

Allá por el año 1996 se celebró en Sevilla el ICME 8, lo que permitió que un grupo de profesores sevillanos de Matemáticas nos conociésemos y descubriéramos nuestro interés común por los juegos.

Aquello que en un primer momento fue un simple intercambio de juegos y reglas, con un planteamiento de coleccionista, se enfocó, con el paso del tiempo, hacia su aprovechamiento didáctico en la clase de Matemáticas, como instrumento de popularización en nuestros centros y, posteriormente, fuera de ellos, sacando las Matemáticas a la calle.

Con motivo de la celebración en Granada en el año 1998 del Seminario organizado por la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas sobre Recursos para el Aprendizaje en el aula de Matemáticas y coincidiendo con los entonces directores de la revista SUMA, Emilio Palacián y Julio Sancho, les propusimos la creación de una sección dedicada a juegos matemáticos y su utilización didáctica.

Esta propuesta fue acogida favorablemente y en el año 2000 apareció en el número 33 el primer artículo de una nueva sección llamada Juegos. La nueva dirección de la revista nos ha pedido que continuemos con esta sección, cosa que hemos aceptado gustosos.

Desde su aparición, la calculadora, ha ido incorporándose sin pausa en el mundo en el que nos desenvolvemos, sobre todo con el abaratamiento de sus modelos más básicos.

Aunque actualmente en algunas actividades está siendo desplazada por los ordenadores, siguen encontrándose como ayuda para la realización de cálculos por personas, que aunque es seguro que en su momento aprendieron los algoritmos clásicos de lápiz y papel, en la actualidad, en su vida cotidiana, por rapidez y seguridad, no recurren a ellos sino a la calculadora. No es extraño ir a comprar a algún pequeño comercio y ver que el quiosquero, el panadero o el vendedor de ultramarinos echan mano de ese artilugio para realizar las cuentas de nuestras compras.

A pesar de esa cotidianidad el uso de la calculadora (o máquinas que la superen) sigue sin llegar en gran medida al mundo educativo. Hay muchos profesores de matemáticas que siguen siendo enemigos acérrimos de su utilización en el aula. Así se da el contrasentido de que nuestros alumnos la usan para hacer cálculos en muchas asignaturas (Ciencias de la Naturaleza, Ciencias Sociales, Física y Química, Tecnología, etc.) y no en aquella donde deben aprender a calcular.

Existen muchas actividades atractivas y juegos que permiten trabajar contenidos de forma que los alumnos utilicen la calculadora de una manera racional, aprendan a manejarla y potencien las capacidades lógicas y de cálculo mental.

Grupo Alquerque de Sevilla

Constituido por:

Juan Antonio Hans Martín

José Muñoz Santonja

Antonio Fernández-Aliseda Redondo

José Blanco García

juegos.suma@fespm.org

Esto conlleva que los alumnos no saben aprovechar realmente las posibilidades de ese aparato, pues nadie suele entretenerse en explicarles cómo sacar provecho real de él. Porque si hay una cosa evidente es que nuestros alumnos utilizan la calculadora para realizar sus cálculos cotidianos, ya que la mayoría cuenta con dicho aparato a su alcance, muchos de ellos ya operan directamente con los teléfonos móviles (igual que hubo una época en que proliferaron los relojes de pulsera con calculadora incorporada).

No es pretensión de este artículo hablar sobre las ventajas, o más bien necesidad, del uso de la calculadora en las clases de matemáticas. Para todo aquel que no esté convencido de este hecho aconsejamos la lectura de los *Estándares Curriculares y de Evaluación para la Educación Matemática* del National Council of Teachers of Mathematics (NTSC) (versión española publicada por la Sociedad Andaluza de Educación Matemática *Thales*) donde se aclarará la importancia de utilizar la calculadora dentro de la asignatura de matemáticas.

Existen muchas actividades atractivas (especialmente juegos de los que hablaremos aquí) que permiten trabajar contenidos de forma que los alumnos utilicen la calculadora de una manera racional, aprendan a manejarla y potencien las capacidades lógicas y de cálculo mental. En este artículo queremos presentar algunas de ellas y en los libros señalados en la bibliografía se pueden encontrar muchas más.

Encontrar la fracción:
Se presenta el número 0,7307692, indicando que es el resultado que hemos obtenido en la calculadora al dividir dos números enteros menores o iguales que 30.

Encontrar la fracción

Esta actividad es individual, aunque puede ser resuelta en pequeños grupos de trabajo. El planteamiento es muy simple, pero el proceso de resolución puede ser muy rico.

Se presenta el número 0,7307692, indicando que es el resultado que hemos obtenido en nuestra calculadora básica al dividir dos números enteros menores o iguales que 30. El objetivo es encontrar la fracción de números enteros cuya expresión decimal (truncada porque no cabe completa en la pantalla, es decir, eliminando el resto de decimales) corresponde con ese número.

Muchos alumnos suelen comenzar a probar indiscriminadamente divisiones entre enteros menores que 30. Es conveniente insistirles en que antes de comenzar a probar las 900 divisiones posibles, se debe planificar el trabajo y sobre todo estudiar cómo debe ser la fracción que da lugar a ese decimal. A los alumnos se les debe pedir que escriban en sus cuadernos el razonamiento que han seguido en la búsqueda de la solución.

En el desarrollo de esta actividad aparece la dificultad de relacionar unas operaciones numéricas con otras. Por más que insistimos en clase, los alumnos no tienen asimilado que la división es la operación contraria al producto, y que si

$$\frac{a}{b} = c$$

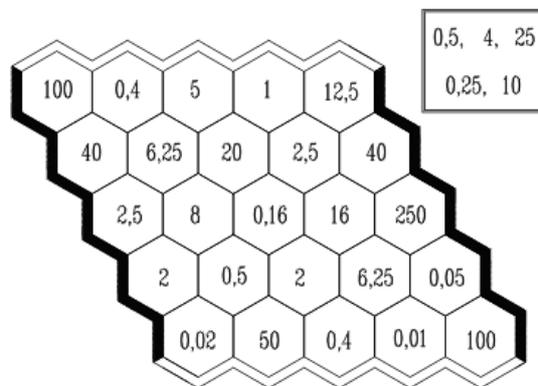
eso quiere decir que

$$a = b \cdot c$$

(algo sobre lo que hay que insistir incluso unas en bachillerato cuando aparecen los límites indeterminados).

Atraviesa el panel

Es un juego para dos jugadores. Se necesitan un tablero como el que aparece a continuación, una calculadora y un puñado de fichas de dos colores, uno para cada uno de los jugadores.



Como puede apreciarse el tablero hexagonal tiene dos extremos en negro (izquierda y derecha) y otros dos en blanco (arriba y abajo). Cada jugador elige una de esas parejas y su objetivo es unir mediante una línea poligonal de fichas (no necesariamente recta) los dos extremos que ha elegido.

La forma de jugar es la siguiente:

- 1) Por turno un jugador elige dos números (distintos) del recuadro superior y una operación, producto o división.

- 2) A continuación realiza la operación (con la calculadora si es necesario) y coloca la ficha en una casilla del panel donde aparezca el resultado de esa operación. Si el resultado obtenido no aparece en el panel o está ya esa casilla ocupada, el jugador pierde el turno.

Atraviesa el panel:
Es un juego para dos jugadores. Cada jugador elige dos de los lados enfrentados del tablero y su objetivo es unir mediante una línea poligonal de fichas (no necesariamente recta) los dos extremos que ha elegido.

- 3) Gana la partida el primero que consigue unir los dos extremos que ha elegido (ambos blancos o ambos negros) mediante una línea continua de fichas de su color. Si ninguno de los jugadores puede unir sus extremos, la partida se considera en tablas.

Para jugar a este juego es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Hay resultados de operaciones que no figuran en el panel.
- No es obligatorio colocar las fichas en una casilla adjunta a la que se ha colocado la anterior, ni es necesario comenzar a colocar fichas junto a uno de los extremos. Las fichas pueden situarse en el tablero de forma arbitraria.
- La calculadora no puede utilizarse para realizar pruebas, es decir, sólo puede usarse después de haberse elegido los números y la operación a realizar, con el objetivo de comprobar la solución.
- Aunque en la primera partida, los números suelen elegirse al azar y por su facilidad, tras varias partidas es usual que muchos alumnos realicen las operaciones mentalmente antes de elegir su tirada, con lo que se está potenciando este tipo de cálculo.
- El tablero está preparado de forma que todos los números se obtienen con alguna operación de los cinco números elegidos, sin necesidad de repetir los números. Si se quieren simplificar los cálculos se puede permitir que los números que se eligen para realizar la operación sean repetidos.

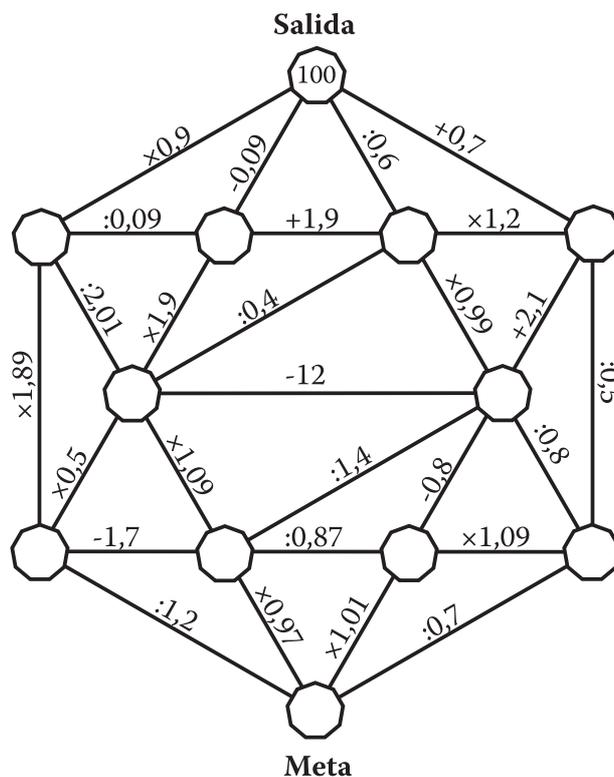
Este juego está basado en un juego de tablero llamado HEX, que se juega sobre un tablero hexagonal (con las casillas vacías)

as) y donde se colocan las fichas de dos colores con el objetivo ya indicado de unir los dos extremos que hayan correspondido a cada jugador. Ambos juegos tienen una estrategia ganadora, es decir, es posible jugar de forma que siempre se gane. Dejamos para la investigación de los lectores la búsqueda de esa estrategia ganadora.

La estructura de juego puede mantenerse modificando las operaciones y los números que figuran, tanto en el tablero como en la regleta rectangular. Así podemos adaptarlo para trabajar en Primaria, colocando sólo números naturales en la regleta y utilizando la suma y la resta para encontrar las soluciones que estarán sobre el tablero (como es lógico en este caso no se permitiría la calculadora). También podríamos colocar números convenientes de forma que su máximo común divisor o mínimo común múltiplo estuviesen en las casillas del tablero. O una regleta con polinomios y otra con números y, en las casillas, los valores numéricos de esas expresiones. La forma de jugar se mantiene en todos los casos, sólo se cambian los términos que aparecen en la regleta y las operaciones a realizar.

Laberinto decimal

El siguiente es un juego para realizar con toda la clase. Cada jugador dispondrá de una calculadora y un tablero como el de la figura.



El modo de jugar es el siguiente:

- 1) Se parte de la SALIDA tecleando el número 100 en la calculadora. Cada jugador recorre el tablero hasta llegar a la META con las siguientes reglas:
 - a) En cada segmento que se recorre se realiza la operación indicada sobre el número que en ese momento se tenga en la calculadora. El alumno tiene que anotar la operación correspondiente y el número obtenido.
 - b) No puede pasarse dos veces por el mismo segmento.

Laberinto decimal:
Es un juego para realizar con toda la clase. Cada jugador dispondrá de una calculadora y un tablero como el de la figura. Se parte de 100 y realizando las operaciones indicadas en cada segmento, sin retroceder, gana el que llega a META con el valor más alto.

- c) La dirección es siempre desde la SALIDA a la META y no se puede retroceder.

- 2) Gana el jugador que consigue llegar a la META con el valor más alto.

Una vez encontrado el camino, el alumno debe escribir en su cuaderno la expresión completa de las operaciones que ha

realizado para llegar a su resultado, atendiendo especialmente al buen uso de la jerarquía de operaciones.

Después de las primeras partidas se puede modificar el objetivo del juego cambiándolo por los siguientes:

- Gana el jugador que consigue llegar al final con el menor valor.
- Gana el jugador que llega al final a un resultado lo más cercano posible al número original (100).
- Gana el jugador que obtiene el mayor valor al final después de haber pasado por todas las casillas.

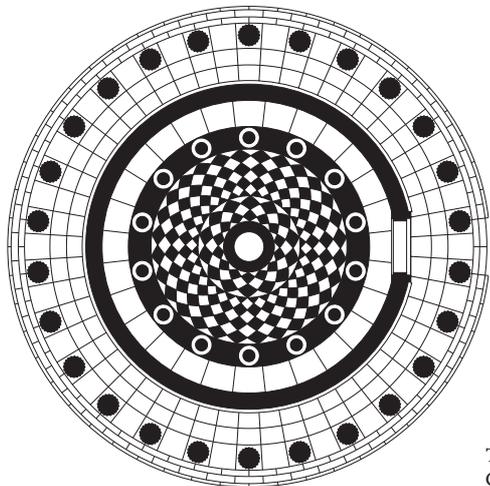
Después de realizar dos o tres recorridos distintos se les puede pedir que intenten encontrar qué segmentos (es decir que operaciones) han influido en que los resultados sean mayores o menores.

Esta actividad es especialmente interesante porque rompe algunos esquemas erróneos que poseen los alumnos. En concreto nos referimos a la idea de que siempre que se multiplica se aumenta, y que al dividir disminuye el resultado.

Si se trabaja con alumnos con dificultades, puede plantearse un objetivo más simple. Bastaría que el alumno hiciera un recorrido por el tablero, siguiendo las condiciones propuestas y que escribiera correctamente la lista de operaciones que dan lugar al resultado obtenido. ■

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁLVAREZ ÁLVAREZ, A.(1995): *Uso de la calculadora en el aula*. M.E.C. y Narcea S.A., Madrid.
- FERNÁNDEZ, S. y COLERA, J.(1995): *Calculadoras I y II*. Proyecto Sur, Granada.
- N.C.T.M.(1993): ADDENDA SERIES nº 2. Edición en español de la S.A.E.M. THALES.



Tolos de Epidauro (Grecia), geometría del suelo.
Gráfico elaborado por FMC