

De los dedos y las marcas en los huesos a la calculadora

Abel Martín; Marta Martín Sierra

email: aulamatematica@gmail.com ; martams13@gmail.com

IES Pérez de Ayala, Oviedo – Asturias y Cátedra de Inteligencia Analítica
Avanzada de la Universidad de Oviedo

RESUMEN

Haremos un breve recorrido, en forma de exposición visual y gráfica, con la presentación de 20 láminas DIN-4 en las que podremos apreciar cómo fueron apareciendo las distintas formas de representar los números a lo largo de la historia, desde los albores de la humanidad, en la época primitiva, pasando por los sumerios, los elamitas, los babilonios, los egipcios, los griegos, los romanos, los chinos, el Medievo, los hindúes, los árabes, los mayas, los aztecas y los incas, para regresar de nuevo a la actualidad, donde haremos un paréntesis con las nuevas calculadoras Classwiz, muy interesantes desde el punto de vista de la didáctica de las matemáticas.

Historia, números, creatividad, classwiz, didáctica

De los dedos y las marcas en los huesos a la calculadora

Introducción

Los números representan gráficamente cantidades diferentes de forma sencilla. A lo largo de la historia no siempre se representaron igual, por lo que supusieron un desafío para la mente humana. Como veremos, la evolución ha sido continua, sin pausas, y coincidente, muchas veces, entre pueblos que no tenían ningún contacto entre sí.

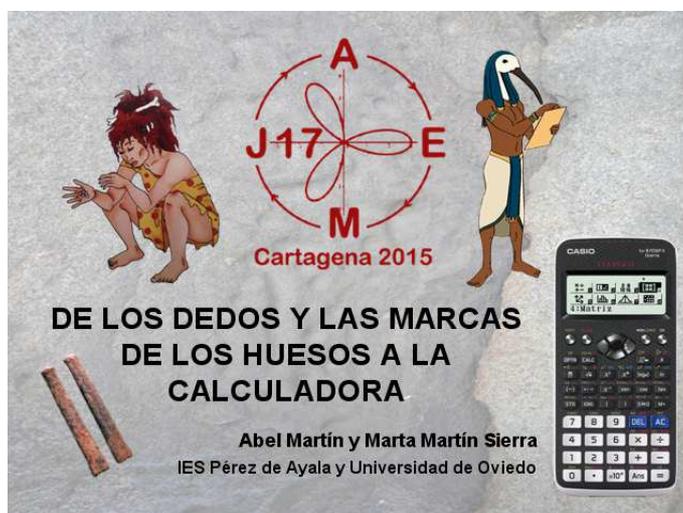
Haremos un breve recorrido, en forma de exposición visual y gráfica, con la presentación de 18 láminas DIN-4 en las que podremos apreciar cómo fueron apareciendo las distintas formas de representar los números a lo largo de la historia, desde los albores de la humanidad, en la época primitiva, pasando por los sumerios, los elamitas, los babilonios, los egipcios, los griegos, los romanos, los chinos, el Medioevo, los hindúes, los árabes, los mayas, los aztecas y los incas, para regresar de nuevo a la actualidad, donde haremos un paréntesis con las nuevas calculadoras Classwiz, muy interesantes desde el punto de vista de la didáctica de las matemáticas.

Cada momento histórico, cada viaje en el tiempo, se ilustra con una lámina, un diseño basado en las ilustraciones del libro "La fantástica historia de los números" de Editorial Paraninfo y del que somos autores, pero con las modificaciones y las novedades que hemos ido realizando en los últimos años.

Nos muestra la instantánea de un momento en la vida de las gentes que habitan ese lugar y esa época, con sus elementos representativos y en la que, con un golpe de vista, podemos identificar la forma que tenían de registrar cantidades y contar, así como una breve referencia histórica que encuadre y presente ciertas características notables de la civilización tratada y de sus números.

Lámina inicial

Presentamos el zoco, con el logo de las 17 JAEM de Cartagena, una mujer contando con piedras, el enigmático hueso de Ishango, con sus muescas, Thot, el dios egipcio de la sabiduría, las matemáticas, la escritura, etc. y una calculadora de la gama classwiz.



1. Lámina de presentación

1. En los albores de la humanidad

En los albores de la humanidad ya surge la necesidad de contar. Lo hacían con la ayuda de los dedos de las manos e incluso con los de los pies. De esta forma podríamos hablar de un sistema base diez o base veinte, según corresponda.

Para cantidades más grandes era más cómodo utilizar pequeñas piedras o realizar marcas en huesos. La humanidad, a través de la observación de la naturaleza, empieza a construir cuestiones cuantitativas: un árbol, dos piedras, un animal, un grupo de animales, una persona, dos personas, un grupo de personas, un lobo, una manada de lobos, etc. estableciéndose la

distinción entre la unidad y la pluralidad: se inicia la necesidad de crear un sistema numérico. Esa necesidad es el punto en el que partiendo de una unidad, se establece una correspondencia entre cada elemento y la cantidad de elementos: son los inicios del "conteo".

2. Los sumerios(- 3800 / - 2000)

Se asentaron en la antigua Mesopotamia. Levantaron las primeras ciudades - estado, donde destacan los impresionantes zigurats. Fueron los inventores de la escritura y la rueda. Su sistema de numeración era aditivo, combinando el decimal con el sexagesimal. El escriba representaba la cantidad deseada con figuritas de arcilla denominadas "cálculi" y las cerraba dentro de una bola de ese mismo material. Posteriormente, para más comodidad, utilizaron tablas de arcilla, representando cada número por medio de marcas.

3. Los elamitas

Son vecinos y rivales de los Sumerios. Separados por el río Tigris, desarrollan un sistema de numeración muy parecido a estos, aditivo, fundamentalmente en base diez y combinado con múltiplos de sesenta, pero con ligeras variaciones tendentes a que los "cálculi" no solo se distinguan por el tamaño sino por la forma. En la lámina intentaremos plasmar un momento de la vida de los elamitas, una instantánea, donde apreciaremos algunos ejemplos en los que se observa la representación idealizada de diversas cantidades.

4. Los babilonios

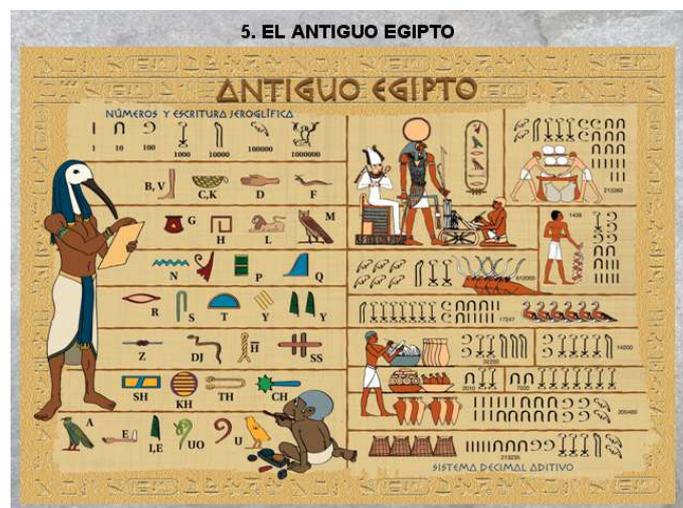
Alcanzan un gran avance en el campo de la Astronomía y las Matemáticas. Desarrollan un sistema de numeración posicional, aditivo, en el que el valor de los símbolos está determinado por su posición.

Emplean un sistema base 60 y pueden llegar a considerarse los inventores del "cero", un extraño símbolo con forma de trompeta doble. Con este sistema lograrán escribir grandes en tablillas de arcilla cantidades con un no muy elevado número de símbolos. El sistema sexagesimal, tan lejano y tan cercano a nuestro entorno cotidiano.

5. El antiguo Egipto (- 3100, 0)

Esta civilización se extendió a lo largo de más de tres mil años y hace que recordemos, entre sus muestras más destacadas, las pirámides, la esfinge de Gizeh, los faraones, los dioses, el Nilo, la magia y los ritos.

El desarrollo administrativo y burocrático de esta cultura fue de tal magnitud que necesitó muy pronto un registro escrito de los bienes, los impuestos o las operaciones comerciales. No podían recordar de memoria tantos datos y crearon un sistema de numeración propio, fundamentalmente jeroglífico, con un sistema aditivo, en base diez. Era un sistema diferente a los que existían hasta ese momento y los números estaban relacionados con el entorno y la naturaleza.



2. Lámina representativa del antiguo Egipto

6. La Grecia antigua (1200 a. C. / 146 a. C.)

Los griegos, en la época clásica, a partir del siglo VI a. C., desarrollan un sistema decimal, aditivo, ayudados por una cifra especial, el cinco, fijando así el sistema ÁTICO.

También emplean el sistema ALFABÉTICO, desde el siglo V a. C., que era aditivo y en el que empleaban las letras como notación numérica. En el siglo III a. C. este sistema alfabético sustituye al ÁTICO.

A pesar del gran avance científico y cultural, su sistema numérico sigue sin permitir hacer operaciones matemáticas.

7. El imperio romano

Los romanos comienzan sus conquistas pasado el siglo V a. C., alcanzan un alto nivel técnico y un gran desarrollo cultural. Sin embargo mantienen un sistema de numeración aditivo, no posicional, del que se conservan actualmente muchos vestigios en nuestro entorno cotidiano.

Este sistema no les permitiría, en ningún caso, avanzar en el sistema operacional. No conocían el cero. Por cierto, ¿conoces algún matemático romano famoso?

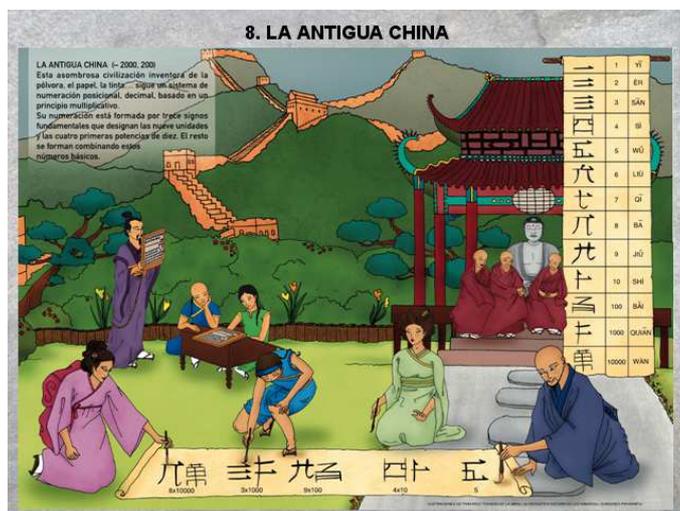
8. La antigua China (- 2000, 200)

Esta admirada civilización fue la inventora de la pólvora, el papel, la tinta... Siguen un sistema de numeración posicional, decimal, basado en un principio multiplicativo.

Su numeración está formada por trece signos fundamentales que designan las nueve unidades y las cuatro primeras potencias de diez. El resto se forman combinando estos números elementales.

Desde el siglo XIII a. C., los chinos poseían un sistema de numeración decimal muy parecido al actual. Puede notarse cierto paralelismo con las matemáticas griegas, árabes y occidentales.

Desde el siglo III a. C. los chinos dieron una original demostración del teorema de Pitágoras, calcularon el número π por aproximación y resolvieron sobre el tablero de damas las ecuaciones de primer grado. Sin embargo, el empleo del cero no apareció hasta el siglo VII de nuestra era. Durante los siglos XII y XIII, el álgebra china alcanzó un brillante esplendor, aunque después de la invasión de los manchúes se alejaron del espíritu de investigación y la actividad matemática se redujo al ensayo de cuestiones prácticas.



3. Lámina representativa de la antigua China

9. La civilización hindú

Se asienta en el Valle del Indo hacia el 2500 a.C. Se organiza en castas, a las que se pertenece por nacimiento y nadie puede pasar de una casta a otra. Ya en el siglo III a. C. diseñan un sistema de numeración que es el precursor de nuestra notación actual. Al principio poseían nueve símbolos para las unidades y otros símbolos para indicar las decenas, centenas, millares, etc.

En una etapa posterior desarrollarán un sistema de numeración oral, que asigna un nombre determinado a cada uno de los nueve primeros números naturales y un nombre para las decenas y cada una de las sucesivas potencias de diez.

Se trata de un sistema decimal, posicional y será el que asiente los fundamentos del descubrimiento del cero, al que denominarán sunya. En el siglo V d. C. suprimieron los nombres de las potencias de diez conservando sólo los nombres de las cifras. El valor de cada una dependerá de la posición que ocupe.

Los hindúes ya serán capaces de realizar operaciones aritméticas con facilidad.

10. La civilización árabe (s. VIII – XIII)

A través de las relaciones comerciales con la India, adoptan el sistema numérico hindú, sus cifras, su numeración decimal de posición y, sobre todo, sus sencillos métodos de cálculo con los que se pueden hacer perfectamente operaciones.

Las cifras hindúes evolucionan a cifras "hindi" que, posteriormente vuelven a sufrir modificaciones, dando lugar a las cifras "Ghodar".

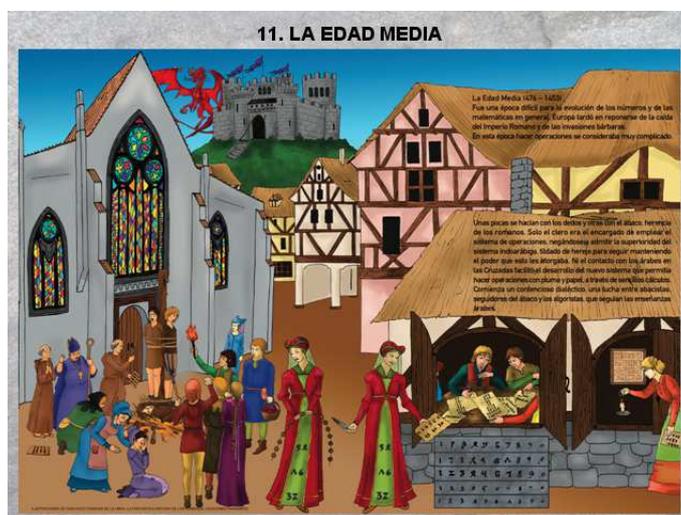
Todo ello entremezclado con esencias griegas, babilonias... dando lugar a lo que podríamos llamar el origen de nuestro sistema numérico actual.

11. La edad media (476 – 1453)

Es una época difícil para la evolución de los números y de las matemáticas en general. Europa tardó en reponerse de la caída del imperio romano y de las invasiones bárbaras. En esta época las operaciones se consideran muy complicadas. Unas pocas se hacían con los dedos y otras con el ábaco, herencia de los romanos. Solo están en posesión de una casta privilegiada, el clero, que se niega, por intereses obvios, a admitir la superioridad de un sistema que calificarán de hereje.

Ni el contacto con los árabes en las cruzadas dejó introducir este nuevo sistema que permitía hacer operaciones con pluma y papel, a través de sencillos cálculos.

Se entabló entonces un contencioso dialéctico, una lucha, entre los ABACISTAS, seguidores del ábaco romano y los ALGORISTAS, seguidores de las enseñanzas árabes.



4. Lámina representativa de la Edad Media

12. La civilización maya

Alcanzó una de las cotas más altas de la historia americana en todos los ámbitos (arte, educación, comercio, astronomía, matemáticas...).

Surge hace unos 3000 años y llega a su máximo esplendor entre los siglos VII y IX. Posee un sistema de numeración en el que los números tienen valor según la posición que ocupan. Fundamentalmente se trata de un sistema en base veinte, aunque para adaptarse al calendario emplean la base dieciocho en la tercera posición para volver, desde ahí, a la base veinte. Para

ellos los años tenían dieciocho meses de veinte días.

A cada orden le corresponde un piso y por si faltaba alguno inventaron un "glifo" en forma de concha que equivale a nuestro cero. Escriben cualquier número utilizando solo tres signos.

Los antiguos Mayas fueron genios matemáticos, una virtud que utilizaron a menudo para sus propósitos religiosos y para llevar la cuenta del tiempo, el que para ellos tuvo un sentido sagrado.

El desarrollo de la ingeniería hidráulica incluye la construcción de grandes aguadas, sistemas de distribución, depósitos de agua, etc. que podían contener entre todas hasta varios millones de litros de agua, tales como las de Tikal.

Los astrónomos Mayas incluyeron su conocimiento de la aparición de diferentes constelaciones en el firmamento y el cálculo preciso de la órbita de Venus alrededor del Sol.

13. La civilización azteca

Pueblo poderoso y culto, llega en el siglo XIII al valle de México y fundan una ciudad: Tenochtilan. Alcanzan un gran desarrollo científico y uno de los elementos más representativos son los restos arquitectónicos, entre los que destacamos los templos en forma de grandes pirámides escalonadas. Esta civilización desarrolló un sistema de numeración aditivo, en base 20, que sólo tiene cuatro cifras diferentes, representadas por elementos de la vida cotidiana.

14. La civilización inca (1438 – 1533)

Bajo la atenta mirada del Machu Pichu, el término "inca" le corresponde, en realidad, al máximo soberano, al hijo del sol, aunque actualmente se conoce por este nombre a su imperio, a su cultura y a su población. Esta civilización extraordinaria y muy poco extensa en el tiempo consiguió alcanzar en todos los ámbitos hitos impresionantes en poco más de noventa años.

El epicentro de este imperio es Cuzco, "el ombligo del mundo". No conocen la rueda ni la tracción animal pero son capaces de llevar una contabilidad muy precisa gracias a un sistema de cuerdas que llaman "quipus" y en los que hacen nudos.

Aunque hay numerosas hipótesis de cómo utilizaban los quipus para contar, lo cierto es que no se sabe a ciencia cierta cómo era en realidad. Todo está rodeado de un halo de misterio y lo que haremos a lo largo de nuestra andadura es mostrar las que nos parecen más fiables y convincentes. De lo que no parece haber duda es que la posición y la cantidad de nudos determinan los números. Era un sistema decimal y en cierto modo posicional. El quipucamayoc será el encargado de hacer y leer estos nudos.

La parte relativa a las operaciones aritméticas la realizan con la ayuda de un "ábaco" muy particular denominado "yupana", palabra quechua que significa "herramienta para contar".



5. Lámina representativa de la civilización inca

15. La actualidad

Un mundo en el que los números son los omnipresentes protagonistas en nuestra vida y entorno cotidiano...

¡Prueba a vivir sin ellos! ¿Es posible?

Hemos buscado una situación repleta de números, con distintos sistemas utilizados en la actualidad, el decimal, el sexagesimal, etc. dominado por los ordenadores con sistema binario, unidades de temperatura, velocidades, posiciones... y que mejor demostración de todo esto que una prueba de la impresionante "Fórmula 1".



6. Lámina representativa de la actualidad

Finalmente haremos una reseña – homenaje a la publicación que hemos utilizado como referencia, que consta de quince relatos, desde los albores de la humanidad, con las mujeres y los hombres primitivos, hasta llegar a nuestros días y nos detendremos en la tecnología CLASSWIZ de CASIO, calculadoras desarrolladas en colaboración con profesores españoles y portugueses para adaptarlas al currículo español, catalán y portugués, con la didáctica como eje vertebrador de sus prestaciones.

No queremos despedirnos sin manifestar nuestro recuerdo para el numeroso profesorado que ha participado con nosotros en los Centros de Profesores de la Región de Murcia, de Cartagena y del Mar Menor, a los que esperamos conocer en persona y con los que deseamos intercambiar opiniones acerca del tema...

¡Que disfrutéis de la exposición!

Referencias bibliográficas:

Martín, Abel.; Martín, Marta. (2012): "La fantástica historia de los números". Ediciones Paraninfo, Madrid (España).