

Historias matemáticas para niños con discapacidad intelectual

por

MARIA JOSÉ SIESO OTAL Y MIRIAM HERNÁNDEZ MOYANO

(CEIP San Braulio Zaragoza)

Las matemáticas son consideradas una disciplina abstracta, difícil para muchos niños y especialmente para aquellos que tienen una discapacidad intelectual. El trabajo con ellos acostumbra a reducirse a tareas mecánicas puesto que no se les consideran capaces de comprender. Estos niños se ven así privados del acceso a una educación matemática de calidad.

Sin embargo hay autores (Cogolludo, Gil, 2019; Monari, 2002; Faraguer, 2014) que apuestan por considerar las matemáticas como una disciplina que contribuye al desarrollo integral de estos niños, y la mejora de la confianza en sí mismos. Una adecuada elección de contenidos y el uso de una metodología que ponga en juego todos los sentidos son alguna de las claves que se proponen para el trabajo con estos niños.

Este trabajo presenta una experiencia en el trabajo con las matemáticas con niños con discapacidad intelectual del colegio San Braulio de Zaragoza, de edades comprendidas entre 7 y 14 años, que se centra en el trabajo con conceptos geométricos a partir de la consciencia corporal. Con él se ponen de manifiesto algunos de los valores formativos de las matemáticas (Millán, 2015)

Contexto

El colegio San Braulio es un centro bilingüe en francés en todos los cursos que se encuentra situado en la Margen Izquierda de Zaragoza, acogiendo a alumnos de los barrios Zalfonada, Arrabal y Picarral. Funcionan en él doce unidades: cuatro en infantil, ocho en primaria, un aula preferente TEA y tres aulas de Educación Especial.

Las aulas de Educación Especial se han ido implantando progresivamente: el aula «Conquistadores», de 6 alumnos, lleva en marcha seis cursos escolares, el aula «Circo» de 6 alumnos, lleva cuatro cursos y el aula «Castores», de 5 alumnos, lleva dos cursos implantados en el centro. Las tutoras de las dos primeras aulas, autoras de la presente comunicación, llevamos en la actualidad tres cursos como docentes definitivas en el centro. Las edades están comprendidas entre los 7 y los 15 años. En el aula de Circo hay dos niños con TEA y cuatro niños con discapacidad intelectual moderada, uno de ellos con síndrome de Down. En el aula de Conquistadores hay un alumno TEA, una alumna con parálisis cerebral con discapacidad intelectual moderada y cuatro alumnos con discapacidad intelectual moderada, uno de ellos con síndrome de Down.

Las aulas de Educación Especial en colegios ordinarios, (en la actualidad en la ciudad de Zaragoza hay 3 aulas en el CEIP San Braulio y 2 aulas en el CEIP Julián Sanz Ibáñez del barrio de las Fuentes) son una oportunidad para la inclusión de los alumnos con necesidades educativas especiales. Por una parte, ellos se benefician de la interacción y socialización con niños de desarrollo normotípico en diversas situaciones: recreo, comedor, actividades de centro, de nivel, talleres. Por otro lado, los alumnos de las aulas ordinarias se benefician también de este aprendizaje vicario porque la inclusión siempre supone experiencias enriquecedoras. Comparten con compañeros de aulas ordinarias teniendo como referencia la edad cronológica las áreas de Plástica, Música y Educación Física, mientras que están en el grupo de aula especial para las áreas de más contenido curricular como es el lenguaje y las matemáticas.

En lo que se refiere a matemáticas, dentro del aula de Educación Especial trabajamos con una variedad de metodologías y prácticas docentes desde un enfoque funcional. Trabajamos desde múltiples contextos para dotar a los niños de una serie de herramientas matemáticas (estrategias, recursos, apoyos) que les permitan desenvolverse en situaciones de su vida diaria (hacer una lista de la compra, memorizar y marcar un teléfono, clasificar, ordenar y contar artículos, ordenar objetos por tamaños, saber localizar y explicar la dirección de su vivienda...). Para ello utilizamos materiales manipulativos, pictogramas, aplicaciones y juegos digitales... Teniendo en cuenta la diversidad funcional de nuestros alumnos y alumnas hemos trabajado diferentes contenidos matemáticos:

- Sistemas de numeración: lectura y escritura de cifras, iniciación a los números ordinales.
- Algoritmo de la suma de números naturales e iniciación a la resta.
- Habilidades lógicas como la clasificación, la seriación y la ordenación.
- Representación de datos numéricos en tablas.
- Reconocimiento de formas geométricas básicas.

Todos estos temas tratamos de abordarlos desde un enfoque práctico de resolución de problemas.

Participación en el programa Hipatia de la Facultad de Educación de Zaragoza

El programa Hipatia es un programa de formación del profesorado auspiciado por la Facultad de Educación de Zaragoza que promueve la colaboración entre centros educativos aragoneses y la Universidad de Zaragoza a través de estancias formativas bidireccionales. Su objetivo es crear redes de trabajo colaborativo y compartir buenas prácticas para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Además, pretende generar proyectos conjuntos de investigación educativa y también reflexionar y diseñar acciones que incidan en la calidad de enseñanza de todos los niveles.

El centro comenzó la participación en el programa en el curso 20-21 y durante el curso 21-22, continuó esta colaboración. Las profesoras de las aulas de Educación Especial teníamos una inquietud acerca de nuestra formación en matemáticas. Queríamos conocer herramientas matemáticas con una fundamentación más teórica o científica para trabajar con nuestros alumnos con discapacidad intelectual moderada y de edades fuera ya de la etapa de infantil, conceptos matemáticos abstractos aplicándolos a los contextos de nuestros proyectos. Y así, a través de Hipatia entramos en contacto con Elena Gil Clemente profesora del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Zaragoza, especialista en didáctica de las matemáticas para alumnos con discapacidad intelectual. Durante el curso llevamos a cabo las siguientes sesiones:

- Dos sesiones de formación en el centro con un equipo formado por las autoras de esta comunicación y otro profesorado interesado. Estas sesiones se llevaron a cabo el 10 y el 24 de marzo de 2022. En el transcurso de ellas se reflexionó sobre el papel que las matemáticas tienen en la formación de una persona con discapacidad intelectual y se presentaron algunas propuestas sobre cómo plantear la educación matemática. Estas propuestas apostaban por el trabajo con la geometría como forma de despertar al niño a la consciencia del mundo, siguiendo la inspiración de pedagogos del siglo XIX como Edouard Séguin (Séguin, 1866) o matemáticos del siglo XX como Miguel de Guzmán (Guzmán, 2007). A lo largo de las sesiones se presentó la publicación digital *Talleres Temáticos* para alumnos con discapacidad intelectual (Gil, 2022). Estos talleres se aplican desde el año 2017 con niños con síndrome de Down de la asociación SESDOWN de Zaragoza en el ámbito extraescolar.
- Decidimos embarcarnos en esta experiencia de enseñar las matemáticas de una forma comprensiva, trabajando estos talleres temáticos con niños con discapacidad intelectual de diferentes diagnósticos, características y necesidades, y en el ámbito escolar. Observaríamos cómo alumnos y alumnas que no tienen síndrome de Down se desenvolvían con estas actividades y contribuiríamos así en cierta manera a la investigación. La experiencia se desarrolló entre los meses de marzo, abril y mayo de 2022.
- Estaba prevista nuestra participación en el seminario «Geometría para la diversidad» que se lleva a cabo en la Facultad de Educación, para contar la experiencia, pero no se llevó a cabo.

Talleres temáticos para la Educación Matemática de niños con discapacidad intelectual

Se trata de una publicación digital (Gil, 2022) desarrollada en el marco del proyecto europeo Erasmus+ «Aprender de los niños para formar a los maestros en el área de matemáticas» y está concebida como una guía multimedia.

La propuesta incluye claves didácticas destacadas:

- Propone un encuentro con las matemáticas a través del número y la forma y explota los procesos que comparten la aritmética y la geometría: la comparación, la composición y descomposición y la repetición de elementos iguales.
- Utiliza la fuerza de la mimesis, recurriendo a la fantasía y a la identificación con unos personajes para hacer surgir ideas matemáticas para dar respuesta a retos humanos.
- Trabaja con imágenes potentes que encierren relaciones geométricas y aritméticas y estén estrechamente ligadas a la historia que se vive en cada taller.
- Potencia la comunicación entre los participantes a raíz de los descubrimientos matemáticos que hacen.

Se presentan diez talleres temáticos (*Inuits, Astronautas en el espacio, ¿Qué vienen los piratas!?, Los poderes de los superhéroes...*) para trabajar con niños con discapacidad intelectual en dos versiones: iniciación y avanzada. Cada una de las versiones describe con detalle entre seis y ocho actividades con una clara referencia a los contenidos matemáticos trabajados. Cada taller propone una canción que está ligada al tema del que trata y que puede ser coreografiada con movimientos que tienen que ver con la geometría y unas imágenes que pueden dar pie a la comunicación sobre aspectos matemáticos. Cada uno de ellos incluye además un video en el que se presenta una secuencia didáctica de interés para los maestros (figura 1).

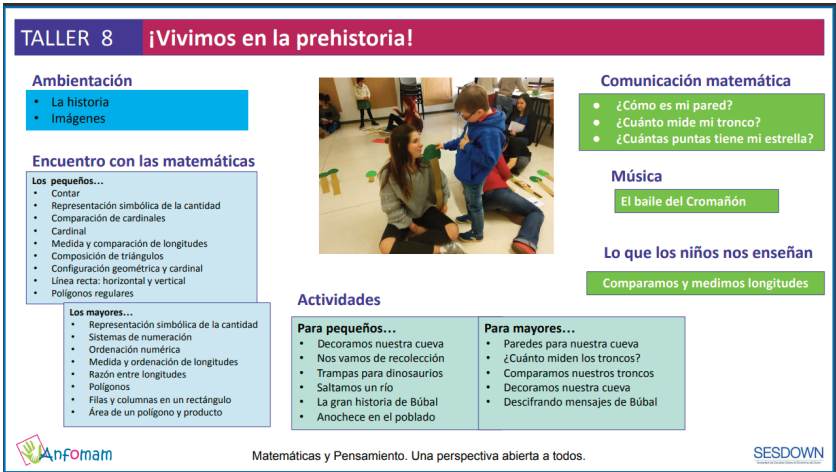


Figura 1. Talleres Temáticos para la educación matemática de niños con discapacidad intelectual

Nuestra experiencia

Seleccionamos el taller *Egipto y los tensores de cuerdas* por coincidir con el proyecto sobre África que en ese momento estábamos llevando a cabo en el centro. Seleccionamos tres actividades de entre las indicadas por la guía. Las llevamos a cabo con los niños de las aulas Circo y Conquistadores en el mes de mayo en la semana del 23 al 28 de mayo.

Actividad	Duración	Contenidos matemáticos
Los egipcios eran tensores de cuerdas	90 minutos	Línea: línea recta y línea curva. Punto
Tras la crecida del Nilo, a reconstruir	60 minutos	Cuadrado y rombo
Construimos pirámides	60 minutos	Desarrollo plano de las pirámides cuadrangulares: cuadrados y triángulos

Tabla 1. Desarrollo de las actividades

Comenzamos el taller contando la Historia de Egipto que se propone en la guía, ayudados de pictogramas (www.arasaac.org). Gracias a esta forma de comunicación aumentativa, nuestros alumnos y alumnas se ven favorecidos con ayudas visuales que les permiten seguir la narración, identificarse y vibrar con ella y comprenderla a su manera.

Los egipcios eran tensores de cuerdas

Dimos a cada pareja de niños una cuerda (hebra de lana). Les pedimos que jugaran con ella como hacían los egipcios, tensándola y destensándola. Esta primera parte de la actividad estaba destinada a que los niños pudieran darse cuenta de las diferencias entre una línea curva y una línea recta. Por trabajo en equipos fueron viviendo y manipulando esa cuerda y así podíamos hablar de una línea recta o curva según estuviera tensa o no. Para comprobar el significado de línea recta nos apoyamos en las líneas de la baldosa e introdujimos una nueva herramienta, la regla.

La cooperación entre los dos compañeros fue un factor importante que les ayudó a percibir cuando la lana estaba recta. Posteriormente trabajamos el dibujo de líneas rectas en equipos de tres alumnos: dos tensaban la cuerda y el tercero dibujaba una recta con rotulador. Al dibujarlas una debajo de otra introdujimos la idea de líneas paralelas y pensamos en lugares en los que podíamos ver esas líneas paralelas como las que habíamos dibujado (vías del tren, líneas de la carretera...).

Contenidos trabajados

Esta actividad está destinada al trabajo con los conceptos primordiales de la geometría, punto, línea y línea recta, y a la relación de conexión básica entre ellas. Estos conceptos aparecen ya en la geometría de Euclides y el trabajo que se realiza aquí remite a la definición euclidiana: «línea recta es la que yace por igual respecto a todos sus puntos» (Euclides, ed.1991). Al estirar la cuerda y ponerla muy tensa, estamos mostrando a los niños que de todas las líneas (posición de la cuerda) con las que podemos unir dos puntos (ellos mismos) hay una que es muy especial, que es la línea recta.

Valoración

Los alumnos disfrutaron jugando y cooperando, y sin darse cuenta aprendieron tres conceptos: línea recta, línea curva y rectas paralelas, La actividad era muy sencilla de llevar a cabo, requería poca manipulación de herramientas pero en el aula de Conquistadores algunos niños necesitaron ayuda del adulto y de más modelamiento por sus problemas motrices pero pudieron seguir y disfrutar de esta actividad (figuras 2 y 3).

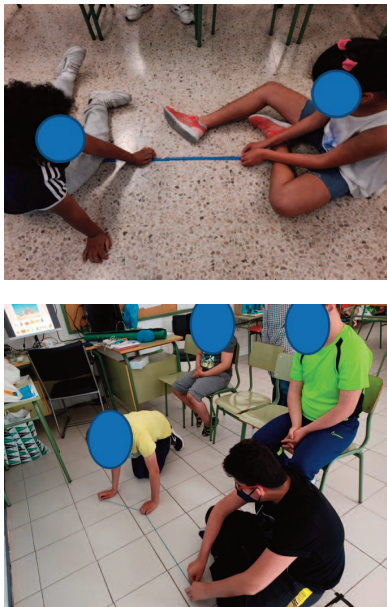


Figura 2. Tensando la cuerda para formar rectas

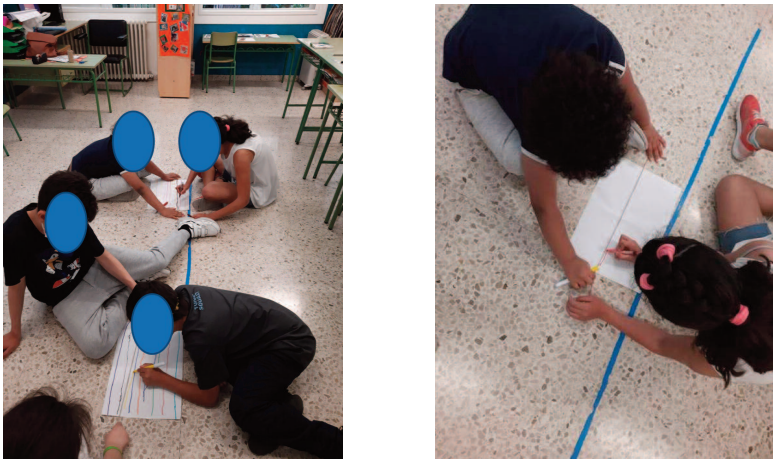


Figura 3. Dibujando rectas y paralelas

Tras la crecida del Nilo... ¡A reconstruir!

En Egipto, las grandes avenidas del río Nilo destruían los campos y los agricultores tenían que reconstruir su campo. Muchos de los campos eran cuadrados, así que vamos a aprender a construir esta figura.

Comenzamos cortando 4 hebras iguales que atamos, por parejas, fuimos modelando y moldeando para que obtuvieran un cuadrado y un rombo, según cómo movían las hebras.

Con ayuda de los adultos, maestras y auxiliares manipulábamos con ellos esas cintas unidas y las dibujábamos en un plano para trabajar la diferencia entre rombo y cuadrado. El cuadrado era un concepto ya adquirido en las aulas y diferenciado respecto al triángulo y al círculo, pero el rombo no lo habíamos trabajado (figura 4).

Posteriormente se formaron de nuevo los equipos. A cada equipo de 3 alumnos se le repartió una cartulina y con las 4 hebras unidas tenían que formar cuadrados y dibujarlos. Una vez dibujados se recortaron. Se repartió un cuadrado a cada alumno y se explicó que íbamos a convertir esos cuadrados en un huerto (figuras 5 y 6).

Con ayuda de la regla, en cada cuadrado cada alumno dibujó líneas paralelas para formar los surcos de cultivos. En cada surco dibujaron los productos indicados (tomates, zanahorias, patatas y lechugas) y los colorearon.

Contenidos trabajados

Con esta actividad comenzamos trabajando la comparación de longitudes. La comparación es una operación de la mente que nos ayuda a percibir relaciones en el mundo y a generar ideas abstractas y por ello es básica para niños que tienen una discapacidad intelectual (Séguin, 1866).

El segundo contenido que trabajamos fue los cuadriláteros, polígonos de cuatro lados. Nuestros cuadriláteros tenían los cuatro lados de la misma medida. Todos ellos eran rombos y entre ellos uno especial, es el que además tenía todos los ángulos rectos, el cuadrado. Concebir el cuadrado como un tipo de rombo les da a los niños una intuición del continuo geométrico (se pasa de una figura a otra de forma progresiva) y les ayuda a tener una visión relacional de las figuras, que va mucho más allá de reconocer la figura del cuadrado entre otras diferentes.

Valoración

En esta actividad fue necesaria la mediación de un adulto para conseguir formar esos cuadrados y que los distinguieran de los rombos. Dibujar la figura en el plano les ayudó a ver mejor el rombo. La segunda parte de dibujar, pintar y recortar su huerto les gustó mucho y les ayudó a dar sentido a lo trabajado.



Figura 4. Construyendo cuadriláteros equiláteros



Figura 5. Dibujamos en el plano

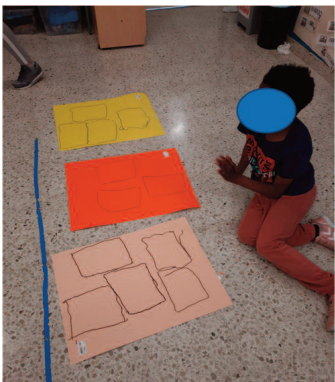


Figura 6. Los cuadrados

Construcción de pirámides

Los egipcios eran muy hábiles y construían unos edificios enormes y muy bonitos que eran las pirámides.

Pusimos a disposición de los niños un material formado por figuras planas, entre las que se encontraban triángulos equiláteros y cuadrados en una material imantado que favorece la construcción de figuras 3D a partir de su desarrollo plano. Primero lo hicimos las profesoras para que entendiesen lo que les estábamos pidiendo. Posteriormente les repartimos cuadrados y triángulos y les pedimos que construyeran la pirámide. Los niños se implicaron mucho en la construcción (figura 7).

En el aula de Circo además se trabajó el paso de la construcción manipulativa con este material magnético al dibujo en el plano. Se les entregó un folio y un rotulador y se les pidió que dibujaran una pirámide (figura 8). En los dibujos recogidos había un triángulo, una pirámide hecha con imanes igual a la que se retrató en sus fotos pero un alumno llegó a dibujar un cuadrado y en cada lado del cuadrado un triángulo, mostrando una capacidad excepcional de representación simbólica (figura 9).

Contenidos trabajados

Trabajamos en primer lugar con el reconocimiento de polígonos regulares (cuadrado y triángulo equilátero) y la congruencia de sus lados.

En segundo lugar trabajamos con el desarrollo plano del cuerpo 3D que es la pirámide cuadrangular. Este desarrollo está formado por un cuadrado y cuatro triángulos iguales (que en este caso son equiláteros). Descubrir que una figura plana se puede convertir en 3D y viceversa (cosa que este material favorece) ayuda a los niños a percibir relaciones lo que es de gran ayuda para niños con discapacidad intelectual.

Valoración

Es la actividad que más les gustó y con la que más disfrutaron. Prueba de ello es que todos pidieron hacer fotos de su pirámide.

También fue la actividad de mayor satisfacción personal para el docente, el que los alumnos fueran capaces de construir y dibujar el desarrollo de una pirámide en un folio mostró que eran capaces de un cierto nivel de representación simbólica.



Figura 7. Construyendo pirámides

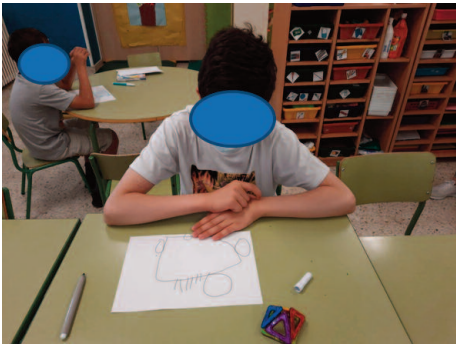


Figura 8. Dibujando el desarrollo plano

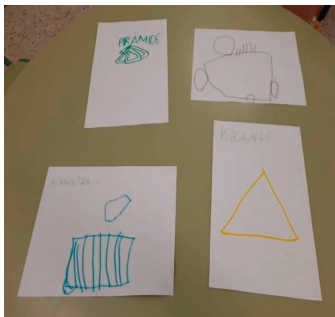


Figura 9. Desarrollos

Conclusiones

Esta experiencia nos ha permitido trabajar las matemáticas desde otra perspectiva más contextualizada, introducirla en nuestra dinámica diaria y adaptarla a los diferentes proyectos que trabajamos con ellos, de los que estaban ausentes las matemáticas.

La introducción de la geometría ha sido un elemento fundamental y hemos podido observar cómo resulta a la vez intuitiva y retadora a los niños. Las actividades presentadas eran aparentemente sencillas y partían de una experiencia corporal (estirar cuerdas o construir pirámides con un material) pero permitieron que varios de los niños alcanzaran diversos grados de representación simbólica (descubrimiento del paralelismo, representación de campos en papel, dibujo del desarrollo plano de una pirámide).

Pudimos comprobar que los estudiantes comprendían y asimilaban los contenidos trabajados, ya que al repetir las actividades en varias observamos un mayor grado de autonomía en su realización. Hemos podido intuir cómo el trabajo con las matemáticas, en particular con la geometría, mejora la percepción del mundo por parte de los niños y les hace sentirse más seguros de sí mismos.

Las actividades tenían sentido para los niños y niñas y se involucraron en ellas con agrado. Permitían el trabajo por parejas implicando por tanto valores de ayuda y cooperación, que contribuyeron a tener un ambiente de aula enriquecedor. Son contenidos que también podemos trabajar de forma inclusiva con las aulas ordinarias.

En definitiva, creemos que estas experiencias son buenas prácticas que deben ser compartidas porque creemos fundamental que otros profesionales de las matemáticas conozcan alternativas metodológicas en este campo y sobre todo, en el trabajo con alumnado con necesidades educativas especiales. Es necesario seguir investigando y aportar nuevas formas de enseñar las matemáticas que les permitan avanzar en todas las facetas de su vida adaptándonos a su diversidad funcional.

Creemos en los valores de una sociedad basada en el conocimiento, el respeto y la atención a la diversidad como unión y no como diferencia y el trabajo con las matemáticas desde una perspectiva basada en la persona tiene un papel central para conseguirlos.

Líneas para un trabajo futuro

Durante este curso mantenemos la participación en el programa Hipatia y la colaboración con el departamento de matemáticas. Estamos aplicando lo trabajado al proyecto de Roma que trabajamos en el primer trimestre del curso 22-23 y hemos dado el paso de diseñar nuestras propias actividades siguiendo la inspiración de los talleres temáticos: hemos entrado en contacto con los *miliarios* con los que trabajamos la medida usando como unidad sus pies y relacionándolo con los sistemas de numeración; hemos construido un acueducto, con lo que trabajamos el concepto de pendiente para explicar cómo llegaba el agua a las ciudades; hemos visitado el Coliseo en el que hemos trabajado con distintas figuras que tienen lados curvos como el círculo y la elipse.

Referencias bibliográficas

- COGOLLUDO, J. I. y E. GIL (2019), «The Effectiveness of Teaching Geometry to Enhance Mathematical Understanding in Children with Down Syndrome», *International Journal of Disability, Development and Education*, 66(2), 1–20.
- EUCLIDES (1991), *Los Elementos*, Biblioteca Clásica Gredos (Traducción y notas de Puertas Castaño, M.L.).
- FARAGHER, R. y B. CLARKE (ed) (2014), *Educating learners with Down Syndrome*, Routledge, New York.
- Gil, E. (2020), *Matemáticas que suman*, Horsori, Barcelona.
- (2022) *Talleres temáticos para la educación matemática de niños con discapacidad intelectual: guía multimedia*, Servicio de Publicaciones. Universidad de Zaragoza. <<https://zaguan.unizar.es/record/110895>>.
- GUZMÁN, M. (2007), «Enseñanza de las ciencias y la matemática», *Revista Iberoamericana de Educación*, 158.
- MILLÁN, A. (2015), *Numeri e forme*, Zanichelli, Bologna.
- MONARI, E. (2002), «Learning mathematics at school... and later on. Down syndrome», *News and Update* 2 (1), 19-23.
- SÉGUIN, E. (1866), *Idiocy: and its treatment by the physiological method*, Augustus M. Kelley, New York.