JUEGOS MATEMÁTICOS

NIVELES:
TODOS LOS NIVELES

SOCIEDAD MADRILEÑA DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS:

MENCHU BAS
IGNACIO ALONSO
OLGA MARTÍNEZ
ALEJANDRO GONZÁLEZ

CENTROS COLABORADORES:

I. E. S. JOSÉ DE CHURRIGUERA
(Profesora: DOLORES VELA)
I. E. S. GINER DE LOS RÍOS
(Profesor: JOSÉ MANUEL GONZÁLEZ)
I. E. S. MARÍA ZAMBRANO
(Profesora. M.ª CARMEN RECIO)
I. E. S. SAN FERNANDO
(Profesores:
MENCHU BAS, JOSÉ ANTONIO)

JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Con una estructura de rincones abiertos a la interacción de los asistentes, la Sociedad Madrileña de Profesores de Matemáticas ha vuelto a mostrar cómo las matemáticas interesan y divierten al público.

En nuestro *stand*-taller se ofrecieron propuestas didácticas basadas en juegos y pasatiempos con amplio contenido matemático. Se mostró una forma distinta de hacer matemáticas que se puede llevar al aula, sabiendo de antemano, que va a ser motivadora.

CUADRADOS MÁGICOS

Material necesario

- Cuadrado con casillas.

Aplicación didáctica

Un cuadrado mágico es una disposición de varios números distintos dispuestos en un cuadrado, en filas y columnas, de tal modo que sus filas, columnas y diagonales suman todas lo mismo. A esta suma se le llama “*el número mágico*”. El más antiguo se cree que se compuso unos diez siglos antes de Cristo en la India. En Europa se introdujeron en el siglo XV. El mérito y la gracia del juego reside en su insospechada dificultad.

Se pueden construir muchos cuadrados mágicos. Hay 880 de orden 4 que utilizan los mismos números que el expuesto.

El juego consiste en ir colocando cada cifra en una de las casillas del cuadrado de manera que cumplan la condición del “número mágico”. En el de orden 3, el número mágico es 15 ya que es la suma de todas las cifras utilizadas dividido por 3. El secreto, para que te resulte fácil su construcción, está en que el número colocado en la casilla central, si lo multiplicamos por 3, nos tiene que dar el número mágico.

El de orden 4 x 4 tiene como número mágico 34 ya que es el resultado de dividir la suma de todos los números utilizados para formarlo dividido entre 4.

Hay un solo tipo fundamental de orden 3. En los de orden superior, y solo para los de orden impar, hay algunos métodos generales y claros para construirlos; en la actualidad no se dispone de ningún método general para construir los de orden par, aunque para el expuesto hay estrategias que sirven.

☐ LA GRAN EVASIÓN

Aplicación didáctica

Se disponen 32 presos en las cuatro galerías de una prisión de la forma que se ve en el dibujo. Todos los presos pueden pasar de una celda a la adjunta. En cada esquina hay un guardia que, cada cierto tiempo, se levanta y cuenta el número de presos en su sector.

1	7	1
7		7
1	7	1

Si cuentan 9 presos en cada galería que controlan, suponen que no ha habido fugas y vuelven a dormir.

Entre tanto, los presos han excavado un túnel en el cuadro central, y por él escapan cuatro presos. Al contar los guardianes a los presos en la siguiente ronda, aunque parezca imposible, les vuelve a dar 9 presos en cada galería.

Antes de la segunda ronda, otros cuatro presos vuelven a escapar. Los guardias vuelven a la ronda y cuentan 9 presos por galería. Antes de la tercera ronda vuelven a irse otros cuatro presos pero los guardias seguirán contando 9 presos por galería.

Finalmente, antes del amanecer, otros cuatro presos se van... y, ya formados en el patio, en el recuento de la mañana, los guardias observan que faltan... ¡¡¡16 presos!!! ¿Cómo fueron engañados los guardias?

(Nota : en cada recuento debe haber al menos un preso en cada celda cuadrada.)

El fundamento matemático de este problema es muy sencillo. Se basa en las distintas formas o combinaciones de sumandos que den 9 como resultado final. Por ejemplo, en sumas simétricas:

$$1 + 7 + 1 = 9;\ 2 + 5 + 2 = 9;\ 3 + 3 + 3 = 9;\ 4 + 1 + 4 = 9$$

De este modo, quitando cuatro presos (uno de cada celda central de las galerías) y moviendo los presos entre celdas adjuntas, se van pasando por las distintas situaciones de suma 9, obteniéndose la fuga de los presos en tandas de 4.

□ CRUZANDO EL RÍO

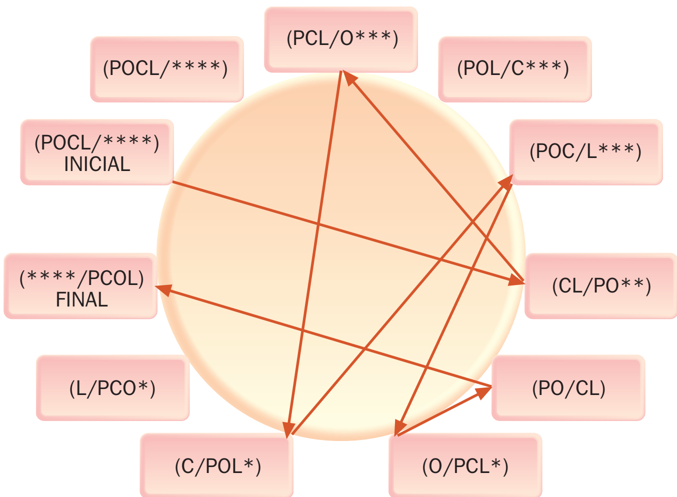
Aplicación didáctica

Los problemas de cruzar el río con varios personajes, tratando de evitar situaciones incompatibles entre ellos, son muy conocidos en Matemáticas. Son problemas que se denominan de *cambio de estado* de los elementos del problema, desde una situación inicial a otra final.

EL PASTOR, EL LOBO, LA OVEJA Y LA COL

El pastor quiere cruzar un río junto con un lobo, una col y una oveja, pero hay situaciones incompatibles: la oveja-col, el lobo-oveja, no pueden quedarse solos en una orilla pues se comerían. Por otro lado, la barca sólo tiene dos plazas. ¿Cómo cruzar el río?

En este diagrama circular se puede representar el problema.



Las flechas indican el número de viajes y los estados intermedios que comunican. Es una forma de ver la solución del juego (7 viajes).

□ FIBONACCI EN LA NATURALEZA: UN RECORRIDO LLENO DE BELLEZA Y ARMONÍA

Materiales necesarios

- Piñas, girasoles, margaritas.
- Concha del Nautilus.
- Medidor de alturas.
- Juego del Nim adaptado a la sucesión de Fibonacci.
- Tablero con un juego de simulación de la reproducción de los conejos.

Aplicación didáctica

Entre los matemáticos europeos de la Edad Media, el más grande de todos fue sin duda Leonardo de Pisa, más conocido por Fibonacci. En 1202 publica el *Liber abaci*. En este texto recoge el célebre problema de los conejos que dio lugar a la serie que lleva el nombre del matemático:

"Una pareja de conejos tarda un mes en alcanzar la edad fértil. A partir de ese momento cada vez engendra una pareja de conejos, que a su vez, tras ser fértiles engendrarán cada mes una pareja de conejos. ¿Cuántos conejos habrá al cabo de un determinado número de meses?

La sucesión de Fibonacci

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144...

Es fácil ver que cada término es la suma de los dos anteriores. Pero existe entre ellos otra relación curiosa, el cociente entre cada término y el anterior se va acercando cada vez más a un número muy especial, ya conocido por los griegos y aplicado en sus esculturas y sus templos.

Pero los números de la sucesión de Fibonacci han sorprendido a todos los biólogos:

- La distribución de las hojas alrededor del tallo de las plantas se produce siguiendo secuencias basadas exclusivamente en estos números.
- Cualquier variedad de piña presenta siempre espirales que coinciden con dos términos de la sucesión de los conejos de Fibonacci, 8 y 13; 5 y 8. Los girasoles tienen 55 espirales en un sentido y 89 en el otro, o bien 89 y 144.
- Las margaritas presentan las semillas en forma de 21 y 34 espirales.

Parece que el mundo vegetal tenga programado en sus códigos genéticos del crecimiento los términos de la sucesión de Fibonacci.

La espiral del crecimiento animal es una espiral logarítmica cuyos radios coinciden otra vez con los números de la serie.

☐ CALIDOSCOPIOS: UN MUNDO DE IMÁGENES

El fascinante mundo de las simetrías se multiplica cuando hablamos de las simetrías de los poliedros regulares. Si formamos un triedro con tres planos de simetría que “bordean” cada una de las caras y pasan por el centro del poliedro, obtenemos una pirámide (sin la base) que constituirá el calidoscopio poliédrico.

Si metemos en el calidoscopio de cada poliedro, una de las pirámides en que está dividido (o solamente el polígono de la base que es el de las caras del poliedro), veremos el poliedro completo.

Si introducimos en los calidoscopios plantillas de figuras geométricas obtenidas de truncamientos de los poliedros obtenemos imágenes de gran belleza.