

43. (Octubre 2007) La Herencia

Escrito por Pedro Alegría (Universidad del País Vasco)
Lunes 01 de Octubre de 2007 00:00

Vamos a dedicar este número a un problema de matemática recreativa muy conocido, como es el del reparto singular de una herencia. Este problema aparece en el capítulo III del clásico libro *"El Hombre que Calculaba"* de Malba Tahan, donde se narran los problemas de tres hermanos que recibieron en herencia treinta y cinco camellos y no sabían cómo repartirlos.

Malba Tahan es el pseudónimo literario del profesor de matemáticas brasileño **Julio César de Mello e Souza**

y su libro, publicado en 1972, ha sido reeditado varias veces, siempre con mucho éxito.

Conjuga de forma magistral problemas de matemática recreativa con historias de una estética similar al libro de las mil y una noches.

El problema original es básicamente el siguiente:

Un sultán deja en herencia todos sus camellos a sus tres hijos: el primogénito debe recibir la mitad, el segundo la tercera parte y el hijo menor la novena parte de sus camellos. En el momento de la muerte del sultán había 35 camellos, cantidad que no era divisible por dos, por tres ni por nueve. Al pedir la ayuda de un mago, éste ofreció regalarles su propio camello para que pudieran realizar el reparto. De este modo, el mayor recibió 18 camellos (la mitad de 36), el siguiente recibió 12 camellos (la tercera parte) y el menor de los hermanos cuatro camellos (la novena parte). Como todavía sobraban dos, el mago recuperó su propio camello y salió ganando uno más.

Para ilustrar la historia te propongo que realices un juego de magia. Para su realización es necesario conocer una mezcla de cartas, llamada *mezcla de Monge*, así bautizada en honor del matemático francés

Ga

spard Monge

. La mezcla se realiza de la forma siguiente:

1. Con el paquete de cartas en la mano derecha, se van pasando una a una, empezando por la carta superior, a la mano izquierda.
2. Una vez pasada la carta superior, la segunda carta del paquete se coloca sobre la primera. La siguiente se coloca bajo las dos primeras. La siguiente sobre las anteriores, y así sucesivamente, una carta arriba y otra abajo.

En la imagen siguiente se muestra la forma de realizar la mezcla en el caso de cinco cartas:

Es fácil deducir que el resultado de la mezcla puede anticiparse antes de realizarla, si se conocen las propiedades de la misma.

43. (Octubre 2007) La Herencia

Escrito por Pedro Alegría (Universidad del País Vasco)
Lunes 01 de Octubre de 2007 00:00

Hay una fórmula sencilla que determina la posición de cualquier carta después de una mezcla de Monge. Si llamamos “p” al número total de cartas (con “p” par) y “x” a la posición inicial de una carta, después de la mezcla su posición “y” viene dada por la fórmula:

$$y = (p + x + 1)/2 \text{ si } x \text{ es impar,}$$
$$y = (p - x + 2)/2 \text{ si } x \text{ es par.}$$

Mezclas sucesivas conducen a diferentes permutaciones de las cartas y, tras un número determinado de mezclas, todas las cartas vuelven a su posición inicial. Dependiendo del número total de cartas que se mezclen, se necesitarán más o menos mezclas.

Los mejores resultados se consiguen con potencias de 2: si el número de cartas es 2^n , entonces bastan $n + 1$ mezclas para reordenar todas las cartas. Por otro lado, los peores resultados se obtienen con un número de cartas igual a 2^n

– 2, donde hacen falta tantas mezclas como cartas para recuperar el orden original.

En el caso de que haya un número impar de cartas, el resultado de cada mezcla es el mismo que si se utilizara una carta menos.

Como aplicación del uso de la mezcla te propongo la siguiente fotografía, de la que he marcado ["Ear Marked"](#)

Descripción.

Se cuenta la historia de unos herederos que no sabían repartirse la herencia. El mago interviene y logra

Desarrollo.

1. Empieza narrando el problema clásico del sultán que deja en herencia todos sus camellos a sus tres hijos.
2. Indica que vas a ilustrar dicha historia con las cartas. Para simplificarlo, utilizarás sólo siete cartas.
3. Reparte sobre la mesa, caras abajo, siete cartas y coloca encima de ellas, también cara abajo, un paquete de cartas.
4. Mientras cuentas las cartas en voz alta realiza una mezcla Monge: extrae la primera carta, colócala al final del paquete.
5. Extrae del paquete la segunda, cuarta, sexta y octava cartas, que representan la parte de herencia que le corresponde a cada uno de los hijos.