

MATEMÁTICAS ACCESIBLES, MATEMÁTICAS PARA TODOS. EXPLORANDO LENGUAJES VISUALES

Irene TusetRelaño

irenetuset@gmail.com

IES Francisco Giner de los Ríos, Madrid, España

Núcleo temático: VII. Investigación en Educación Matemática

Modalidad: Conferencia (CP / CR / MR)

Nivel educativo: 1. Nivel educativo inicial (3 a 5 años)

Palabras clave: síndrome de Down, subitización, lenguajes aumentativos, inclusión

Resumo

¿Cómo introducir los primeros conceptos matemáticos en niños que por su características cognitivas tienen un importante retraso en la adquisición del lenguaje? ¿Existen caminos alternativos que nos permitan enseñarles a pesar de sus dificultades? ¿Qué son los lenguajes aumentativos aplicados a la enseñanza de las matemáticas? ¿Podemos conseguir que las matemáticas sean más accesibles para el alumnado con problemas de aprendizaje? Tras varios años investigando metodologías para desarrollar el pensamiento lógico-matemático de 16 niños con síndrome de Down de entre 4 y 7 años, se presentan los primeros resultados y conclusiones. Diseñamos una secuencia didáctica a partir de la observación y el conocimiento de sus características, de sus puntos fuertes y de sus dificultades. Encontramos que el papel de la subitización, el cuidado en la introducción de la terminología, el uso de lenguajes aumentativos, la utilización de materiales bien diseñados y las nuevas tecnologías, pueden tener un papel fundamental en el proceso de enseñanza aprendizaje. Existen pues maneras de sortear algunas de sus limitaciones. Debemos acompañar este esfuerzo metodológico con una intervención social que acabe con las bajas expectativas sobre sus capacidades por parte de la comunidad educativa y su entorno familiar.

Introducción

Partiremos de una premisa incuestionable: *todos los niños pueden y deben aprender matemáticas*. Ningún niño debe verse excluido de este aprendizaje. Sin embargo no siempre sabemos cómo lograrlo. Necesitamos encontrar el camino adecuado.

Los niños que son dictaminados como Alumnos Con Necesidades Educativas Especiales(ACNEE) y que están escolarizados en centros de integración o inclusión educativa, comparten aula y parte del currículo con el resto, y no es extraño que se les excluya de las tareas matemáticas por la dificultad que encuentra el docente para enseñarle al mismo ritmo que a sus compañeros. Es entonces el Psicólogo Terapeuta (PT) el encargado de introducirle en los primeros conceptos, normalmente fuera del aula. La enseñanza de las matemáticas se convierte, en ocasiones, en un camino que el niño recorre sin sus compañeros, con actividades diferentes al resto de su clase y a menudo con unas expectativas muy bajas sobre sus posibilidades de aprendizaje. Además, es habitual que se invierta mucho más esfuerzo en que el niño desarrolle la lecto-escritura que la competencia matemática, por lo que suele recibir mucha menos formación en este área. Probablemente porque los métodos de enseñanza de la lectura están más desarrollados que en matemáticas para niños con ACNEE. Indica Geary (2005) que a pesar de los avances de los últimos años, con respecto al conocimiento aritmético de personas con dificultades de aprendizaje en matemáticas, queda mucho por hacer, en especial, con respecto a las problemas aritméticos más complejos e incluso en otros dominios de las matemáticas. La insuficiente investigación sobre las dificultades en matemáticas de los niños con problemas de aprendizaje provoca que los PT no tienen suficientes recursos para formarse y especializarse. El resultado es que existe un grave déficit de competencia matemática en los alumnos con ACNEE que a la larga ve mermada seriamente su autonomía personal para desenvolverse en una sociedad tan matematizada como la nuestra. Además están siendo excluidos del aula con la consiguiente pérdida de socialización y autoestima.

Debemos pues intentar que **todos los niños aprendan juntos en el aula**, con los apoyos pertinentes, pero utilizando lenguajes y materiales que sean accesibles a todos y diseñando actividades que puedan flexibilizarse para que desarrollen todo el abanico de capacidades presentes en el aula.

¿Es posible? No es un reto sencillo, no es un camino que lleve años explorándose, pero es ineludible. En esta conferencia trataremos de dar un enfoque inclusivo a la manera de enseñar matemáticas a partir de una experiencia con niños síndrome de Down de entre 3 y 8 años escolarizados en aulas ordinarias.

¿Qué estamos enseñando?

Kilpatrick, Swafford y Findell (2001) subrayan que la investigación realizada sobre la enseñanza de matemáticas para alumnos con ACNEE ha puesto de manifiesto que éstos deben aprender con los mismos principios de enseñanza que el resto del alumnado. En concreto:

- Aprender con comprensión implica conectar u organizar el conocimiento.
- El aprendizaje se construye sobre lo que ya se conoce.
- La instrucción formal de la escuela debe construirse a partir del conocimiento matemático informal.

El aprendizaje de los alumnos con ACNEE, muchas veces no tiene en cuenta estos principios, en especial, el apoyar la introducción de las ideas matemáticas basadas en el conocimiento informal. En ocasiones las expectativas sobre sus capacidades son tan bajas que no se espera de ellos que aprendan más que a mecanizar ciertos procesos aritméticos. Sin embargo un proceso de enseñanza – aprendizaje bien diseñado que tenga en cuenta sus características cognitivas y sociales, puede desarrollar sus capacidades desde el descubrimiento, desde el enfoque constructivista, formando saberes estables que pueda conectar con su entorno. Parafraseando a Brosseau (1986):

“El alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, un poco como la sociedad humana. Este saber fruto de la adaptación se manifiesta por respuestas nuevas que son la prueba del aprendizaje”.

Debemos pues dejar que el alumno aprenda en su medio natural, el aula, diseñando **metodologías inclusivas** que favorezcan el desarrollo integral del niño.

Lenguajes

Las razones por las que un niño tiene retraso en la adquisición del lenguaje pueden ser de diferente naturaleza pero siempre tiene un impacto en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Trataremos de potenciar, aumentar esos canales de comunicación a fin de

que cada niño encuentre el modo de acceder a la información, comprenderla, formular sus descubrimientos, expresar sus dudas o compartir sus experiencias.

- Una dificultad derivada de los problemas de lenguaje la encontramos en las **tareas de conteo**. Los problemas de memoria auditiva, de articulación de sonidos o de motricidad pueden hacer que el niño tenga errores de manera tan frecuente que no se lleguen a aposentar los principios de conteo. Por este motivo el niño tarda mucho en adquirir el concepto de cardinal de un conjunto. Para poder favorecer el proceso de cuantificación, se puede desarrollar de manera específica la capacidad de subitización (cuantificación de un golpe de vista) como patrón visual de la cantidad ordenada. Así, el niño dispone de diferentes herramientas a la hora de cuantificar y puede desarrollar estrategias que le permitan detectar sus errores (ordenar en el conteo los objetos en una disposición conocida).



Figura 1: Dedimat



Figura 2: Numicon

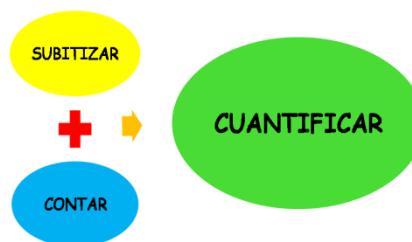


Figura 3: Esquema de cuantificación

- Otro problema es la introducción de los conceptos matemáticos y su lenguaje asociado (oral, simbólico y escrito). Para los niños con dificultades de lenguaje, expresiones como “ordena de menor a mayor” pueden ser altamente complejas de asimilar y, en ocasiones, se da por sentado que el niño no ha adquirido el conocimiento cuando en realidad lo que no comprende es la instrucción. Por eso es importante encontrar canales que mejoren esa comprensión y comunicación.

¿Cuál es mayor?

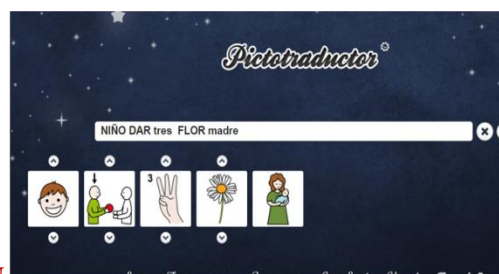


Figura 4: Pantalla del Pictotraductor

Los lenguajes aumentativos son aquellos diseñados para aumentar el canal de comunicación habitual (oral y escrito) frente a los alternativos (braille, lengua de signos) que los sustituye. La plataforma ARASAAC (portal aragonés de la comunicación alternativa y aumentativa) Ha creado multitud de material en forma de pictogramas que son de muy fácil acceso (<http://www.arasaac.org>).

Existen incluso traductores (www.pictotraductor.com) on-line que se pueden utilizar en el aula de manera habitual.

Igualmente existen diccionarios de lenguaje bimodal, basado en gestos que acompañan al lenguaje oral.

Así, cada vez que queremos incorporar un nuevo concepto en clase sería fundamental relacionarlo con un pictograma, un gesto y una situación de contexto para que el niño conecte las tres expresiones y las pueda fijar y trasladar a nuevas situaciones.

LOS INCORPORAMOS AL AULA

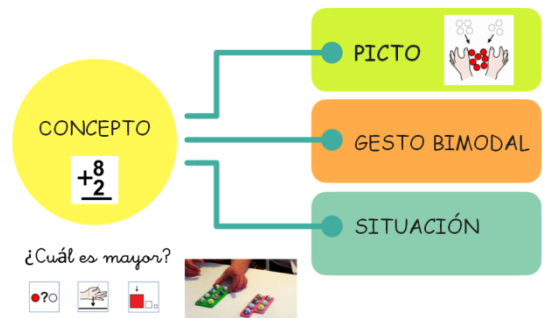


Figura5: Incorporación de lenguajes aumentativos

Materiales

Es fundamental también una buena selección de materiales que se adapten a la motricidad de cualquier niño, de fácil manipulación, que pueda utilizar en diferentes contextos y que potencie la subitización y visualización de los objetivos.



Figura7: Material Dedimat



Figura6: Combinación del material Numicon con otros materiales

Materiales como Numicon (distribuido por la Editorial Oxford) o Dedimat (disponible en www.spuzzles.es) son especialmente adecuados y han sido

probados con niños con ACNEE (Wing, yTacon, 2007).

Tablet

Existen aplicaciones de tablet, como Todomath (www.enuma.com), especialmente diseñadas para superar las barreras del lenguaje, pues necesitan poca instrucción. Utilizando un lenguaje visual y dinámico, potencian la motivación y la autonomía de trabajo del alumno ya que es autocorrectiva.



Figura8: Pantalla de Todomath

Variables didácticas y diseño de situaciones de aprendizaje en el aula.

Además de los lenguajes y materiales, es fundamental que el niño se sienta integrado en las actividades de aula.

Según Brousseau (1986) las situaciones didácticas son objetos teóricos cuya finalidad es estudiar el conjunto de condiciones y relaciones propios de un conocimiento bien



Figura9: Esquema diseño de actividades determinado. Algunas de esas condiciones pueden variarse a voluntad del docente, y constituyen una variable didáctica cuando según los valores que toman modifican las estrategias de resolución y en consecuencia el conocimiento necesario para resolver la

situación. Debemos pues plantear un diseño acertado y manejar de forma adecuada las variables didácticas para poder variar los contenidos, los materiales utilizados y la dificultad de los objetivos planteados.

En esta conferencia se presentan varias actividades (situaciones de diferente naturaleza, como el juego simbólico, el juego lúdico, investigaciones, canciones, etc.) analizando las variables didácticas que podemos manejar para cubrir todo el abanico de necesidades del aula.

Por último se presentan resultados preliminares sobre **dos niños** con síndrome de Down de 6 y 7 años participantes de una investigación más amplia que está realizando con 12 niños con síndrome de Down (3 y los 7 años). Esta investigación hasta el momento ha constado de las siguientes fases de desarrollo:

- 1º. Evaluación inicial de los niños sobre su conocimiento numérico temprano.
- 2º. Formación a los docentes a cargo de los niños (tutores y PT) y entrega de la documentación necesaria para implementar una secuencia didáctica encaminada a desarrollar la capacidad de subitización de los niños, las relaciones de orden, la cardinalidad, la composición, la descomposición y los hechos numéricos.
- 3º. Desarrollo y seguimiento de la implementación de la secuencia didáctica.
- 4º. Evaluación intermedia del proceso.

Se continuará con el desarrollo de la secuencia didáctica y se realizará la evaluación final. La evaluación intermedia ya realizada de los sujetos citados anteriormente, permite observar que han adquirido la capacidad de subitizar de manera ágil tanto la disposición de los puntos el dado (hasta el 6) como la disposición binaria (hasta el 10). Además se observa una mejora con respecto al inicio de la experiencia en los siguientes aspectos:

- Flexibilidad en las estrategias de cardinalidad (contar, agrupar, subitizar)
- Capacidad para producir cantidades
- Capacidad para expresar resultados y formular dudas
- Estrategias para detectar y corregir errores

- Relaciones de mayor, menor y orden
- Capacidad para estimar cantidades
- Capacidad para comprender la composición y descomposición en contexto.
- Adquisición de los primeros hechos numéricos
- Iniciativa y seguridad a la hora de aplicar los conocimientos en su vida diaria
- Mejora del lenguaje matemático correspondiente a su etapa
- Predisposición positiva ante cualquier actividad matemática.

Los resultados positivos encontrados invitan a seguir trabajando en esta dirección para facilitar el aprendizaje a todos los niños, no solo con síndrome de Down, que puedan verse beneficiados de este enfoque metodológico. Además, esta metodología y muchas de las actividades propuestas no son incompatibles con su aplicación en el aula inclusiva con todos los niños del aula, puesto que aumentar las estrategias y los canales de comunicación no pueden más que mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Referencias bibliográficas

Aguilar, Ciudad, Lainez, Tobaruela (2010). *Construir, jugar y compartir. Un enfoque constructivista de las matemáticas en la educación infantil.*

Enfoques educativos S.L. (Ed)

Brousseau G. (1986): Fundamentos y métodos de la Didáctica de la Matemática, Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Matemática Astronomía y Física, Serie B, Trabajos de Matemática, No. 19 (versión castellana 1993).

Geary, D. (2005). Learning disabilities in arithmetic and Mathematics. En Campbell, J. (Ed.), *Handbook of mathematical cognition* (253-267). New York and Hove: Psychology Press.

Kilpatrick, J. Swafford, J. Findell, B. (2001). *Adding it up. Helping children learn mathematics.* National Academic Press. Washington, DC.

LOMCE (2013). Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. BOE 295, Martes 10 de diciembre de 2013.

Wing, T. y Tacon, R. (2007). Teaching number skills and concepts with Numicon materials. *Down Syndrome Research and Practice*, 12(1), 22-26.