El binomio de Newton es una fórmula matemática que te permite calcular $(a + b)^n$, siendo a, b y n "genéricos", es decir, no un caso concreto. Todos conocemos (o deberíamos) el desarrollo de $(a+b)^2 = a^2 + 2 \cdot a \cdot b + b^2$, pero….¿ Qué pasa cuando en vez de al cuadrado lo tenemos al cubo?,¿ y a la cuarta?, y ….¿a la n? Pues ahí aparece Newton y nos da una solución general que es:

$$(a+b)^n = \sum_{j=0}^{n} \binom{n}{j} \cdot a^{n-j} \cdot b^j$$

Por poner un ejemplo de los que hemos hablado en el foro, calcularemos $(a+b)^3$

$$(a+b)^3 = \binom{3}{0} \cdot a^3 \cdot b^0 + \binom{3}{1} \cdot a^2 \cdot b^1 + \binom{3}{2} \cdot a^1 \cdot b^2 + \binom{3}{3} \cdot a^0 \cdot b^3 =$$

$$a^3 + 3 \cdot a^2 \cdot b + 3 \cdot a \cdot b^2 + b^3$$

Hay dos cosas fundamentales del resultado. La primera es ver que los exponentes de a "van bajando" mientras que los de b "van subiendo" y siempre "suman n". La segunda es que, si sabes calcular los números combinatorios, ya tienes la solución, pero lo realmente "peñazo" es calcular los dichosos numeritos.

Pues bien, resulta que hay una construcción muy famosa entre los matemáticos (y frikis) que es el triángulo de Pascal (o de Tartaglia, se pelean por la autoría). Seguro que la habéis visto en un montón de sitios. Se empieza con un 1. Debajo se ponen dos 1s. Y a partir de ahí, "te vas abriendo en diagonal" hacia la izquierda y la derecha poniendo unos y el resto de los números se obtienen sumando los dos que tiene encima. Parece muy complicado, pero es sencillísimo.

Empezamos con:

1

1 1

Y nos vamos abriendo en diagonal y sumando….

1

1 1

1 2 1

1 3 3 1

1 4 6 4 1

1 5 10 10 5 1

1 6 15 20 15 6 1

Por ejemplo, el primer 10 es la suma de los dos números que tiene “encima” (el 4 y el 6), el 20 es la suma de los dos que tiene “encima” (el 10 y el 10) y el primer 6 es la suma de los dos que tiene “encima” (el 1 y el 5).

¿Lo veis?

¿Y qué connnnio tiene esto que ver con el binomio de Newton? Pues que cada “hilera” de números es una “colección de coeficientes”.

Por ejemplo, la hilera 3 (1, 2, 1) son los coeficientes de $(a + b)^2$, mientras que la hilera 6 (1, 5, 10, 10, 5, 1) son los coeficientes de $(a + b)^5$. Y así sucesivamente. Así que, si te “suenan” un poco las familias de coeficientes es relativamente sencillo identificar un “desarrollo del binomio de Newton”.

Los libros de “curiosidades matemáticas” sacan muchas cosas más del triángulo de Pascal: diagonales de 1s, de números naturales (1, 2, 3,4, …,), de números “triangulares” (1, 3, 6, 10, 15,….) etc., e incluso los llegan a relacionar con la serie de Fibonacci y la proporción aurea, pero eso es otra historia.