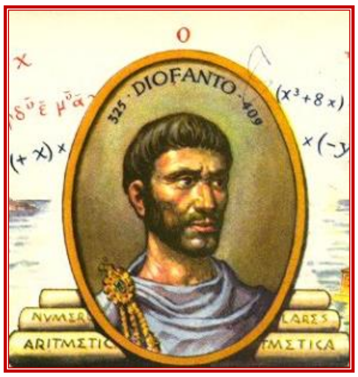
EL ÚLTIMO TEOREMA DE FERMAT

Han transcurrido algo más de 370 años desde que un excepcional matemático francés llamado PIERRE DE FERMAT escribió en uno de los márgenes de su ejemplar de la Aritmética de Diofanto, refiriendose a un teorema, lo siguiente:

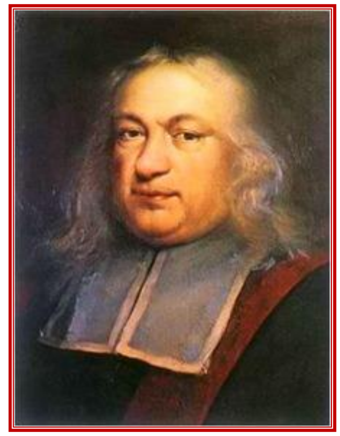
“He descubierto una demostración verdaderamente maravillosa de este hecho, que no cabe en este margen”[1].



http://ppcarretero.files.wordpress.com/2012/03/diofanto2.jpg

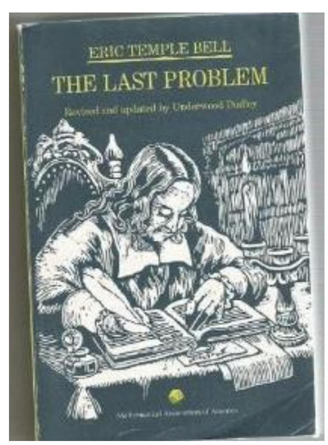
Tal afirmación de Fermat se convirtió en un atractivo enigma para los matemáticos, muchos de los cuales han intentado “redescubrir” su demostración recorriendo diversas rutas y descubriendo en sus caminos nuevos teoremas y proponiendo fascinantes conjeturas así como también encontrándose con muchas decepciones, dado que no ha resultado sencillo su demostración.

¿Qué dice el teorema de Fermat? Dice lo siguiente: ***“Si $n \geq 3$ no existen números enteros distintos de cero x, y, z, tales que se cumpla la ecuación $x^n + y^n = z^n$”.***



http://www.izaping.com/wp-content/uploads/2010/01/Fermat_5.jpeg

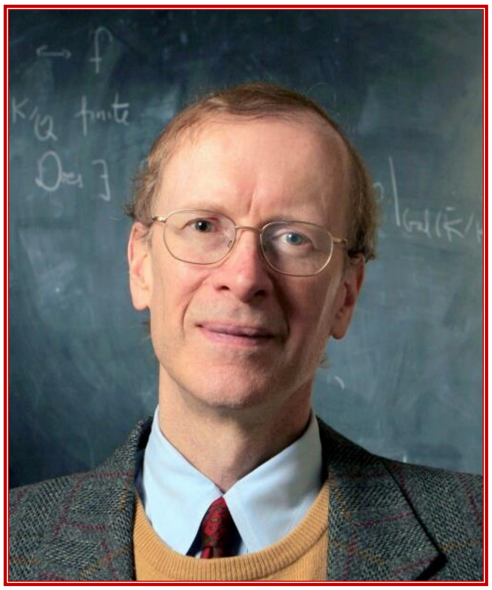
Al respecto, cuando Pierre Fermat dejó de existir, su hijo publicó los apuntes de su padre, los cuales escribía a pluma en los márgenes del libro. Uno de dichos apuntes dice: “No es posible encontrar dos cubos cuya suma sea un cubo, dos potencias cuartas cuya suma sea una potencia cuarta y, en general, dos potencias cuya suma sea una potencia del mismo tipo.



http://ecx.images-amazon.com/images/I/51N-ZO%2BnhVL._SL500_AA300_.jpg

[1] *Fermat, P. de: “Euvres. Tannery y Henry eds.” Pp. 1896 – 1912.*

Andrew John Wiles (n. Cambridge, Inglaterra, 11 de abril de 1953)**,** cuando aun era un niño de tan solo diez años de edad se topó en la biblioteca con un libro titulado The Last Problem (el ultimo problema) de Eric Temple Bell. En donde encontró información sobre el ultimo teorema de fermat, lo cual lo motivó al punto de obsesionarse por conseguir su demostración.



http://vizyon21yy.com/Tarihte_Bu_Gun/04_Nisan/11.04/Andrew_Jhon_Wiles.jpg

Despues de muchos estudios, en el año 1993 **Andrew John Wiles**, alcanzó fama mundial cuando presentó en Inglaterra la maqueta de una demostración del teorema de Fermat, Andrew John Wiles creyendo que su demostración estaba concluida en el año 1993 dijo: "***Uno entra en la primera habitación de una mansión y está en la oscuridad. En una oscuridad completa. Vas tropezando y golpeando los muebles, pero poco a poco aprendes dónde está cada elemento del mobiliario. Al fin, tras seis meses más o menos, encuentras el interruptor de la luz y de repente todo está iluminado. Puedes ver exactamente dónde estás. Entonces vas a la siguiente habitación y te pasas otros seis meses en las tinieblas. Así, cada uno de estos progresos, aunque a veces son muy rápidos y se realizan en un solo día o dos, son la culminación de meses precedentes de tropezones en la oscuridad, sin los que el avance sería imposible"***[2]. Sin embargo la demostración aun no estaba concluida y todavía no era factible, así que Wiles continuó sus estudios y culminó dicha demostración en el año 1995.

Por otro lado el teorema de Pitágoras ha sido correctamente demostrado y su validez es absoluta, es decir se cumple para todos los triángulos rectángulos. A los números enteros que verifican dicho teorema se les denomina ternas pitagóricas, los cuales son infinitos, por ejemplo tenemos:

3 – 4 – 5 ;

5 – 12 – 13 ;

7 – 24 – 25 ; etc.

En cada terna se verifica

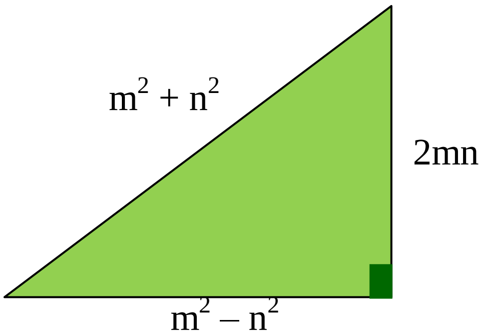
$3^2 + 4^2 = 5^2$;

$7^2 + 12^2 = 13^2$;

$7^2 + 24^2 = 25^2$.

[2] Andrew Wiles (1995). "Modular elliptic curves and Fermat's Last Theorem"

Una forma de encotrar dichas ternas pitagóricas es la siguiente:



Donde **m** y **n** son numeros primos entre si (PESI) uno de ellos es par y el otro impar.

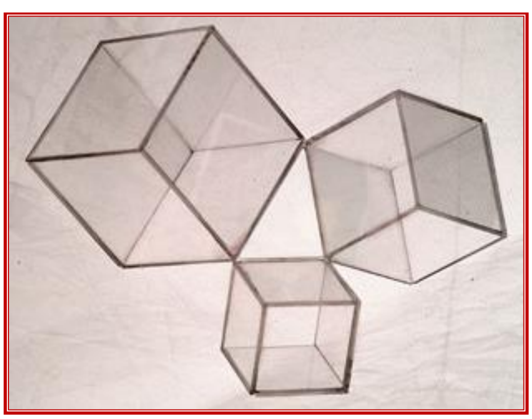
Por ejemplo:

Para m = 5 ; n = 2 se tiene

$$\left.\begin{array}{l} 5^2 + 2^2 = 29 \\ 5^2 - 2^2 = 21 \\ 2(5)(2) = 20 \end{array}\right\} \Rightarrow \boxed{29^2 = 21^2 + 20^2.}$$

Sin embargo lo que FERMAT planteó fue encontrar soluciones enteras distintas de cero que verifiquen la ecuación: $\mathbf{x^3 + y^3 = z^3}$, luego se generalizó a la siguiente ecuación:

$\mathbf{x^n + y^n = z^n}$. El cual es denominado ecuación de Fermat.



Ahora bien con respecto a la ecuación particular de Fermat: $\mathbf{x^3 + y^3 = z^3}$ sólo se consiguieron algunas aproximaciones tales como:

1) $6^3 + 8^3 = 9^3 – 1$

   $216 + 512 = 729 – 1$

   $728 = 729 – 1$

2) $9^3 + 10^3 = 12^3 + 1$

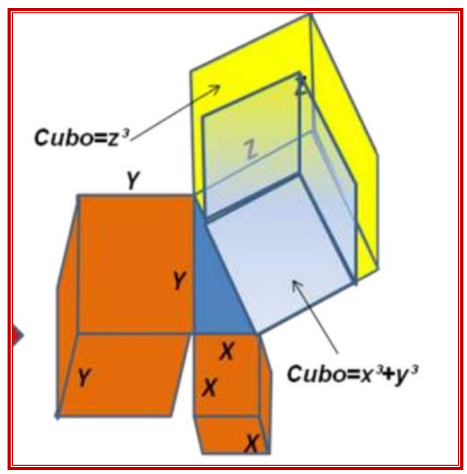
   $729 + 1000 = 1728 + 1$

   $1729 = 1728 + 1$

3) $5^3 + 6^3 = 7^3 – 2$

   $125 + 216 = 343 – 2$

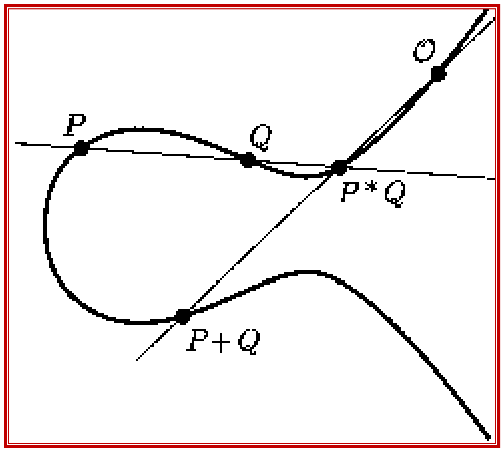
   $341 = 343 – 2$



Cabe indicar que el teorema de Fermat no fue tan sencillo de demostrar, por lo que Andrew John Wiles se sirvió de la conjetura de Taniyama – Shimura (Goro Shimura y Yutaka Taniyama) en donde se establece que cada curva elíptica puede asociarse unívocamente con un objeto matemático denominado forma modular.

Se conoce como curva elíptica a aquella descrita con una ecuación del tipo:

$$\boxed{y^2 = Ax^3 + Bx^2 + Cx + D}$$



http://www.ma.utexas.edu/users/villegas/F00/weierstrass.gif

Una forma modular es una función analítica compleja en el semiplano superior que satisface un cierto tipo de ecuación funcional y condición de crecimiento. Por lo tanto la teoría de las formas modulares pertenece al análisis complejo, pero la principal relevancia de la teoría ha estado tradicionalmente en sus conexiones con la teoría de números. Las formas modulares aparecen en otras áreas, tales como la Topología algebraica y la Teoría de cuerdas.[3]

Para el caso que Wiles necesitaba estudió el tipo de curvas elípticas de la forma:

$\mathbf{y^2 = x^3 + ax^2 + bx + c}$, donde a, b, c son números enteros, que tiene conexión directa con la curva esbozada por Frey, quien define una curva elíptica hipotética, llamada la curva de Frey.

Veamos algunas generalizaciones del teorema de Pitágoras:

Habría que buscar cuatro números enteros positivos a, b, c, d que verifiquen la siguiente relación: $\mathbf{a^3 + b^3 + c^3 = d^3}$**.** Si tenemos en cuenta que solo se consiguieron aproximaciones para el teorema de Fermat con la ecuación de grado tres, entonces podría suponerse que la ecuación planteada no tendría solución. Sin embargo alguien envió una supuesta demostración al matemático francés Louis Cauchy y él simplemente respondió con la siguiente igualdad:

$$3^3 + 4^3 + 5^3 = 6^3$$

$$27 + 64 + 125 = 216$$

Quizás, también se podría pensar que la ecuación $\mathbf{a^4 + b^4 + c^4 + d^4 = e^4}$ no tiene solución entera. Sin embargo existe solución para tal ecuación, la más sencilla sería:

$$30^4 + 120^4 + 315^4 + 272^4 = 353^4$$

Todo ello nos invita a seguir buscando nuevas formas de hacer matemática, y porque no plantear nuevas conjeturas o descubrir formas interesantes de resolver determinados problemas. Veamos nomás que aun se está buscando una forma más sencilla para la demostración del Último teorema de Fermat

[3] http://es.wikipedia.org/wiki/Forma_modular

dado que el propuesto por el matemático Andrew Wiles presenta 200 folios.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA:

Porras Ferreyra, J. W. (2011) “Demostracion sencilla del ultimo teorema de fermat” Cartagena. Colombia.

Jimenes Calvo, I. “mas alla del ultimo teorema de fermat” ijcalvo.galeon.com/Fermat.pdf

Corrales radrigañez, C. (2001) “El teorema de fermat”

(Freddy Tarazona Sánchez)