

Plan de intervención para enseñar matemáticas a alumnado con discapacidad intelectual

Raquel Fernández Cézar

Universidad de Castilla La Mancha, raquel.fcezar@uclm.es

Alicia Sahuquillo Olmeda

Maestra de Educación Especial, CRA El Real de San Vicente (Toledo), aliciasahuquilloolmeda@gmail.com

Fecha de recepción: 06-10-2015

Fecha de aceptación: 15-11-2015

Fecha de publicación: 30-12-2015

RESUMEN

Este trabajo muestra el plan de intervención diseñado y llevado a cabo en el aula con un alumno categorizado como con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo que presenta una Discapacidad Intelectual Moderada con dificultades de aprendizaje en matemáticas. Dicho plan ha sido realizado en una escuela rural de Castilla La Mancha, por la maestra de Educación Especial del niño, que ha colaborado con la tutora, la orientadora, y con profesorado de la Facultad de Educación de la Universidad de Castilla La Mancha. Este ha consistido en, a partir de su nivel de desarrollo del pensamiento lógico y numérico, continuar el mismo construyéndolo con materiales manipulativos. El resultado ha sido positivo tanto para el alumno como para el equipo docente, pues se ha conseguido afianzar sus habilidades prenuméricas y que adquiera el sentido de número tanto de una como de dos cifras, que le planteaba especial dificultad.

Palabras clave: intervención, Materiales manipulativos, técnicas de enseñanza, Matemáticas, ACNEE.

Intervention plan for the learning of mathematics of students with special needs (learning disabilities)

ABSTRACT

This paper describes an intervention plan designed and implemented in the classroom for a student with special needs of educational support, that has a moderate intellectual disability, with learning difficulties in mathematics. This plan was carried out in a rural school of Castilla La Mancha, by a special education teacher, who has collaborated with the tutor, the counselor, and a faculty of the School of Education at the University of Castilla La Mancha. The intervention plan has involved identifying student's level of development of logical and numerical thinking, and learning with manipulatives. The result has been positive both for the student and teaching staff. The student has improved his number skills and has acquired the sense of the numerals 1 and 2, a barrier difficult to overcome for him.

Key words: classroom intervention, manipulatives, teaching techniques, mathematics, students with special needs.

1. Introducción

En este trabajo se muestra el resultado de una investigación didáctica llevada a cabo por nuestro equipo compuesto por una maestra de Educación Especial en servicio, que además es estudiante del curso de Adaptación al Grado, y profesorado de la Facultad de Educación de Cuenca (Universidad de Castilla La Mancha) del área de didáctica de matemáticas. En los programas de diplomatura de formación de maestros los alumnos de esta especialidad no cursaban matemáticas. Sin embargo es algo reconocido por ellos que en su práctica docente encuentran que esta es una de las materias en la que los alumnos muestran dificultades de aprendizaje. No nos referimos aquí solo a alumnado que tiene diagnosticada alguna discapacidad intelectual, sino también al resto del alumnado general.

En este caso, la maestra se enfrenta en su aula a una problemática concreta: las dificultades que tiene para hacer aprender matemáticas a un alumno con necesidades educativas especiales (NEE) que lleva escolarizado desde la educación infantil y que ahora está en primer ciclo de educación primaria. En este trabajo se muestra el plan de intervención diseñado por el equipo de docentes a cargo del niño (Kagan, 1989), y la orientadora, con el fin de ayudarlo a avanzar, basada en determinar el estadio en el que se encuentra el desarrollo de su pensamiento lógico y numérico, y en modificar la instrucción potenciando su motivación y el ejercicio de su autonomía, y adaptando y elaborando recursos manipulativos atractivos para él. Es un trabajo eminentemente práctico que trata dar respuesta a un problema concreto que existía en el centro.

2. Fundamentación teórica

2.1. Las matemáticas para los maestros de educación especial

Los maestros/as que atienden a los Alumnos con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (ANEEAE) tienen una fuerte formación en aspectos psicológicos y pedagógicos, pero no han recibido formación en contenidos didácticos de áreas curriculares, concretamente en matemáticas y su didáctica, lo que les lleva a tener inseguridades en el tratamiento de los diferentes contenidos.

Ellos detectan que en la etapa de Educación Primaria la exigencia de los programas académicos aumenta gradualmente con los cursos. Este aspecto llega a convertirse en un gran problema para el niño/a con discapacidad intelectual. Estos alumnos se suelen enfrentar a dos duros escollos: la lectoescritura y las matemáticas, como reconocen, entre otros, Kilpatrick, Swafford y Findell, (2001). El maestro que quiere afrontar estos retos no encuentra en la bibliografía científica cómo determinar qué puede ser debido al alumno concreto, y qué al método de instrucción (Geary, Brown y Samaranayake, 1991).

Los maestros y maestras de educación especial trabajan principalmente en educación primaria. Esta etapa forma parte de la educación básica obligatoria y gratuita y su finalidad es la de proporcionar a todos los niños/as una educación que permita afianzar su desarrollo personal y su propio bienestar, adquirir habilidades relativas a la expresión y comprensión oral, a la lectura, a la escritura y al cálculo, así como desarrollar habilidades sociales, hábitos de trabajo y estudio, el sentido artístico, la creatividad y la afectividad. Por lo tanto, esos son objetivos a conseguir para todo el alumnado.

Centrándonos en el área de Matemáticas el alumnado debe desarrollar las competencias matemáticas básicas e iniciarse en la resolución de problemas que requieran la realización de operaciones elementales de cálculo, y ser capaces de aplicarlos a las situaciones de su vida cotidiana. Para ello, sería deseable adaptarse a las características de cada uno de ellos y posibilitarle adquirir los aprendizajes establecidos para esta etapa.

En el caso del aprendizaje de las matemáticas hay que tener en cuenta muchos factores que, al igual que sucede con la lectoescritura, tienen que ver con la forma en la que procesamos la información y no solo con la memoria. Kilpatrick, Swafford y Findell (2001) subrayan que la investigación con alumnos con Necesidades Educativas Especiales sobre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas ha puesto de manifiesto que éstos deben aprender con los mismos principios de enseñanza que se emplea para el resto del alumnado. En concreto:

- Aprender con comprensión sobre lo que ya se conoce.
- Construir su aprendizaje sobre lo que ya se conoce.
- Construir su conocimiento formal en la escuela a partir del conocimiento matemático informal.

Cabe destacar que mientras que existen muchos métodos de lectoescritura y material de apoyo para trabajar con estos niños la habilidad lectora, no existe material especializado para trabajar las matemáticas. La falta de materiales categorizados como específicos para estos casos y la escasa formación matemática del profesorado que se ocupa de su enseñanza lleva a que las matemáticas que se les enseñan estén limitadas al aprendizaje mecánico basado en la repetición de procesos, confiando que la repetición les haga asimilar el significado de los mismos.

La escuela tradicional suele basarse en las fases gráfica y simbólica del aprendizaje (Piaget e Inhelder, 1975; González Monteagudo, 1988), pues los contenidos son tratados a través del libro de texto y las fichas de trabajo. La fase manipulativa suele estar ausente, bien por falta de conocimiento por parte del profesorado en unos casos, o porque no se cuenta con numerosos recursos en clase, en otros.

2.2. Dificultades matemáticas de los alumnos con Necesidades Educativas Especiales

No hemos encontrado estudios en el ámbito de nuestra geografía que relacionen a los alumnos con necesidades especiales diagnosticadas con las dificultades cognitivas que pueden presentar en el ámbito de las matemáticas.

Hemos encontrado estudios realizados en otras áreas geográficas como el de Geary (2004) que presenta una clasificación de deficiencias cognitivas tanto para la lectoescritura como para la competencia matemática. También en otros estudios Geary, Hoard y Hamson, (1999; 2000) reconocen distintos patrones y grados de deficiencias cognitivas en niños que no tienen diagnosticada ninguna deficiencia intelectual, pero dan resultados bajos en test de inteligencia. Estas afectan a la numeración y sentido espacial, y admite que están relacionadas con las relaciones o modelos mentales que construye el alumno al aprender. También coinciden con esta aseveración Rousselle y Noël (2007) que recogen las diferencias observadas en la adquisición del sentido de cantidad asociado al número entre métodos más o menos basados en símbolos.

Schaefer-Whitby (2013) recoge el estudio de tres casos diagnosticados de autismo, y reconoce que para estas situaciones no existen en la bibliografía científica diseños de intervenciones de instrucción efectiva.

3. Objetivos y Metodología

El objetivo principal de este trabajo es la elaboración de un plan de acción en el área de matemáticas para adaptarlas a las características y necesidades del alumnado con NEE y así favorecer su proceso de aprendizaje.

La metodología se basa en la observación y autoevaluación del proceso de enseñanza de matemáticas que se estaba llevando a cabo en el centro con alumnado con NEE ya que no estaba funcionando, y el diseño de un plan de intervención para ayudarle a salir de esta situación de estancamiento en matemáticas. Se enmarca, por lo tanto, en la investigación-acción, pues tras el análisis de la situación inicial se plantean acciones sobre la misma.

Respecto al alumno, utilizando la información encontrada en Geary (2004), hemos utilizado la tabla en la que clasifica las deficiencias de lectoescritura y matemáticas para el caso que nos ocupa concluyendo que presenta tanto deficiencias matemáticas conceptuales como procedimentales.

En cuanto a la instrucción: "Si le repetimos mil veces lo mismo a un niño y este no lo aprende, es obvio que no es el niño el que tiene un problema, somos nosotros quienes seguimos un mal modelo de enseñanza", es la conclusión a la que llegan los maestros y maestras de educación primaria que trabajan con este alumno en este centro.

Basándonos en el estudio de Geary, Brown y Samaranayake (1991) se ha realizado un análisis de la instrucción desarrollada en la enseñanza de matemáticas puesta en práctica en el centro. Los docentes concluyen lo siguiente:

la metodología empleada, sobre todo para alumnado NEE, no tenía en cuenta la necesidad de apoyar la introducción de las ideas matemáticas en el conocimiento informal y en la manipulación de objetos; se daba a los niños instrucciones demasiado abstractas para ellos y no se respetaba el tiempo que necesitan para pensar y asimilar conocimientos.

El equipo docente que trabaja con el niño se plantea llevar a cabo cambios en su instrucción para que el alumno adquiriera las competencias mínimas. Así, decide proporcionar situaciones para la manipulación de objetos concretos y familiares (Montessori, 1914, 1964), para avanzar en la representación con formas más simbólicas que faciliten el camino hacia la abstracción.

La maestra de educación especial, con el asesoramiento del profesorado universitario de didáctica de matemáticas, diseñan el plan de acción para este alumno concreto. En dicho plan se contemplan los siguientes objetivos específicos:

- Elaborar recursos materiales que permitan la manipulación.
- Desarrollar actividades encaminadas a la adquisición de las destrezas que queremos que adquiera.
- Secuenciar las actividades de manera efectiva para el niño.
- Estimular la construcción y estructuración del pensamiento lógico.
- Desarrollar situaciones no formales que permitan experimentar los conceptos matemáticos.
- Favorecer la motivación por aprender.

4. Plan de intervención: secuenciación, materiales empleados y actividades propuestas. Discusión

Esta acción se realiza en un centro rural en el que uno de los alumnos asiste al aula de apoyo por presentar una Discapacidad Intelectual Moderada, dando lugar a Necesidades Específicas de Apoyo Educativo en todas las áreas curriculares. Se encuentra escolarizado en el 2º Curso de Educación Primaria (7-8 años naturales), situándose su nivel de competencia curricular entorno a los 5 o 6 años de edad.

Al empezar a trabajar con él detectamos las grandes dificultades que presentaba en el área de Matemáticas, ya que era capaz de reconocer los números, pero no asociaba número con cantidad, no contaba objetos y no comprendía las operaciones básicas (sumas y restas). Indagando más, encontramos que las destrezas pre-numéricas no habían sido alcanzadas de forma satisfactoria. Las Matemáticas eran para el niño aburridas y mecánicas, sin comprensión. Todo esto le impedía avanzar y progresar en su desarrollo, mostrando gran rechazo hacia las mismas.

En el plan de acción se contempla, tras la primera reunión mantenida por el equipo docente que imparte enseñanza al alumno, comenzar a tratar las matemáticas desde el principio, construyendo con el niño su aprendizaje desde la base:

- destrezas prenuméricas (clasificación, seriación y correspondencia).
- sentido de número, numeración y valor posicional.
- operaciones de suma y resta.

Para construir el aprendizaje matemático desde lo informal a lo formal, mejorar la motivación y vencer el rechazo del alumno hacia las fichas de matemáticas, como propone Ginsburg (1997), indagamos en los gustos y aficiones del alumno en colaboración con la familia. Tras varias reuniones llegamos a la conclusión de que una de sus grandes aficiones son las películas de dibujos animados y una de sus favoritas es *Cars*, una película de *Walt Disney Pictures* y los estudios *Pixar* (estrenada en 2006). El personaje principal es un coche, *Rayo McQueen*, a quien el alumno nombra constantemente.

A partir de esta información comenzamos a elaborar el material manipulativo con materiales sencillos y con bajo coste económico, y centrándonos en que el elemento principal sea *Rayo McQueen*. Para conseguir la generalización de aprendizajes y que estos sean aplicados en la mayor número de situaciones posibles, se utilizan también otro tipo de materiales y recursos una vez que el niño ya tiene adquirida la idea principal y las actividades son desarrolladas en distintos contextos y con distintas personas (aula ordinaria, aula de apoyo, familia...). A partir de estos recursos buscamos la conjugación del juego y el aprendizaje (Dienes, 1970) y todas las actividades van encaminadas a crear una base que permita la adquisición y comprensión de los conceptos.

A continuación, exponemos la secuenciación y tratamiento de los distintos conceptos matemáticos mencionados anteriormente. Las sesiones se realizan diariamente en las horas en las que le corresponde matemáticas al resto del grupo según el horario establecido para el curso. En todas ellas se hace uso de materiales y recursos disponibles en el aula o elaborados por nosotros mismos. Se muestran las actividades y recursos empleados que no son comerciales, dado que hacemos hincapié en la adaptación particular realizan los maestros de educación primaria.

4.1. Actividades y material para las destrezas pre-numéricas

Las actividades 1 y 2 se plantean para ayudarlo a aprender a clasificar; la 3 y la 4 para seriar, y de la 5 a la 7 para establecer correspondencias.

4.1.1. Actividad 1: Clasificación color-cantidad

Material: pinzas de la ropa y folios de colores.

Desarrollo: Elaboramos unas bandejas con los folios de colores y ponemos encima de una mesa una serie de pinzas de distintos colores. El niño tiene que clasificarlas en función del color, que a la vez nosotros relacionamos con la cantidad, al emplear un color para cada cantidad.



Figura 1. Bandejas de colores y pinzas de ropa de los mismos colores, que a la vez representan distintas cantidades

4.1.2. Actividad 2: Asociación de tamaños similares con distintos objetos

Material: papel, cajas de zapatos y figuras geométricas de madera de distintos tamaños.

Desarrollo: Envolvemos las cajas de zapatos de tres tamaños diferentes con papel y situamos figuras (en este caso triángulo) sobre una mesa. El niño debe clasificar las figuras según su tamaño (grande, mediano, pequeño) introduciéndolas en la caja correspondiente a ese mismo tamaño. Para conseguir la generalización de aprendizajes se puede realizar la misma actividad pero con diferentes materiales y objetos de la clase (lápices, tizas, monedas de plástico...).



Figura 2. Asociaciones de objetos con una característica similar (tamaño) y otras diferentes (color, forma), de uno en uno (arriba), y de dos en dos (abajo)

4.1.3. Actividad 3: Seriaciones con dos elementos

Material: un folio y pegatinas.

Desarrollo: se inicia una serie con dos elementos (pegatinas o gomets) de distinto color, por ejemplo azul y rojo o verde y amarillo y el niño debe continuarla.

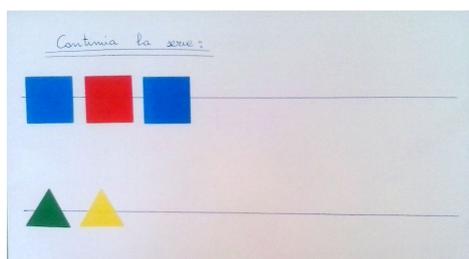


Figura 3. Seriaciones de dos objetos atendiendo a una cualidad diferente: el color

4.1.4. Actividad 4: Seriaciones con más de dos elementos

Material: tarjetas con dibujos.

Desarrollo: iniciamos una serie que puede contener dos, tres, cuatro elementos... y debe ser continuada. Al mismo tiempo podemos trabajar vocabulario.

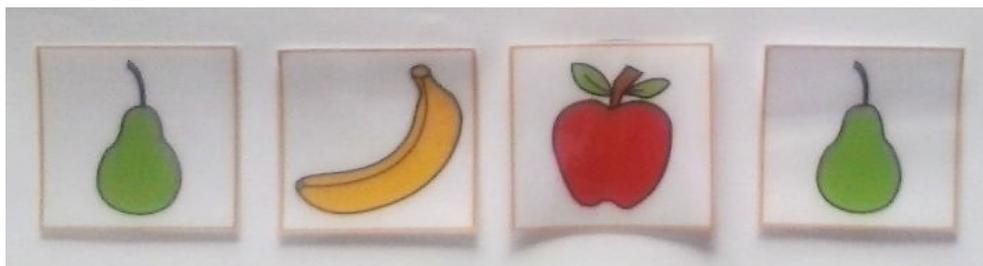


Figura 4. Seriaciones de más de dos objetos atendiendo a más de una cualidad diferente

4.1.5. Actividad 5: Correspondencia cantidad símbolo numérico

Material: tablero, tarjetas de números y tarjetas de objetos.

Desarrollo: Elaboramos un tablero, unas tarjetas con los números, le ponemos cochecitos y tarjetas con cochecitos (Rayo McQueen) para motivar al alumno en la realización de las actividades. En primer la primera etapa, asocia los números con la cantidad de objetos, y en la segunda, asocia el número con la tarjeta que tiene la misma cantidad de objetos, sin hacer ya uso de estos. El material utilizado es similar a la actividad anterior, pero en este no caso no disponemos de tarjetas con objetos, sino con dibujos sueltos. El niño debe manipular los objetos y colocar debajo de cada número la cantidad que corresponde. En la segunda etapa, el niño relaciona cada número con la tarjeta en la que están representados la cantidad correspondiente de coches.



Figura 5. Correspondencia entre tarjetas representando el símbolo numérico y tarjetas con distintas cantidades de coches



Figura 6. Correspondencia entre tarjetas representando el símbolo numérico y los objetos que representan dichas cantidades

4.1.6. Actividad 6: Relación del nombre del número con el símbolo y la cantidad que representa

Material: cualquier objeto de la clase.

Desarrollo: Podemos hacer uso de lápices para realizar la actividad. El niño debe repartir lápices a los alumnos del aula, por ejemplo: tenemos tres lápices para los tres niños de esta mesa, uno para..., otro para...y se trabaja principalmente de manera oral (Mialaret y Vial, 1981), para trabajar la abstracción con la verbalización.

4.1.7. Discusión

El alumno se mostró bastante motivado y participativo en la realización de la mayor parte de las actividades planteadas en este apartado. Además durante años se habían trabajado algunas de ellas, aunque siempre empezando con fichas (fase gráfica) y sin empleo previo de material manipulable. No se conseguía que el niño generalizara aprendizajes. Sin embargo, a partir del uso de distintos recursos y su desarrollo en distintos contextos conseguimos que el alumno logre los objetivos planteados.

Las mayores dificultades encontradas se centraron en la continuación de series de más de dos elementos, pero mediante la práctica el alumno consiguió seguirlas con éxito.

4.2. Numeración y Valor Posicional

El concepto de número supone comprender, contar y nombrar los números. La comprensión profunda de dicho concepto evita problemas en el cálculo y resolución de problemas. Es importante resaltar que el concepto de número cero, no es adecuado introducirlo antes que números que expresan cantidades, puesto que supone la ausencia de la misma. Los niños deben percibir la ausencia de elementos, y nadie puede ser consciente de la ausencia de elementos si antes no ha sido consciente de su presencia.

El valor posicional es una característica fundamental de nuestro sistema de numeración. Se trabajan aquí las decenas y unidades. Es imprescindible el uso de material manipulativo, visual y atractivo para el niño, que aporte entidad propia y distinta a cada posición (Fernández Bravo, 2012). Se presentan las actividades 1 a 3 para introducir el concepto de número, y las 4 y 5 para introducir el significado de la posición.

4.2.1. Actividad 1: Reconocimiento la secuencia numérica de números menores que la decena

Material: tablero y tarjetas de números

Desarrollo: el niño debe ir nombrando cada uno de los números y reconociendo el orden en el que aparecen.



Figura 7. Material empleado para asociación de símbolo del número con su nombre, de forma oral, del 1 al 5

A continuación el niño se tapa los ojos. Nosotros eliminamos un número y él identifica el que falta cuando vuelve a mirar el tablero.



Figura 8. Material empleado para la actividad "¿Qué número falta?"

4.2.2. Actividad 2: Representación de cantidades de objetos variados con números

Material: tablero, tarjetas de números, objetos o dibujos individualizados.

Desarrollo: Colocamos los números en el tablero y los objetos encima de la mesa. El alumno debe colocar tantas unidades como indica el número y viceversa, colocamos las unidades en el tablero y los números encima de la mesa e identifica el número que corresponde con las unidades. Se cambian los materiales para ayudarle a la abstracción y generalización del concepto de número.



Figura 9. Generalización de la asociación de número y cantidad, incidiendo en el significado de unidad y empleando materiales variados (izquierda) coches, judías (derecha).

Puede ser tratado con el material habitual al principio, pero una vez que el niño ha comprendido la actividad, y para ayudarle en la generalización (Dienes, 1970), podemos hacer uso de otro tipo de recursos manipulables: por ejemplo, garbanzos, judías... y un cartón de huevos, en el cual numeramos los huecos y el alumno debe situar en cada hueco la cantidad correspondiente al número que se indica (Figura 10).

Los objetos existentes a nuestro alrededor también pueden ser de gran utilidad (figura 10): indicamos la cantidad de unidades de un objeto con las tarjetas de números y deben ser reunidos o, viceversa, mostrando la cantidad de objetos y reconociendo el número al que corresponde.



Figura 10. Generalización de la asociación de número y cantidad

4.2.3. Actividad 3: Concepto de decena

Material: tablero, tarjetas de números, dibujos u objetos, bolsa.

Desarrollo: Colocamos en el tablero el número y después introducimos diez representaciones de Rayo McQueen en una bolsa. Cada bolsa contendrá diez elementos. Cada bolsa representará una decena. El resto de unidades esperan fuera de la bolsa hasta completar otra decena.



Figura 11. Asignación de un objeto (bolsa) a la cantidad 10

4.2.4. Discusión

Al comienzo de estas actividades el alumno mostraba un gran rechazo hacia las tarjetas de números, porque los asociaba a las fichas cuyo uso había supuesto para él la realización de actividades monótonas y sin sentido. A partir de la segunda o tercera semana de uso de este material y de la presentación de los dibujos del coche, el alumno cambió su actitud y comenzó a trabajar mucho más motivado a la vez que se iban observando sus primeros progresos. El alumno poseía una gran memoria visual, por lo que rápidamente reconocía todos los números e identificaba rápidamente aquel que había sido eliminado.

Los mayores problemas se mostraron a la hora de asociar número con cantidad y sobre todo, en la asociación del número cero con ausencia de cantidad. La resolución de este problema, se centró, principalmente, en sistematizar la enseñanza de manera coherente entre todos los actores. Esto requería de una buena coordinación puesto que era muy importante que todos los profesionales que trabajasen estos conceptos con el alumno lo hicieran de forma similar, así como los familiares.

El paso de la unidad a la decena fue otro de los avances importantes y complicados. Para que el alumno reconociese que la bolsita contenía diez unidades fue necesario que él mismo fuese introduciendo durante varias semanas los diez coches u otros objetos en la bolsa. Al final de este tiempo solo con mostrársela reconocía la cantidad que había en ella. Posteriormente no era necesaria la introducción de la cantidad para asumir lo que representaba la bolsa: una decena.

4.3. Operaciones Matemáticas: Suma y resta

4.3.1. Actividades planteadas para trabajar la suma y la resta

Una vez que nuestro alumno ha superado las fases anteriores y ha comprendido, adquirido y generalizado los aprendizajes, continuamos con el tratamiento de las operaciones matemáticas para lo que hemos ido ampliando el material existente. Trabajamos en primer lugar la suma, y en segundo la resta. Respecto a la suma, dado que esta operación matemática que implica combinar o añadir dos números/cantidades para obtener una única cantidad final o total, iniciamos el proceso con dibujos para ir introduciéndola poco a poco de forma atractiva y lúdica. En segundo lugar, añadiremos los números, sin eliminar los dibujos. El objetivo es que el alumno visualice y relacione los conceptos.

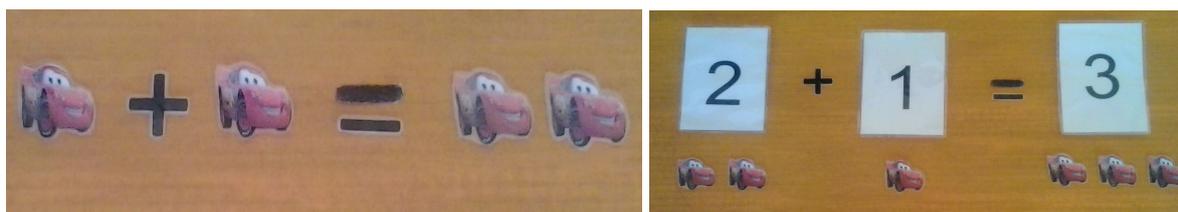


Figura 12. Fase1 de la suma, combinación de cantidades y símbolos empleados en la suma (arriba) y Fase 2 de la suma, combinación de cantidades, símbolos numéricos y símbolos empleados en la suma (abajo)

Por último, eliminaremos las cantidades y dejaremos solo los símbolos numéricos.



Figura 13. Fase 3 de la suma, empleo de símbolos numéricos y símbolos empleados en la suma

Respecto a la resta, puesto que es una operación que consiste en sacar, recortar, empequeñecer, reducir o separar algo de un todo, la tratamos de forma similar a la anterior, en varias fases: comenzaremos con dibujos para presentarla como una actividad lúdica, continuamos relacionando los dibujos con números que representen las cantidades y por último eliminaremos el apoyo visual, haciendo uso únicamente de los símbolos.



Figura 14. Fases 2 (izquierda) y 3 (derecha) de la resta

4.3.2. Discusión

Al llegar a las operaciones matemáticas el alumno ya se encontraba familiarizado con el material y ha sido mucho más fácil trabajar con él. El uso de los dibujos facilitó la comprensión de los conceptos de añadir y quitar. La enseñanza que hasta ahora se había hecho de los mismos empleando solo fichas y sin material manipulable había hecho que resultaran demasiado abstractos para el niño y no hubiera llegado a comprender el significado y la mecánica de estas operaciones.

5. Conclusiones

El alumnado con discapacidad intelectual o, en general, cualquier alumno con dificultades en el aprendizaje de matemáticas, puede desarrollar esta competencia con ayudas y metodologías específicas adaptadas a su proceso de aprendizaje, es decir, con un plan de intervención adecuado.

Los materiales manipulativos y los juegos son elementos que nos permiten atender a la diversidad, hacer más accesibles las actividades matemáticas a determinados alumnos con dificultades, conectar mejor con los contenidos matemáticos escolares, responder a los gustos y aficiones de los alumnos, facilitar la transición y aplicación de los conocimientos en su medio y vida activa, contribuir al desarrollo de las capacidades generales y reforzar la motivación. A partir de ellos podemos llegar a conseguir los objetivos de enseñanza-aprendizaje planteados.

Es importante que los maestros/as y las familias apoyen a los docentes. Y para ello tienen que conocer que el aprendizaje de las matemáticas comienza con la exploración de objetos varios. Permitir que los niños exploren, experimenten y jueguen con materiales les permitirá tener un aprendizaje más exitoso de destrezas y conceptos matemáticos. Siempre que sea posible hay que asegurar la relación con la vida real de los alumnos/as, partiendo de las experiencias no formales que poseen. El acercamiento a

los contenidos matemáticos debe apoyarse en actividades prácticas y en la manipulación de objetos concretos y familiares, para después seguir avanzando hacia formas más figurativas y simbólicas que faciliten la abstracción. Mediante la utilización de objetos diversos se asegurarán los primeros pasos en el proceso de aprendizaje matemático. En ocasiones será preciso detenerse durante un buen periodo de tiempo para conseguir su adquisición y afianzamiento.

Las sinergias que se establecen entre los maestros de educación infantil y primaria en servicio y los investigadores de las facultades de educación resultan muy positivas en muchos casos, como muestra nuestro trabajo. A partir de la aplicación práctica llevada a cabo en el aula el alumno ha trabajado las matemáticas desde otro enfoque diferente al tradicional, sintiéndose feliz en clase e interesándose por las mismas. El proyecto ha supuesto un trabajo muy enriquecedor, tanto, para el niño como para el profesorado, que hemos establecido una nueva dinámica que puede ser continuada y aprovechada en futuros aprendizajes con todo el alumnado.

Sabemos que la intervención diseñada ha sido efectiva en este caso, pero no podemos garantizar su extrapolación a alumnos con otras características, por lo que sería necesario evaluarla con más alumnos y en distintos entornos.

Referencias

- Alsina, A., Burgués, C. y Fortuni J. M. (1988). *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos. Para niños y niñas de 6 a 12 años* (3ª ed.). Madrid: Narcea.
- Alsina, A. y Planas, N. (2008). *Matemática inclusiva. Propuestas para una educación matemática accesible*. Madrid: Narcea.
- Álvarez, A. (1996). *Actividades matemáticas con Materiales Didácticos*. Madrid: MEC-Narcea.
- Cascallana, M.T. (1988). *Iniciación a la matemática. Materiales y recursos didácticos*. Madrid: Aula XXI/Santillana.
- Dienes, Z.P. (1970). *La construcción de las matemáticas*. Barcelona (España): Vicens-Vives
- Fernández Bravo, J.A. (2012). *Desarrollo del pensamiento lógico y matemático. El concepto de número y otros conceptos*. Madrid: Grupo Mayéutica-Educación.
- Geary, D. C. (2004). Mathematics and learning disabilities. *Journal of learning disabilities*, 37(1), 4-15.
- Geary, D. C., Brown, S. C., y Samaranayake, V. A. (1991). Cognitive addition: A short longitudinal study of strategy choice and speed-of-processing differences in normal and mathematically disabled children. *Developmental Psychology*, 27(5), 787-797.
- Geary, D. C., Hamson, C. O., y Hoard, M. K. (2000). Numerical and arithmetical cognition: A longitudinal study of process and concept deficits in children with learning disability. *Journal of experimental child psychology*, 77(3), 236-263.
- Geary, D. C., Hoard, M. K., & Hamson, C. O. (1999). Numerical and arithmetical cognition: Patterns of functions and deficits in children at risk for a mathematical disability. *Journal of experimental child psychology*, 74(3), 213-239.
- Ginsburg, H. P. (1997). Mathematics learning disabilities A view from developmental psychology. *Journal of learning disabilities*, 30(1), 20-33.
- González, J. (1988). *La pedagogía de Celestín Feinet: contexto, bases teóricas, influencia*. Madrid: Editado por la Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. Ministerio de Educación y Ciencia.
- Kagan, S. (1989). *Cooperative learning resources for teachers*. San Juan Capistrano, CA: Resources for Teachers.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., y Findell B. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Research Council. Mathematics Learning Study Committee, Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: National Academy Press.
- Mialaret, G. y Vial, J., (1981). *Histoire mondiale de l'Education*, 111, París: P.U.F.
- Montessori, M. (1914). *El método de la pedagogía científica, aplicado a la educación de la infancia en las Case dei Bambini*. Barcelona: Araluce.
- Montessori, M (1964). *Dr. Montessori's Own Handbook*, Cambridge (EEUU): Robert Bentley Inc. recuperado de <https://archive.org/stream/drmontessorisown00mont#page/n9/mode/2up>

- Piaget, J. e Inhelder, B. (1975). *Psicología del niño*. Ediciones Morata: Madrid.
- van Nes, F. y van Eerde, D. (2010). Spatial structuring and the development of number sense: A case study of young children working with blocks, *The Journal of Mathematical Behavior*, 29, 145-159.
- Rousselle, L., y Noël, M. P. (2007). Basic numerical skills in children with mathematics learning disabilities: A comparison of symbolic vs non-symbolic number magnitude processing. *Cognition*, 102(3), 361-395.
- Whitby, P. J. S. (2013). The effects of Solve It! on the mathematical word problem solving ability of adolescents with autism spectrum disorders. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 28(2), 78-88.

Raquel Fernández César. Profesora de didáctica de matemáticas en el Departamento de Matemáticas, Universidad de Castilla La Mancha. Sus líneas de investigación son: experimentación en el aprendizaje de las ciencias y metodologías efectivas para el aprendizaje de las ciencias en el aula bilingüe.

Email: raquel.fcezar@uclm.es

Alicia Sahuquillo Olmeda. Maestra de educación especial en el CRA El Real de San Vicente (Toledo).

Email: aliciasahuquilloolmeda@gmail.com