

Un caso particular de utilización de nuevas tecnologías en educación primaria: el ábaco

Berciano Alcaraz, Ainhoa¹, Murciego Zotes, Javier
ainhoa.berciano@ehu.es, javier.murciego@gmail.com

¹ Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales
Universidad del País Vasco- Euskal Herriko Unibertsitatea.

RESUMEN

En esta comunicación presentamos una herramienta educativa creada con flash referente a la enseñanza-aprendizaje de operaciones aritméticas básicas (sumas, restas, sumas haciendo uso de otras bases,...) usando como modelo didáctico el ábaco. Además, analizamos desde el punto de vista teórico, las posibles ventajas y desventajas del uso de un programa informático vía web frente al uso convencional de dicho material. Para llevar a cabo dicho software, por un lado, hemos tenido en cuenta el problema cognitivo de aprendizaje de nuestro sistema numérico en la etapa infantil 6-7 años, mientras que por otro lado, hemos analizado todas las opciones que nos aportan las nuevas tecnologías en estos momentos con el fin de realizar el mejor diseño posible.

Palabras claves: Abaco, software educativo, educación primaria, matemáticas.

ABSTRACT

In this communication, we show a new tool done with flash program that allows us to practice some arithmetic basic operations like using abacus, that is, sums, rests, play with different numerical basis,...In particular, this tool is a new web program, and apart of the explanations relatives to the software, we compare the theoretical advantages and disadvantages can have with respect to the classical didactical material. To create this tool, we have taken account the cognitive requirements of children of 6-7 years old and all the options gives us new technologies with the purpose to create the best as possible.

Key words: Abacus, educative software, primary school, mathematics.

1. INTRODUCCIÓN.

A lo largo de la historia el uso de materiales didácticos ha sido una pieza fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, y, en particular, para el aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas (suma, resta, multiplicación) el ábaco destaca por su versatilidad.

Como es bien conocido, a pesar de que el origen del ábaco data de muchos siglos atrás, éste ha sido muy apreciado por diversas culturas a lo largo de la historia de la humanidad. Con respecto a sus propiedades didácticas, el uso frecuente del mismo agiliza los cálculos mentales al igual que familiariza a la persona que lo use con el sistema numérico con el que se desee trabajar, lo que lo convierte en una herramienta didáctica muy importante a la hora de abordar la práctica de operaciones aritméticas básicas en un sistema numérico y, en particular, en nuestro sistema decimal.

Teniendo en cuenta las opciones que presenta el ábaco en un entorno de enseñanza-aprendizaje, hemos considerado interesante crear un programa web que realice todas las operaciones que el ábaco convencional permite y, además, le aporte una mayor funcionalidad desde el punto de vista didáctico gracias al uso de las nuevas tecnologías.

Concretamente, a parte de las actividades didácticas clásicas que se podrían realizar con el ábaco convencional, hemos añadido el uso y manejo del ordenador como parte importante del proceso enseñanza-aprendizaje con el fin de familiarizar al estudiante con un elemento fundamental en nuestra sociedad. Por otro lado, con el fin de facilitar el uso del software, lo hemos creado web con el fin de que el usuario no requiera de conocimiento previo alguno de informática para el uso de dicho software.

Por todo ello, hemos dividido el presente documento en los siguientes capítulos: en el capítulo 2 hacemos un breve resumen de las actividades de enseñanza-aprendizaje que se pueden plantear con el ábaco convencional; en el capítulo 3 analizamos la estructura del programa que hemos diseñado tanto desde el punto de vista didáctico como funcional, para dar lugar a una comparativa entre las ventajas y desventajas que presenta dicho software frente al uso convencional; en el capítulo 4 planteamos algunas de las modificaciones y ampliaciones que se pueden llevar a cabo junto con las conclusiones. Por último, mostramos una breve bibliografía.

2. EL ÁBACO: PRINCIPALES PROPIEDADES.

En esta sección recordamos diversos aspectos matemáticos que se pueden trabajar con el ábaco en el aula (véase [Cas02], [Cha03]). De hecho, todas las actividades aquí mostradas estarán enfocadas principalmente para niños y niñas de entre 6 y 7 años, esto es, para estudiantes del primer ciclo de primaria.

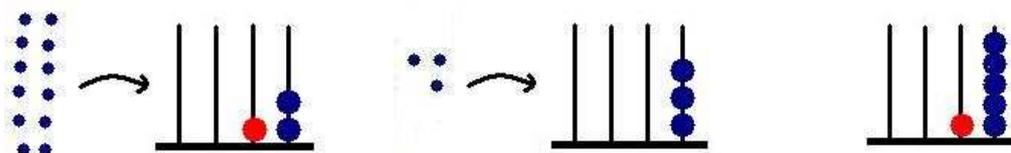
La elección de este ciclo se debe a que las operaciones aritméticas básicas se introducen y se trabajan primordialmente en estos dos años y, por tanto, consideramos que el uso del ábaco puede resultar de gran utilidad en esta etapa educativa.

En particular, dos de las nociones fundamentales que deben ser asimiladas son el concepto de suma y el de resta, labor para la cual el ábaco resulta uno de los materiales didácticos más idóneos, dado que el/la niño/a puede manipular los objetos, obteniendo el resultado de un modo mecánico, dando lugar a un aprendizaje subconsciente del concepto de suma; el cual luego será fijado tanto de modo gráfico y simbólico.

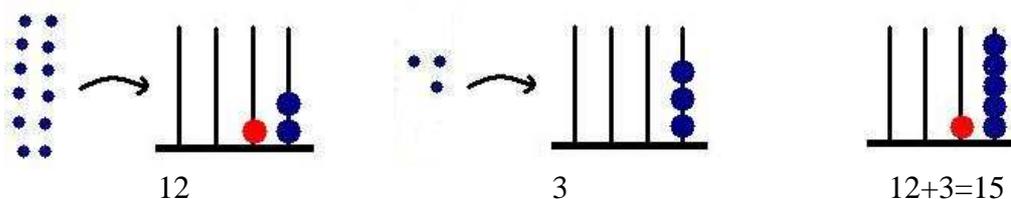
Estos tres procedimientos en la adquisición de un concepto tan importante como la suma han sido los pilares fundamentales en los que se basa el diseño de nuestro programa. De hecho, si consideramos como ejemplo la suma de los números 12 y 3, al

usar el ábaco, podemos establecer los momentos en los cuales trabajamos de modo mecánico, gráfico o simbólico.

En primer lugar, como ya hemos mencionado anteriormente, el proceso de manipular las bolas que representan los números 12 y 3 y el pasarlas de un ábaco a otro con el fin de calcular la suma de ambos números, da lugar a un proceso manipulativo el cual se puede realizar de modo mecánico.



En un segundo paso, el cual es difícil de separar del primero, el hecho de obtener el resultado en un ábaco, se puede considerar como la fase gráfica, dado que las bolas han de ponerse en el sitio que les corresponde y mentalmente se retiene la imagen del ábaco asociado a cada número. Por último, es claro que la fase simbólica se da cuando pasamos del mundo físico al mundo matemático y escribimos formalmente los números 12 y 3 junto con el símbolo de la suma y el igual:

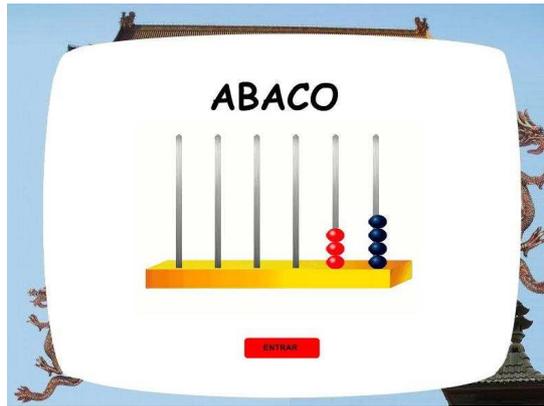


Además de trabajar la suma, hemos considerado muy importante tener en cuenta la versatilidad del ábaco con respecto a la resta (tanto con llevadas como sin ellas) y la interpretación simbólica de distintas cifras dependiendo de las bases numéricas escogidas, que aunque resulte un concepto difícil de trabajar a edades tan tempranas, puede ser introducido de modo natural a través de diversos juegos planteados con el ábaco.

3. ABACO: ESTRUCTURA DEL PROGRAMA.

En este capítulo nos adentraremos en describir el programa que hemos diseñado, para ello hemos considerado oportuno explicar la estructura del menú que tiene, para más adelante mostrar algunos ejemplos que aparecen en los apartados referentes a las sumas, restas y bases. También es importante destacar que es la primera versión del programa y que en un futuro próximo se pretenden incorporar mejoras y modificaciones (ver capítulo 4).

Ahora pasemos a analizar minuciosamente el programa tanto desde el punto de vista estético como didáctico y funcional. En primer lugar, al acceder a la web en la que el programa está accesible (<http://www.ehu.es/aba/abac>), nos encontramos con lo siguiente:

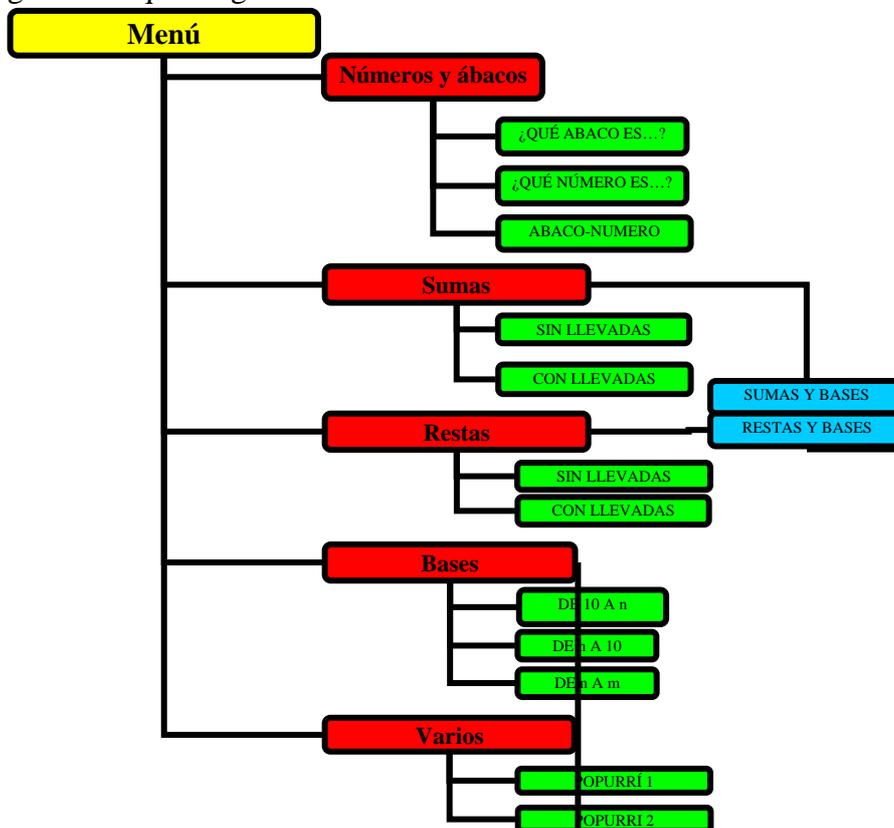


En esta primera pantalla, de fácil acceso, hemos usado motivos orientales en el marco con el fin de hacer alusión al origen del ábaco, mientras que en el interior hemos puesto una imagen del ábaco vertical, la cual ilustra la finalidad del programa.

Tras pulsar el botón “entrar”, encontramos un menú compuesto por cinco grandes apartados en los que se divide el programa:

- Números y ábacos.
- Sumas.
- Restas.
- Bases.
- Varios.

Cada uno de los apartados anteriores está subdividido en subapartados dependiendo del tipo de ejercicio que se quiera trabajar al igual que de la complejidad; dando lugar al siguiente esquema general:

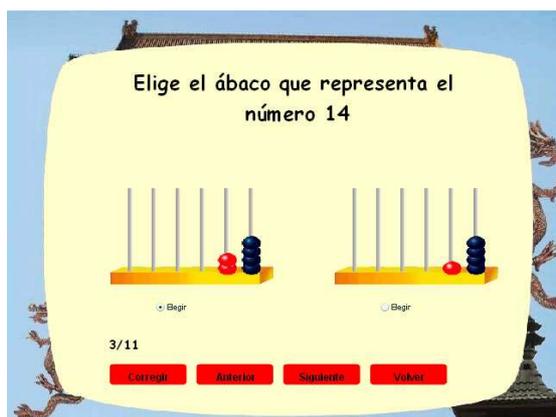


En cada uno de los epígrafes de este menú se pueden trabajar los mismos conceptos básicos que con un ábaco tradicional, con la añadidura de que el programa posee un sistema de corrección con el cual poder afianzar lo aprendido delante del ordenador. Pasemos a detallar el tipo de pantallas del programa dependiendo de cada sección.

3.1. *Números y ábacos.*

Esta sección es la más básica e introductoria de todas las conforman este programa, de hecho, tal y como muestra el esquema anterior, se subdivide en tres apartados (“¿qué ábaco es?”, “¿qué número es?” y “ábaco-número”) desde los que poder aprender el manejo del ábaco.

Así pues, los dos primeros son apartados recíprocos o duales, esto es, si eligiéramos el subapartado “¿qué ábaco es?” uno de los ejercicios básicos que podríamos encontrar trata de encontrar el ábaco correcto de entre los dos que se muestran, teniendo en cuenta el número que nos han dado; mientras que en el subapartado “¿qué número es?” habría que seleccionar de entre una lista el número que representa un ábaco dado. Veamos un ejemplo:



En la parte inferior de la ventana tenemos 4 botones: corregir, anterior, siguiente y volver, ofreciéndonos varias opciones: por un lado se puede corregir la solución del ejercicio o simplemente se puede pasar al ejercicio siguiente sin corregirlo. Además el botón “volver” nos retorna el menú principal del programa.

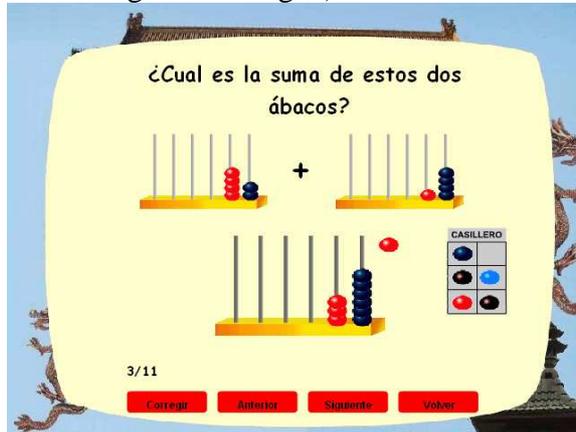
Por último, el subapartado “ábaco-número” está formado por una colección de ejercicios que refuerzan lo aprendido en los dos apartados anteriores, incrementando la complejidad de los ejercicios. Este incremento en la dificultad se debe principalmente a que en este caso es el/la niño/a quien deberá colocar las bolas correspondientes a un número en un ábaco (trabajando así el aspecto manipulativo), junto con el hecho de trabajar con números mayores.

3.2 *Sumas y restas.*

Tanto en el apartado de sumas como en la de restas, los submenús están claramente diseñados dependiendo de la complejidad; esto es, operaciones sin llevadas o con

llevadas; por lo que en un primer paso se deberán realizar los ejercicios relativos a las sumas (resp. restas) sin llevadas para más adelante trabajarlas con llevadas.

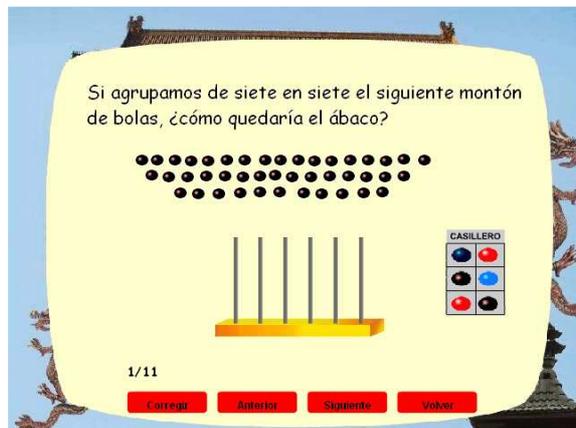
Por otro lado, al igual que en apartado anterior, dentro de cada submenú encontramos dos tipos de ejercicios: dados dos ábacos, en el primer tipo, hay que elegir el número que representa la suma (resp. resta) de ambos, mientras que en el segundo tipo, se deberán manipular las bolas y los ábacos para poner el resultado correcto en un tercer ábaco (tal y como muestra la siguiente imagen).



3.3. Bases.

El último apartado está dedicado a las bases numéricas con el fin de trabajar distintos sistemas numéricos, identificando y obteniendo la expresión de diversas cantidades en distintas bases, viendo su equivalencia con el sistema decimal, para más adelante realizar sumas y restas en bases diferentes del número 10.

Para ello, este apartado se ha dividido en tres secciones ("de 10 a n", "de n a 10", "de n a m"). Dentro de cada sección, por ejemplo "de 10 a n", se han diseñado varios tipos de ejercicios de entre los que destacan, por una parte, la elección del ábaco correcto asociado a una cantidad dada; y por otra, la representación en un ábaco de dicha cantidad haciendo uso de las bolas auxiliares que aparecen en la pantalla (ver siguiente imagen).



3.3. Ventajas teóricas del programa Abaco.

Una vez visto como funciona el programa, pasamos a detallar las principales ventajas que el programa Abaco tiene frente al uso convencional del ábaco. Con el fin de clarificar dichas ventajas, éstas las hemos dividido en dos grandes grupos: las relacionadas con su aspecto didáctico y las dadas por ser un programa web frente a otro programa de uso convencional; por último, añadimos un apartado relativo a futuras características que podrán ser apreciadas con las mejoras del programa.

- Ventajas didácticas:
 - Incorporación de las nuevas tecnologías a la enseñanza.
 - Posibilidad de practicar desde cualquier punto.
 - Ahorro económico en material físico.

- Ventajas web:
 - No requiere instalación alguna.
 - No necesita que se distribuya en ningún tipo de soporte.
 - Se pueden visualizar estadísticas de uso.
 - Está accesible desde cualquier lugar con Internet.
 - No se requiere ningún software específico instalado, sólo un navegador web y el plugin de flash.

- Futuras características:
 - Posibilidad de hacer un seguimiento más extenso y de evaluación gracias a herramientas estadísticas y de auditoría, con el fin de que el profesorado pueda diseñar ejercicios personalizados, corrección online, etc.
 - Traducción a otros idiomas: euskera, catalán y gallego.

3.4. Desventajas teóricas del programa Abaco.

Tras mostrar las diversas ventajas del programa frente al material manipulativo, es claro que también debemos mencionar las desventajas teóricas que posee. De entre ellas, la más importante es la falta de manipulación del objeto real por parte del/la niño/a, desventaja que consideramos completamente compensada con los ejercicios del programa en los que hay que colocar virtualmente las bolas en el ábaco correspondientemente, lo cual da lugar a una manipulación “virtual” del mismo.

4. PROPUESTAS DE MEJORAS Y CONCLUSIONES.

En este último capítulo, tras realizar la exposición previa referente al programa que hemos desarrollado, nos gustaría acabar enunciando algunas conclusiones a las que hemos llegado, a la par que proponer diversas mejoras que nos gustaría llevar a cabo en el futuro.

En primer lugar, nos gustaría mencionar que la creación de dicho programa ha surgido de la voluntad de aportar a la comunidad educativa una herramienta que interrelacione las nuevas tecnologías con la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, dado el escaso material encontrado tanto en la web como en artículos o revistas especializadas (ver [ZC], [EduR]).

Uno de los aspectos que nos ha parecido más destacable de este programa es su versatilidad, al igual que su manejabilidad, siendo una herramienta complementaria fácil de usar para el/la docente que así lo desee.

Con respecto a las mejoras que pretendemos incorporar en un futuro próximo al programa, hemos de mencionar las tres siguientes por su importancia:

- En una primera fase, nos parece fundamental crear una plataforma educativa en la que enmarcar el actual programa, en el que se puedan configurar diversas opciones con el fin de que se pueda personalizar el tipo de ejercicios a realizar por un/a estudiante dependiendo de los requisitos previos. Con esta plataforma, el proceso de enseñanza-aprendizaje sería mucho más efectivo, personalizado y se podrían vislumbrar más rápidamente las aptitudes y/o carencias con el fin de potenciar las primeras y mejorar las segundas.
- En un segundo paso, una vez diseñada dicha plataforma, la creación de otros materiales didácticos que complementen al ábaco (tanto a nivel educativo como lúdico) darían lugar a la creación de una herramienta didáctica mucho más completa, manejable y atractiva tanto para los/as niños/as como para la persona responsable del uso del mismo.

Con respecto a futuras líneas de actuación, esperamos poder llevar a cabo estas dos mejoras en el programa con el fin de mejorarlo y de adecuarlo a los nuevos modelos de enseñanza-aprendizaje que una sociedad de información como la nuestra precisa actualmente. Para ello, en paralelo a las mejoras, pretendemos hacer un estudio de campo en diversos grupos de estudiantes con el fin de ver las ventajas y desventajas reales que ofrece dicho material didáctico frente al uso del ábaco convencional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

[BM] Página web provisional del programa **ábaco**: <http://www.ehu.es/aba/abac.htm>

[Cas02] Cascallana M.T. (2002). *Iniciación a la matemática. Materiales y recursos didácticos*. Aula XXI, Santillana.

[Cha03] Chamorro, M.C. (2003). *Didáctica de las Matemática para Primaria*. Pearson; Prentice Hall. Madrid.

[Skem80] Skemp R. (1980). *Psicología del aprendizaje de las matemáticas*. Morata.

[ZC] Zona Click: <http://clic.xtec.net/es/act/index.htm>

[EduR] Software educativo en EducaRed: <http://www.educared.net/>