

Trabajar las matemáticas con materiales manipulativos. Infantil.

Resumen de la ponencia en el CFIE de Soria. Febrero 2024.

M. Carmen Vera García. Profesora Ayudante Doctor. Departamento de Física y Matemáticas. Universidad de Alcalá.

1. Introducción.

Conocidas por todos son las propuestas de autores como Montessori, Dienes o Piaget de llegar a la abstracción matemática partiendo de la manipulación. Alsina [1], en analogía con la pirámide alimenticia, ha creado la pirámide de la educación matemática. Recomienda como recursos didácticos de uso frecuente la matematización del entorno [3], las vivencias con el propio cuerpo y el juego [4]. Los materiales manipulativos aparecen también en la base de dicha pirámide, siendo por tanto un recurso didáctico recomendado para el trabajo diario. Sin embargo, la manipulación por sí sola no garantiza el aprendizaje. En Torra et al. [2] encontramos unas indicaciones acerca de cómo plantear y cómo gestionar las actividades para que lleven al alumnado a la consecución de la competencia matemática. Fernández Bravo [5] nos da unas indicaciones sobre las características más relevantes que debe cumplir un material manipulativo, aparte de su posible uso con finalidad pedagógica. Entre ellas, destacan que debe ser seguro, polivalente y no demasiado estructurado, de modo que permita al discente actuar con cierta libertad, tomando decisiones para comprobar sus propias hipótesis.

2. Algunos materiales manipulativos para trabajar las matemáticas en Educación Infantil.

i. Formas Numicon y otros materiales para trabajar la numeración.

Las formas Numicon son 10 placas de distintos colores, en las que aparecen agrupados por parejas agujeros, uno en la primera placa, dos en la segunda, y así hasta llegar a diez en la última. Es un material multisensorial, especialmente recomendado para la etapa de Infantil. Se puede trabajar el conteo, el significado de las operaciones aritméticas (suma y resta), las distintas descomposiciones de los naturales, entre otros aspectos. Cabe destacar que la disposición de los agujeros en estas placas facilita la introducción del concepto de número par como aquel que se puede organizar por parejas. Salta a la vista que las placas con un número impar de agujeros tienen uno de ellos sin pareja. Otro aspecto relevante de este material es que el hecho de que la placa de mayor tamaño sea la de 10 agujeros supone un incentivo para completar con las demás la decena y trabajar así este concepto.

Otros materiales con los que se puede trabajar la numeración en Infantil serían los bloques multibase o los policubos. Los segundos presentan la ventaja de su conectividad sobre los primeros.

Se recomienda la lectura de [6], donde encontramos una propuesta de actividades para trabajar la numeración con distintos materiales manipulativos, clasificadas por edades (3-12 años).

ii. Regletas de Cuisenaire.

Se recomienda la lectura de Fernández Bravo [7] para conocer las propiedades de las regletas de Cuisenaire y una propuesta de actividades para la etapa de Infantil. Encontramos actividades para reconocer con los sentidos, primero de la vista y luego del tacto, las características de las regletas (color y tamaño). Después, se pueden trabajar relaciones entre sus características, como clasificaciones, seriaciones o búsqueda de equivalencias. Se puede introducir el sentido intuitivo de la suma y la resta. No recomiendo su uso para trabajar el sentido numérico en Infantil, ya que puede resultar confuso que el número 4 por ejemplo, se haga corresponder con un objeto y no con un cuarteto.

Podemos encontrar gran utilidad en el uso de regletas para trabajar la medida de longitudes o en el trabajo de los cuantificadores de tamaño, siempre tratados de forma relativa.

Recomiendo consultar el trabajo de Anglada-Pozo [8] si se desea trabajar el pensamiento algebraico con las regletas de Cuisenaire.

iii. Bloques lógicos de Dienes.

Son unos bloques de madera, con distintas formas geométricas (círculo, cuadrado, rectángulo y triángulo). Otras características que diferencian a unos bloques de otros son su tamaño (grande o pequeño), su color (azul, rojo o amarillo) y su grosor (grueso o fino), de modo que no hay dos bloques iguales. Es un material estructurado, diseñado especialmente para trabajar la lógica.

En [9] M. A. Canals recomienda una organización de actividades en tres etapas: reconocimiento e identificación de las cualidades de los bloques, establecimiento de relaciones entre sus cualidades y operaciones para transformar sus cualidades.

En [10] encontramos algunas propuestas de Alsina para trabajar el álgebra temprana en la etapa de Infantil. Propongo adaptar la actividad de buscar cuál de los objetos de un cuarteto no pertenece al grupo para realizarla con los bloques lógicos.

En [11] se presenta una experiencia de formación del profesorado de Infantil en la que los alumnos han diseñado y fabricado materiales lógicos estructurados tomando como referencia los bloques lógicos de Dienes. Recomiendo su lectura y seguir esta práctica en el aula, adaptando el tema del diseño de los bloques lógicos a un cuento o a un proyecto que se vaya a trabajar. Es importante respetar las características que debe reunir todo material lógico, recogidas en [12].

iv. Tangram y geoplano.

El tangram chino consta de 7 piezas de madera, 5 triángulos de distintos tamaños, 1 cuadrado y 1 paralelogramo. Estas piezas pueden ser usadas a modo de puzzle.

El geoplano es un tablero en el que hay unos clavos dispuestos según una ordenación cuadrada, triangular o circular. Haciendo uso de unas gomas elásticas permite la construcción de figuras geométricas.

Ambos materiales son muy útiles para trabajar la medida y la geometría en la etapa de Infantil. Se pueden trabajar las figuras geométricas, así como relaciones como composición y descomposición de figuras geométricas o estudio de simetría. La manipulación de ambos materiales hace sencilla la introducción de los movimientos en el plano, que resulta interesante no sólo como concepto en sí mismo, sino porque ayuda a desterrar las asociaciones no deseadas entre las figuras geométricas y una posición determinada.

Mientras que en el caso del tangram el foco estaría en la forma y en la superficie de las distintas piezas, en el geoplano la atención se centra en el contorno de las figuras. Además, que las áreas de las piezas del tangram guarden una relación de proporcionalidad, ayuda a introducir la idea de la medida de la superficie. Con el geoplano nos podemos centrar en el estudio del perímetro o en conceptos como curva abierta y curva cerrada.

3. Recursos útiles.

i. Versión online de algunos de los materiales manipulativos.

Tangram: <https://es.mathigon.org/tangram>

Geoplano: <https://apps.mathlearningcenter.org/geoboard/>

Regletas Cuisenaire: <https://www.geogebra.org/m/XPWwr4h2>

Bloques multibase: <https://mathsbot.com/manipulatives/blocks>

<https://www.coolmath4kids.com/manipulatives/base-ten-blocks>

National library of virtual manipulatives:

http://nlvm.usu.edu/en/nav/topic_t_1.html

Numicon: <https://www.geogebra.org/m/Fr6RkhrD>

Collares de bolas :<https://apps.mathlearningcenter.org/number-frames/>

Policubos: <https://view.genial.ly/63ce78c1d79f1b0018a47413/interactive-content-policubos>

ii. Recursos para diseñar actividades con los materiales manipulativos.

Modelos de papel de poliedros: <https://www.polyhedra.net/es/>

Plantillas para hacer en papel las Regletas de Cuisenaire (y los cubos de Casals): <https://aprendiendomatematicas.com/plantillas-cuadrados-regletas-cuisenaire/>

Etiquetas con los atributos de los bloques lógicos para imprimir:

<https://docs.google.com/file/d/0B7SCLArUUtKmSUdoUXN4dndBOVE/edit?pli=1&resourcekey=0-uC269MS9CoTmwKb7O7cakg>

Cartas de Dienes para jugar con los bloques lógicos:

https://drive.google.com/file/d/1mWZd_1mqBjsuZKtFKfzR_t_p-V0CS8gB/view

Casas para clasificar los bloques lógicos:

https://docs.google.com/file/d/0Bwcy_iU2gXVEOGEyZUJwR2hCclE/edit?resourcekey=0-9AXDXPdUSvo9XsyzJWDohw

Construcción de un tangram:

<http://www.educacionplastica.net/Tangram1.htm>

Plantillas para construir figuras con el tangram:

<https://www.edu.xunta.gal/centros/ceipmanuelrespino/node/405>

Plantillas para geoplano:

<https://www.jufleontine.com/2014/08/23/geobord-voor-kleuters/>

¿Cuál no pertenece?: <https://wodb.ca/>

iii. Blogs de maestras con propuestas didácticas interesantes.

<http://www.aprendiendoeninfantil.com/search?q=coches+y+plazas+de+g+araje>

<https://laclasedemiren.blogspot.com/search?q=matem%C3%A1ticas>

<https://salaamarilla2009.blogspot.com/2014/05/juegos-con-bloques-logicos-dienes.html>

iv. Recursos TiCs.

https://proyectodescartes.org/canals/nivel_infantil.htm

4. Referencias.

- [1] Alsina, À. (2010). La 'pirámide de la educación matemática': una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática. © *Aula de innovación educativa*, 2010, núm. 189, p. 12-16.
- [2] Torra, M. (2014). Indicadores competenciales: un instrumento para la mejora del desarrollo de la competencia matemática.
- [3] Alsina, Á., Novo Martín, M. L., & Moreno Robles, A. (2016). Redescubriendo el entorno con ojos matemáticos: Aprendizaje realista de la geometría en Educación Infantil.
- [4] Novo Martín, M. L. (2021). Matemáticas en el Grado de Educación Infantil: la importancia del juego y los materiales manipulativos.
- [5] Bravo, J. A. F. (2001). Aprender a hacer y conocer: el pensamiento lógico. In *Congreso Europeo: Aprender a ser, aprender a vivir juntos* (pp. 1-19).
- [6] Alsina, Á., & Bosch, E. (2022). Numeración y cálculo en infantil y primaria:: Diez materiales manipulativos esenciales para desarrollar el sentido numérico. *Tangram: revista de educação matemática*, 2022, vol. 5, núm. 3, p. 132-167.
- [7] Fernández Bravo, J. A. (2014). *Desarrollo del pensamiento lógico y matemático*. Madrid. Cucumber, S.L
- [8] Anglada-Pozo, M. L. (2017). *Propuesta didáctica para trabajar el pensamiento algebraico en el Segundo Ciclo de Educación Infantil usando Regletas de Cuisenaire* (Master's thesis).
- [9] Canals, M. A. (1992). *Per una didàctica de la matemàtica a l'escola: 1. Parvulari*. Eumo Editorial
- [10] Alsina, Á. (2019). Del razonamiento lógico-matemático al álgebra temprana en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 8(1), 1-19
- [11] Boukafri, K., Prat, M., & Ortega, M. (2015). La lógica en Educación Infantil mediante materiales estructurados.
- [12] i Pastells, Á. A. (2004). *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos: para niños y niñas de 6 a 12 años* (Vol. 2). Narcea Ediciones