. Cada vez que hacemos uso de una tarjeta de crédito o del correo electrónico utilizamos algoritmos de la teoría de los números. Desde hace algún tiempo se usan los números primos para garantizar la privacidad de las comunicaciones. El problema de Goldbach es un desafío al ingenio humano, que ha propiciado descubrimientos fundamentales que han aumentado nuestro conocimiento sobre la sucesión de los números primos. Si tenemos un número par pequeño, entonces resulta fácil escribirlo como la suma de dos primos. Por ejemplo: $6=3+3$, $10=3+7$, $20=7+13$. Pero intentemos hacerlo con el número 12345678901234567890, o con uno que tenga cien cifras, o mil, o un millón. Enseguida nos daremos cuenta de la dificultad de la tarea y de que los ordenadores no nos van a ser, por ahora, de gran ayuda.

No obstante, se han inventado métodos muy ingeniosos, y analíticamente complicados, con los que se logra demostrar que: a) todo impar suficientemente grande es la suma de tres primos (Vinogradov), y b) todo par es la suma de un primo y un casiprimo (un número que tiene, a lo más, dos factores primos). Este último resultado se debe a Chen, a quien conocí personalmente a finales de los años setenta. Tras la apertura política que siguió a la caída de la “banda de los cuatro”, la República Popular China le permitió viajar a los Estados Unidos, convertido en un héroe científico por la persecución sufrida durante el tiempo de la revolución cultural. En aquel período turbulento fue expulsado de la universidad de Pekín, por dedicarse a algo, considerado entonces tan burgués, como la teoría de los números. Pero en la pista de Goldbach nos encontramos también con el indio S. Ramanujan, quién allá en su aldea de Bangalore fue capaz de reinventar, sin ayuda de nadie, gran parte de las matemáticas y descubrir una técnica analítica muy profunda, el llamado método del círculo, para atacar con éxito a muchos problemas aritméticos difíciles. La vida de Ramanujan es uno de los capítulos más fascinantes y románticos de la historia de las matemáticas. De manera que hay mucho que aprender alrededor de Goldbach (literatura, historia y matemáticas), si uno lo desea, tiene energías y le gusta el guirigay. Pero el enunciado es bien simple, todo par mayor que dos es la suma de dos primos, bastan lápiz y papel, la recompensa es la fama y un millón de dólares. ¿Hay o no hay? ¡Qué caray!