

# Uso de Numicon en Educación Infantil con alumnos con Necesidades Educativas Especiales

**Resumen:** En la sociedad actual comienzan a tomar cada vez más importancia nuevos modelos de escuela donde el centro de todo aprendizaje es el alumno. Los modelos de escuela inclusiva buscan una educación lo más igualitaria posible, evitando cualquier tipo de discriminación por poseer unas capacidades diferentes a lo establecido culturalmente. A través de una metodología de investigación acción, de corte cualitativa, este trabajo trata de incluir en el proceso de enseñanza-aprendizaje el uso de los materiales manipulativos Numicon que facilitan la adaptación individual de cada aprendizaje para aquellos que cuentan con Necesidades Educativas Especiales. Gracias al uso de estos materiales en el aula se ha observado un aumento del desarrollo crítico, mayor predisposición por parte de los alumnos hacia el desarrollo de las matemáticas y aumento del trabajo en equipo.

**Palabras clave:** Numicon. Lógico-matemática. Aritmética. Necesidades educativas especiales. Educación infantil.

## Use of Numicon in Early Childhood Education with students with Special Educational Needs

**Abstract:** In today's society, new school models where the center of all learning is the student, are beginning to be more important. The inclusive school models seek an education that is as equalitarian as possible, avoiding any type of discrimination for showing abilities that are different from what is culturally established. Through a qualitative action research methodology, this article tries to include in the teaching-learning process the use of Numicon manipulative materials that facilitate the individual adaptation of each learning for those who have Special Educational Needs. Thanks to the use of these materials in the classroom, an increase in the development of the critical thinking process has been observed, as well as a greater predisposition on the part of the students towards the development of mathematics and an increase in teamwork.

**Keywords:** Numicon. Logical-mathematical knowledge. Arithmetic. Special educational needs. Early childhood

### Paula Díaz-Serrano

Maestra en Educación Infantil  
(Universidad Rey Juan Carlos). Madrid,  
España.

 [orcid.org/0000-0001-9695-798X](https://orcid.org/0000-0001-9695-798X)

 [pauladiazserrano@hotmail.com](mailto:pauladiazserrano@hotmail.com)

### Mónica Arnal-Palacián

Doctora en Educación (Universidad  
Complutense de Madrid). Profesora en  
Universidad de Zaragoza. Zaragoza,  
España.

 [orcid.org/0000-0002-7725-3917](https://orcid.org/0000-0002-7725-3917)

 [marnalp@unizar.es](mailto:marnalp@unizar.es)

Recebido em 28/07/2020  
Aceito em 26/08/2020  
Publicado em 27/09/2020

eISSN 2675-1933

 [10.37853/pqe.e202030](https://doi.org/10.37853/pqe.e202030)



education.

## Uso de Numicon em Educação Infantil com alunos con Necessidades Educativas Especiais

**Resumo:** Na sociedade atual, novos modelos de escola onde o centro de todo o aprendizado é o aluno estão se tornando cada vez mais importantes. Modelos escolares inclusivos procuram uma educação o mais igualitária possível, evitando qualquer tipo de discriminação devido ao fato de possuírem capacidades diferentes das culturalmente estabelecidas. Por meio de uma metodologia de pesquisa de ação qualitativa, este trabalho tenta incluir no processo de ensino-aprendizagem o uso de materiais manipuladores Numicon que facilitam a adaptação individual de cada processo de aprendizagem para aqueles com Necessidades Educativas Especiais. Graças ao uso destes materiais em sala de aula, observamos um aumento no desenvolvimento crítico, uma maior predisposição dos alunos para o desenvolvimento da matemática e um aumento do trabalho em equipe.

**Palavras-chave:** Numicon. Lógico-matemático. Aritmética. Necessidades Educativas Especiais. Educação Infantil.

2

### 1 Introducción

Desde su creación, el término Necesidades Educativas Especiales (NEE) en la educación ha evolucionado. No fue hasta el año 1963 cuando comienza a hablarse de *dificultades de aprendizaje*, definiéndola como “un retraso, trastorno o desarrollo retrasado en uno o más procesos del habla, lenguaje, escritura, aritmética u otras áreas escolares resultantes de un hándicap causado por una posible disfunción cerebral y/o alteración emocional o conductual” (Kirk & Bateman, 1962, citado por Coronado-Hijón, 2008, p. 240). Es a partir de este momento cuando se comienza a investigar más en profundidad acerca de los diferentes trastornos de aprendizaje.

El alumnado con NEE requiere determinados apoyos y actuaciones educativas específicas. Este tipo de estudiantes forma parte de la diversidad del aula y, en consecuencia, debe estar incluido en las diferentes líneas de investigación de las

diferentes etapas educativas. En este caso particular: Educación Infantil (Sánchez-Rivas, Ruiz-Palmero & Sánchez-Rodríguez, 2017).

Es importante utilizar una metodología en niños con NEE que se base en los conocimientos previos que han adquirido de una manera informal para empezar a construir otros nuevos. Gracias a los materiales manipulativos, el aprendizaje de nuevos conceptos matemáticos es más fácil en edades tempranas, pero lo es más en alumnos con NEE, ya que es más fácil asimilar los conocimientos abstractos, siendo capaces de manipular, pensar y asimilar más fácilmente (Kilpatrick, Swafford y Findell, 2001; citado por Cézár y Olmeda, 2015).

Es necesario destacar la reflexión que hacen algunos autores, donde explican lo importante que es centrarse en lo que se enseña y la forma en que se va a realizar, trabajando con cada alumno en función de sus necesidades realizando las programaciones necesarias para atender a todas las peculiaridades sin que esto suponga la exclusión de ningún de ellos en el aula (Navarro y Gordillo, 2015).

Esta inclusión ya fue considerada en el año 2008 en la 48 Conferencia Internacional de Educación promovida por la UNESCO "Inclusive education: The way of the future". En ella se otorgó la relevancia al docente, como facilitador de estos entornos inclusivos, y se debatió acerca de cómo debía adquirirse esta formación inicial del docente para responder a las demandas de inclusión en las aulas (Sampedro & McMullin, 2015).

Por todo lo anterior, el objetivo de este estudio es desarrollar una propuesta didáctica donde se trabajen las matemáticas de una manera inclusiva con el uso del material manipulativo Numicon.

La estructura del presente manuscrito es la siguiente: en primer lugar se presenta el marco teórico, en el que se realiza una revisión bibliográfica sobre las Necesidades Educativas Especiales y la inclusión, el material manipulativo Numicon y la educación matemática; en segundo lugar se presenta la propuesta didáctica, en la que se describe la metodología, la muestra y el desarrollo de las cuatro actividades que la componen; en tercer lugar se describen los resultados obtenidos después de la implementación de la propuesta; y finalmente se exponen las conclusiones del estudio y perspectivas futuras.

## 2 Marco teórico

El marco teórico se compone de tres pilares fundamentales: las Necesidades Educativas Especiales, la inclusión y el material manipulativo Numicon.

### 2.1 Necesidades Educativas Especiales e inclusión

Poseer NEE va más allá de presentar necesidades físicas, sensoriales, mentales y cognitivas. También se incluyen a aquellos niños que poseen dificultades en el proceso de aprendizaje. Es por eso por lo que divide las NEE en permanentes, haciendo referencia a discapacidades intelectuales, sensoriales, motoras y talentos; y transitorias, refiriéndose a trastornos específicos del lenguaje o del aprendizaje, emocionales y conductuales (López y Valenzuela, 2015).

Tal y como recoge Coronado-Hijón (2008) el “Comité de investigación sobre la educación de los niños y jóvenes deficientes” consideró que el veinte por ciento de los niños necesita apoyo en algún momento de su proceso de aprendizaje. Por tanto, se plantea la necesidad de establecer una serie de recursos en las escuelas ordinarias que faciliten el aprendizaje a todos aquellos alumnos que lo necesiten y no solo encontrarlos en escuelas de educación especial. Warnock (1987, p.46) afirmó que “la educación es un bien al que todos tienen derecho”, ya que la educación es una herramienta para una futura independencia, donde todos los individuos tienen el mismo derecho a desarrollar esa autosuficiencia que le va a permitir gestionar su propia vida. Para ello, es importante una igualdad ante los objetivos establecidos, ya que, al tener los mismos fines, es necesario concebir a la educación como algo general, que irá proporcionando las herramientas necesarias de forma individual a todos aquellos que lo necesiten en algún momento de su formación para su completo desarrollo. Estas ayudas o proporción de herramientas pueden ser únicamente de forma temporal, hasta que el alumno sea capaz de realizarlo de forma individual, como más alargada en el tiempo. Dependiendo del alumno, la ayuda para conseguir sus progresos será diferente.

Merece una reflexión en esta revisión bibliográfica los términos *inclusión* e *integración* utilizados actualmente en la enseñanza. López (2017, p.176), se refiere al término *integración* como la escolarización de niños que poseen NEE en centros

escolares ordinarios, pero en una sección especial dentro de la misma. Mientras que se refiere al término *inclusión* como la adaptación que debe realizarse en un centro educativo para acoplar a esos niños de NEE dentro de un aula, siendo partícipes de clases regulares, donde tomen parte del programa ordinario, aunque presenten unos objetivos diferenciados. La autora explica la importancia de evitar la segregación para conseguir el desarrollo óptimo en todos los niños que conforman el sistema educativo.

Becker y Boakes (2010) definen la inclusión como la forma de educación en la que los estudiantes “con discapacidades” se encuentran en programas de educación general con compañeros “no discapacitados”. Por otra parte, Laluevein (2010) no se centra únicamente en definir la inclusión como situar a los alumnos con NEE dentro de los centros escolares ordinarios o dentro de las aulas de este, si no que implica las relaciones sociales que suceden entre todos los miembros y la necesaria interrelación que debe existir entre colegio, familia y niños. De esta forma, si se consigue una escuela inclusiva se daría lugar a conseguir una sociedad inclusiva que nos permita acabar con todo tipo de discriminación.

La escuela inclusiva necesita el compromiso por parte del profesorado, cambiando las estructuras del aprendizaje, las estrategias y los recursos que se utilizan en el mismo. Es importante desarrollar el conocimiento colectivo de un aula a la vez que se trabaja el desarrollo individual de cada uno de los componentes de este. Por tanto, se “busca que el alumnado viva situaciones de aprendizaje compartido, diverso, divergente, rico, generador de experiencias educativas que le faciliten un conocimiento crítico de sí mismo y del mundo que le rodea, en un contexto que busca la equidad y la justicia, como elementos claves capaces de favorecer el desarrollo pleno de las potencialidades de los niños” (Viloria, 2015, p. 9). El término de educación inclusiva engloba, de esta manera, la aportación de las soluciones oportunas y necesarias, ya que “la escuela ha de ser el lugar para la educación de todos los niños” (López, 2017, p.178).

## 2.2 Numicon y educación matemática

La construcción del conocimiento matemático en la etapa de Educación Infantil viene determinada por los diferentes modelos de enseñanza-aprendizaje. Estos modelos

de enseñanza que se basan en la relación que existe de forma interrelacionada entre el alumno, el saber y el profesor, son el empirismo y el constructivismo. Este último, se basa en la importancia de adquirir los conceptos y relacionarlos entre sí, surge de esta manera, el aprendizaje significativo. Para ello Arteaga y Macías (2016) se basan en autores clásicos como Piaget y Vygotsky, para afirmar las siguientes ideas:

- El aprendizaje se apoya en la acción.
- La adquisición de conocimientos pasa por estados de equilibrio y desequilibrio en los cuales los conocimientos anteriores se ponen en duda.
- Se conoce en contra de los conocimientos anteriores. La adquisición de los nuevos aprendizajes implica una ruptura de los adquiridos previamente.
- Los conflictos cognitivos entre miembros de un mismo grupo social pueden facilitar a adquisición de conocimientos. En ocasiones en el dialogo entre iguales surgen nuevos conocimientos o el perfeccionamiento de los ya adquiridos previamente.

El aprendizaje de las matemáticas es complejo, debido a la necesidad de utilización de la capacidad de abstracción, la cual en edades tempranas todavía no está desarrollada. Para Alsina (2012), los procesos matemáticos que se llevan a cabo durante el desarrollo infantil no son otra cosa que la forma de adquisición y uso de los contenidos matemáticos, es decir, son aquellas herramientas que nos permiten utilizar o poner en práctica las matemáticas y poner en práctica los contenidos.

Para favorecer el aprendizaje, pueden considerarse los materiales manipulativos, para poder organizar el currículo (Coriat, 2002). Partir de material y que sea el maestro quien se plantee qué actividades son más adecuadas. En el caso particular de este trabajo, los materiales a utilizar son los propuestos por el Proyecto Numicon.

Por otra parte, el Proyecto Numicon surge después de una investigación educativa llevada a cabo en Reino Unido entre los años 1966 y 1988. Éste fue creado por Ruth Atkinson, Romey Tacon y el Dr. Tony Wing, los cuales crearon un método, bajo este mismo nombre, para ayudar a todos los niños que presentaban dificultades en la adquisición de conceptos aritméticos, tal y como recoge Sánchez (2015). De esta manera, se pueden trabajar diferentes conceptos matemáticos adaptándolo a las

diferentes edades de los niños y a las distintas necesidades que presenten cada uno de ellos.



Figura 1 – Proyecto Numicon Educación Infantil  
Fuente: Catálogo Oxford (s.f)

Gracias a este material, tal y como plantea Cermeño (2016), se aumenta la confianza y el gusto por las matemáticas en los alumnos, fomenta el trabajo en equipo, establece relaciones numéricas, desarrolla la capacidad de resolución de problemas, trabajan el cálculo mental y, además, se aprende a expresarse y desarrollar el lenguaje matemático.

Este proyecto, comercializado en la actualidad por la editorial Oxford University Press España (s.f.), utiliza diferentes materiales para trabajar los distintos conceptos matemáticos, adaptándolos a las diferentes etapas del aprendizaje. En el caso de la etapa de Educación Infantil, plantea los siguientes materiales:

- Las formas Numicon, las cuales tienen su origen en las denominadas placas de Herbinier-Lebert. Este material son unas piezas de plástico con diferentes colores y formas según el número que representan.
- Las clavijas, con las que se puede trabajar desde la seriación y la clasificación, hasta la adquisición de las diferentes cantidades y ayuda a los conceptos de suma o resta.



Figura 2 – Formas Numicon ordenadas  
Fuente: Elaboración propia

- Las bolsas sensoriales, las cuales son opacas y permiten la manipulación y distinción de las diferentes formas únicamente utilizando el tacto, de esta forma se desarrolla la discriminación táctil.



Figura 3. Materiales Numicon  
Fuente: Elaboración propia

- Los tableros permiten encajar las formas y las clavijas.
- Las líneas numéricas cuentan con distintos intervalos, del 1 al 10, al 30, al 100, o únicamente mostrando las decenas. De esta manera permite la asociación de la forma y por tanto de la cantidad que esta representa con la gráfica correspondiente.
- Las regletas Numicon, con origen en las regletas Cuisenaire.

- Otros materiales del método son: la balanza, los dados, las cartas del 1 al 100, además de una serie de guías didácticas para los maestros con diferentes actividades para llevar a cabo en el aula.

Los fundamentos, desarrollados por la editorial, de los cuales parte el Proyecto Numicon en la etapa de Educación Infantil son la comprensión de los patrones, la adquisición del concepto de número y del sistema numérico y la realización de las operaciones. En primer lugar, es necesario comprender desde un sentido no numérico para llegar a adquirir el concepto de “patrón”. Cuando los niños son capaces de detectar y comprender los patrones, son capaces de predecir y generalizar sin necesidad de conteo. De esta manera se demuestra que comprenden y han adquirido la imagen mental de número, necesaria para la siguiente etapa, la adquisición del concepto número y el sistema numérico.

### 3 Propuesta didáctica

La propuesta didáctica se ha realizado a partir de una metodología investigación acción (Creswell, 2012). En ella se ha implementado un plan con el que resolver las necesidades específicas asociadas al desarrollo lógico-matemático, principalmente del alumno diagnosticado con NEE, descrito a continuación.

Esta propuesta didáctica, que se describe a continuación, se ha llevado a cabo en el segundo ciclo de Educación Infantil, más concretamente en un aula de tres años. Esta aula pertenece en un colegio concertado, situado en una localidad cercana a Madrid (España).

El aula está compuesta por un total de diecinueve niños. Uno de ellos, diagnosticado con NEE, recibe sesiones semanales con los especialistas adecuados donde refuerza lo visto previamente en el aula. Los especialistas con los que trabaja son, por un lado, el de Audición y Lenguaje y, por otro, con el de Pedagogía Terapéutica, con los que se dedica a reforzar el desarrollo lógico-matemático en general, y el Proyecto Numicon, en particular. Todo ello sucede en el caso de precisar apoyo fuera del aula. Durante toda la propuesta, se ha tenido la oportunidad de trabajar con los diferentes

materiales manipulativos con toda la clase de forma colectiva y adaptar las diferentes sesiones a la singularidad de cada niño.

En el caso de la distribución con la que cuenta el aula en el que se va a trabajar en este caso, cuenta con un rincón donde se encuentra todo el material del Proyecto Numicon, así como otros materiales manipulativos para el desarrollo lógico-matemático.

Esta propuesta está formada por cuatro actividades: reconocimiento de formas, seriación, completar el tablero y patrones.

### **3.1 Actividad 1 – reconocimiento de formas**

Esta actividad se ha realizado en asamblea para permitir un aprendizaje colectivo en el que todos los participantes aprendan del resto, fomentando la cohesión de grupo y la ayuda entre iguales.

Previamente, se había introducido una bolsa con tantas formas como los alumnos supiesen reconocer hasta ese momento, es decir, las asociadas a los valores uno, dos, tres y cuatro.

La profesora indicó, de viva voz, un valor número entre el uno y el cuatro para que un niño sacase de la bolsa sensorial el valor indicado, identificando y discriminando del resto a través de la manipulación. Posteriormente, junto con sus compañeros, se comprobó si esa forma era la correcta, para, posteriormente colocarla en el bol asignado para ello. Esto se debía repetir con cada uno de los niños que conformaron la asamblea, requiriendo la concentración por parte de todos los componentes. Para evitar perder el interés debido a la repetición de la misma acción de forma continuada se sugirieron diferentes formas de extracción y manipulación de las formas por parte de la profesora.



Figura 4 – Materiales actividad 1  
Fuente: Elaboración propia

### 3.2 Actividad 2 – seriación

La actividad pertenece a un conjunto de cuatro actividades llevadas a cabo por estaciones. Para ello se realizaron pequeños grupos, de cinco niños cada uno, no estables para que pudiesen participar en cada estación y con diferentes compañeros.

Los niños contaron con un cordón para cada uno y tuvieron a su disposición diferentes clavijas Numicon, con sus correspondientes cuatro colores: rojo, verde, amarillo y azul. Los niños tuvieron que realizar un “collar” que debía estar compuesto por una serie de únicamente dos colores de clavijas Numicon. Previamente, fue necesario explicarles en qué consistía una serie y como debían ir introduciendo esas clavijas. Los niños debían alternar únicamente dos colores seleccionados por ellos mismos.



Figura 5 – Materiales actividad 2  
Fuente: Elaboración propia

### 3.3 Actividad 3 – completar el tablero

Esta actividad se realizó en la asamblea, fomentando el aprendizaje entre iguales y la cohesión del grupo. Previamente, se introdujeron en la bolsa las formas comprendidas entre el uno y el cuatro. Por otro lado, en el centro de la asamblea se situó un tablero Numicon.

La profesora indicó, de viva voz, un valor numérico entre el uno y el cuatro y el niño debía sacar la forma correspondiente de la bolsa sensorial, identificando y discriminando del resto a través de la manipulación. Cada niño cuenta con la ayuda del resto de alumnos para comprobar si la forma es correcta; sino lo es debe devolverse a la bolsa sensorial hasta lograrlo con éxito. Una vez extraída la forma correcta debía ser colocada sobre el tablero donde el niño considerase oportuno. De esta forma, con cada extracción la situación de la figura sobre el tablero iba complicándose progresivamente.

Por último, cuando el tablero estuvo casi completo se les pidió a los niños aquellas formas que creían que se debían sacar para ir incluyéndolas en el tablero y rellenando los huecos restantes.



Figura 6 - Materiales actividad 3  
Fuente: Elaboración propia

### 3.4 Actividad 4 – patrones

De nuevo, esta actividad se realizó en asamblea. Para la realización de esta actividad hubo que introducir previamente formas suficientes del uno y del dos dentro de la bolsa sensorial. En el centro de la asamblea se colocó un tablero con un patrón seleccionado previamente. En el caso particular de la extracción presentada se utilizó el patrón de la mariposa.

La profesora indicó, de viva voz, un valor numérico y el niño debía sacar la forma equivalente de la bolsa sensorial, identificándola únicamente través de la manipulación. Una vez había extraído la forma debía comprobarla visualmente y colocarla sobre el tablero. Es importante destacar que las formas no pueden quedar en la parte que queda blanca del patrón, únicamente pueden colocarse encima de los diferentes colores. Según se vaya avanzando en la colocación del tablero la actividad aumenta su dificultad de manera progresiva. Para facilitar esta labor, los niños podían ir moviendo las formas previamente colocadas e ir insertando las nuevas hasta completar toda la figura del patrón seleccionado.

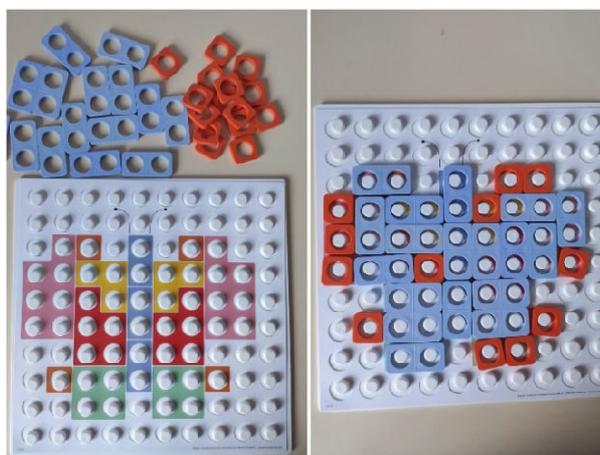


Figura 7 – Materiales actividad 4  
Fuente: Elaboración propia

## 4 Resultados

Dada la edad de los niños participantes, tres años, las actividades propuesta implican la manipulación y la discriminación táctil, familiarizándose progresivamente con los diferentes materiales manipulativos.

### 4.1 Actividad 1 – reconocimiento de formas

Durante la realización de la actividad se ha observado como los niños en general son capaces de diferenciar de forma precisa las formas Numicon del uno y del dos a

través de su manipulación. Esto se debe principalmente a su forma, ya que son las de menor tamaño, y, además, son con las que están más familiarizadas.

De manera particular, se observó que el alumno con NEE, no extrajo la forma correspondiente debido a una falta de manipulación, en un principio. Se le propuso que extrajese la forma Numicon del dos y únicamente introdujo la mano en la bolsa sensorial y sacó aleatoriamente la forma del tres. Posteriormente, se le preguntó si la forma Numicon que había extraído era la del dos. Su respuesta fue negativa, respondiendo que era la forma del tres. Al pedirle que volviese a introducir la mano y extrajese la forma correcta, lo realizó correctamente en esta segunda oportunidad. Durante la realización de la actividad se le preguntó, al igual que al resto de alumnos, si las formas extraídas por sus compañeros eran correctas y en ningún caso tuvo problema en identificar cada una de las formas Numicon. Aumentando los valores numéricos comprendidos dentro de la bolsa hasta el diez, se le pidió que extrajese la forma del número cinco. Todavía no tenía adquiridas formas de números más altos de este y, en este caso, tras una manipulación más esmerada extrajo la forma correcta.

14

En cuanto al resto de la clase, hay que destacar que cuatro alumnos no extrajeron la forma que les había sido solicitada. En uno de los casos, el alumno no extrajo la forma correcta hasta el tercer intento. Esto se produjo en gran parte debido a la escasa manipulación dentro de la bolsa para identificar la forma, ya que el alumno en cuestión se limitó a extraer una forma que consideraba similar. En el caso de los otros tres alumnos extrajeron la forma correcta en el segundo intento cuando dedicaron más tiempo a la manipulación dentro de la bolsa.

Además, todos los alumnos fueron capaces de identificar mediante subitización los cuatro modelos de formas propuestas. Solo en un caso fue necesario recurrir al conteo de la forma del cuatro. En este caso, es una alumna que en ocasiones precisa falta de interés o atención durante el transcurso de las actividades. Tampoco hubo ningún problema cuando se les preguntó que identificasen la forma asociada a par e impar. En tres casos se pidió que argumentasen su contestación y todas las respuestas fueron correctas, afirmando que: “todos los huecos (círculos) tienen pareja”, “queda uno (círculo) solito” y “no hay ninguno (círculo) suelto”.

Hay niños que tienen muy buena predisposición ante este material y son capaces de reconocer más formas, para comprobar si también son capaces de diferenciarlas a través de la manipulación se les pedía que sacasen otra forma diferente al uno, dos, tres y cuatro, sin superar en ningún caso el seis. En general, la respuesta ante esta sugerencia fue positiva, los niños extrajeron correctamente las formas en un máximo de dos intentos.

En general la predisposición por parte de los alumnos a la hora de realizar la actividad fue positiva, pero al ser una actividad que implicaba mucha repetición de tareas similares se intentó establecer alguna consigna especial para cada uno de ellos, de tal manera que variase la forma de extracción de las formas o su colocación. De esta manera se les intentaba volver a enganchar a la actividad cuando se les estaba haciendo monótona.

#### **4.2 Actividad 2 – seriación**

Durante su transcurso de la actividad se observó que únicamente dos niños fueron capaces de realizar en un primer intento la seriación de dos colores de forma correcta, con las indicaciones previas especificadas.

En primer lugar, el alumno que presenta NEE tuvo problemas para la realización de la seriación de forma correcta. En este caso, comenzó introduciendo clavijas aleatoriamente dentro del cordón sin atender al color. Posteriormente, comprendió la consigna establecida de utilizar únicamente dos colores en su collar, pero una vez seleccionó los colores que iba a utilizar, los introdujo sin seguir la serie y en algún caso introducía alguno que no correspondía a los colores seleccionados. Esta actividad conllevó una ayuda constante por parte de la maestra, poniéndole diferentes ejemplos e intentando explicar la actividad de diferentes maneras. Finalmente, consiguió realizar una serie con ayuda de la maestra, pero fue incapaz de realizarla de forma autónoma.



Figura 8 – Error en la realización de la seriación  
Fuente: Elaboración propia

El cuanto, al resto de los alumnos, únicamente en dos casos fue necesario recurrir a un ejemplo para que entendiesen en qué consistía la realización de la actividad, ya que, pese a entender la consigna de utilizar únicamente dos colores, introducían las clavijas de forma aleatoria y sin seguir la serie correctamente. Los errores más comunes que se produjeron fueron: introducir más de dos colores, por lo que complicaban el proceso de realización de la serie y no eran capaces, simplemente se limitaban a alternándolos sin repetir el color anterior; e introducir dos o más veces seguidas el mismo color.

#### 4.3 Actividad 3 – completar el tablero

En esta actividad se ha puesto especial interés en observar cómo niños colocaban las formas de forma estratégica, intentando encajarlas con otras formas, no dejando muchos huecos libres entre unas y otras, y cuales las colocaban aleatoriamente.

El transcurso de la actividad se llevó a cabo tal y como se había especificado, de tal manera que los alumnos fueron extrayendo las formas Numicon de la bolsa sensorial. Los niños fueron colocando las formas del uno y del dos en huecos que quedaban libres entre las diferentes formas ya colocadas. En el caso de las formas del tres y del cuatro, tendían a colocarlas en zonas donde había mucho espacio en el tablero, pero según este se iba llenando y tenían menos espacio, les costaba más encontrar un lugar para las formas, aunque tuviesen huecos suficientes. En muchas de estas ocasiones, intentaban mover formas del uno y del dos para intentar hacer un hueco más grande y colocarlas en el medio.

En el caso concreto del alumno con NEE, se le propuso que extrajese la forma Numicon del tres. Para ello, se le recalcó que hiciese hincapié en la manipulación dentro de la bolsa sensorial. Se pudo observar cómo extrajo correctamente la forma Numicon y la colocó sin atender a las que estaban ya incrustadas previamente. Su actitud durante el transcurso de la actividad fue muy positiva, ya que participó activamente durante todo el proceso e intentaba ayudar a compañeros. El uso en las anteriores actividades de este mismo material facilitó que utilizase muy satisfactoriamente el material y su identificación. Se observó cómo no tuvo problema en ubicar formas pequeñas (uno y dos) en el tablero, pero con la forma del tres tenía mayor dificultad e intentaba cambiar su posición para encajarla correctamente. Por último, en el caso de la forma del cuatro estas dificultades continuaron, aunque logró colocarlas en zonas del tablero con más amplitud.

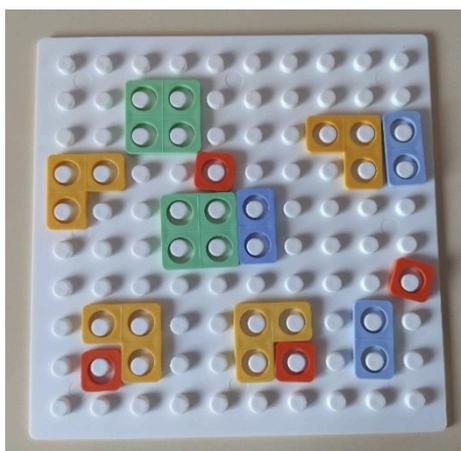


Figura 9 – Colocaciones recurrentes en tablero  
Fuente: Elaboración propia

En el resto de la clase destacamos el caso de dos alumnos, que tuvieron una mayor predisposición a la hora de realizar la actividad e intentaron ayudar a sus compañeros cuando así se les sugería. Fueron capaces de distinguir cuando quedaba el hueco exacto para insertar una forma, o intentaban mover estratégicamente diferentes formas ya insertadas en el tablero en huecos que quedaban sueltos para ir haciendo espacio y pudiendo encajar las formas de mayor tamaño, en este caso, del tres y del cuatro.

#### 4.4 Actividad 4 – patrones

En esta actividad, el alumno de NEE fue de los primeros en extraer una forma de la bolsa sensorial y colocarla encima del patrón seleccionado. En este primer caso, extrajo la forma Numicon del uno y la colocó en el lugar establecido por el patrón para la misma. Posteriormente, tuvo que ayudar a una compañera a colocar una forma Numicon del dos y al estar completos los huecos de esta forma en el patrón. En esta ocasión tuvo problemas para colocarla aleatoriamente dentro del patrón sin atender a los colores de este, he intentó en este caso colocarla fuera del patrón. Finalmente, esto se solucionó con ayuda de otro compañero, tras explicárselo su compañero no volvió a cometer el mismo error.



Figura 10 – Principal estrategia actividad 4

Fuente: Elaboración propia

El principal problema a la hora de realizar la actividad fue comprender que podían colocar una forma del uno o del dos, encima de cualquiera de las que conforman el patrón seleccionado. De esta manera, en las primeras inserciones, tendían a colocar la forma en su color correspondiente, y cuando estos se acababan los colocaban alrededor, en la parte blanca, aunque se les había explicado que esto no podían realizarlo. En las primeras ocasiones que esto ocurría intervenía la maestra mostrándoles en que lugares podían colocar la forma, pero pasados unos turnos, eran ellos mismos los que se avisaban cuando la colocación no era correcta.

A la hora de colocar en el patrón la forma del uno, no tenían ninguna complicación, ya que generalmente, las colocaban aleatoriamente o para rellenar algún hueco que había quedado aislado. Pero, al colocar las formas del dos si poseían mayor dificultad, sobre todo en la recta final de la actividad. Para ello, intentaban recolocar las formas del uno en huecos sueltos y abrir espacios donde colocar las formas Numicon del dos.

## 5 Conclusiones

Durante el presente manuscrito ha sido posible revisar los antecedentes sobre Necesidades Educativas Especiales, inclusión y educación matemática en la etapa de Educación Infantil. Después de esta revisión bibliográfica puede afirmarse que es muy importante contar con una serie de herramientas y recursos que permitan al maestro, debidamente formado, facilitar el proceso de aprendizaje para conseguir el máximo desarrollo posible de todos los alumnos que conforman un aula, atendiendo a la singularidad e individualidad de cada uno de ellos.

La adquisición de los conceptos matemáticos son un proceso complejo que conllevan un alto grado de abstracción por parte del alumno, y, por tanto, para conseguir ese desarrollo, ha sido necesario poner en práctica diferentes situaciones que permitiesen la manipulación, experimentación y observación de esos procesos matemáticos abstractos. De esta forma, el docente ha podido proporcionar a sus alumnos una serie de herramientas y contextos que les permitiesen construir su propio conocimiento de forma individual, y en la interrelación de este con sus iguales. El uso de estos materiales y herramientas ha fomentado un mayor grado de predisposición ante el aprendizaje, ya que los alumnos no se frustran o se aburren. En este caso, ha sido el uso del Proyecto Numicon desde un punto de vista inclusivo.

Gracias al empleo de estos materiales se han podido plantear una serie de actividades en el aula en las que han podido participar todos los alumnos, y que han permitido adaptar la actividad según la etapa del aprendizaje de cada uno de los alumnos. En este caso, la propuesta didáctica se ha llevado a cabo en un aula que contaba con un alumno diagnosticado con NEE, pero reflexionando sobre la información

obtenida del concepto durante la revisión bibliográfica previa, en un aula se ha contado con numerosos alumnos que, sin ser diagnosticados en un momento determinado de su proceso de aprendizaje, necesitan una mayor ayuda. En estos casos se ha podido observar cómo este material durante el transcurso de las diferentes actividades permite un desarrollo positivo en todos los alumnos que conforman un aula. Es importante destacar que al realizar las actividades en ningún caso se ha observado que determinados alumnos no pudiesen llevarla a cabo, de esta manera se evita esa desigualdad en el aula.

La propuesta didáctica ha sido una oportunidad de motivar a todos los alumnos por igual, aumentando o disminuyendo la dificultad gradualmente, permitiendo que los alumnos estén motivados sin frustrarse por actividades o demasiado sencillas o muy complicadas, de esta manera conseguimos una inclusión hacia todos los alumnos que conforman el aula.

Además, se ha desarrollado el pensamiento crítico que conlleva el uso de este material, mediante la manipulación y experimentación pueden realizarse problemas sencillos que lleven a una reflexión tanto individual del niño, como colectiva. Muy característica es la capacidad de realizar numerosas actividades que conlleven un trabajo grupal, haciendo especial hincapié en la expresión de ideas y pensamientos propios, fomentando la expresión oral de conceptos matemáticos.

Como perspectiva futura sería conveniente tener en cuenta el uso de otros materiales manipulativos a los utilizados en la presente propuesta, así como extender el estudio a las diferentes NEE que pueden encontrarse en un aula, para lograr de esta forma, una escuela y sociedad inclusiva.

### **Bibliografía**

- Alsina, Á. (2012). Más allá de los contenidos, los procesos matemáticos en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la infancia*, 1(1), 1-14.
- Arteaga, B., & Macías J. (2016). Didáctica de las matemáticas en educación infantil. *Unir editorial*.

- Blecker, N. S., & Boakes, N. J. (2010). Creating a learning environment for all children: are teachers able and willing? *International Journal of Inclusive Education*, 14(5), 435-447.
- Cermeño, O. (2016). *NUMICON, Aprendizaje multisensorial*. Universitat Jaume I, Castellón.
- Cézar, R. F., & Olmeda, A. S. (2015). Plan de intervención para enseñar matemáticas a alumnado con discapacidad intelectual. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 4(1), 11-23.
- Coriat, M. (2002). *Jornadas sobre tutoría y orientación*. Granada. Universidad de Granada.
- Coronado-Hijón, A. (2008). Dificultades de aprendizaje de las matemáticas: conceptos básicos y diagnóstico. *Revista de humanidades*, (15), 237-270.
- Creswell, J. (2012). Educational research. *Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research*. USA: Pearson.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics* (pp. 115-135). National research council (Ed.). Washington, DC: National Academy Press.
- Kirk, S. A., & Bateman, B. (1962). Diagnosis and remediation of learning disabilities. *Exceptional children*, 29(2), 73-78.
- Laluvein, J. (2010). School inclusion and 'community of practice'. *International Journal of Inclusive Education*, 14(1), 35-48.
- López, J. L. (2017). Facilitadores de la inclusión. *Revista de Educación inclusiva*, 5 (1), 175-187.
- López, S. I. M., & Valenzuela, B. G. E. (2015). Niños y adolescentes con necesidades educativas especiales. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 26(1), 42-51.
- Navarro, M. J., & Gordillo, M. D. (2015). El aula como escenario de la diversidad: análisis de las prácticas educativas del profesorado de educación infantil y primaria. *Campo Abierto*, 33 (2), 115-125.

Oxford University Press España. (s.f.). Catálogo Oxford | NUMICON INFANTIL. Recuperado 26 de abril de 2020, de <http://www.catalogooxford.es/oxford-educacion-old/infantil/numicon-infantil/>

Sampedro, B., & McMullin, K. J. (2015). Videojuegos para la inclusión educativa. *Digital Education Review*, 27, 122-137.

Sánchez, A. (2015). *Numicon y el aprendizaje lógico matemático*. Universidad de Valladolid.

Sánchez-Rivas, E., Ruiz-Palmero, J., & Sánchez-Rodríguez, J. (2017). Videojuegos frente a fichas impresas en la intervención didáctica con alumnado con necesidades educativas especiales. *Educar*, 53(1), 29-48.

UNESCO (2208). Inclusive Education: the Way of the Future, *International Conference on Education, 48th session*, Geneva.

Viloria, A. (2015). Presentación monográfico Educación infantil. *Tendencias Pedagógicas*.

Warnock, M. (1987) Investigación sobre integración educativa. *Revista de educación* (número extraordinario), 45-74.