

# ¡MARCHANDO UNA DE matemáticas!

**ELSA SANTAOLALLA PASCUAL**

Profesora de didáctica de las matemáticas en la Universidad Pontificia Comillas  
 esantaolalla@chs.upcomillas.es

Todos los que alguna vez se han sentado a mi mesa dejan el plato bien rebañado. Sin embargo, nunca fui a un curso especializado en cocina. Me enseñó mi madre. O aprendí yo viendo cómo cocinaba ella. Así descubrí que la elaboración de muchos platos comienza del mismo modo: con un buen sofrito.

También aprendí que hay que ser generoso a la hora de echar los ingredientes. Y no tener prisa. Cuando el sofrito esté en su punto, dependiendo del plato que queramos preparar, procederemos de un modo u otro, pero tendremos el éxito asegurado porque un buen sofrito garantiza un plato sabroso.

¿Quién no ha probado alguna vez una paella que entraba por los ojos pero ha resultado ser un verdadero fiasco?

Tan amarillita, tan adornada, tan llena de marisco, hasta con rodajitas de limón..., pero ¡realmente insípida! Vamos, que de paella solamente la apariencia.

Sin embargo, seguro que también tenemos la experiencia de haber comido un arroz aparentemente “pobre” pero que estaba ¡para chuparse los dedos!

Con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas ocurre algo similar a la cocina: las apariencias engañan. Lo que no se ve, es muy importante y en ocasiones imprescindible. La adquisición de los conceptos matemáticos, como la preparación de cualquier receta de cocina, tiene sus fases y todas ellas son necesarias.

## LA PRIMERA DE TODAS ES LA MASE MANIPULATIVA

El verbo manipular tiene su raíz etimológica en la palabra “manos”. De hecho, su primera acepción en el diccionario de la Real Academia Española, es, Operar con las manos o cualquier instrumento. Así que, por extraño que parezca, el primer contacto que los niños deben tener con las matemáticas debe ser a través de las manos: los educadores debemos ofrecerles continuas oportunidades para que manoseen las matemáticas.

Cuando los niños tienen en sus manos distintos objetos y materiales concretos, tienen la posibilidad de llevar a cabo las mismas acciones que un “matemático profesional” realiza antes de enunciar su teoría: observar, relacionar, experimentar, buscar estrategias, contrastar procedimientos, formu-

La adquisición de los conceptos matemáticos, como la preparación de cualquier receta de cocina, tiene sus fases y todas ellas son necesarias:

**Fase manipulativa.** La base de cualquier plato sabroso: aunque no se ve, es imprescindible.

**Fase simbólica.** Ayuda a que el plato tenga su propia entidad.

**Fase abstracta.**

Necesaria para completar la receta.



Elsa Santaolalla Pascual.



lar preguntas y conjeturas, cometer errores, detectar sus errores, imaginar alternativas, buscar otros modos de llegar al mismo resultado..., hacer matemáticas al fin y al cabo.

Haciendo referencia a este hecho, María Montessori aseguraba que “el niño tiene la inteligencia en la mano”; por este motivo, la fase manipulativa es imprescindible sobre todo en la educación infantil y primaria. Sin embargo, la enseñanza de las matemáticas no puede ser solo manipulativa; sin el sofrito, la paella no tiene sabor, pero si nos quedamos solo en el sofrito y no completamos la receta, nunca llegaremos a comer una verdadera paella.

### DESPUÉS LLEGA LA FASE SIGUIENTE, LA SIMBÓLICA

Esta etapa facilita el paso de lo concreto a lo abstracto. En ella los niños además de trabajar sobre los objetos concretos, operan también sobre sus representaciones gráficas como son los dibujos. Sin embargo, no hay que tener prisa en forzar la llegada de la etapa simbólica. Como dice el refrán: no por mucho madrugar, amanece más temprano. O siguiendo con nuestra metáfora culinaria, si echamos el arroz antes de tiempo, todo el trabajo empleado en preparar el sofrito no dará su fruto porque no estará listo para aportar al arroz todo su sabor.

## Actividades de aula

### DICTADO ESPECIAL DE FORMAS. Bloque: Geometría

#### INGREDIENTES:

Un tablero de madera de 30 x 30 cm y de 2 cm de grosor.

Clavos de cabeza plana.

Gomas de plástico de distintos colores.



#### ELABORACIÓN DE UN GEOPLANO:

Forma una plantilla con una trama cuadriculada de 2 x 2 cm y fíjala al tablero con cinta adhesiva. Clava un clavo en cada uno de los vértices de la cuadrícula intentado que queden lo más rectos posible.

Retira la cuadrícula y el geoplano ¡estará listo!

Servir adornado con gomas de colores.

Presentar a la mesa con una buena dosis de entusiasmo.

#### CÓMO REALIZAR EL DICTADO:

Aunque se puede realizar de forma individual, es preferible que se haga por parejas o en pequeños grupos.

El profesor dirá en voz alta las características de cada una de las figuras que quiere que los alumnos reproduzcan en los geoplanos. Dará tiempo para que las realicen y se procederá a su corrección en gran grupo.

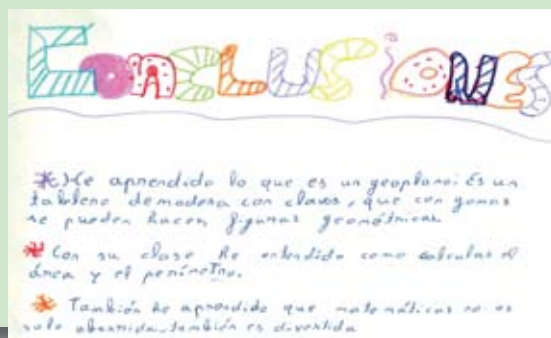
El dictado de formas puede realizarse en cualquiera de los cursos de la Educación Obligatoria; los conceptos y la terminología que el profesor escoja para hacer el dictado, dependerán de los conocimientos de los alumnos.

En algunos casos pueden ser respuestas cerradas, por ejemplo: cuadrado de lado 1 unidad, romboide de 4 unidades de base y 3 de altura.

Sin embargo, otras veces, habrá distintas respuestas posibles: dos rectas secantes que no sean perpendiculares, polígono de 9 lados, rectángulo de 12 unidades de perímetro, figura de 16 unidades de superficie...

El geoplano permite construir y modificar figuras con gran facilidad. Esta actividad favorece que los alumnos contrasten sus trabajos, intercambien ideas, aprendan de sus errores, formulen conjeturas y lleguen a conclusiones.

Como esta, redactada por una alumna de 6º curso de Educación Primaria después de un trabajo de investigación con geoplanos.





**POR ÚLTIMO SE ENCUENTRA LA FASE ABSTRACTA**

Los conceptos matemáticos son abstractos y para que su aprendizaje sea completo hay que culminar el proceso con esta última fase. En esta etapa se pasa de los símbolos a los signos y en ella se opera sobre signos abstractos y arbitrarios como son los números.

Lo importante es que el niño comprenda el concepto, cuando esto se haya logrado, podrán plantearse los automatismos que llevan a mecanizar algunos aspectos de la enseñanza. Pero si de entrada comenzamos con la parte abstracta de las matemáticas, su aprendizaje se vuelve mecánico y memorístico. Y además, perderemos la oportunidad de mostrar que las matemáticas, no solo son una poderosa herramienta para enseñar a pensar, sino que también son atractivas, divertidas y emocionantes.

No obstante, en esta materia a la que tanto tiempo y esfuerzo dedicamos todos los implicados en su proceso de enseñanza y aprendizaje, los informes y los resultados de las pruebas de evaluación no son tan buenos como debieran. Esto muestra que algo falla y nos invita a reflexionar sobre el proceso que hemos seguido.

Quizá descubramos que tenemos que dedicarle más tiempo a esa primera fase, la manipulativa. Esta fase no permite mostrar a los padres el trabajo y los progresos del modo en que están acostumbrados, porque no deja grandes cosas plasmadas en papel, pero sin embargo, es la fase que abre las puertas (la mente) y sienta las bases a las etapas siguientes.

Si cambiamos el modo de mostrar y trabajar las matemáticas puede que la actitud de los alumnos hacia esta asignatura también cambie por completo. ¿Quién no sabe apreciar un buen plato si ha sido elaborado con cariño, utilizando ingredientes de primera calidad y siguiendo la receta paso a paso?

Cuando abordemos un nuevo concepto, recordemos la imagen de la paella. Si entramos directamente a la fase abstracta, estaremos echando el colorante y adornándola con el marisco, pero cualquiera que la pruebe, notará que no tiene sabor. Si tiene hambre, o si tiene la necesidad de comer, acabará por terminarse el plato pero, seguro que no hablará bien de nuestra cocina y en cuanto tenga la oportunidad, se cambiará de restaurante.

**¿CÓMO SE TOCAN LAS MATEMÁTICAS?**

Si estamos de acuerdo en que una paella sin un buen sofrito no es una paella, también lo estaremos en que no se puede hablar de medida sin hacer mediciones, de simetrías sin doblar, recortar o usar espejos, de probabilidad sin jugar con dados...

Para llevar a cabo estas actividades es necesario utilizar materiales concretos que posibiliten no solo que los alumnos aprendan los conceptos sino que además, se sientan motivados para aprender. Los recursos didácticos que pueden emplearse en esta fase manipulativa son tan diversos como seamos capaces de imaginar. Su variedad abarca desde los materiales de desecho (rollos de cocina, chapas, pinzas de la ropa...) que permiten agrupar, clasificar, seriar, ordenar..., hasta los materiales comerciales diseñados específicamente para favorecer la adquisi-

**MATEMÁTICAS Y PAELLA**

**1. FASE MANIPULATIVA**

Paella: un buen sofrito.  
Matemáticas: los materiales y recursos concretos.

**2. FASE SIMBÓLICA.**

Paella: el arroz.  
Matemáticas: los símbolos y las representaciones.

**3. FASE ABSTRACTA.**

Paella: el colorante y los complementos decorativos.  
Matemáticas: los signos abstractos y arbitrarios.



## Caminando juntos

Los materiales “manipulativos virtuales” son una opción al alcance de cualquiera que tenga la posibilidad de utilizar un navegador Web. Muchos padres demandan actividades matemáticas en la red para proponer a sus hijos. La Biblioteca Nacional de Manipuladores Virtuales (NLVM) es un interesante banco de recursos online accesible desde cualquier navegador que tenga instalado Java: <http://nlvm.usu.edu/es/nav/vlibrary.html>

En ningún caso estos recursos deben sustituir a los materiales concretos pero pueden ser tenidos en cuenta como una opción más. Además debemos aprovechar la motivación natural que los estudiantes de hoy en día, sienten a la hora de trabajar en ambientes educativos virtuales.

Las “estanterías” de esta biblioteca están organizadas por bloques de contenidos:

- Números y operaciones
- Álgebra
- Geometría
- Medidas
- Análisis de datos y probabilidad

ción de los conceptos matemáticos (tangrams, geoplanos, pentominós, regletas Cuisenaire, ábacos, mecanos, dados, metros...), pasando por los propios juguetes que los niños utilizan en su juego simbólico (animales, muñecos, coches...).

Sin embargo, no debemos olvidar que el simple acto de manipular no basta. Para que se puedan adquirir los conceptos es preciso que haya una serie de actividades dirigidas al fin que pretendamos conseguir. Estas actividades deben ser interesantes para el niño y no deben convertirle en un sujeto pasivo o un mero receptor de órdenes.

**Es necesario utilizar materiales concretos que posibiliten no solo que los alumnos aprendan los conceptos sino que además, se sientan motivados para aprender**

### HAY QUE SER VALIENTES

Nadie nace con la lección aprendida. Y puede que muchos de nosotros nunca hayamos vivido las tres fases del aprendizaje activo de las matemáticas. Puede que nunca hayamos disfrutado de unas matemáticas manipulativas. En ese caso es probable que nos planteemos, si yo no lo he aprendido así, ¿cómo voy a poder enseñarlo?

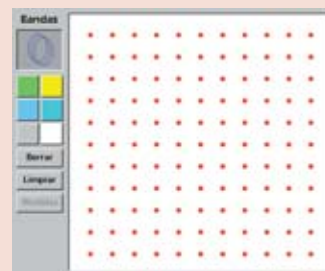
Si te estás haciendo esta pregunta, es una buena señal, ya que al menos habrá nacido en ti la sombra de la duda. La siguiente colección de sugerencias pretende ayudarte a resolver tus inquietudes:

- Hazte socio de alguna asociación de profesores de matemáticas y participa en sus actividades periódicas. En la página oficial de la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas encontrarás información sobre todas ellas: <http://www.fespm.es>

En ellas encontraremos multitud de actividades para realizar con ábacos, geoplanos, bloques multibase, tangrams, pentaminós, relojes, laberintos, recipientes con líquidos...

La web está en castellano pero un aspecto a tener en cuenta es que el sistema monetario americano es distinto del nuestro ya que su moneda es el dólar. También debemos conocer las equivalencias con el Sistema Educativo Norteamericano:

- Pre K-2 corresponde con la Educación Infantil y el primer ciclo de Educación Primaria.
- Grados 3-5: con los cursos de 3º, 4º y 5º de Educación Primaria.
- Grados 6-8: con 6º de EP y el primer ciclo de ESO.
- Grados 9-2: con el segundo ciclo de ESO y el Bachillerato.



- Lee revistas y libros especializados en didáctica de las matemáticas.
- Localiza en Internet vídeos y blogs que muestren cómo hacen las cosas otros docentes.
- Apúntate a cursos de formación que enseñen a utilizar los recursos didácticos en el aula de matemáticas...

Lo importante es que estés decidido a “meterte en la cocina”. Si no lo haces difícilmente podrás llegar a elaborar ninguna receta. Pero si estás convencido, todo es cuestión de práctica. Cambia poco a poco de metodología. Añade recursos y juegos a tus clases de matemáticas. Al principio puede que los uses de un modo mecánico, pero a medida que te vayas sintiendo más seguro te atreverás a más..., hasta que llegue el momento en que seas capaz de no depender tanto del manual de cocina (el libro de texto) y puedas improvisar tus propios platos al estilo de “cocina creativa”.

Para que vayas haciendo boca, te dejo la receta de un plato sencillo y muy polivalente. Que puede servirse de aperitivo (para introducir conceptos o repasar ideas previas), de plato principal (para presentar los nuevos contenidos), o incluso como postre (para practicar lo aprendido, crear nuevas inquietudes o dejar un buen sabor de boca).

Solo resta decir: ¡que aproveche!

○ como dicen los franceses: bon appétit! ■

### Para saber más

- ALSINA, Á. (2008). *Desarrollo de Competencias Matemáticas con recursos lúdico-manipulativos. Para niños y niñas de 6 a 12 años*. Madrid: Narcea.
- CANALS, M.ª A. (2001). *Vivir las matemáticas*. Barcelona: Octaedro-Rosa Sensat.
- CASCALLANA, M. T. (2002). *Iniciación a la matemática. Materiales y recursos didácticos*. Madrid: Santillana. Aula XXI.
- HERNÁN, F., y CARRILLO, E. (1991). *Recursos en el aula de matemáticas*. Colección Matemáticas: cultura y aprendizaje. Madrid: Síntesis.