

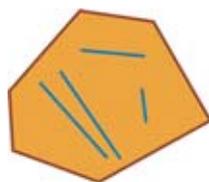
Por Santiago López Arca y Gonzalo Temperán Becerra

TANGRAM CHINO Y POLÍGONOS CONVEXOS

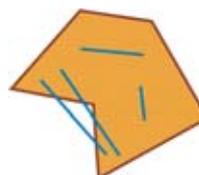


En la anterior entrega de *DosPiUnión* propusimos alguna cuestión relacionada con el Tangram Chino. Volvemos ahora a la carga con una nueva sugerencia.

Esta vez queremos relacionar tangram chino y **polígonos convexos**. Un polígono es **convexo** cuando elegidos dos puntos cualesquiera, que se encuentren sobre él, el segmento que los une queda completamente contenido en dicho polígono. Si un polígono no es convexo, diremos que es **cóncavo**.

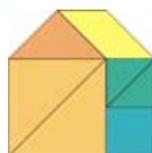


Polígono convexo

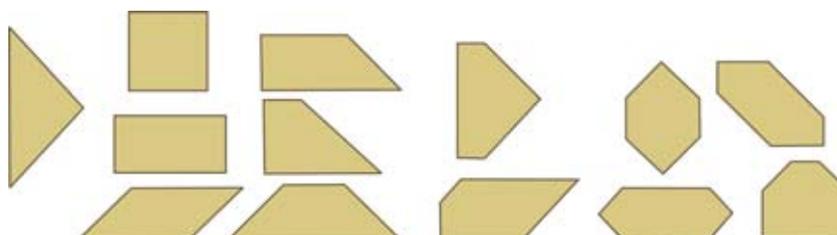


Polígono cóncavo

Damos a continuación tres ejemplos sobre polígonos convexos construidos utilizando, para cada uno de ellos, las siete piezas del tangram chino. ¿Son únicas estas soluciones?



Tomando, para cada caso, todas las piezas del tangram, se pueden obtener los trece polígonos convexos que mostramos a continuación. Os proponemos que pongáis manos a la obra y que tratéis de construirlos.



¿Clasificamos estos polígonos? ¿Les ponemos nombres? ¿Calculamos su perímetro? ¿Y su superficie?

Introducción a la historia de los símbolos matemáticos

¿Os habéis preguntado alguna vez de dónde han salido todos esos símbolos que utilizamos en matemáticas? ¿Por qué al ver este símbolo: +, sabemos que debemos sumar? En este artículo pretendemos investigar y descubrir como han llegado estos signos hasta nosotros, por quién y cuándo fueron inventados, etc. Empecemos por los más conocidos:



Símbolos de sumar y de restar: Estos símbolos conocidos por todos, en contra de lo que pudiera pensarse, son signos relativamente recientes. Para alcanzar la notación actual, además de aquellas referencias con más antigüedad, debemos tomar en cuenta, por una parte, las contribuciones de los algebraistas italianos y las de los ingleses y alemanes, por otra.



Diofanto (200-284) utilizaba el signo ‘ para indicar la sustracción y los matemáticos de la India usaban un punto. **Leonardo de Pisa** (1170-1250), más conocido como **Fibonacci**, en 1202 designó con **P** (*plus*) y **M** (*minus*) las operaciones a las que nos referimos. De modo similar, **Nicolás Chuquet** (1445-1488) en 1484 utilizó el mismo simbolismo, **p** y **m**, aunque usando letras minúsculas. Este tipo de notación no llegó a consolidarse pero fue utilizada también en el siglo XVI por el italiano **Jerónimo Cardano** (1501-1576).

Los algebraistas alemanes e ingleses de los siglos XV y XVI fueron los primeros en utilizar los signos +, al que

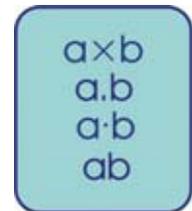
denominaron *signum additorum*, y -, al que llamaron *signum subtractorum*. En un principio, más que para indicar operación, se usaban únicamente para designar exceso o defecto en las contabilidades de los almacenes. En la actualidad se atribuye la originalidad en la utilización de los signos + y - por primera vez en 1489 al alemán **Johann Widman** (1462-1498).

Símbolo del producto: Parece ser que antiguamente se usaba con asiduidad la *cruz de San Andrés* para indicar proporciones y multiplicaciones (San Andrés, apóstol hermano de Simón Pedro y pescador como él, fue sometido al martirio de morir atado a una cruz en forma de aspa); tal vez por esto el inglés



William Oughtred (1574-1660) sería el primero en dejar constancia escrita del símbolo del aspa, ×, para denotar la multiplicación en su obra *Clavis Mathematicae*, en lugar de usar la palabra “veces” como se tenía por costumbre.

A **Leibniz** (1646-1716) no le agradaba nada el símbolo × para indicar la multiplicación, pues decía que se confunde fácilmente con x; así que él introdujo la utilización de un simple punto. Otras fuentes afirman que fueron **Regiomontano** (1436-1476) o **Thomas Harriot** (1560-1621) los que propusieron la utilización del punto.

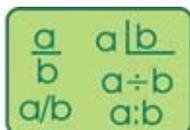


Otra posibilidad para indicar la multiplicación es no colocar ningún símbolo entre los factores, como cuando escribimos xy para indicar x por y. Esta

alternativa fue sugerida por **Descartes** (1596-1650).

Símbolo de la división: Fue uno de los símbolos que se impuso universalmente más tarde, a pesar de disponer en la actualidad de varios signos que expresan esta operación. Ya los árabes utilizaban la raya de fracción o razón (trazo horizontal) aunque fue **Fibonacci** (alrededor de 1228) quien difundió su uso. El símbolo variante / fue introducido en 1845 por **Augustus de Morgan** (1806-1871).

El matemático suizo **Johann Heinrich Rahn** (1622-1676) fue el primero en usar en 1659 el signo \div . El símbolo $:$ sería introducido por **Leibniz** en 1684, como consecuencia clara de su apuesta por denotar la multiplicación con un punto.



En lo referente al *gnomon*, o ángulo que utilizamos para separar dividendo, divisor y cociente en el algoritmo de la división entera, no se dispone de una información precisa sobre su origen, siendo atribuido a los matemáticos hindúes o a los árabes.

Los términos *numerador* y *denominador* se los debemos a **Nicolás Chuquet** (1445 -1488).

Símbolo para indicar igualdad: **René Descartes**, escribía el signo igual de modo muy parecido a lo que hoy es el símbolo de infinito sin llegar a cerrarlo por la parte derecha (∞).



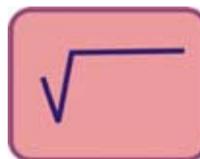
El actual signo de igualdad, $=$, fue creado por **Robert Recorde** hacia el año 1557. **Recorde** comenzó utilizando dos trazos paralelos más largos que el símbolo actual; justificó la utilización del signo por "no haber nada más igual que

esos dos trazos". El paso del tiempo se encargaría de acortar su longitud hasta alcanzar la forma actual.

Símbolos para indicar desigualdades: Se atribuye la paternidad de utilización a **Thomas Harriot**, dando como fecha de los primeros usos en el año 1631. $>$ significa "mayor que", y su opuesto $<$, "menor que". También hay quien afirma que **Vieta** (1540-1603) ya iniciara ese tipo de notación, escribiendo expresiones como $a-b>0$.



Símbolo para indicar raíces: A pesar de que existen escritos procedentes de la India en los que se detecta un signo para indicar esta operación, la referencia que citaremos aquí es la que está relacionada con **Christoff Rudolff** (1499-1545) que utiliza este símbolo en 1525 en su obra *die Coss*. Parece ser que **Euler** (1707-1783), alrededor de 1775, hace la conjetura de que el símbolo que indica la extracción de raíz surge por deformación de la escritura de la letra *r*, inicial del término latino *radix* (radical).



Símbolo de infinito: **John Wallis** (1616-1703) en su libro *Arithmetica infinitorum* (1655), fue el primero que utilizó el símbolo ∞ para denotar al infinito.



Exponentes en las potencias: Fueron muchas las formas y maneras utilizadas para expresar la potencia de un número, pero sería **Descartes**, a partir de la publicación de su libro *La Géométrie*, quien popularizaría la notación a^n para la potenciación. **Jonh Wallis** definiría los exponentes negativos.

Fuentes:

<http://olmo.pntic.mec.es/~dmas0008/perlasmaticas/simbolosmaticos.htm>

<http://ar.geocities.com/matematicamente/signos1.htm>

<http://www.epsilon.es/paginas/t-signos.html>

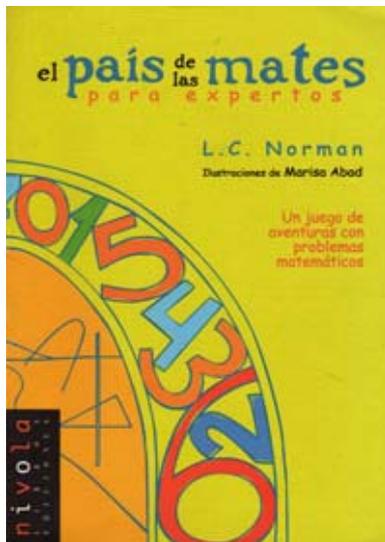
<http://platea.pntic.mec.es/~aperez4/simbolos.html>

Matemáticas para leer

Título: El país de las mates para expertos.

Autor: L. C. Norman.

Editorial: Nivola. (www.nivola.com).



¿Quién puede atreverse a pensar que existen libros de matemáticas realmente divertidos? Pues existen, y yo voy a hablar de uno de ellos.

Si te atreves con este argumento te convertirás en protagonista y utilizando tus conocimientos y tu perspicacia irás desvelando los enigmas que se te proponen.

Este libro (compañero del que propusimos en el número anterior, *el país de las mates para novatos*) es, como aquel, tan original que ni siquiera se deja leer siguiendo el orden de sus páginas, sino que, dependiendo de los problemas que seas capaz de resolver, deberás continuar en dónde se te indique.

Es divertido porque quienes proponen los retos son seres extraordinarios (un gnomo, una víbora, un caracol...) y sus preguntas conducen a actividades amenas. Y no todo queda ahí; a medida que avanzas en la realización de las pruebas vas ganando puntos o perdiéndolos. Incluso confeccionarás un plano en el que registrarás los lugares por los que pases o los personajes con los que te encuentres.

Además de todo esto, dispondrás de informaciones adicionales sobre matemáticos, descubrimientos... y páginas que te proporcionan ayuda en el caso de que te atasques. Partiendo de la *Oscura Caverna de la Ignorancia*, pasarás por la *Fuente de Fermat*, la *Puerta de Doppler*, el *Jardín de Gauss*... A medida que avances aumentará la dificultad de las pruebas, pero es que algún motivo tiene que haber para que este libro lleve por título ***El país de las mates para expertos***.

Está recomendado a partir de 14 años. ¡Ojalá que disfrutes con su lectura!

Sara M. B. 4º ESO.