

MATEDIABLURAS



MIGUEL CALVO SOTO

De pequeño me enseñaron que eso de las matemáticas se parecía mucho al "coco". Insistían mis "profes" que sólo trabajando mucho se pueden entender las matemáticas y que los números, como las letras, con sangre entran. Además "el que vale, vale".

Mi carácter rebelde y mi espíritu contradictor me han ayudado a intuir que esto podía ser de otra manera. Libros como "El diablo de los números" de Hans Magnus Enzensberger, "101 Proyectos matemáticos" de Brian Bolt, "Las Matemáticas" de Robert Müller. Autores como Martín Gagner, C. Freinet, J. Delval. Compañeros y amigos como Emilio Gómez, Joselo, el Grupo Cero, Carlos Gallego, Angel Ramírez, el trabajo diario de Sebastián y Mariano, las largas conversaciones con Pepe y los encuentros con otros y otras componentes de Aula Libre y, sobre todo, mi contacto diario con el alumnado, me han demostrado que resulta posible trabajar las matemáticas de una forma atractiva, estimulante y que consiga un aprendizaje eficaz. La osadía y desfachatez que me caracteriza me animan a

atreverme a probar y a contar aquello que me ha resultado positivo, lo que no ha tenido éxito me anima para afrontar un nuevo reto desde otra perspectiva.

Algunas actuaciones en mi clase se encaminan a conseguir que el alumnado se acerque al cálculo, al razonamiento lógico, a la construcción, medición y comparación, a la creación de estrategias, a la solución de situaciones problemáticas, a la manipulación de cifras, al tratamiento de formas, a la orientación y movimiento en el espacio y el tiempo,... en definitiva, a lo que denominamos matemáticas. Pretendo que esta actividad se integre en su vida como una necesidad cotidiana a su alcance y como una herramienta de desarrollo de su intelecto y no como una jerga escolar de difícil aplicación en el cada día.

El diablo de los números.

Para lograr la motivación, un sombrero rojo y un personaje inspirado en el del libro "El diablo de los números", intenta transmitir al alumnado la magia de los números y el razonamiento lógico. Con cifras y desafíos matemáticos, y con un comportamiento disparatado. El clima que se intenta se parece al que crearía un mago en su espectáculo, buscando impresionar con las posibilidades de la razón y la manipulación de los distintos dígitos. Las sesiones, muy cortas, pretenden sorprender al alumnado para luego proponer actividades que puedan resolver de forma individual o en equipos pequeños. Colectivamente, también se tienen sesiones de cálculo mental o de razonamiento rápido y otras actividades en las que la participación colectiva puede enriquecer las sugerencias y los caminos de solución de las distintas propuestas de trabajo. El diablo de los números pasa de la velocidad y la histeria a la calma y la reflexión rápidamente, en función de las necesidades, azuzando al alumnado a pensar desde la intuición y la mecanización o desde el raciocinio, la lógica y la comprobación minuciosa. En el maestro no sería admitido este cambio repentino de conducta, aspecto lógico y permitido en el personaje. Un secreto: como el diablo de los números tiene mal genio, le autorizan que se le escape algún "gorrazo", no sólo el alumnado no se siente agredido, ni lo interpreta como falta de respeto, sino que forma parte del juego y la magia del personaje y el alumnado reclama su parte de protagonismo buscando el sombrero correspondiente.

La magia.

Aquí explico cómo desarrollo alguno de los contenidos del área con juegos inspirados en la magia. Propongo dos aspectos de los muchos que se desarrollan en clase. No he hecho más que adaptar algunas propuestas de diversos autores.

Los dados.

Enseño un lado del dado: "tú estás viendo el 4, ¿qué números están tapados?". Y los van diciendo. Ya estamos trabajando un primer grado de abstracción: descartar una cifra que se ve y deducir las que no se ven. "¡Bien! Ahora, ¿puedes decirme qué número estoy viendo yo?". Alguien dice el 3. "¡Muy bien!. Ahora estas viendo el dos, ¿cuál estoy viendo yo?"... Se repite la operación hasta que alguien puede generalizar y llegar a una conclusión: "Las caras opuestas de un dado suman siete". No nos conformamos y cambiamos el dado, ponemos uno de póquer y establecemos las correspondencias "el as vale 6, la k 5..." y seguimos el mismo procedimiento anterior. Seguimos jugando con el dado habiendo convertido a toda la clase en magos y sobre todo habiendo ejercitado durante un rato la suma, la resta, las propiedades de la adicción y substracción, composición y descomposición,...el cálculo mental y un grado de abstracción creciente que nos permite la automatización sin perder el interés por parte del alumnado. Un rato mágico con las matemáticas.

La magia del nueve.

"Escribe un número de dos, de tres, de cuatro, de cinco,... cifras". "¡Ya está!". "Dale la vuelta y réstalos". ¡Ya!. "Quita uno de los números y suma el resto,... ¿Cuánto te ha dado?". "Me da 10". Con mis manos en las sienes y dando pases mágicos: "Has quitado el 8. ¡Maaaaaagia!". ¿Sabes cuanto suman los 10 primeros números naturales?. ¡Atentos!

0	1	2	3	4
9	8	7	6	5
9	9	9	9	9

"Ahora sumo los nueves y me da 45 y 4+5 es igual a 9. La magia del 9".

No acaba la magia del 9 aquí, si te fijas:

9x1= 9	0+9=9
9x2=18	1+8=9
9x3=27	2+7=9
9x4=36	3+6=9
9x5=45	4+5=9
9x6=54	5+4=9
9x7=63	6+3=9
9x8=72	7+2=9
9x9=81	8+1=9

Y podemos seguir:

9x10=90	9+0=9	
9x11=99	9+9=18	8+1=9
9x12=108	1+0+8=9	

A lo mejor ahora tú también puedes convertirte en mago y puedes realizar el juego primero, el número que había desaparecido. Y tal vez llegar a una generalización que concluya con una regla que podemos aplicar en los juegos de magia.

Las criaturas no dejan de sorprenderme y Luis se da cuenta que si en lugar de sumar "recto" sumamos de lado en la "suma de los nueves", nos da 8:

- 0+8=8
- 1+7=8
- 2+6=8
- 3+5=8
- ...

Y ya todos se dispara y Ángela afirma que si la suma se hace "al revés" el resultado es diez:

- 4+6=10
- 3+7=10
- 2+8=10
- 1+9=10

Y ahora cojo las cartas, selecciono 27 (un múltiplo de 9), hago tres montones, juego con ellos y con una carta que han pensado y que yo no conozco y acabo adivinándola de distintas maneras ¡Maaaaagia! ¡La magia del nueve! "Ya puedes pensar y practicar que con los mayores te vas a quedar".

La investigación.

Lo importante de las matemáticas reside en que el alumnado busque estrategias de solución de problemas. Las matemáticas se componen de mucho más que cálculo y exactitud, tienen mucho de creación o, al menos, de elección de conocimientos para aplicar a situaciones concretas. Esto es lo que pretendemos en nuestro apartado de investigación. A continuación dos de estos ejemplos.

El teclado del ordenador

La escuela acaba de dotarse con ordenadores y a nuestra aula le ha correspondido uno. La máquina está encendida todo el día con actividades distintas. En estos momentos todo aquello que se realiza con este medio informático tiene especial aceptación. Les gusta escribir, pero ese proceso se convierte en lento y laborioso, puesto que tienen que ir localizando en el teclado letra a letra y sin tener costumbre, algunos se acercan por vez primera a este aparato.

La motivación y la respuesta esta asegurada cuando El Diablo de los números les pregunta ¿Por qué tiene ese orden tan raro y tan incómodo los teclados del ordenador? ¿Está igual en todos los ordenadores? Pueden ver una máquina de escribir eléctrica y otra manual. Sacan sus propias conclusiones. Pueden consultar un libro

en el que se habla de las máquinas de escribir, de la mecanografía y el Diablo de los números les cuenta el porque de esa disposición de los teclados. Se acuerda entre todos que los motivos están desfasados (para que los tipos no se enredaran al escribir), que hoy no tiene sentido esta disposición y decidimos diseñar otra colocación más acorde a los tiempos.

Primero necesitábamos saber qué letras se utilizan más en castellano. Y nos pusimos manos a la obra. Seleccionamos textos de unas doscientas palabras y fuimos viendo el número de veces que aparecen las distintas letras. Este recuento se hace manual hasta que Luis hace una propuesta: "El programa Word puede contar palabras, me parece que puede hacer lo mismo con las letras". Lo comprobamos y vemos que resulta posible, así que la tarea se simplifica. Elegimos textos ya escritos, contamos doscientas palabras y luego vamos contabilizando el número de veces que aparecen las letras. Yo creo que nunca habíamos contado tanto. Eduardo y Miguel

Angel, los más pequeños, habían venido varias veces a confesarme que se liaban cuando contaban manualmente, sobre todo cuando pasaban de cien, ahora los veías entregados incansablemente en la tarea de contar en voz alta, unos a otros se corregían.

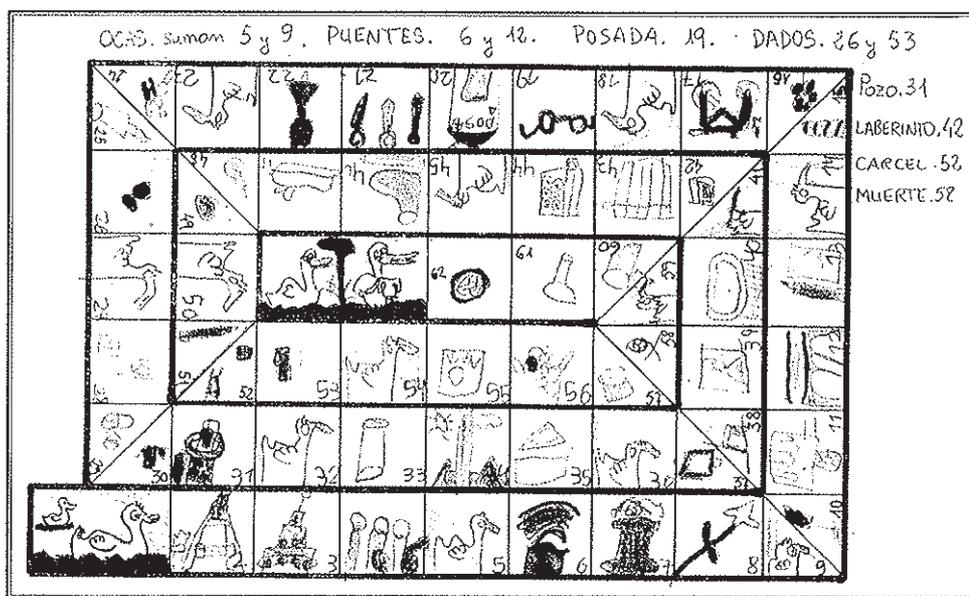
Cuando tuvimos los resultados, los pusimos en una tabla. Hicimos la tabla en el ordenador. Sacamos las medias que aparecían las distintas letras. Después nos preguntamos que si con los números pasaba lo mismo. Seguimos el mismo proceso. Primero individualmente y luego colectivamente fuimos distribuyendo los distintos signos en el teclado, al observar los teclados tradicionales descubrimos otros signos: el punto, la coma, los dos puntos,... Nos preguntábamos para qué servían, caímos en cuenta de algunos signos en los que nunca nos habíamos fijados: los corchetes, asteriscos,... También estudiamos las veces que aparecían y en función de su utilización los colocamos en el nuevo teclado.

No nos conformamos. Nos fijamos en la forma de las manos, en la disposición de los dedos y en la forma tradicional de las teclas, también algunos observaron que los teclados más

modernos van adquiriendo formas distintas. Nos convertimos en inventores y cada alumna, cada alumno, iba a diseñar una nueva forma para el teclado. Te ponemos algunas por si decides patentarlas, recuerda que tendrás que repartir los royalties con nuestra clase.

Los juegos.

Los juegos siguen entusiasmando a grandes y pequeños.. Con los juegos, en el momento oportuno y con la gente adecuada se convierten en garantía para que funcione cualquier actividad. El rincón de matemáticas, o sea la tienda, está dotada con un importante número de juegos



de mesa y de patrones de medidas, además de monedas y catálogos de tiendas. El alumnado dispone de tiempo para jugar con esos materiales, para experimentar o para resolver cuestiones concretas. También el maestro o el Diablo de los números se dedica a jugar con la clase, tanto de forma colectiva como individual. Las cartas, los dados, el dominó, el parchís, el tangram, el ajedrez,... forman parte de la dinámica habitual de las actividades de clase. Disfruto viendo al alumnado cómo suma, incansablemente, una y otra vez, los puntos obtenidos y los resta del total para saber los del compañero. El póquer, las carreras, el cinquillo, la escoba, las siete y media, el juego de familias, el guiñote, el subastao,... El Diablo de los números contra la clase, contra un grupo, unos grupos contra otros,... ¡Vaya timbas! A veces el aula parece más un casino o un bingo que una clase tradicional.

La Oca.

A principio de curso se juega a la Oca, se cuenta cuentos con la Oca,.. en definitiva se incrementa el interés que el alumnado tiene por este juego. Posteriormente se les pide que individualmente construyan una Oca. Primero estu-

diamos en qué casillas están las ocas y el resto de las figuras fundamentales. Llegamos a una conclusión que generalizamos dependiendo de la madurez del alumno o alumna concreta: "Las ocas se colocan cada cinco y cada cuatro casillas", "las ocas se colocan en las casillas que el valor relativo de sus cifras suman 5 ó 9". También buscamos fórmulas y reglas para recordar en qué casillas van el resto de elementos. El resto queda en manos de la creatividad de cada una y de cada uno. Después jugamos con esas Ocas, elemento que ahora tiene otro valor. Jugamos hacia delante y hacia atrás, con un dado, sumando o restando dos dados, combinando con el lenguaje e inventándonos una historia basada en la ilustración en la que va pasando la ficha en función de la puntuación del dado,... creando nuevas maneras de jugar a la Oca. Por ejemplo el Aco se juega empezando la Oca por el final. La Reoca se juega al que gane dos veces el juego de Oca. La Bioca se juega con dos dados. La Mimoca se juega haciendo mimo en cada tirada, se representa la escena que aparece en la casilla,....

Desafíos.

El rincón de matemáticas dispone de una mesa en la que se colocan desafíos. Bien fichas o bien materiales para resolver un cuestión concretas : Cubos, dominó, palillos, cerillas, figuras geométricas,...fichas de pasatiempos,... Se trata de provocar el interés, dirigirse a la curiosidad del alumnado e invitarle a solucionar un aspecto problemático que le resulte interesante. Ahora el ordenador le ha quitado parte del protagonismo, sin embargo resulta uno de los rincones más visitados por el alumnado.

Globos problema.

El diablo de los números llega cargado con globos que deposita en medio de la clase. A duras penas puede sujetar la curiosidad de chicas y chicos. Les avisa que dentro hay un mensaje y que pueden juntarse dos o tres para solucionar lo que viene en el mensaje. Se organiza un buen follón, algunos explotan el globo con el pie o con el culo, aquellas dos se abrazan para explotarlo, aquel otro coge un lápiz afilado,... Se avisa que si a alguien no le gusta el problema puede dejarlo y coger otro, también pueden cambiarse, ayudarse o buscar estrategias para encontrar soluciones. Al cabo del rato la clase está enfrascada en la búsqueda de esas soluciones, se levantan, se sientan, cogen la calculadora, los instrumentos de medida, se preguntan entre ellos,... "No nos digas nada, que casi lo tenemos". "¡Ah claro!" y se le ilumina la cara. En ese momento sabes que lo ha conseguido. Tú vibras con tu clase. A continuación una colección de este tipo de mensajes, adaptados para distintas edades.

1.- *Me gusta esa curiosidad enamorada de la niña de tus ojos. Te propongo que me cuentes los cuadrados que hay en un tablero de ajedrez. Te recuerdo que hay cuadrados de distintos tamaños. ¡Ánimo, tú puedes!*

2.- *Tu sabiduría empieza a ponerse zapatos de tacón, puedes presumir de ella. Ahora puedes lucirte: Aquel niño se pasó de listo y contó las cabezas y las patas de todas las gallinas y conejos del corral de su tío, ahora sabe que hay 36 cabezas y 100 patas, pero no sabe cuantos conejos y cuantas gallinas. Tú seguro que sí lo sabes.*

3.- *La ternura se te escapa y nos envuelve en un abrazo. Eso te va ayudar en poner la atención para resolver este sencillo dilema: Amadeo ha comprado una parcela cuadrada de 100 m de lado, mientras Amparo ha comprado la mitad de una, también cuadrada, de 200 m. de lado ¿Quién ha comprado más terreno?.*

4.- *Admiro tu sensata rebeldía. Espero que te rebeles a la pereza y nos ayudes a resolver este lío: Tres niños compraron golosinas que pagaron con 20 pesetas cada uno y les devolvieron 5 pesetas. Se repartieron una peseta para cada uno y dieron dos a una amiga que le faltaban para completar la compra. Uno de los niños hizo la siguiente operación: Hemos puesto 19 pesetas cada uno $19 \times 3 = 57$, más 2 que le hemos dado a la niña, suman 59. ¿Dónde está la peseta que falta para las 60?*

5.- *Cuando piensas se te escapan mariposas multicolores que adornan tu cara. Me gustaría ver el aula llena de tus mariposas. Te invito a pensar:*

*Tres tristes tigres
y cuatro tigres tristes
dieron un traspies
con otros tres tigres
y al trastero fueron a triscar.
¿Cuántos tigres triscaban
en el trastero?*

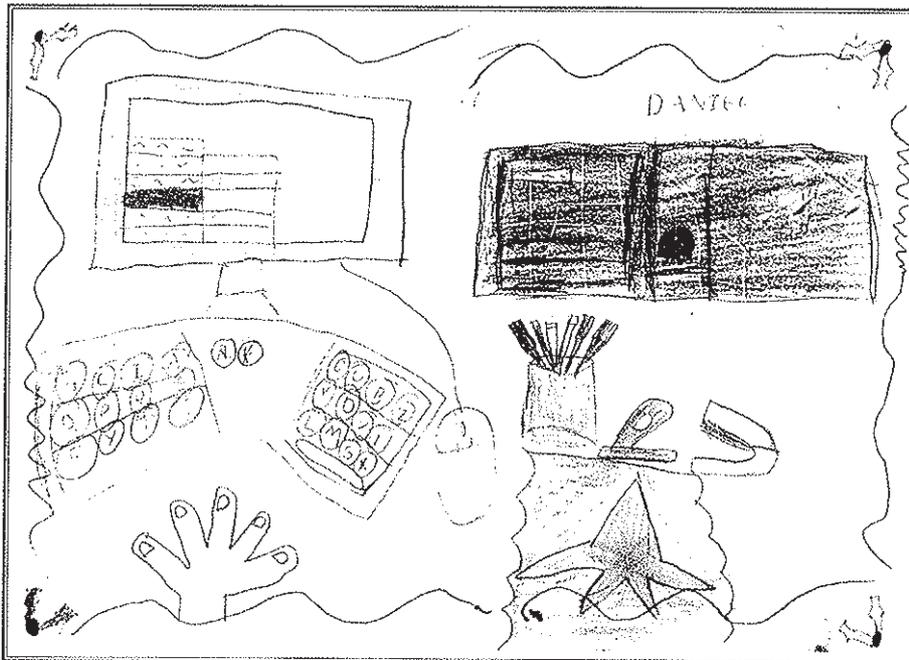
6.- *Tienes un corazón tan grande que te cabe un universo de agujeros de ternura y miles de constelaciones de simpatía. Pero ¿a qué no has calculado cuántas veces te late el corazón en un día? ¿Y en un año? Y cuando tengas 80 años ¿Cuántos latidos habrás repartido por la vida?*

7.- *Cuánto me gusta cuando te escucho con la cara iluminada: "¡Ah, claro!". Acabas de hacer un nuevo descubrimiento. Procura descubrir ahora las cuestiones que te propongo: Hacemos un cubo con dos cubitos de colores en cada lado. Nos hacen falta ocho cubitos.*

¿Cuántos nos harán falta para hacerlo de tres cubitos por cada lado? ¿Y si lo queremos hacer de cuatro, de cinco,...? ¿De cuanto lo podremos hacer con cien? ¿Cuanto nos faltaran con 200 para hacer uno de seis?

8.- Puedes sacar tu lógica a pasear, conviene que vaya de la mano con la paciencia y no abandones tu alegría de vivir. ¡Atrévete! Puedes hallar el cuadrado de 15 y el de 25 y el de 35, sigue hasta que encuentres una regla para encontrar, de manera, fácil el cuadrado de un número de dos cifras que acaba en cinco. Puedes utilizar la calculadora. Como pista: $9 \times 10 = 90$. Cuadrado de 95 es 9.025

9.- ¡Tú sí qué sabes! Sabes que el cuadrado de un número se obtiene de multiplicar ese número por sí mismo ¡Claro! ¡Qué bien te funciona el coco! Sabes que el cuadrado de 1 es uno (1×1) y que el de 11 es 121 (11×11) y que el de 111 es 12321 (111×111) y ya te has dado cuen-



ta que el de 1.111 es 1234321 (1.111×1.111) y así sucesivamente. Así que ya estás en condiciones de decir qué número al cuadrado nos da todos los 9 primeros números (12.345.678.987.654.321).

10.- A veces, escondes tu simpatía detrás de tu rostro serio y arrugado, pero tu ternura asoma por la ventana de tus ojos. Tienes ahora la oportunidad de calcular cuantos besos harían falta para que todos y todas las del grupo se besaran entre sí. Parece difícil pero confío en que encuentres la solución porque no te vas a dejar desanimar, siempre puedes proponerlo al resto y tú contar ¡Cuidado! que no se escape nadie sin beso.

Lo cotidiano.

Lo cotidiano nos presenta un montón de sugerencias para calcular y pensar, sólo necesitamos estar con los ojos abiertos. El teatro, los encuentros con las escuelas vecinas, las publicaciones, los regalos, las salidas,... cualquier actividad que se organice precisa su dosis matemática. Si hacemos nos encontramos con matemáticas y tenemos cinco horas diarias para hacer.

La contabilidad.

Nuestro principal ingreso lo constituye el periódico, las cinco pesetas que tienen que abonar el resto del alumnado de la escuela para llevarse el periódico diario elaborado en clase. El encargado, o encargada, semanal anota en el libro de contabilidad quién paga y quién debe, hace balance, se cuenta el número de periódicos vendidos, los que han pagado, los ingresos, lo que nos deben... Se calculan los gastos de papel y de fotocopias. Se abonan las facturas correspondientes. Se anotan otro tipo de gastos:

comida para la tortuga, cartulinas para las tarjetas navideñas,... "¿Tenemos bastante dinero para cambiar el terrario a la tortuga?". Miramos presupuestos y valoramos si nos podemos permitir el gasto o no.

Arroz con conejo.

En uno de los encuentros con los pueblos vecinos, decidimos hacer una comida colectiva. El menú acordado: arroz con conejo. Nuestra clase se quedó encargada de calcular cuánto costaría y transmitir al ayuntamiento esa cifra para que realizara las gestiones oportunas.

Realizamos una recogida de recetas de arroz con conejo, cuando llegamos a un acuerdo sobre los ingredientes que iban a tener lo apuntamos para que no se nos olvidara: Lo hicimos al estilo de Gloria Fuertes en un poema. Calculamos la gente que íbamos a estar y las cantidades de cada ingrediente que necesitaríamos. Fuimos por las tiendas preguntando precios. Hicimos las operaciones oportunas y finalmente calculamos el gasto total y le dimos al ayuntamiento las cantidades de cada producto que utilizaríamos. Luego nos encargamos de hacer el guiso, eso sí, nos ayudaron los mayores, nuestra clase es la de primer ciclo de Primaria, y luego nos chupamos los dedos. ¡Sabrosas matemáticas!