

Construyendo una aritmética sin conteo para niños con síndrome de Down

Irene Tuset Relaño

email: ituset@ucm.es

UCM Facultad de Educación, I.E.S. Francisco Giner de los Ríos

RESUMEN

¿Es necesario iniciarse en las operaciones aditivas desde el conteo? ¿Existen alternativas que puedan desarrollar estas competencias para los alumnos que por sus características cognitivas tienen dificultades con el conteo? ¿Podemos desarrollar una aritmética básica a partir de patrones visuales? Durante dos años he estado formando e investigando a 12 niños con síndrome de Down de entre 3 y 6 años y los resultados son alentadores. Se ha desarrollado una secuencia de aprendizaje en la que “miran, tocan y juegan” con patrones visuales, antes que practicar el conteo.

Palabras clave: *conteo, síndrome de Down, subitización, cálculo reflexivo.*

Key Words: *counting, Down's Syndrome, mental arithmetic.*

Núcleo temático: *Infantil y primaria: ahí empieza todo*

Necesidades técnicas: *Proyector y conexión a internet*

1. Introducción

Es indiscutible la importancia que tiene el desarrollo de la competencia matemática en la autonomía de una persona. Gestionar espacio, tiempo y dinero es absolutamente necesario para alcanzar la inclusión social. Actualmente solemos tener a mano un teléfono, ordenador o Tablet capaz de realizar todo tipo de cálculos. Esto ha provocado que los objetivos de aprendizaje que nos debemos plantear hoy no sean los mismos que hace cincuenta años. Nuestros esfuerzos en el aprendizaje numérico de las primeras edades deben dirigirse a desarrollar la capacidad de estimación, de relación y de cálculo mental, así como el pensamiento reflexivo.

Hoy en día son muchas las personas con síndrome de Down que pueden realizar sumas o restas con lápiz y papel, materiales manipulativos o ábacos. Sin embargo, lo más usual es que utilicen los dedos para sumar si les preguntan cuántos son “tres más cuatro”, por ejemplo. Igualmente muestran muchas dificultades para estimar cantidades o simplemente valorar si tiene dinero suficiente para comprarse un refresco.

¿De dónde surgen estas dificultades? ¿Podemos diseñar metodologías dirigidas a desarrollar estas capacidades en esta población?

Para encontrar respuestas a estas cuestiones, me puse a investigar metodologías adaptadas con los niños síndrome de Down de mi entorno personal. Animada por los buenos resultados cosechados, les propuse a un grupo de padres con hijos síndrome de Down empezar a investigar mediante juegos y talleres la mejor manera de potenciar y desarrollar su competencia matemática. En total son 12 niños con edades comprendidas entre los tres y los siete años. Así nació en Madrid, en el año 2012, el proyecto “321 Down, matemáticas para todos”.

1.1 Proyecto “321 Down, Matemáticas para todos”

Durante estos dos últimos años he trabajado con los niños, sus padres y algunos docentes sobre cuatros puntos principales:

1. Investigación metodológica.
2. Programa de formación de padres e hijos en talleres mensuales.
3. Elaboración de materiales y planificación de juegos secuenciados para desarrollar la competencia matemática.
4. Estudio sobre la utilización de las aplicaciones de Tablet en la construcción del pensamiento matemático.



Ilustración 1. Logo del proyecto

Entre todo lo trabajado durante este tiempo en el proyecto, me voy a centrar en lo relativo al material desarrollado para potenciar el cálculo mental en niños con síndrome de Down mediante patrones geométricos visuales.

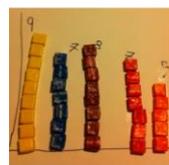


Ilustración 2. Actividades en los talleres

1.2 Estimulación temprana

En la actualidad la mayoría de los niños con síndrome de Down en España tienen la oportunidad de participar en programas de intervención temprana o estimulación precoz desde el nacimiento hasta los seis años. Estos programas aprovechan la plasticidad cerebral de los niños en estas edades para estructurar y desarrollar competencias que en la población normalizada se construyen de modo espontaneo a partir de su experiencia vital.

¿Qué se ha conseguido con los programas de estimulación temprana?

La atención o intervención temprana ha cambiado por completo las expectativas sobre las capacidades de los niños con síndrome de Down y ha facilitado su inclusión en aulas ordinarias. De hecho el C.I. de las personas con SD ha aumentado en 20 puntos en los últimos 25 años [1](Ruiz,1997). Estos resultados eran inimaginables hace tres décadas.

¿Existen estrategias de estimulación temprana que faciliten el desarrollo del sentido numérico?

Partiendo del conocimiento de las características cognitivas de las personas con síndrome de Down y teniendo en cuenta las dificultades con las que se suelen encontrar en la infancia y adolescencia, podemos adelantarnos desarrollando herramientas eficaces que les puedan ayudar en un futuro.



Ilustración 3. Atención temprana

1.3 Características cognitivas del niño con síndrome de Down

Solemos comenzar los estudios remarcando las dificultades de aprendizaje y carencias de los alumnos con discapacidad intelectual. Yo me propongo comenzar desde sus habilidades, desde sus puntos fuertes, desde sus **capacidades**. Presento las más relevantes para la construcción del sentido numérico [2](Troncoso, 1997):

- Buen desarrollo de la percepción y memoria visual.
- Buena orientación espacial.
- Buena capacidad para manejar herramientas y dispositivos tecnológicos.
- Buena comprensión lingüística en frases cortas y claras.
- Buen sentido musical.
- Buena expresión corporal.
- Buena interacción social en general.



Ilustración 4. Estimulación musical

Estas **capacidades** deben ser las que nos guíen en la construcción de la metodología, en la evaluación y en la elaboración de materiales adecuados. Nos invitan a utilizar recursos visuales, puzzles, música y juego entre iguales para desarrollar sus competencias. El lenguaje corporal y de signos adquiere una gran importancia. Además nos recuerda que debemos enseñar a priori el vocabulario imprescindible que vamos a utilizar.

En cuanto a los aspectos cognitivos que les dificulta la adquisición de determinadas habilidades destacamos:

- Problemas de percepción auditiva.
- Poca memoria auditiva.
- Retraso en la adquisición del lenguaje.
- Limitaciones en la psicomotricidad y grafo motricidad.
- Diferente ritmo de aprendizaje.

Estas características explican en parte la dificultad que tiene las personas con síndrome de Down en las habilidades de conteo y nos informan sobre las metodologías, métodos de evaluación y materiales que **no** debemos utilizar.

Hay que tener en cuenta que el lenguaje que utilizamos para enseñar los conceptos matemáticos no es sencillo ni coincide siempre con el lenguaje que maneja el niño. La diferencia entre “¿cuál falta?” y “¿cuántas faltan?” o “¿cuántas quedan?” es difícil de percibir si no se entrena previamente. Sin embargo, es posible que el alumno conozca la respuesta buscada si le planteamos el problema desde un contexto real y visible.

Debemos evitar las exposiciones orales sin representación física o visual, el trabajo sobre fichas cuyo resultado requiera cierto nivel de motricidad fina y el conteo sobre objetos dibujados que no se pueden amontonar ni ordenar.

Estos son los errores metodológicos más frecuentes que solemos cometer:

- Evaluar mal tanto las capacidades como los conocimientos del niño.
- No utilizar el lenguaje adecuado.
- No respetar el ritmo de descubrimiento del alumno.
- Intentar enseñarle a base de trucos y reglas artificiales.
- Dejar al alumno estancado en la aritmética.

1.4 Habilidades del conteo en niños con síndrome de Down

Estudios sobre las destrezas en los principios de conteo de Gelman y Cohen [3] (1978) en personas con síndrome de Down revelan las dificultades de este grupo de personas respecto a la población normalizada [4](Noda, A., Bruno, A., Aguilar, R., Moreno, L., Muñoz, V. y González, C. 2007). Podríamos decir que, en general, las personas con síndrome de Down son “malos contadores”. En primer lugar, porque para recitar la secuencia numérica hay que tener una capacidad fonológica que articule los sonidos de forma reconocible. Se debe tener una memoria auditiva para no perderse en el recuento y se debe verbalizar dicha secuencia con una velocidad adecuada para alcanzar cierta agilidad en el proceso.

Aun así las personas con síndrome de Down adquieren una capacidad suficiente de conteo para desarrollar su autonomía personal en su vida diaria. El problema viene cuando comenzamos a desarrollar las primeras descomposiciones aditivas, cuando construimos la aritmética basándonos únicamente en el conteo.



Ilustración 5. Trabajando el conteo den los talleres

2. Objetivos

El objetivo de mis investigaciones ha sido dar respuestas a las siguientes cuestiones:

2.1 ¿Puede una persona con síndrome de Down desarrollar el cálculo mental a partir de experiencias no basadas en el conteo?

Ya he mencionado la enorme dificultad con la que los niños con síndrome de Down llegan a memorizar determinados hechos numéricos como son las primeras descomposiciones aditivas. El objetivo de este trabajo es investigar si es posible desarrollar en el alumnado una “lógica visual” que cuantifique sin contar. Se pretende diseñar y evaluar un programa de intervención temprana que trabaje sobre las cuantificaciones en patrones geométricos para alcanzar dicho objetivo.

2.2 ¿Son los patrones geométricos que nos ofrece el material Numicon útiles para lograr la subitización hasta la decena y poder desarrollar un cálculo mental basado en imágenes y no en experiencias de conteo?

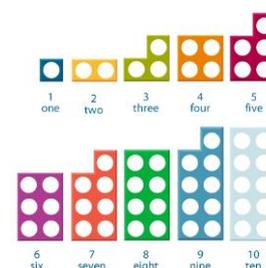


Ilustración 6. Material Numicon

Frente a otros materiales, como pueden ser las regletas o los ábacos, queremos investigar si el material Numicon es adecuado para lograr la subitización. Dada la facilidad con que los niños síndrome de Down identifican y clasifican formas geométricas frente a la dificultad que presentan en la comparación entre colecciones o longitudes, parece que puede ser una buena alternativa. Además diferentes estudios realizados [5](Nye J., 2006), especialmente en Reino Unido, avalan esta elección.

2.3 Diseñar metodologías inclusivas dentro del aula

Recordemos que la educación inclusiva es un derecho ratificado en diferentes tratados internacionales por el Gobierno de España. Sin embargo queda mucho trabajo por desarrollar para que dicha inclusión sea una realidad en este país. No sólo son necesarios los recursos humanos y materiales suficientes, también una metodología adecuada y una voluntad por parte de toda la comunidad educativa. Son muchos los niños con síndrome de Down de entre 3 y 7 años escolarizados en aulas ordinarias de Educación Infantil, tanto en programas de integración como de inclusión educativa. Es necesario desarrollar metodologías y materiales adaptados que a su vez puedan ser utilizados por el resto de alumnos.

3. Diseñando metodologías y materiales adaptados



Ilustración 7. Alfabetización

En los últimos 50 años la población con síndrome de Down alfabetizada ha pasado de un 20% a un 80%, gracias al desarrollo de metodologías adaptadas para el aprendizaje de la lectura y escritura. Buceando en la red podemos encontrar más de cien títulos de publicaciones en castellano dirigidas a enseñar a hablar, leer y escribir a niños con síndrome de Down con metodologías muy concretas adaptadas a sus características cognitivas.

Sin embargo apenas encontramos bibliografía sobre cómo desarrollar la competencia matemática en personas con trisomía 21. Existen estudios sobre sus características y dificultades, pero no se han diseñado suficientes modelos metodológicos.

Proponemos un modelo de metodología que se fundamenta en las capacidades y habilidades del niño con síndrome de Down.

3.1 Selección del lenguaje necesario para que se produzca el aprendizaje. Reconocemos las cantidades en los dedos de las manos

Para poder diseñar una metodología adecuada a las características cognitivas del niño con SD, debemos comenzar estableciendo un lenguaje de comunicación, verbal y no verbal, reconocible por el emisor y el receptor. Debemos pues asegurarnos de que comprenden los términos utilizados. Elegiremos adecuadamente el vocabulario a utilizar, les enseñaremos dicho vocabulario mediante experiencias y juegos, y utilizaremos los tiempos verbales en voz activa. Trataremos de mantener el contacto visual en todo momento, utilizando frases cortas y sencillas [6] (Macías, 1999). A muchos niños de tres años con SD no se les entiende bien cuando verbalizan algunos números. Es importante enseñarles desde edades muy tempranas a expresarse con los dedos de la mano como apoyo a la verbalización de la serie numérica.



Ilustración 8. Nos comunicamos con las manos

3.2 Presentación de los objetos geométricos planos y sus características.

Los niños con síndrome de Down tienen una buena visión espacial y muestran facilidad desde edades muy tempranas en la identificación de formas geométricas.

Es importante potenciar la conexión entre una determinada forma geométrica, el número de vértices que tiene y su disposición espacial. También es conveniente trabajar la descomposición geométrica en mitades o cuartos como apoyo visual a las futuras descomposiciones de cantidades.



Ilustración 9. División geométrica y aritmética.

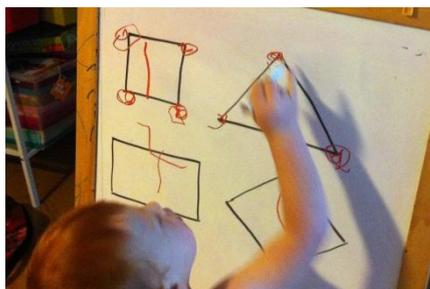


Ilustración 10. Identificando polígonos y sus vértices



Ilustración 11. Trabajando patrones geométricos en los talleres

3.3 Nos inspiramos en el método globalizado de lectura

Hoy en día está bastante aceptada la opinión de que el método de lectura globalizado es el más eficaz para enseñar a leer a niños con síndrome de Down frente al método silábico, más extendido en España. El método global parte del aprendizaje de la palabra completa mediante métodos de memorización visual para ir descomponiéndolo en sílabas con posterioridad. Los niños aprenden con facilidad a identificar la palabra completa lo que adelanta la capacidad de lectura varios años respecto al método silábico. Justamente aprovecha la capacidad de memoria visual y frente la dificultad que tiene el niño con SD para recordar la sílaba leída anteriormente y unirla con las siguientes. Una dificultad similar a la que se encuentra en las actividades de conteo.

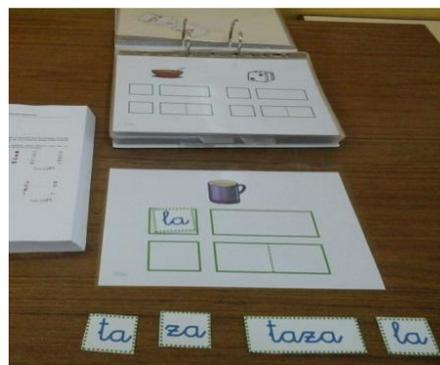


Ilustración 12. Método de lectura global (Troncoso)

3.4 Subitización de cantidades menores que seis y primeros conceptos numéricos. Utilización de fichas perforadas.

Inspirándonos en el éxito logrado en método global de lectura, estudiamos la posibilidad de realizar descomposiciones visuales a partir de patrones geométricos aprendidos sin basarnos en el conteo de objetos. Estos patrones no deben ser únicos, pues debemos fomentar la flexibilidad del alumno en el reconocimiento de diferentes disposiciones, pero presentaremos los diferentes patrones de forma secuenciada en el tiempo para que puedan interiorizar cada modelo.

En un primer momento comenzamos con la disposición de los puntos de un dado, pues es la más extendida. Para ello diseñamos las siguientes fichas perforadas y elaboradas con goma eva. Asignamos a cada número un color y utilizamos fichas o canicas con esos mismos colores.



Ilustración 13. Fichas perforadas

Con esas fichas enseñé a los padres juegos secuenciados y estrategias para iniciarnos en el reconocimiento de la grafía de los números, su relación con los dedos de las manos, el cardinal de colecciones, la serie numérica, la subitización y la iniciación a las descomposiciones aditivas. El mismo material nos sirvió para estudiar la evolución de los niños. En aproximadamente un año, la mayoría de ellos había alcanzado los objetivos planteados.



Ilustración 14. Trabajando con las fichas perforadas

<p>1º. Identificando grafía y cantidad. Los dedos son siempre el primer contacto que tiene un niño con el número.</p>	<p>2º. Subitización. Identificando cantidad con la disposición de los puntos del dado. ¿Dónde está el cinco?</p>	<p>3º. Trabajando la serie numérica. Les tapamos los ojos y quitamos una ficha: ¿Cuál falta?</p>	<p>4º. Descomponiendo cantidades con fichas de colores. No les damos suficientes. ¿Cuántas te faltan?</p>
 <p>Ilustración 15. Fichas y dedos</p>	 <p>Ilustración 16. Subitización</p>	 <p>Ilustración 17. Serie numérica</p>	 <p>Ilustración 18. Primeras descomposiciones</p>

Resaltar la importancia de introducir mediante estos juegos el vocabulario necesario y respetar el ritmo de aprendizaje de cada niño. Debemos evitar darle la respuesta por sí mismo, aunque el proceso se alargue durante semanas. Se debe aceptar el error con naturalidad, como parte necesaria del proceso de aprendizaje y procurar si es posible plantear el juego entre iguales o de forma bidireccional.

3.5 Subitización de cantidades hasta la decena con el material Numicon.

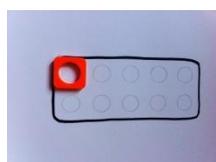


Ilustración 19.
Numicon 1



Ilustración 20.
Numicon 2



Ilustración 21.
Numicon 3



Ilustración 22.
Numicon 4

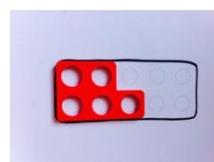


Ilustración 23.
Numicon 5



Ilustración 24.
Numicon seis



Ilustración 25.
Numicon 7



Ilustración 26.
Numicon 8



Ilustración 27.
Numicon 9



Ilustración 28.
Numicon 10

Diseñamos situaciones de aprendizaje para pasar de las disposiciones de los puntos del dado al material Numicon. Este material nos va a permitir subitizar hasta la decena, estudiar la paridad y comenzar a realizar sumas visuales.



Ilustración 29. Subitizar con numicon

3.6 Descubriendo las descomposiciones de forma visual. Primeras experiencias con la suma.

Una vez lograda la subitización, comenzaremos a invitar al niño a juntar y separar fichas y reconocer los patrones obtenidos. Es importante **no pedirles que cuenten durante el proceso de cálculo**. El conteo lo utilizamos como comprobación final del resultado obtenido. A través de esta experiencia empezamos a observar las diferentes maneras en que podemos descomponer o recomponer una cantidad e introducimos la formalización de la suma con apoyo del material.

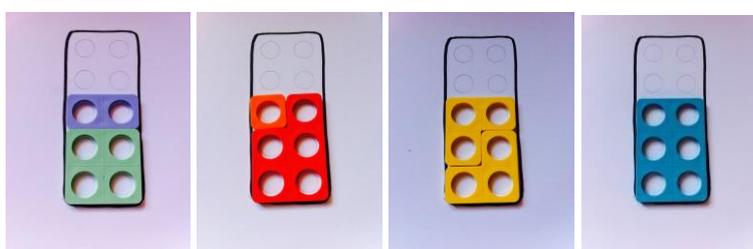


Ilustración 30. Descomposiciones del seis

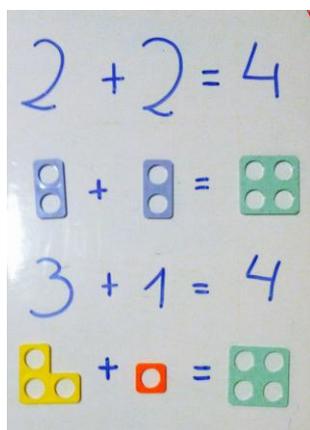


Ilustración 31. Sumas visuales



Ilustración 32. Sumas con Numicon

Si logramos desarrollar esta capacidad del alumno para realizar las primeras descomposiciones hasta la decena de forma instantánea, podremos apoyarnos en este hecho numérico conocido para construir deducciones y operaciones más complejas. Se trata de construir una “lógica visual”, una capacidad para componer y descomponer “como si de un puzzle se tratase”, para terminar logrando un cálculo mental a partir de imágenes visuales y no de experiencias de conteo.

3.7 Combinando el material Numicon con las aplicaciones de Tablet.

El aprendizaje por utilización de Tablet en alumnos con síndrome de Down es enormemente eficaz. En primer lugar porque no precisa de una motricidad fina muy desarrollada, como las actividades sobre papel o las actividades manipulativas. Los niños pueden comenzar a realizar puzles desde que tiene pocos meses de edad, mientras que pueden pasar dos años hasta que sus capacidades motrices le permiten jugar con un puzle material. Esta práctica desarrolla en las primeras edades la capacidad de identificación de formas geométricas y la visión espacial del niño. Además permiten individualizar y secuenciar el aprendizaje según su desarrollo.

Existen aplicaciones de Tablet que refuerzan el trabajo realizado pues utiliza los mismos patrones geométricos. Resultan muy eficaces para el “entrenamiento” de la subitización, pero no sólo para este fin. Puesto que utiliza un lenguaje visual de comprensión inmediata, es una excelente herramienta para la comprensión e interiorización del sentido numérico.



Ilustración33. Tablet

3.8 Contextualización de lo aprendido en el entorno natural del niño.

Todo este aprendizaje no será significativo si el niño no es capaz de aplicarlo en situaciones reales. Por ello es fundamental que la subitización y la descomposición aditiva se trabajen con objetos reales ordenados de forma idéntica a los patrones geométricos. Posteriormente se desarrolla la flexibilidad del niño para aceptar nuevos patrones y disposiciones a fin de que pueda trasladar lo aprendido a otros contextos.



Ilustración 34. Contextualización



Ilustración 35. Subitización

4. Conclusiones

Los niños participantes en el proyecto empezaron con edades comprendidas entre los dos y cinco años. Ninguno de ellos tenía adquirida la capacidad de subitizar cantidades mayores que tres. Tras un año trabajando con las fichas perforadas, muchos de ellos eran capaces de subitizar hasta el seis tanto con las fichas como con objetos ordenados. Alguno incluso comenzó a ordenar los objetos en disposiciones conocidas para poder cuantificarlos.

Uno de los participantes de cinco años de edad, con el que se ha realizado un trabajo más constante, ya es capaz de subitizar hasta la decena y comienza a realizar descomposiciones y sumas visuales. Aunque todavía no ha trabajado demasiado tiempo con el material Numicon (apenas dos meses), este alumno ya es capaz de calcular $1 + 1$, $2 + 1$, $2+2$ y $2 + 4$ sin utilizar el conteo de dedos u objetos. La expectativas son por tanto positivas y el material adecuado.

Establecer un canal de comunicación eficaz con el alumno para la enseñanza de los primeros aprendizajes matemáticos ha resultado imprescindible.

Igualmente valoro de forma muy positiva la formación a padres y docentes. No sólo por el trabajo que han realizado, sino por el cambio en las expectativas sobre las capacidades de aprendizaje de sus hijos y alumnos.

La metodología del juego entre iguales se ha manifestado como la más motivadora, si bien necesitan de un adulto que guíe y acompañe el juego. Todos los niños del proyecto muestran una predisposición positiva hacia el trabajo con la Tablet y con las fichas perforadas.

Debemos pues seguir investigando en el diseño de un programa de estimulación temprana que dote a los niños con síndrome de Down de herramientas eficaces para construir el sentido numérico conexionando la cuantificación con las disposiciones espaciales de objetos.

Se propone por tanto postergar el conteo en el cálculo de operaciones hasta tener una capacidad de subitización suficiente como para interiorizar las descomposiciones de la decena.

Bibliografía

[1] Ruiz, E. "Evaluación de la capacidad intelectual en las personas con síndrome de Down". (2001). Rev. Síndrome Down, vol. 18, 3: 74-79.

[2] J. Flórez and M. Troncoso, Síndrome de Down y Educación, Masson S.A. y Fundación Síndrome de Down de Cantabria, Barcelona, 1991.

[3] R. Gelman and C. Gallistel, *The Child's Understanding of Number*, Harvard University Press, Cambridge, MA, 1978.

[4] Noda, A., Bruno, A., Aguilar, R., Moreno, L., Muñoz, V. y González, C. (2007). Un estudio sobre habilidades de conteo en alumnado con síndrome de Down. *Educación Matemática*, 19(3), 31-63.

[5] Nye J. *Teaching number skills to children with Down syndrome using the Numicon Foundation Kit*. Portsmouth: The Down Syndrome Educational Trust, 2006. ISBN: 978-1-903806-92-0.

[6] Macías MJ. El Síndrome de Down. Características generales. En Fernández CJ. Discapacidad y trastornos del niño en el ámbito escolar. Actas II Jornadas de Psicología.