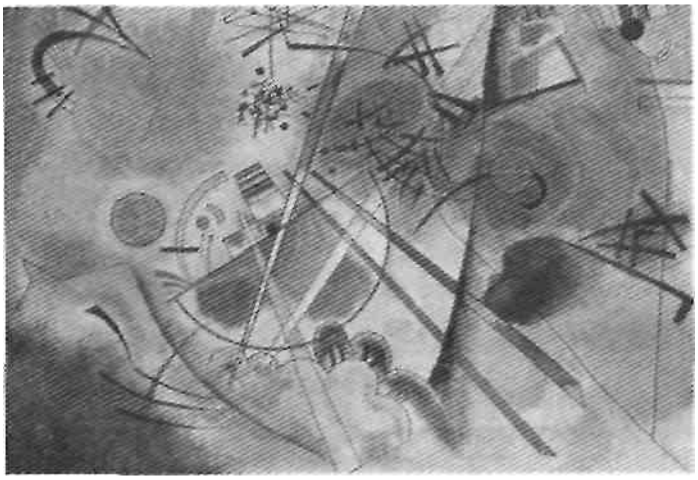

Kandinsky, *Pequeño sueño en rojo*, Óleo sobre cartón, 1925.

NÚMEROS EN UNA MAÑANA DE PASEO

José M- Chamoso Sánchez
Luis M. Muías Tavera
William B. Rawson
Mercedes Rodríguez Sánchez

REVISTA EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA

RESUMEN

NÚMEROS EN UNA MAÑANA DE PASEO

Es posible hacer uso del entorno cotidiano para la enseñanza de las Matemáticas? A lo largo de un paseo matinal dos profesores buscan Matemáticas en la calle. Los descubrimientos que aparecen y las sugerencias que suscitan muestran la posibilidad de utilizar el contexto inmediato como recurso de enseñanza para el aprendizaje de Matemáticas.

RÉSUMÉ

NOMBRES DANS UNE PROMENADE MATINALE

Est-il possible d'utiliser l'entourage quotidien pour l'enseignement des mathématiques? Tout au long d'une promenade matinale, deux professeurs cherchent des mathématiques dans la me. Leurs découvertes et les suggestions soulevées mettent en évidence la possibilité d'utüisation du contexte immédiat en tant que ressource didactique pour l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques.

ABSTRACT

NUMBERS IN A MORNING STROLL

fe *it possible to take advantage of daily environment to teach Mathematics? Through a moming stróll, two teachers look for Mathematics on the street. While doing that, they discover things that show the possibüity to take advantage ofand use the closest context as a resource for learning Mathematics.*

PALABRAS CLAVE

Enseñanza de las matemáticas, Matemáticas en la calle, Contexto, Aprendizaje de las matemáticas.
Mathematics teaching, Mathematics on the street, context, Mathematics learning.

NÚMEROS EN UNA MAÑANA DE PASEO

José *M*- Chamoso Sánchez* Luis M. Muías Tavera William B. Rawson*** Mercedes Rodríguez Sánchez******

INTRODUCCIÓN

El *aprendizaje cooperativo* no es nuevo, aunque su aplicación sistemática en el contexto escolar actual se investiga, con especial interés, por los educadores matemáticos. Sugerimos que, para que éste sea posible, es necesaria la confluencia de tres fuertes vertientes no aisladas, a las cuales nos vamos a referir. En primer lugar, la búsqueda de una enseñanza constructivista con el objetivo de que el conocimiento sea descubierto por los estudiantes. El aprendizaje por descubrimiento ya lo consideró Sócrates en un cierto sentido:

> *El método llamado del descubrimiento no es otra cosa, realmente, que una forma moderna de la dialéctica socrática. Sin duda, Sócrates partía de la teoría de las ideas innatas, que existían en el espíritu del alumno y que éste debía "dar a luz" por su propio esfuerzo pero, psicológicamente, la naturaleza del procedimiento es similar [...]* (Planchard, 1966,152).

El diálogo entre Sócrates y el joven esclavo de Menón se convierte en un modelo de cómo enseñar, y quizás el primer y más celebrado ejemplo de método de descubrimiento (Platón, 1983). Esa razón hace que consideremos que cada estudiante no tiene que desarrollar esa construcción de forma aislada, sino dentro de su propio contexto social. Y, aún más (segunda vertiente), se quiere aprovechar éste para favorecer el aprendizaje y conseguir un mejor conocimiento, utilizando *la zona de desarrollo próximo* de cada alumno, en el sentido de Vygotski (1977,1978,1979). Finalmente (tercera vertiente), se desea realizar en un contexto de resolución de problemas, aspecto que ha centrado una gran parte de las investigaciones educativas de los últimos años.

Con estos tres pilares bien asentados en la mente nos preguntamos: ¿es posible hacer uso del entorno cotidiano para la enseñanza de las matemáticas? Existe una serie de factores que influyen en el contexto educativo actual. A pesar de ser, quizás, la materia con más prestigio social y a la que se le atribuye un alto

Facultad de Educación, Universidad de Salamanca.
Dirección electrónica: jchamoso@usal.es
Fundación Vicente y García Corselas, Universidad de Salamanca.
School of Education, University Exeter, England. Dirección electrónica: UEI09852 49410@eurociber.es * Escuela de Magisterio Zamora, Universidad de Salamanca. Dirección electrónica: meros@usal.es

valor predictivo sobre las capacidades del propio individuo, son muchos los estudiantes que sienten antipatía por las matemáticas, tienen dificultades con ellas y dudan de su relevancia. Esto puede ser lógico si su única experiencia escolar han sido clases donde las matemáticas se han presentado de una manera formalizada, entendidas como un conjunto conocido de hechos, procedimientos y soluciones que se encuentran organizados según un libro de texto. Gregg (1995) respondió diciendo que la tradición de las matemáticas en la escuela permite creer a los docentes que ellos tienen la obligación de enseñar, aunque los alumnos no tengan la obligación de aprender.

Existe otro factor decisivo que puede ayudar a esclarecer la pregunta del párrafo anterior. Hoy en día parece que no se cuestiona la indisoluble relación entre motivación y aprendizaje. La motivación de cada alumno por aprender es la resultante de la interacción de dos vectores: por un lado, las metas que persigue al enfrentarse a las situaciones de aprendizaje y, por otro, las atribuciones que hace de sus éxitos y fracasos anteriores, que serán condicionantes de sus expectativas futuras (Echeita, 1995).

El reconocimiento de la importancia de la motivación en la práctica de la enseñanza-aprendizaje nos impulsa a presentar la siguiente experiencia. Sus protagonistas describen cómo realizan algunas observaciones de interés matemático durante un paseo matinal. Ambos profesores descubren dos aspectos en su recorrido: primero, la posibilidad real de encontrar matemáticas en el medio físico; segundo, su utilidad como recurso didáctico que permite extraer actividades para ser trabajadas con los alumnos en el aula. De esa forma, José y Bill muestran algunas de las posibilidades que el contexto inmediato ofrece para completar la enseñanza de los contenidos matemáticos en el aula.

NÚMEROS QUE APARECEN EN UN PASEO

José: No encuentro sentido a madrugar tanto, Bill.

Bill: Son las 8 y 45 de la mañana. ¿Eso es madrugar? No sé a qué hora sueles levantarte.

José: No considero madrugar levantarse a las 9 menos cuarto. El despertador sonó a las 7 en punto. Como tenía que preparar algunas cosas, y quizás nos entretengamos toda la mañana, no tuve más remedio que hacerlas con anterioridad. Aunque, para mí, madrugar no es problema si hay poderosas razones para hacerlo.

Bill: Vamos a buscar números en la calle. ¿No te parece una razón suficientemente importante?

José: Claro que me lo parece. Lo que no entiendo es la necesidad de tener que hacerlo precisamente en este momento. He dormido 4 horas.

Bill: Ayer, cuando estábamos hablando acerca de la cantidad de cosas que se pueden encontrar en cualquier sitio para llevar matemáticas al aula, tú eras incrédulo acerca de la posibilidad de organizar actividades relacionadas con números paseando por una calle de cualquier ciudad. Y quiero que descubras que sí es posible.

José: Pero, ¡eran casi las 3 de la madrugada! Esos números de los que hablas, ¿no pueden esperar? ¿O sólo están a estas horas?

Bill: No. Están a todas horas y en todo momento. Ya lo verás.

José: Eso. Ya se verá.

Bill: No nos entretengamos que son casi las 9. Era aquí donde estábamos ayer a las 2 de la mañana, ¿no?

José: ¡Bill, eran casi las 3! Unos metros más allá.

Bill: ¡Qué exacto eres! Matemático, ¿eh?

José: Quedamos en salir del mismo lugar en que estábamos hablando para demostrar que el punto de partida puede ser cualquiera. Aquí es exactamente.

Bill: ¿Te das cuenta de la cantidad de números que hemos dicho en este corto espacio de tiempo? ¿No te parece que ya hemos trabajado suficiente para justificar tu madrugón?

José: Supongo que me estás tomando el pelo, ¿no? Ya sé que números aparecen en cada esquina. Pero no buscamos números, sino circunstancias que puedan interesar a los estudiantes, ejemplos que muestren dificultades que aparezcan en el aprendizaje, posibilidades para ejercitar la práctica... En una palabra, actividades relacionadas con números que se puedan llevar al aula.

Bill: Ya hemos visto ejemplos en otros paseos que hemos hecho.

José: Algunos siempre hay. Lo que quiero decir es que no aparecen tantos, y con tanta variedad, como los que se refieren a aspectos geométricos.

Bill: Ya lo veremos. Mira. Esa casa tiene el número 14. Y hay tres placas clavadas en la pared cada una de las cuales tiene un número 14 escrito con un tipo de letra distinto. Cada 4 tiene una forma diferente. ¡Esto es bueno para los alumnos de Infantil, que encuentran dificultades cuando aparecen varias formas de expresar un mismo número!

José: Sí. Es curioso. Pero espero que descubramos algo más para aprovechar la mañana.

Bill: Ten paciencia y abre bien los ojos. ¿Vamos hacia aquel lado?

José: Hacia cualquiera. Mira, un banco. Eso me recuerda una actividad que hago en clase con los estudiantes. Entrego simbólicamente una cantidad de dinero a cada uno de ellos para que viajen a un determinado país. Por ejemplo, 1.000 euros. Para ello tendrán que cambiar el dinero a la moneda correspondiente y, con ella, comprar comida, tomar un refresco y pagar lo que necesiten. La cantidad entregada y las actividades dependen de la edad de los alumnos. Voy a entrar a solicitar una tabla de cambios.

José entró en el banco mientras Bill esperaba fuera observando el entorno. Salió a los pocos minutos y le mostró una tabla de equivalencia de las diferentes monedas.

José: Mira. Lee lo que está en la parte inferior. Los cambios son distintos dependiendo de si la cantidad solicitada es inferior a 1.000 euros o si es superior a esa cantidad. Pero en el caso que sale más barato, por cada operación cobran una comisión. ¿Qué es más favorable en cada caso, cambiar 1.000 euros a la moneda que nos interesa o hacerlo de dos veces, cada una de 500, para ahorrarnos la comisión?

Bill: La verdad es que eso también depende del banco de que se trate. Las comisiones varían de unos a otros.

José: Se pueden estudiar en casos diferentes. E, incluso, si es más barato pagar con tarjeta.

Bill: Mira allí. Un termómetro (foto 1).

José: ¿El que está a la puerta de la farmacia?

Bill: Efectivamente. Si observamos el cero, los números que están por encima de él son positivos, pero también lo son los que están por debajo.

José: ¿Es un termómetro hecho correctamente? ¿Será un termómetro anterior a la aparición de los números enteros? ¿O realmente escribir 2 por debajo de cero es equivalente a decir -2?

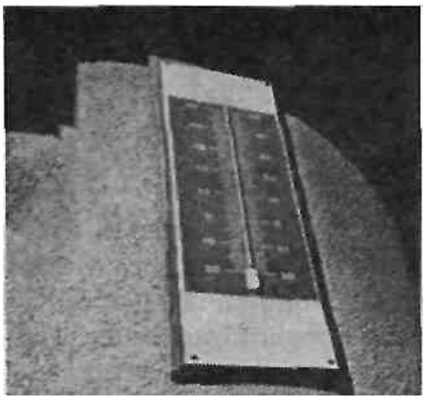

Foto 1. Termómetro en la calle

B/7Z: Es lo mismo. Son dos formas de expresar un mismo número. El cero es un número más que...

José: **Bill, lo** sé. Estaba sugiriendo preguntas para los estudiantes. ¿Te has fijado en la hora en que abren la farmacia? (foto 2).

Foto 2. Horario de apertura de una farmacia

Bill: El horario figura en la puerta: a las 9 y 45. Ahora está cerrada. ¿Por qué? ¿Tienes que comprar algo?

José: Bill, la hora que pone no son las 9 y 45, sino las 9,45. Es decir, las 9 horas y 0,45 partes de hora como minutos. Es decir, algo menos de la mitad de una hora. Luego la hora de apertura es algo antes de las 9 y media.

Bill: Pero quiere decir las 9 y 45. Aunque, estoy de acuerdo, esa forma de expresar la hora no es una manera matemáticamente correcta.

José: Ciertamente es incorrecta si entendemos la coma como lo que realmente significa desde el punto de vista matemático. Porque se utiliza el sistema de numeración decimal, ¿no?

Bill: Naturalmente. Es el que funciona en casi todo el mundo.

José: Pues ya está.

Bill: Eso quizás tuviese sentido en una cierta base, considerando la parte entera y la decimal con bases diferentes.

José: ¿Cuáles son esas bases diferentes a las que te refieres? Creo que se trata de una forma de expresión matemáticamente incorrecta porque el sistema de notación que se utiliza no es adecuado.

Bill: Pero lo entendemos porque existe un acuerdo general de aceptarlo de ese modo. Sin embargo, sí que puede servir como elemento de discusión entre los estudiantes en el aula.

José: ¡Bill, mira el número de barandillas de los balcones de cada piso de ese edificio! Se han ido distribuyendo siguiendo una progresión geométrica: 1, 2, 4... Se obtiene una sucesión según la altura que podría tener el bloque (foto 3).

Bill: ¿Cuántas barandillas habría en cada piso si el edificio tuviese 10 plantas? Son potencias de 2.

José: ¿Te has fijado que estamos en la Plaza de Carlos V?

Bill: En este caso se expresa el 5 en números romanos, de forma diferente a la usual.

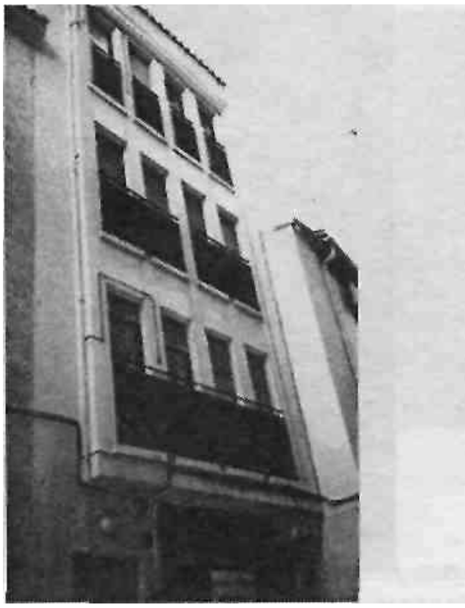

Foto 3. Fachada de un edificio con balcones

José: Ese sistema de numeración no tiene en cuenta el valor posicional de las cifras. Es la razón por la que no perduró y fue sustituido por otro sistema más adecuado. Observa el 5 que figura en la matrícula de ese coche: 8547 CHN. Ese 5 realmente representa una cantidad de 500 debido al lugar que ocupa.

Bill: ¡Mira que curioso! El número 8547 verifica que 8-5 + 4 = 7.

José: Además, 8547 no es divisible por 2, pero sí lo es por 3.

Bill: No es divisible por 4 ni por 5. Ni por 6.

José: Es divisible por 7, pero no lo es ni por 8 ni por 9.

Bill: Se pueden seguir buscando los números por los que es divisible. Observa, una autoescuela. ¿Entramos?

José: ¿En la autoescuela? Está cerrada. ¿Para qué?

Bill: En muchas de ellas hay tablas que indican el espacio que necesita un coche para parar totalmente, considerando el tiempo de reacción del conductor y la distancia de frenado.

}ose: Pero esa distancia varía si se realiza en terreno seco o en terreno húmedo. Lo he leído en alguna revista. Si no recuerdo mal, supera los 100 metros a 120 km/h en terreno seco.

Bill: Aproximadamente la misma que mide el largo de un campo de fútbol. Ésa es una actividad muy buena porque permite recordar que, aunque un automóvil vaya a muy poca velocidad, emplea una distancia considerable en detenerse.

José: Por ello el peatón, o el niño cuando juega, ha de tener especial cuidado de no invadir la calzada.

Bill: ¡José, mira el infinito! (foto 4).

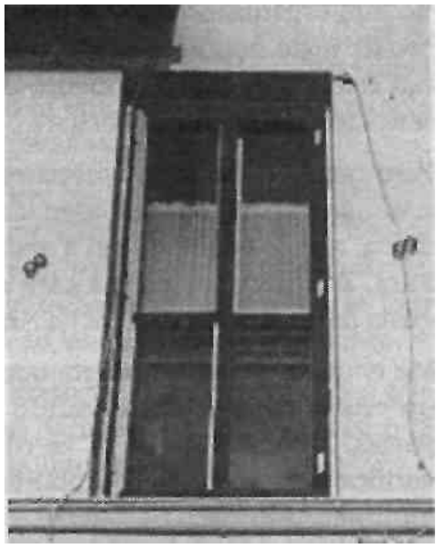

Foto 4. Ventana y cables de la fachada de un edificio

José: ¿Cómo voy a mirar el infinito? Eso sólo lo hacen algunos personajes populares, según los periodistas que les entrevistan. Dicen que «se quedan observando el horizonte mientras el humo de su cigarrillo se pierde en el infinito». ¡Ah, sí! Ya veo lo que quieres decir. En la pared aparecen diversos símbolos de infinito.

Es curioso. Pero se trata de entresacar actividades matemáticas y eso no es una actividad.

Bill: Pero es bonito, ¿no?

José: Parece un ocho torcido. O unas gafas.

Bill: Las gafas que nos hacen falta para descubrir matemáticas. No te quejarás, que van saliendo cosillas.

José: Alguna que otra.

Bill: Yo, al menos, estoy disfrutando. Pero no te veo convencido.

José: Me estoy quedando sorprendido. Se descubren multitud de caminos para desarrollar actividades de todo tipo, aunque todas mezcladas.

Bill: Evidentemente, José, el entorno diario no está organizado como lo está un libro de texto donde se cuida, con especial esmero, el orden didáctico de presentación de los contenidos.

José: Pero también debemos preparar a los estudiantes para esa "desordenada" vida diaria, que es la que se van a encontrar. Mira, Bill. Estamos en esa casa que te gusta tanto. En ella vive mi tía Amparo.

Bill: Me encanta. Mira esa puerta que tiene un cristal rectangular dividido en 10 partes, 2 por 5. En ella se ve cómo se verifica la propiedad conmutativa de la multiplicación (foto 5).

José: Es verdad. Si consideramos los cristales, primero en horizontal y después en vertical, se puede contar 2 + 2 + 2 + 2 + 2, que es lo mismo que si lo hacemos primero en vertical y después en horizontal, es decir, 5 + 5. Por tanto 2x5 = 5x2.

Bill: En ambos casos se obtiene el mismo resultado. Hay muchas propiedades conmutativas en esa casa. Y seguro que, si nos fijamos, pueden también aparecer asociativas y distributivas.

Foto 5. Puerta cristalera

José: Ahora hablas como pedagogo.

Bill: Perdona. Esos conceptos surgen en mi mente y quiero comprobar si se pueden encontrar ahí.

José: Es una casa señorial. Tiene un portero muy simpático que saluda a cada uno por su nombre y le entrega la correspondencia en mano.

Bill: ¿La casa es señorial por eso? Es lo normal, ¿no?

José: ¡Espera un momento! Recuerdo que tiene unos casilleros para la correspondencia que nos pueden servir... Vamos a pasar a verlos (foto 6).

Bill: ¿Sugieren actividades numéricas?

José: Puede ser. Mira. Cada uno está numerado, de forma sucesiva, de izquierda a derecha y de arriba a abajo. Hay 9 columnas.

Bill: ¡La tabla de multiplicar del 9!

Jo se: Además, si se suman los dígitos de cada número y se coge el resto de dividirlo entre 9, en todos los de la misma columna siempre se obtiene el mismo resultado.

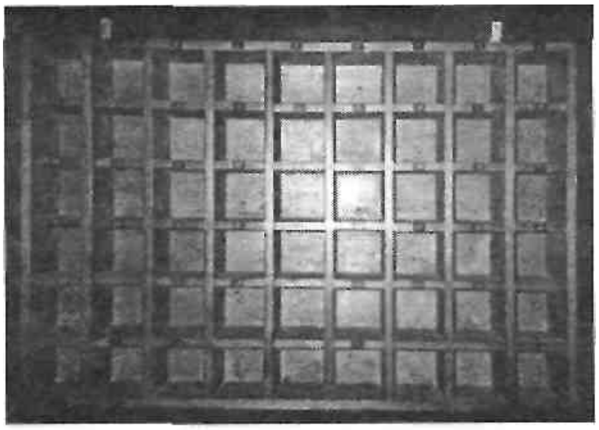

Foto 6. Casillero

Foto 7. Mosaico

Bill: Permite realizar operaciones con congruencias módulo 9. Así, si cogemos un número de una columna y otro de otra, la suma de ambos estará siempre en una misma columna que se obtendrá hallando el resto de la división de esa suma entre 9, sean cuales sean los números elegidos en cada una de ellas. Es decir, la operación suma, módulo 9, no depende de los representantes elegidos.

José: Y lo mismo ocurre con la sustracción, la multiplicación y la división.

Bill: Tenías razón. Tu casillero permite organizar gran cantidad de actividades.

José: Por ejemplo, sin hacer la suma, ¿cuánto valdría la suma de los cuatro números que forman un cuadrado, conociendo únicamente uno determinado? ¿Y cuatro números en forma de L? ¿Y cinco en forma de cruz?...

Bill: Sigamos andando que se nos va el día.

José: Observa los azulejos que se encuentran a la entrada de esa casa (foto 7).

Bill: Esos mosaicos permiten descubrir simetrías, giros y traslaciones.

José: Dijimos que sólo nos fijaríamos en números.

Bill: Tienes razón. Pero hay que aceptar que no es lógico apartar las ideas que surgen. Si los alumnos descubrieran aspectos matemáticos diferentes a los números, ¿les diríamos que no se fijaran en ellos?

José: Estoy de acuerdo contigo. Hay que dejarles libremente. No se debe dirigir tanto la enseñanza. Debe ser mucho más globalizada.

Bill: Pero observa tu mosaico. Está formado por 4 figuras, luego cada una de ellas representa V^* del mismo. Pero fijándose en las baldosas, cada figura se forma con 4 de las 16 baldosas existentes.

José: En efecto: 1/4 es equivalente a 4/16. Luego permiten comprobar la equivalencia de fracciones.

Bill: Ya tienes tu actividad numérica.

José: Ya me quedo más tranquilo. ¡Mira una cabina de teléfono! Eso me recuerda que, en la actualidad, varía lo que cuesta una llamada telefónica dependiendo de la compañía que se utilice, la duración, la hora a la que se haga, y el origen y el destino de la llamada. Eso nos permite hacer tablas y diagramas. Aunque no son propiamente actividades numéricas.

Bill: Se trata de funciones, es decir, actividades no geométricas, ¿no? Por tanto, también nos valen.

José: Las funciones pueden considerarse geométricas o no. La verdad es que todas las diversas partes de las matemáticas tienen fuertes relaciones entre ellas. Mira los colores de la pintura Titanlux. ¿Entramos en la tienda para sacarle una foto? (foto 8).

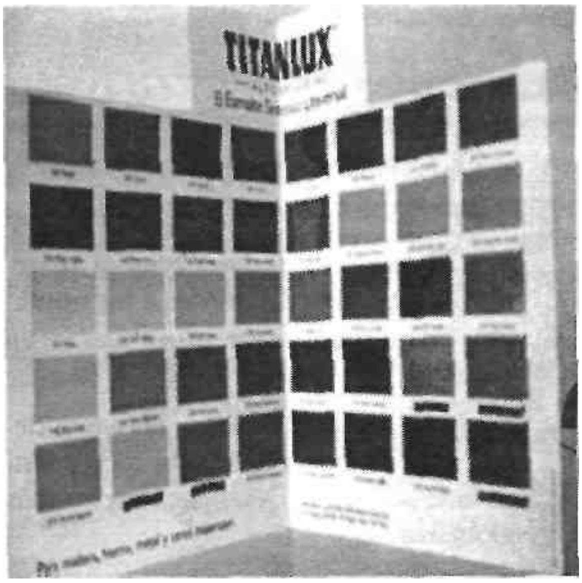

Foto 8. Gama de colores de pintura

Bill: ¿Para qué?

Jose: Bill, ¿no ves en ellos la propiedad distributiva? 4x5 + 4x5 es lo mismo que (4+4)x5.

Bill: Tienes razón. Es posible verlo así. Sácale una foto desde aquí. Observa esa furgoneta. Está en zona azul y no tiene el ticket de aparcamiento. La ORA[1] es otro ejemplo de función muy interesante y al alcance de todos.

Jose: ¡Bill, mira el dibujo que tiene en un lateral! La cantidad de círculos blancos forma una sucesión de números naturales (foto 9).

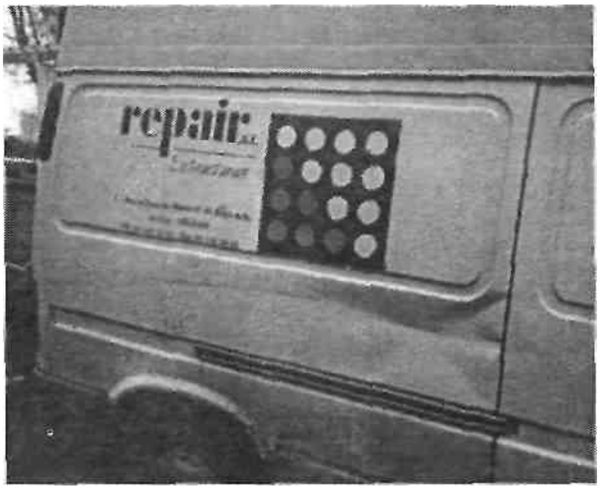

Foto 9. Lateral de una furgoneta

Bill: ¿Cuántos círculos blancos habría si el cuadrado tuviese 10 círculos de lado?

Jose: No sólo eso, sino que podemos deducir la fórmula de la suma de los primeros números naturales sin más que observar esos círculos. Hagámoslo con los cuatro primeros números. Se observa que, si añadimos tantos círculos blancos como ya hay, y se colocan todos juntos de manera que formen un rectángulo entre todos, habrá tantos como el producto de un lado por el otro. En este caso será 4x5. Pero ese valor es, justamente, el doble del número buscado. Es decir, (4x5)/2 es la suma de los cuatro primeros números naturales.

Bill: Efectivamente: 1 + 2 + 3 + 4 = 10.

Jose: Entonces, haciendo lo mismo, podemos deducir el caso general. Y la suma de los *n* primeros números naturales será el producto de *n* por uno más que ese valor *n* y el resultado se divide entre 2. Es decir, $1 + 2 + 3 + ... + n = n(n+1)/2$.

Bill: Los estudiantes pueden entenderlo para cualquier valor sin más que imaginarse

1. Organización de Regulación del Aparcamiento. Norma que obliga a pagar parqueo en el centro de las grandes ciudades.

ese cuadrado, teniendo, en cada lado, tantos círculos blancos *como les interese.*

/ose: Son los números triangulares. Se dice que Gauss, al que llaman príncipe de las matemáticas, dedujo esa fórmula en sus años de infancia como respuesta a una actividad encargada por su maestro.

Bill: ¿Por fin te das cuenta de la importancia de madrugar?

]ose: Todas esas cosas están ahí a cualquier hora.

Bill: Pero hay que saber descubrirlas. Las matemáticas no están en la furgoneta, ni en los casilleros, ni en los colores de pintura, sino que son el resultado de una construcción propia. Por eso se pueden encontrar matemáticas en todas partes sin más que tener un cierto interés y espíritu en ello, y estar especialmente predispuesto.

]ose: La verdad es que hoy venía poco predispuesto.

Bill: Pues has encontrado más cosas que yo.

José: No lo creo, aunque todo es posible. Quizás es que tú me has ido guiando con sutiles indicaciones y me has ido ayudando poco a poco. Eso es lo que debe hacer un profesor, ¿no? Hablar poco, pero lo adecuado para que los estudiantes puedan hacer el trabajo por sí mismos, ¿no?

Bill: ¿Eso significa que yo soy el profesor y tú eres el alumno? ¡Aja! Ésta es mi oportunidad. ¿Te parece suficiente el material que hemos encontrado?

]ose: Creo que podemos estar satisfechos.

Bill: Entonces, como profesor, de deberes tienes que ir a llevar las fotos que hemos hecho para que las revelen en ese sitio que las dejan tan bien.

José: Pero Bill, ¡si está al otro lado de la ciudad! De acuerdo. He vuelto a perder. Eso me pasa por hablar demasiado.

CONCLUSIONES

La experiencia descrita refleja la importancia y utilidad del entorno como fuente inagotable de actividades matemáticas, como un recurso más que contribuye a enriquecer la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el aula. Su importancia estriba, fundamentalmente, en tres aspectos relacionados entre sí:

1. Permite descubrir que las matemáticas aparecen en la vida misma, que son algo familiar y próximo a los estudiantes.

2. Favorece un aprendizaje significativo de los contenidos matemáticos estudiados en el **aula.**

3. Estimula el interés y la curiosidad de los alumnos para investigar matemáticas en el aula.

El primer punto contribuye a desmitificar la concepción tradicional de las matemáticas como disciplina poco útil. Con el segundo se consigue que los estudiantes aprendan los contenidos matemáticos de manera más comprensiva, interrelacionada, cercana y estable. Y, con el tercer aspecto, se pretende luchar contra las actitudes negativas hacia las matemáticas por parte de los alumnos. En este ejemplo, son los propios profesores los que salen al entorno para descubrir actividades matemáticas para el aula, pero las posibilidades didácticas que el medio físico ofrece no se reducen a esta dinámica. Entre otras alternativas, pueden ser los mismos alumnos los que utilicen el entorno para extraer contenidos matemáticos previamente estudiados en clase.

El papel del profesor ha variado con el tiempo y lo seguirá haciendo, pero siempre será fundamental. Según nuestro concepto, queremos participar en la formación de personas que afronten los problemas, superen las dificultades, sepan luchar cuando tengan que hacerlo y renunciar en el momento adecuado. Destacamos también la necesidad de tener la humildad de reconocer cuándo se está en el error. Tampoco olvidamos que, muchas veces, el error enseña más que el acierto. Por todo lo anterior, parece interesante tener en cuenta el entorno como una herramienta útil para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, para lo cual el profesor juega un papel importante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ECHEITA, G. (1995). "El aprendizaje cooperativo: un análisis psicosocial de sus ventajas respecto a otras estructuras de aprendizaje". En: FERNÁNDEZ, E y MELERO, M. (ed.). *La interacción social en contextos educativos.* Madrid: Siglo XXI de España Editores, pp. 167-189.

GREGG, J. (1995). "The tensions and contradictions of the school Mathematics tradition". In: *Journal for Research in Mathematics Education.* Vol. 26, No. 5. pp. 442-466.

PLANCHARD, E. (1966). *Orientaciones actuales de la pedagogía.* Buenos Aires: Troquel.

PLATÓN (1983). *Menón.* Madrid: Gredos.

VYGOTSKL L. **S. (1977).** *Pensamiento y lenguaje. Teoría del desarrollo cultural de las funciones* ■*psíquicas.* Buenos Aires: La Pléyade.

________ (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes.* Cambridge: Harvard University Press.

_______ (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores.* Barcelona: Grijalbo.

REFERENCIA

CHAMOSO SÁNCHEZ, José **M»; MULAS TAVERA, Luis M.; RAWSON,** William B. y RODRÍGUEZ SÁNCHEZ, Mercedes. "Números en una mañana **de** paseo". En: *Revista Educación y Pedagogía.* Medellín: Universidad de Antioquia, Facultad de Educación. Vol. XV, No. 35, (enero- abril), 2003. **pp.** 119 -128.

Original recibido: enero 2003

Aceptado: febrero de 2003