

T-715

BLOQUES MULTIBASE, ALGEBLOCKS Y OTROS RECURSOS PARA TOCAR LAS MATEMÁTICAS EN PRIMARIA Y SECUNDARIA

Rocío Blanco Somolinos – Cristina Solares Martínez
mariarocio.blanco@uclm.es – Cristina.Solares@uclm.es
Universidad de Castilla-La Mancha, España

Núcleo temático: Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Modalidad: T

Nivel educativo: Primario (6 a 11 años) y Medio o Secundario (12 a 15 años).

Palabras clave: Bloques multibase, algeblocks, operaciones.

Resumen

En este taller conoceremos los usos de los bloques multibase de Dienes y los algeblocks, a través de actividades orientadas a diferentes niveles educativos, fomentando la enseñanza manipulativa, más motivadora para el alumnado.

Los bloques multibase se usan fundamentalmente para trabajar el sistema de numeración decimal, ya que representan unidades de distinto orden, por lo que facilitan la comprensión del valor de posición de las cifras, y de los algoritmos de las operaciones básicas, así como de los números decimales. También se usan para trabajar volúmenes.

En niveles más altos se usan para representar polinomios de una variable y operar con ellos. Los hay de distintas bases, aunque los más utilizados son los de base 10, así que también se pueden usar para hacer cambios de base. Para trabajar con polinomios de varias variables usaremos los algeblocks.

Los algeblocks facilitan el desarrollo del pensamiento algebraico, la comprensión de áreas y volúmenes, y permiten operar con polinomios de una o varias variables hasta grado 3.

En la primera parte del taller realizaremos actividades que pueden trabajarse desde Segundo curso hasta Sexto curso de Primaria. La segunda parte estará orientada a las aplicaciones y usos del material en la Educación Secundaria.

Introducción

Existen numerosos materiales manipulativos específicos pensados para desarrollar el sentido numérico y algebraico en los niños, entre ellos, las regletas Cuisenaire (Imagen 1), los bloques multibase de Dienes (Imagen 2) y los algeblocks (Imagen 5). Estos materiales representan la evolución desde los inicios del desarrollo del sentido numérico con pequeñas

477

cantidades (regletas), pasando por los agrupamientos y la comprensión del valor de posición de las cifras a través de la expresión de cantidades de varias cifras (bloques multibase); hasta la abstracción algebraica donde la cantidad es desconocida y se representa con una variable, por ejemplo x (algeblocks).



Imagen 1: Regletas Cuisenaire.

Las regletas Cuisenaire (Imagen 1) son las más utilizadas, son un conjunto de prismas de base cuadrada de diferentes colores y longitudes, que sirven para representar los números del 1 al 10, por lo que se utilizan desde la Educación Infantil hasta primer curso o segundo curso de Educación Primaria. Cada color se asocia a una única longitud, de forma que no hay dos piezas del mismo color y longitudes distintas.

La pieza más pequeña es un cubo blanco de 1cm^3 , que representa al número uno, ya que su longitud es 1cm. La siguiente regleta, de color rojo, mide 2cm de longitud y por eso representa al número dos. Y así sucesivamente, las demás piezas son prismas de base cuadrada de 1cm^2 , aumentando la longitud en 1cm de una pieza a otra. Hasta una longitud de 10cm, que es lo que mide la regleta naranja. Por eso se utilizan para representar los números del uno al diez, asociando un número a cada color y longitud.

Se pueden encontrar de madera o de plástico.

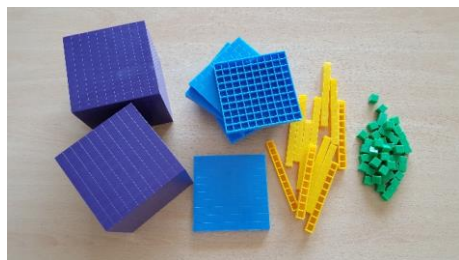


Imagen 2: Bloques multibase (base 10).

Cuando necesitamos expresar cantidades más grandes pasamos a los bloques multibase (Imagen 2). Los bloques multibase son también prismas de base cuadrada, que representan unidades, decenas, centenas y unidades de millar. Las piezas son:

- **cubos** de 1cm^3 , es la pieza más pequeña y representa el uno, la unidad;
- **barras**, formadas por diez cubos, representan la decena;
- **placas**, formadas por diez barras, representan la centena;
- **bloques**, formados por diez placas, representan la unidad de millar.

También se fabrican en madera o plástico, y se pueden encontrar juegos con piezas encajables y todas del mismo color, o bien, de distinto color según la unidad de orden representada.

Además de los bloques multibase descritos, que son de base 10, existen en otras bases, desde base 2 a 10, por eso se denominan bloques multibase (Imagen 3).



Imagen 3: Bloques base 5 y 10.



Imagen 4: Comparación regletas y bloques.

Como podemos observar en la imagen 4, los cubos unidad son comunes a ambos materiales (regletas y bloques multibase) y la regleta naranja (que equivale al número 10) es equivalente a la barra. De esta forma el paso de las regletas a los bloques multibase es bastante natural, y puede llevarse a cabo desde primer curso de Educación Primaria, al trabajar con cubos y barras (unidades y decenas) de forma simultánea a las regletas.

A partir de segundo curso de Educación Primaria, introducimos las placas para trabajar la centena. En este caso hay que tener en cuenta el aumento del nivel de dificultad, ya que pasamos de un modelo numérico lineal, a un modelo bidimensional.

Al intentar expresar cantidades desconocidas, introducimos el uso de expresiones algebraicas, por lo que pasamos al uso de los algeblocks (Imagen 5). Se trata de un conjunto de prismas cuadrangulares con 10 tipos de piezas distintas.



Imagen 5: Algeblocks.

- **cubos** de 1 cm^3 , es la pieza más pequeña y representa el uno, la unidad;
- **barras amarillas**, prismas de base 1 cm^2 y longitud $3\sqrt{5}\text{ cm}$, representan la variable x .
- **barras rojas**, prismas de base 1 cm^2 y longitud $4\sqrt{5}\text{ cm}$, representan la variable y .
- **placas amarillas**, prismas de $3\sqrt{5}\text{ cm} \times 3\sqrt{5}\text{ cm} \times 1\text{ cm}$, representan x^2 .
- **placas rojas**, prismas de $4\sqrt{5}\text{ cm} \times 4\sqrt{5}\text{ cm} \times 1\text{ cm}$, representan y^2 .
- **placas naranjas**, prismas de $3\sqrt{5}\text{ cm} \times 4\sqrt{5}\text{ cm} \times 1\text{ cm}$, representan xy .
- **bloques amarillos**, prismas de $3\sqrt{5}\text{ cm} \times 3\sqrt{5}\text{ cm} \times 3\sqrt{5}\text{ cm}$, representan x^3 .
- **bloques rojos**, prismas de $4\sqrt{5}\text{ cm} \times 4\sqrt{5}\text{ cm} \times 4\sqrt{5}\text{ cm}$, representan y^3 .
- **bloques naranjas (tipo 1)**, prismas de $3\sqrt{5}\text{ cm} \times 3\sqrt{5}\text{ cm} \times 4\sqrt{5}\text{ cm}$, representan x^2y .

- **bloques naranjas (tipo 2)**, prismas de 3'5cm x 4'5cm x 4'5cm, representan xy^2 .

El paso a la expresión de una variable (o cantidad desconocida) se hace natural si el alumno ha trabajado previamente con las regletas o los bloques multibase, ya que al tratar de determinar la longitud de la barra amarilla, el alumno observa que se encuentra entre 3cm y 4cm, por lo que no se corresponde con ninguna regleta ni puede expresarse con cubos unidad. Lo mismo ocurre con la barra roja, y a partir de ahí, se interpretan las demás piezas. En este caso la única pieza común con los otros materiales es el cubo unidad.

En este taller nos centraremos en los usos de los bloques multibase y los algeblocks. Realizaremos diversas actividades manipulativas, para que los participantes experimenten con los materiales y sus numerosas aplicaciones.

Al final del taller, dependiendo del tiempo disponible, compararemos estos materiales con otros que se usan para el mismo fin y presentaremos variantes de los mismos.

Actividades con los bloques multibase

1. Sistema de numeración decimal. Valor de posición de las cifras.

Para que el niño comprenda el valor de posición de las cifras y las equivalencias entre las distintas piezas hay que trabajar progresivamente la representación de números y los agrupamientos de diez en diez, combinando el trabajo con el material con la representación gráfica y simbólica. Metodología:

- Representación de números de una cifra, desde el 1 hasta el 9 en orden creciente y decreciente.
- Representación de 10 unidades y ver que equivale a la barra (decena).
- Representación de números de dos cifras y ordenaciones mediante comparaciones.
- Representación del número 99 y paso al uso de la placa (centena).
- Representación de números de tres o más cifras.

Ejemplo de actividad: Cada grupo contará con un juego de bloques multibase y un dado. Por turnos, los participantes tiran el dado y cogen el número de unidades que sale. Cuando un

jugador tiene diez unidades o más debe decir “decena” y cambiarlas por una decena o pierde turno. Limitamos el número de jugadas, dependiendo del tramo de la sucesión numérica que queramos trabajar, y una vez terminado el juego, gana el jugador que más decenas tenga. Si hubiera empate se cuentan también las unidades que queden sin cambiar.

2. Operaciones básicas. Algoritmos.

A través del descubrimiento guiado veremos varias formas de realizar cada una de las operaciones básicas, insistiendo en la equivalencia entre la acción que se realiza con los bloques multibase (significado de la operación) y el algoritmo escrito de la operación.

Ejemplo de actividad: Una variante de la actividad anterior consiste en utilizar diferentes tipos de dados (con forma de dodecaedro, icosaedro, etc.) para producir sumas de números de dos cifras.

3. Representación de números decimales y operaciones.

Explicaremos brevemente cómo representar números decimales y cómo operar con ellos.

- La placa es la unidad.
- La barra es la décima.
- El cubo es la centésima.

4. Medida de longitudes, áreas y volúmenes.

Explicaremos brevemente cómo utilizar las distintas piezas como unidad de medida.

- Medir la longitud de la mesa con barras (1dm).
- Medir el área de la mesa con placas (1dm²).
- Medir el volumen de una caja con cubos (1cm³) o bloques (1dm³).

Una vez comprendidos los usos de los bloques multibase, los compararemos con otros materiales específicos que se usan con el mismo fin: el Numerator y el ábaco abierto; reflexionando acerca de las ventajas e inconvenientes de la utilización de cada material.

Actividades con los algeblocks

1. Manipulamos cada uno de los bloques. Se pedirá a los alumnos que manipulen cada uno de los bloques, que vean las relaciones que existen entre ellos y por último les podemos hacer

preguntas como: ¿Cuál es el volumen del cubo verde?, ¿Cuál es el área de la cara rectangular de la barra amarilla?, ¿Cuál es el área de una cara cuadrada de la placa roja?, ¿Cuál es el volumen del bloque naranja?, ¿Cuál es el volumen del bloque rojo?

2. Representación de polinomios en una o dos variables.

Explicaremos brevemente cómo representar polinomios con los bloques multibase, para a continuación generalizar la idea a los algeblocks.

- Representación de un monomio de grado menor o igual que 3, en las variables x e y , con coeficientes enteros positivos y/o negativos.
- Representación de un polinomio en las variables x e y , con grado menor o igual que 3 y con coeficientes enteros.
- Los alumnos utilizarán los algeblocks para calcular áreas y volúmenes que se pueden expresar mediante polinomios en las variables x e y .

3. Operaciones con polinomios.

En primer lugar, explicaremos cómo utilizar los algeblocks para realizar operaciones con polinomios. Se mostrará la equivalencia entre las acciones que realizamos con los algeblocks y el algoritmo escrito de las operaciones.

- Sumar y restar polinomios de grado menor o igual que 3.
- Multiplicar polinomios de grado 1 en las variables x e y . Mostraremos la relación de la operación anterior con la fórmula del área de un rectángulo.
- Multiplicar un polinomio de grado 2 por un polinomio de grado 1 en las variables x e y . Mostraremos la relación de la operación anterior con el volumen de un prisma.
- Los alumnos utilizarán los algeblocks para resolver problemas reales que requieran sumar, restar y multiplicar polinomios.

En segundo lugar, mostraremos cómo utilizar los algeblocks para resolver identidades notables: $(x+y)^2$, $(x-y)^2$, $(x+y)(x-y)$, $(x+y)^3$.

Por último, explicaremos brevemente la factorización y división de polinomios utilizando los algeblocks.

4. Resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones lineales

En este punto se mostrará cómo utilizar los algeblocks para resolver ecuaciones y sistemas de ecuaciones lineales en las variables x e y , con coeficientes enteros.

- Resolver una ecuación de primer grado en la variable x .
- Resolver un sistema de dos ecuaciones lineales en las variables x e y .
- Los alumnos utilizarán los algeblocks para resolver problemas reales que involucren la resolución de una ecuación o un sistema de dos ecuaciones lineales.

Referencias bibliográficas

- Azarquiél, G. (1991). *Ideas y Actividades para Enseñar Álgebra*. Madrid: Síntesis.
- Balka, D. (1995). *Exploring Algebra and Pre-Algebra with Manipulatives*. Massachusetts: Didax.
- Biblioteca nacional de manipuladores virtuales (1999-2017)
<http://nlvm.usu.edu/es/nav/vlibrary.html> Consultado 16/03/2017
- Dienes, Z. P. (1971). *Cómo utilizar los bloques multibase*. Barcelona: Teide.
- ETA hand2mind (2017) <http://www.hand2mind.com> Consultado 16/03/2017
- Fernández Bravo, J. A. (2014) *Numerator: un juego para aprender la numeración y las cuatro operaciones matemáticas*. Madrid: CCS.
- Making Math Connections through Hands-on Geometry (2002) NCTM Conference. Las Vegas, Nevada. April 22, 2002.
<http://staff.district87.org/powelln/NCTM2002/CD/AlgeBlocks/> Consultado 16/03/2017
- Rivera, Ferdinand D. Algeblocks, promote algebraic understanding.
www.etaquisenaire.com Consultado 16/03/2017
- Tocamates, matemáticas y creatividad <http://www.tocamates.com> Consultado 16/03/2017
- Torra, M. *Construir las Matemáticas en Educación Primaria*. EducaMadrid.
<http://www.educa2.madrid.org/binary/185/Numeros.pdf> Consultado 18/04/2017
- http://www.vdoe.whro.org/A_Blocks05/index.html Consultado 16/03/2017