

NUMEROS. 22 - 1992
S. C. P. M. "ISAAC NEWTON"

LA CASITA DE TIRO :
UN JUEGO PARA INTRODUCIR LOS SISTEMAS DE NUMERACION

Antonio Crespo Fernández
Castro Urdiales-Cantabria

I N T R O D U C C I O N

Llegado el momento de explicar los sistemas de numeración nos encontramos, por lo general, con métodos poco atractivos para nuestros alumnos. El más frecuente suele ser el de realizar agrupamientos con el auxilio de diagramas que, combinando colores y grosores, permiten deducir los distintos órdenes de unidades.

El anterior modo de proceder es, las más de las veces, engorroso, pues no siempre es fácil agrupar y luego ir trasladando los resultados a los signos que ocuparán los distintos órdenes. Y, salvo que se utilice material manipulativo, hay que realizarlo en el papel y es un procedimiento tedioso, sobre todo si alguna vez hay que transformar a un sistema de numeración bajo, un número relativamente grande.

El aprendizaje de los sistemas de numeración es un "trago amargo" para nuestros alumnos, pues supone un enfrentamiento respecto a la mecanización del cálculo, que es en lo que ponemos mayor énfasis los maestros en los primeros cursos.

La mecanización en el contar y operar se logra, precisamente, cuando conseguimos que el alumno interiorice el particular modo de proceder en el sistema decimal. Tratar de enseñar diferentes sistemas de numeración en los primeros años no haría más que dificultar la adquisición de aquél en que operamos. Se produciría un claro ejemplo de transferencia negativa, que la didáctica obliga a evitar.

Por todo ello, me gustaría dejar claro que, en ningún momento, la propuesta que contiene este artículo aboga por una anticipación de la enseñanza de los sistemas de numeración; ni tan siquiera por prestarles mayor dedicación que la que contempla el actual Diseño curricular.

lar. Lo único que pretendo es que llegado el momento de tratar los sig temas de numeración, se utilice un símil mecánico - la caseta de tiro - que tiene, a mi modo de ver, las siguientes ventajas :

- . Economía de medios y espacio.
- . Resulta atrayente para el alumno por el aspecto lúdico de su presentación.
- . Favorece la comprensión de la arquitectura interna de todo sistema de numeración.

MOTIVACIÓN PREVIA

No es imprescindible y, si no andáis sobrados de tiempo, podéis saltárosla y empezar directamente con la "caseta de tiro del dos". Particularmente comienzo por un par de preguntas que predispongan a admitir que las cosas "podrían haber sido de distinta forma".

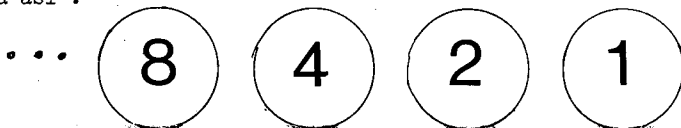
Primera pregunta : ¿Cuántos signos son necesarios para escribir cualquier número? Suelen responder que nueve aunque, a la menor insinuación, autocorrigen e indican que diez. Si no tenemos suerte y las respuestas son dispares, podéis escribir cantidades diversas e incitar a encontrar el mayor número de signos distintos posible. Después de unos momentos, todos convienen en que con tan sólo diez signos podemos escribir todas las cantidades que deseemos.

La segunda pregunta tiene algo más de malicia : ¿Cuántos signos son necesarios para expresar cualquier cantidad?, o ¿cuál es el número mínimo de signos para escribir cantidades? La respuesta más habitual suele ser que diez, lo que, en cierto modo, es lógico : si empleamos diez es porque debe ser así. También es frecuente que "se huelan algo" e indiquen que si se les hace esta pregunta es porque puede ser de otro modo. Cabe también que haya alumnos que se nieguen a admitir otra posibilidad que aquella en la que tanto esfuerzo hacemos en enseñar.

Es el momento de tomar un descanso, visitar la feria y pararnos en las casetas de tiro.

LAS CASETAS DE TIRO

La primera en visitar va a ser la "caseta de tiro del dos". En ella, las dianas están dispuestas de la siguiente manera : la de la derecha del todo tiene el valor uno ; su inmediata a la izquierda vale dos; la siguiente, cuatro, y así sucesivamente. Las representamos en la pizarra así :



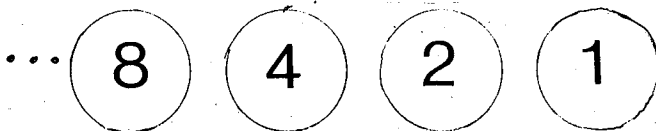
Se les invita entonces a indicar el valor de las siguientes dianas. Conviene no poner demasiadas; se trata de comprender el funcionamiento, no lo olvidemos.

Ahora es cuando viene la parte más divertida para los alumnos. Les invito a que me digan la forma de proceder para conseguir el premio. Si se consigue con 1 punto, habrá que disparar una vez sobre la diana de valor uno. Ha de advertírseles que no está permitido pasarse en la puntuación. El resultado se indica escribiendo 1 debajo de la diana de este valor.

Si se obtiene con 2 puntos, es necesario también hacer un único disparo; esta vez sobre la diana del dos. Se indica con un 2 bajo la diana del dos. Los alumnos pueden sugerir que es posible conseguir la puntuación disparando dos veces sobre la diana uno, y hay que recordarles que el número de disparos ha de ser el menor posible.

Si se requieren 3 puntos, habrá que disparar una vez sobre la diana 2 y otra sobre la 1.

Al cabo de un rato de simulación, el encerado queda así :



1 Premio con 1 punto

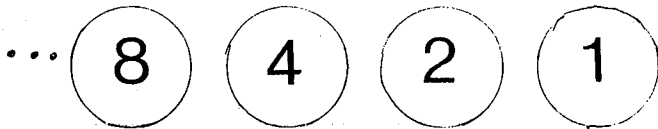
	1	" "	2 puntos
	1	" "	3 "
1		" "	4 "
1		" "	5 "

Ahora es el momento de hacer observaciones importantes :

. Para conseguir premio cuando el precio es de 1 , 2 ó 4 puntos, se necesita un único disparo.

. Un jugador que desee comunicar a otro las jugadas realizadas deberá indicar con un 1 las dianas sobre las que dispara y completar hacia la derecha con ceros, a partir de la diana disparada situada más a la izquierda .

Aprovechando la disposición anterior del encerado, al completar con ceros queda de esta manera :



		1	Premio con 1 punto
	1	0	" " 2 punto
	1	1	" " 3 "
1	0	0	" " 4 "
1	0	1	" " 5 "

Practicados seis o siete premios, los alumnos ya han descubierto las sencillas reglas de funcionamiento de la caseta del dos :

. Hay que obtener la puntuación justa.

. Hay que conseguirla con el menor número de disparos, de tal forma que disparar dos veces sobre una misma diana es antieconómico (los balines nos cuestan dinero) o, si queréis ser más tajantes, está prohibido.

. Disponemos, hacia la izquierda, de todas las dianas que necesitamos.

Todo lo anterior nos conduce a lo que queríamos : sólo son necesarios dos signos para escribir cualquier cantidad, el 1 y el 0.

El símil de la caseta de tiro es especialmente favorecedor de la comprensión de la suma en otras bases. Imaginemos, por ejemplo, que tenemos que sumar "cuatro" y "seis" en base dos. Cuatro en base dos supone hacer 1 disparo en la diana de valor 4 y no disparar sobre las siguientes a la derecha, es decir, $4 = 100_{(2)}$. De igual modo, seis resulta ser 1 disparo sobre la del cuatro, 1 disparo sobre la del dos y no disparar sobre la de valor uno, esto es, $6 = 110_{(2)}$. Y presentamos la suma así :

$$\begin{array}{r} 100_{(2)} \\ + 110_{(2)} \\ \hline \end{array}$$

Se hace necesario indicar que cuando disponemos las cantidades para sumarlas, en cada columna se escriben los disparos sobre una misma diana. Podemos reforzar la idea de la siguiente forma :

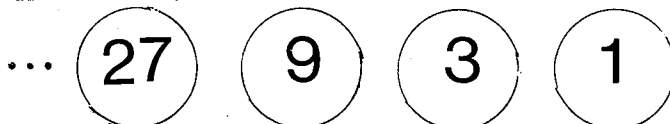
Diana de valor 4	Diana de valor 2	Diana de valor 1
1	0	0 ₍₂₎
+ 1	1	0 ₍₂₎

Por tanto, el resultado de "no disparar" y "no disparar" en la diana uno, no puede ser otro que "no disparar". El resultado de "no disparar" y "disparar una vez" sobre la diana de valor dos, es "disparar una vez". Por último, "disparar dos veces en la diana cuatro" es antieconómico; es mejor hacerlo una vez sobre la de valor ocho. Luego el resultado de $100_{(2)} + 110_{(2)}$ es $1010_{(2)}$

Este resultado supone, según nuestro símil, "un disparo sobre la diana de valor ocho y un disparo sobre la de valor dos". En total, diez puntos.

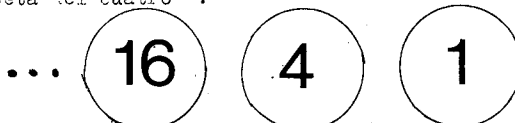
Poned todos los ejemplos que sean necesarios para que entiendan la suma en base dos.

Ahora es el momento de visitar la "caseta de tiro del tres". Las dianas se disponen así :



Sigue siendo necesario conseguir la puntuación exacta, con el menor número de disparos, pero, en esta ocasión, se puede disparar hasta dos veces sobre la misma diana. Disparar tres veces es antieconómico; es mejor no hacerlo sobre ella y hacerlo una sola vez sobre su inmediata de la izquierda.

Y ahora, la "caseta del cuatro" :



Su regla de oro es que "cuatro disparos sobre la misma diana resultan antieconómicos"; es preferible disparar una vez sobre la diana de la izquierda.

Y así, hasta llegar a la "caseta del diez". A partir de la del

cinco suele ser innecesario continuar ejemplificando las situaciones, ya que la actividad es bastante transferente.

Se les pide que construyan la caseta del diez, comprobándose que lo saben hacer. Al solicitar que escriban las situaciones si el premio se obtiene con 1, 2, ..., 100 puntos, seguramente protestarán, pues se les hace que tendrán que hacer bastantes ajustes. Pero, una vez que han comenzado, al poco ni siquiera necesitan pensar en la diana. Es el momento de que comprendan por qué decimos "me llevo" al sumar. Así, por ejemplo, cuando al sumar 9 y 8, escribimos 7 y llevamos 1, que ponemos a la izquierda. Se trata, con nuestro modelo, de siete disparos en la diana del uno y un disparo sobre la del diez. Disparar diecisiete veces sobre la misma diana es antieconómico; podemos hacerlo hasta nueve.

Lo anterior se presta magníficamente para reforzar la idea del valor posicional:

$$3258 = 3 \cdot 1000 + 2 \cdot 100 + 5 \cdot 10 + 8$$

o, lo que es lo mismo: 3 disparos sobre la del 1000, 2 sobre la del 100, 5 sobre la del 10 y 8 sobre la del 1.

UN POCO DE HISTORIA

La pregunta es inmediata: ¿por qué utilizamos el sistema decimal en lugar de otro? Es algo que siempre pregunto a mis alumnos.

Remontémonos a las primeras civilizaciones. ¿Cuáles fueron las primeras necesidades matemáticas de aquellos hombres? Indudablemente, contar. Y, para ello, utilizaban lo que más a mano tenían... y nada más a mano que los dedos. Esta es, al parecer, la razón de que utilizemos el sistema de base diez.

Este sistema es uno de los más extendidos, pero no fue la única solución histórica. En Asia Central aún se utiliza un sistema duodecimal. Pruebe el lector a ir señalando con el pulgar las falanges de los otros cuatro dedos. La forma de contar los huevos es un vestigio de esta antigua forma de proceder.

OTRAS UTILIDADES

La caseta de tiro es también muy útil para explicar el sistema métrico decimal; sobre todo, a la hora de transformar un incomplejo en complejo. Veamos un ejemplo:

$7325 \text{ m} = 7 \text{ km } 3 \text{ hm } 2 \text{ dam } 5 \text{ m}$ (En la caseta del diez: 5 disparos en la diana de los metros, 2 en la de los decímetros, ...)

La caseta del cien nos sirve para tratar las unidades de superficie; la del mil, las de volumen.

BIBLIOGRAFIA: Las cifras, historia de una gran invención.
Georges Ifrah - Alianza Editorial.