

Un viaje aritmético

por

ÁUREA RODRÍGUEZ VILLANUEVA
(IES Valdespartera, Zaragoza)

Las matemáticas hacen posibles actividades como contar o medir. Como respuesta a esa necesidad, el ser humano ha ido contando y midiendo de diferentes maneras: con el cuerpo, con bolitas de arcilla, dejando incisiones y muescas en palos, etc. Algunas civilizaciones lo hicieron agrupando distintas cantidades, que todavía hoy manejamos, como por ejemplo docenas al comprar huevos o contando hasta sesenta cuando leemos el reloj. Para las relaciones de trueque, comercio, contabilidad, etc., se tuvieron que desarrollar algoritmos que facilitasen el cálculo de añadir, quitar o repartir elementos de un conjunto, en definitiva de realizar las operaciones básicas. Esos métodos de cálculo han sido variados y se observan en ellos rasgos de creatividad y originalidad. Todo ello invita a que sean considerados como elementos didácticos en las aulas.

A lo largo del curso 2013/2014 se llevó a cabo en el IES Salvador Victoria de Monreal del Campo un proyecto, relacionado con los viajes y los viajeros, que ha ejercido de eje vertebrador de la actividad diaria. A lo largo del curso, se desarrollaron numerosas y variadas actividades en torno a los viajes, culminando con la celebración de una jornada cultural que sirvió de exposición y muestra de todo lo elaborado. En este contexto, y teniendo en cuenta lo anterior, nos planteamos presentar a los alumnos de 1.º ESO un proyecto sencillo, un *viaje aritmético* <<https://sites.google.com/site/viajesyviajerosmonre/jornada-cultural/viaje-aritmetico>> que les sirviese de acercamiento a otros sistemas de numeración y a la vez que contribuyese a explorar algunas formas de efectuar operaciones básicas desarrolladas en otras culturas.

Planteamiento

Una de las actividades celebradas durante la semana matemática, organizada dentro del programa Conexión Matemática, nos sugirió una manera de abordar distintos sistemas de numeración y algoritmos de cálculo utilizados a lo largo de la Historia.

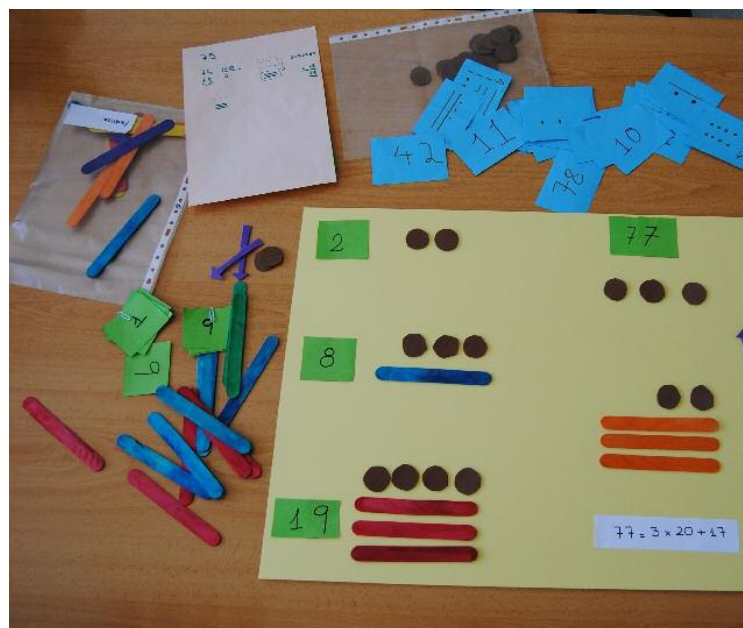
Decidimos canalizar nuestra aportación al proyecto del centro en el curso de 1.º ESO a través de la realización de talleres. La idea era preparar actividades claras, concretas, breves en el tiempo, fáciles de poner en práctica, y que resultasen accesibles y atractivas.

Elegimos el formato taller por su carácter dinámico en el que se conjuga una parte expositiva con una parte manipulativa, que permite hacer matemáticas y dota a la actividad de un atractivo mayor que el que pueda ofrecer un mural. Todo ello se complementa con la explicación por parte de los alumnos que lo preparan para que los asistentes puedan participar activamente. Esto requiere un proceso de interiorización de los contenidos y métodos por parte del alumnado que luego debe transmitir y hacer comprender a sus compañeros, asumiendo el papel de guía de la actividad.

La manera en que se organizó la Jornada Cultural, distribuyendo actividades por continentes, nos permitió estudiar el desarrollo de la numeración y de algoritmos para operar que han ido surgiendo y evolucionando en distintos lugares del mundo. Tal como se indica en el apartado de Puesta en Práctica.

¿Cómo se organiza el trabajo?

Seleccionados los contenidos que se iban a trabajar, se planteó el proyecto a los alumnos de 1.º de E.S.O. para que par-



ticiparan voluntariamente. Finalmente, veintidós alumnos, agrupados en cinco equipos, se ofrecieron para preparar y dirigir los talleres de la Jornada Cultural.

El punto de partida fueron distintos textos, donde se explicaban los contenidos a exponer en el taller. Tras su análisis, los alumnos explicaron al resto de sus compañeros lo que habían estudiado. De esta manera, no sólo sabían lo que ellos habían trabajado, sino que también ampliaban sus conocimientos sobre el resto de los temas tratados.

Con el objeto de facilitar la explicación en los talleres, se pensó en elaborar unas cartulinas que contuvieran la información esencial y algún ejemplo de apoyo. Para ello, se hizo un esquema que recogiera los aspectos más importantes. Una vez revisados, se elaboraron los murales explicativos.

En lo que se refiere a la parte manipulativa del taller, se pensaron distintos tipos de actividades que resultaran visualmente atractivas, fáciles de reproducir y variadas en cuanto a su presentación y diseño.

Finalmente, el día anterior a la Jornada Cultural, se realizó un ensayo con los alumnos sobre cómo debían llevar a cabo el taller.

Puesta en práctica

En la elaboración de los carteles y tableros necesarios para la ejecución de los talleres, se utilizaron materiales como maderas, goma-eva, cartulina e imanes.

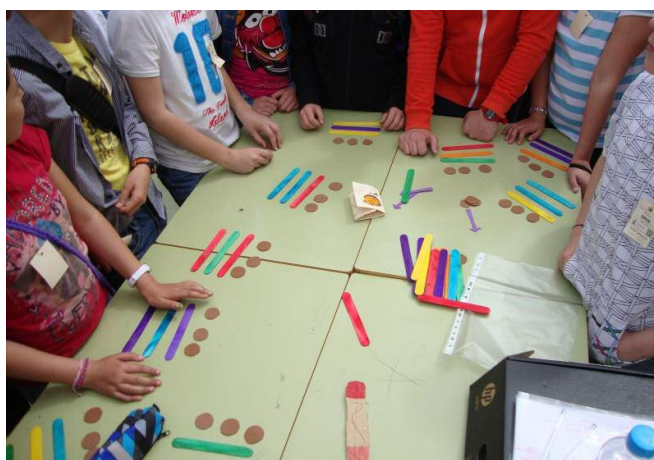
Cada taller fue visitado por tres pequeños grupos de alumnos que pudieron participar en las tareas que se indican a continuación:

En *Europa* se mostró como realizar *sumas y restas con un tablero de cálculo*. Dicho tablero se construyó sobre una pizarra metálica, donde se trazaron líneas horizontales y paralelas, continuas y discontinuas para distinguir los distintos órdenes de magnitud. Sobre ellas se colocaban fichas imantadas que representaban los números con los que operar. Para facilitar las operaciones, el tablero se dividió en tres secciones. Partiendo de dos ejemplos, los alumnos proponían a los asistentes la realización de otras operaciones. Lo que más llamó la atención fue la realización de operaciones sin usar cifras.



El *sistema de numeración posicional de base veinte* usado por los *mayas* se estudió en *América*. Con círculos de goma-eva, que simbolizaban la unidad, y pequeños palos de madera, para las 5 unidades, los alumnos representaban el número que se les proponía. Con objeto de dinamizar el taller, se elaboraron unas tarjetas con preguntas y respuestas. A pesar de la dificultad que supone el contar de veinte en veinte este taller resultó muy atractivo visualmente.

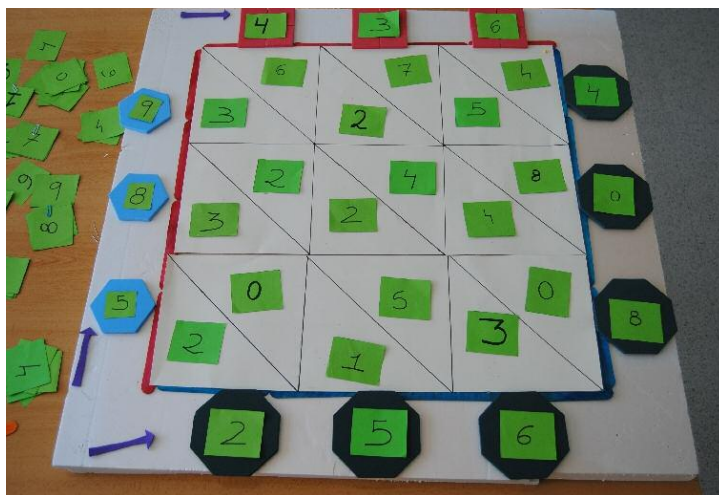
En *Asia* se aprendió a *multiplicar por celosía o graticola*. Se hizo una recreación de un tablero cuadrado de 1 m de lado, donde se podía ver la rejilla que se usaba para multiplicar números de tres cifras. También se elaboraron tarjetas con un dígito para ir rellenando las celdas del tablero con los productos parciales. En esta ocasión, lo más destacado fue la forma en que el algoritmo organizaba los resultados intermedios.



En *Oceanía* se mostró como los aborígenes de Papúa Nueva Guinea *contaban cantidades pequeñas utilizando ordenadamente partes del cuerpo*. Sobre un cartón se dibujó una silueta humana a tamaño real y se representaron los números en las partes del cuerpo correspondientes. Además, se dise-

ñaron unas tarjetas con preguntas y respuestas para poner en práctica esta forma de contar. En esta actividad, los alumnos se sorprendieron por el uso de partes del cuerpo para hacer recuentos de la vida diaria.

En *África* se estudió el *sistema de numeración aditivo* egipcio con plantillas de goma-eva para representar los símbolos y un sistema de tarjetas de preguntas y respuestas. Además se expuso el *método de duplicación para la multiplicación*. Para ello, se preparó un mural con dos columnas y tarjetas adhesivas donde los alumnos iban desarrollando el procedimiento de la multiplicación. Este procedimiento es el que resultó más complicado de entender tanto para los alumnos que dirigieron el taller como para los que lo recibieron.



Conclusiones

En el proceso de puesta a punto de los talleres se fue observando entre los alumnos un creciente interés en preparar su actividad. Conforme se acercaba la fecha, se acentuaba cada vez más la necesidad de completar con detalle los carteles, fichas, tableros, etc., que les ayudarían a asumir con más seguridad su rol de ponentes.

Hemos apreciado dificultades con la preparación simultánea de los cinco talleres. Los alumnos de 1.º de ESO no disponen de una gran autonomía y requieren de forma constante la presencia del profesor para ir reforzando, animando y orientando su trabajo. Sin embargo hay que destacar que en el momento de organizar los cinco talleres simultáneos el día de la Jornada Cultural, se hicieron cargo de los materiales y los organizaron en los rincones correspondientes de forma correcta.

Posteriormente, todos los alumnos del centro contestaron un cuestionario de evaluación del proyecto, donde, entre otras cosas, se les pedía una valoración personal. Para estos alumnos el hecho de ser ellos los que explicaban a sus compañeros, en muchos casos de mayor edad, fue lo más valorado.

Creemos que, a través de este viaje aritmético, hemos conseguido acercar a los alumnos, de una manera lúdica, una parte de la historia de las matemáticas



Bibliografía

- GUEDJ, D. (2011): *El imperio de los números*, Blume, Barcelona.
 MEAVILLA, V.(2010): *La sinfonía de Pitágoras*, Almuzara, Córdoba.
 GHEVERGHESE, G.(1996): *La cresta del pavo real. Las matemáticas y sus raíces no europeas*, Pirámide, Madrid.
 IFRAH, G. (1988): *Las cifras. Historia de una gran invención*, Alianza editorial, Madrid.