Revista digital
Matemática, Educación e Internet
https://revistas.tec.ac.cr/index.php/matematica
Vol 23, No 2. Marzo, 2023 – Agosto, 2023
ISSN 1659 -0643

Los números primos exclusivos y los números primos exclusivos emparentados, hermosa curiosidad matemática

| Exclusive prime numbers and related exclusive prime numbers, beautiful mathematical curiosity |

Norges Grey Pérez
norgesgrey77@gmail.com
Ministerio de Salud Pública de La Habana-Cuba
Cuba

Recibido: 8 octubre 2022 Aceptado: 30 enero 2023

Resumen: Con este trabajo proponemos añadir una nueva clasificación de los números primos, resultante de lo que hemos denominado “una hermosa curiosidad matemática” y se expone como unos números primos por excelencia. Realizamos una amplia búsqueda bibliográfica en diversos medios (libros, revistas, sitios web y múltiple artículos) con el objetivo de investigar la mención de dicha nomenclatura propuesta. Al ver que no existe referencia alguna a lo que se expone, decidimos explicar los pasos que llevaron a tal definición. El objetivo de la exposición es mostrar que al trabajar con los números primos exclusivos y los números primos exclusivos emparentados se logra extractar de manera muy práctica la asombrosa cifra de primos “comunes” existentes. Actualmente el número primo más grande conocido (a partir de mayo de 2022) es $2^{82589933}-1$, un número que tiene 24 862 048 dígitos cuando se escribe en base 10. Fue encontrado a través de una computadora ofrecida por Patrick Laroche de Great Internet Mersenne Prime Search (GIMPS) en 2018 [1]. El trabajo utiliza conceptos matemáticos simples, pero también analiza ideas más profundas y contemporáneas que permiten formular la primera conjetura para números primos exclusivos.

Palabras Clave: números primos, exclusivos, emparejados, clasificación.

Abstract: With this work we propose to add a new classification of prime numbers, resulting from what we have called .ª beautiful mathematical curiosity.ªnd expose them as prime numbers par excellence. We carried out an extensive bibliographic search in various media (books, magazines, websites and multiple articles) with the aim of investigating the mention of this proposed nomenclature. Seeing that there is no reference to what is exposed, we decided to explain the steps that led to such a definition. The aim of the exhibition is to show that by working with exclusive primes and related exclusive prime numbers, it is possible to extract in a very practical way the astonishing number of existing çommon”primes. Currently the largest known prime number (as of May 2022) is $2^{82589933}-1$, a number that has 24,862,048 digits when written in base 10. It was found through a computer offered by Patrick Laroche of Great Internet Mersenne Prime Search (GIMPS) in 2018 [1]. The work uses simple mathematical concepts, but also analyzes deeper and contemporary ideas that allow the first conjecture to be formulated for exclusive prime numbers.

Keywords: prime numbers, exclusive, matched.

1. Introducción

Hace más de 2000 años el matemático y geómetra griego Euclides descubrió los números primos [2, 3, 4].

El primer estudio formal de los números primos apareció en la Antigua Grecia alrededor del 300 a. C., y se trata de los Elementos de Euclides (en sus volúmenes del VII al IX). En esa misma época surgió el primer algoritmo útil para dar con números primos, conocido como la Criba de Eratóstenes [5]. Desde entonces estos fascinantes números han causado un gran interés en todo matemático. Su belleza y misterio ha dejado a muchos intrigados, curiosos y afanados con descubrir sus encantos.

Uno de los grandes pioneros en cuanto al tema que nos ocupa es el gran Pierre de Fermat considerado como uno de los más ilustres matemáticos de la primera mitad del siglo XVII [6]. Fermat nos regaló una de las conjeturas más compleja que se haya formulado jamás. En teoría de números, el último teorema de Fermat, es uno de los teoremas más famosos en la historia de las matemáticas. Utilizando la notación moderna, se puede enunciar de la siguiente manera:

Si n es un número entero mayor o igual que 3, entonces no existen números enteros positivos x, y y z, tales que se cumpla la igualdad: $x^n + y^n = z^n$.

Actualmente se reconocen diferentes tipos de números primos, entre ellos tenemos:

- Los primos de Fermat. Nombrado en honor a Pierre de Fermat, quien fue el primero que estudió estos números) es un número primo de la forma: $2^{2^n} - 1$ donde n es un número natural. Sólo se conocen cinco primos de Fermat, que son: 3 (cuando $n = 0$), 5 (cuando $n = 1$), 17 (cuando $n = 2$), 257 (cuando $n = 3$) y 65 537 (cuando $n = 4$) [7].

- Los primos de Mersenne. En 1644, Marin Mersenne afirmó que los números de la forma $2^p - 1$ son primos para $p = 2, 3, 5, 7, 13, 17, 19, 31, 67, 127$ y 257 pero que para los otros 44 primos menores que 257 salen números compuestos [8].

- Los primos de Sophie Germain: Un número primo p es un primo de Sophie Germain si $2p + 1$ también es primo. El número $2p + 1$ asociado con un número primo de Sophie Germain se denomina número primo seguro. Por ejemplo, 11 es un primo de Sophie Germain y $2 \cdot 11 + 1 = 23$ es su primo seguro asociado. Los números primos de Sophie Germain llevan el nombre de la matemática francesa Sophie Germain (1776-1831), Se ha conjeturado que hay infinitos primos de Sophie Germain, pero sigue sin probarse [9].

- Los primos Gemelos. Dos números primos se denominan gemelos si uno de ellos es igual al otro más dos unidades. Así pues, los números primos 3 y 5 forman una pareja de primos gemelos. Otros ejemplos de pares de primos gemelos son 11 y 13 o 41 y 43 [10].

- Otros números primos conocidos son: primos de Cullen [11], primos de Wieferich [11], primos de Wagstaff [12], primos de Wilson [13], primos de Woodall.

2. Etimología

Nos encontrábamos trabajando con los fascinantes números primos cuando repentinamente nos percatamos que existían determinados números que solo incluían dígitos primos y que algunos de ellos se podían agrupar pues tenían los mismos dígitos, solamente cambiaba el orden. Luego de un tiempo y de analizar varios adjetivos para nombrarles nos pareció apropiado llamarles Números Primos Exclusivos y Números Primos Exclusivos Emparentados, pero ¿por que llamarles así?

2.1. Origen de la palabra exclusivo, concepto y significado

Este término en su etimología proviene del latín escolástico «exclusivus» y a su vez del latín "exclūsus" participio pasivo de «excludĕre» excluir y del sufijo «ivo» que indica inclinación o capacidad para y que está relacionado con

Adjetivo. Se dice de una cosa o elemento que excluye, descarta o prescinde o que tiene la eficacia, virtud, eficiencia, efectividad, fuerza, vigencia, utilidad o la aptitud para excluir, rechazar o suprimir. Único, propio, concerniente, característico, representativo, peculiar, inherente, típico, representativo, privativo, idiosincrásico, significativo e innato excluyendo a cualquier otro.

Por lo que la idea que se desea expresar al decir números primos exclusivos es la de unos números peculiares, que dejan fuera a otros, que no comparten sus mismas características. Entonces quedan fuera todos aquellos números primos que contengan los dígitos que no son primos.

La palabra "Emparentados" tiene como sinónimos: relacionados, vinculados, afín, asociados, etc.

Los primos exclusivos estarían entonces "emparentados" cuando se vinculen entre sí, presentando dígitos afines e igual cantidad de estos.

Existen solo 10 dígitos. El dígito es el número que se expresa mediante un solo guarismo, término usado para nombrar aquel símbolo que describe una cantidad. Es decir, el dígito es aquel número que se escribe con un solo signo [14]. Así, en el sistema decimal, que es el que hemos adoptado, tenemos diez dígitos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9.

Ahora bien veamos la definición de los números primos. En matemáticas, se llama números primos a aquellos números naturales que únicamente pueden ser divididos ya sea por 1 o por sí mismos; 2, 3, 5, 7, 11, 13, etc [15]. Por otro lado tenemos que de los 10 dígitos existentes solo son primos el 2, 3, 5, y el 7.

3. Propuesta

Los números primos exclusivos (PEx) son aquellos números primos que se forman al unir dos o más números primos, pero nunca incluyen los dígitos que no son primos, por lo que estaríamos excluyendo a todo número primo que tenga los dígitos 0, 1, 4, 6, 8 y 9. De esa manera los (PEx) solo se forman con los dígitos que son primos 2, 3, 5 y 7.

Un mismo número (PEx) puede repetir "n" veces un mismo dígito, pero estos dígitos que se repiten deben pertenecer a subdivisiones diferentes. Por ejemplo el número 337 tiene dos 3, pero cada 3 está en una subdivisión diferente ya que este número se forma uniendo el 3 y el 37.

La última característica de los (PEx) es que al sumar sus dígitos el resultado también es un número primo. Por ejemplo: el número 3257 es primo, y cuando sumamos sus dígitos 3+2+5+7 da como resultado 17 que es otro número primo.

Teniendo estas características en cuenta concluimos que el primer (PEx) es el número 23, ya que se forma al unir el número 2 y el número 3; y la suma de sus dígitos es 5, otro número primo.

Con base en estas características, se propone la siguiente conjetura:

Conjetura

Si P, E y X son números primos exclusivos diferentes, entonces nunca se cumple que:

$$P + E = X$$

Por otro lado, los números primos exclusivos emparentados (PEx-E) son aquellos PEx que tienen idénticos dígitos pero en diferente orden, lo que hace que al sumarlos el resultado sea siempre el mismo. Por ejemplo: 337, 373 y 733.

3.1. Lista de números primos exclusivos (PEx)

En la tabla 1 se muestran los primeros diez números PEx.

Tabla 1: Primeros diez números PEx. Fuente: Elaboración propia.

Contador	*Número primo*	*Unión de los primos*	*Suma de los dígitos*
1	23	2 - 3	5
2	223	2 - 23	7
3	337	3 - 37	13
4	353	3 - 53	11
5	373	3 - 73	13
6	733	73 - 3	13
7	757	7 - 57	19
8	773	7 - 73	17
9	2 333	233 - 3	11
10	2357	23 - 57	17

En la tabla 2 se muestran otros números PEx adicionales a los presentados en la tabla 1. Con esto se completan los números PEx menores a 10 000.

El ultimo (PEx) que encontramos hasta el momento es el número 77 575 237 523, que al sumar sus dígitos da 53, otro número primo; y se forma al unir los siguientes números primos: 7757, 5237, y el 523.

3.2. Lista de números primos exclusivos (PEx)

A continuación, se muestran algunos números primos exclusivos emparentados (PEx-E) que hasta ahora hemos encontrado:

- 337; 373 y 733. Al sumar sus dígitos se obtiene el mismo resultado: 13.
- 2357, 2753, 3257, 3527, 5237, 5273, 7253 y 7523 Al sumar sus dígitos se obtiene el mismo resultado: 17.
- 77 575 237 523; 77 575 235 723; 77 575 237 253; 57 775 235 723; 57 775 235 327; 57 377 253 257; 35 772 327 527; 33 757 257 257; 32 575 277 723; 27 337 557 257; 27 335 775 527; 25 375 257 773..., todos son primos exclusivos, tienen idénticos dígitos solo que en orden diferente y al sumarlos dígitos siempre dan 53, otro número primo. Debemos decir que con estos mismos dígitos podrían aun formarse otra gran variedad de PEx-E, solo reflejamos una ínfima porción de la lista, ya que mientras mayor sea el PEx mayor cantidad de PEx-E tendrá.

Tabla 2: Primeros diez números PEx. Fuente: Elaboración propia.

Número primo	*Unión de los primos*	*Suma de los dígitos*
2 377	2 - 37 - 7	19
2 557	2-557	19
2 753	27-53	17
3 253	3-2-53	13
3 257	3-2-5-7	17
3 323	3-3-23	11
3 527	3-5-27	17
3 727	37-27	19
5 237	5-23-7	17
5 273	5-27-3	17
5 323	53-23	13
5 527	5-5-27	19
7 237	7-23-7	19
7 253	7-2-53	17
7 523	7-523	17
7 723	7-7-23	19
7 727	7-7-27	23

- Existen muchos otros números PEx E que hemos encontrado, y aún muchos más que no hemos descifrado. Solo hemos plasmado en este trabajo aquellos que están en los extremos de nuestra lista. Seguimos investigando para hallar más de ellos.

4. Conclusiones

Los Números PEx y los PEx E representan una peculiaridad y curiosidad hasta ahora no descrita de muchos números primos. Estos constituyen una moderna forma de agrupar diversos y variados primos que antes no tenían nada más en común.

Resultan primos por excelencia, únicos, ya que solo incluyen dígitos primos y con una condicionante muy rigurosa a la hora de formarlos: la suma de los dígitos que forman el número debe dar como resultado otro número primo. Por eso el adjetivo usado para nombrarlos "Exclusivos" que dan la idea de unos números diferentes al resto.

Introducir esta novedosa clasificación resulta muy interesante, pues al hacerlo se logra resumir y extractar la gigantesca e interminable lista de números primos y brinda un nuevo campo de análisis y observación que fomentaría la búsqueda científica.

Resultaría atrayente para los cálculos con computadoras cuánticas. También usando otras técnicas como la descomposición polinómica se pudieran llegar a múltiples resultados.

5. Bibliografía

[1] Scott Williams, R. (2021). How Big is the "Biggest" Prime Number?. Math Horizons, 28(2), 5-7.

[2] J. Peralta, Principios didácticos e históricos para la enseñanza de La Matemática. Huerga y Fierro Editores, 1995. P. 119.

[3] T. M Apostol, Introducción a la Teoría Analítica. Reverte, S. A ; 1984. P. 19.

[4] K. Devlin, El lenguaje de las Matemáticas. MA NON TROPPO Ma Non Troppo, 2002. P. 39.

[5] Instituto "Jorge Juan.", Real Sociedad Matemática Española, Gaceta matemática, Volumen 9. Universidad de California. 1957. P. 161.

[6] Bell, E.T. (2009) [1937]. Capítulo IV. El príncipe de los aficionados: Fermat: Los grandes matemáticos, traducción de Felipe Jiménez de Asúa (1 edición), Buenos Aires: Losada, ISBN 978-950-03-9719-3.

[7] J. G Urguellés, Matemáticas y códigos secretos. RBA Libros, S.A., 2018.

[8] C. Clapham, Diccionario de Matemáticas. Complutense, S. A. Madrid 1998. p. 286.

[9] C. Grima, Mujeres de Ciencia. RBA Libros, S.A., 2019.

[10] E. Gracián, J. Navarro, F. Corbalán. La Magia de las Matemáticas. RBA Libros, 2019. p. 188.

[11] J. Peruzzo, O Fascínio Dos Números Primos. Clube de Autores, Brasil. 2017.

[12] A. C Santiago Zaragoza, Teoría de números. Visión Libros. Madrid. P. 104.

[13] A. Moya, Lecciones de aritmética. Madrid. 1867. P. 127.

[14] H. Seiffert, Introducción a la Matemática. EUNED. 1978.

[15] C. García, J. M. López, D. Puigianer, Matemática discreta. Pearson Educación, 2002. P. 4.