

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

NOCIONES LÓGICO-MATEMÁTICAS EN ALUMNOS CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES: UN ESTUDIO EN EDUCACIÓN INFANTIL

LOGICAL-MATHEMATICAL NOTIONS IN STUDENTS WITH SPECIAL EDUCATIONAL NEEDS:
A STUDY IN EARLY CHILDHOOD EDUCATION

NOÇÕES DE LÓGICA MATEMÁTICA EM ALUNOS COM NECESSIDADES EDUCACIONAIS ESPECIAIS: UM STUDO EM EDUCACÃO INFANTIL

Andrea Romero-Hernández¹, Mónica Arnal-Palacián²

¹Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, España, 4c.andrea.romero@gmail.com

²Universidad de Zaragoza, España, marnalp@unizar.es

Fecha de recepción: 20 de septiembre de 2020
Fecha de aceptación: 03 de noviembre de 2020

RESUMEN

En este trabajo se realiza una revisión de la evolución de las Necesidades Educativas Especiales y su adaptación en la enseñanza-aprendizaje de las nociones lógico-matemáticas en la etapa de Educación Infantil. Además, se han considerado la manipulación de diferentes materiales y el desarrollo de distintas metodologías para conseguir la inclusión de este alumnado, para llegar a desarrollar una propuesta que aúne a todas estas características. Para ello, se han realizado entrevistas a profesorado en activo, especialistas en Educación Infantil y Pedagogía Terapéutica, y a estudiantes de último curso del Grado de Educación Infantil, pudiendo así considerar la situación de las aulas en la actualidad. Posteriormente se ha desarrollado una propuesta didáctica basada en todos los conocimientos didácticos revisados con anterioridad. Como resultados alcanzados destacamos la adquisición de las cualidades sensoriales por parte de los alumnos con Necesidades Educativas Especiales, así como una mayor autonomía y autocontrol.

Palabras Claves: *Necesidades educativas especiales; educación infantil; nociones lógico-matemáticas; matemáticas manipulativas.*

ABSTRACT

This is a review of the evolution of special-education needs and its adaptation to the learning skills of logical-mathematical notions in the early childhood. The considerations of different materials and methodologies have led to the inclusion of this special-education needs students. We have interviewed daily-worker teachers, early childhood education and therapeutic pedagogy specialist and students from last year of college. So, we can evaluate and add all the today's situations and work in class. Lately we have developed a didactic-proposal based on the knowledge activated during the project. The results led to the highlight in the improvement of sensory qualities as well as greater self-control and autonomy in this students.

Key words: *Special educational needs; early childhood education; logical mathematical notions; manipulative mathematics.*

RESUMO

Neste trabalho, é feita uma revisão da evolução das Necessidades Educativas Especiais e a sua adaptação no ensino-aprendizagem das noções lógico-matemáticas na fase da Educação Infantil. Além disso, a manipulação de diferentes materiais e o desenvolvimento de diferentes metodologias foram considerados para conseguir a inclusão deste corpo estudantil, a fim de desenvolver uma proposta que combine todas estas características. Para o efeito, foram realizadas entrevistas com professores activos, especialistas em Educação Infantil e Pedagogia Terapêutica, e com estudantes no último ano do curso de Educação Infantil, podendo assim ser considerada a situação actual das salas de aula. Subsequentemente, foi desenvolvida uma proposta didáctica baseada em todos os conhecimentos didácticos revistos anteriormente. Como resultados alcançados destacamos a aquisição das qualidades sensoriais por estudantes com Necessidades Educativas Especiais, bem como uma maior autonomia e auto-controlo.

Palavras chaves: *Necessidades educativas especiais; educação da primeira infância; noções lógico-matemáticas; matemática manipulativa.*

1.- INTRODUCCIÓN

El profesorado de todas las etapas educativas se encuentra con alumnos con Necesidades Educativas Especiales (NEE) en su aula. Esto provoca la consiguiente necesidad de adaptar materiales, programaciones, evaluaciones, etc. Todos los alumnos requieren de individualidad en la educación, pero cuando hablamos de ACNEES es, además, necesario unos conocimientos extra.

El término “Educación Especial” se utilizaba hasta mediados del siglo XX para hacer referencia a un tipo de educación diferente, destinada para aquellos alumnos que requerían un trato especial y una educación diferenciada, como era el caso del alumnado con parálisis cerebral, síndrome de Down o autistas (Padilla y Sánchez-López, 2001).

Con el paso de los años la situación ha evolucionado y fruto de la preocupación del profesorado e investigadores en algunos países, como Canadá y Estados Unidos, surge una nueva categoría de alumnado: niños con dificultades de aprendizaje. La atención a los alumnos con dificultades de aprendizaje también se inició en Europa y a ello contribuyó la publicación en Reino Unido en el año 1978 del informe Special Educational Needs, de manos del Committee of inquiry into the education of handicapped children and young people.

Actualmente el término con Necesidades Educativas Especiales se define como aquellas necesidades que presentan los alumnos que tienen cierta discapacidad, desventaja social, sobre dotación o dificultad de aprendizaje, y que precisan, por tanto, una atención a sus dificultades. Considerándose así la Educación Especial aquella integrada dentro de la educación ordinaria, dirigida a los sujetos que presentan deficiencias por debajo de lo normativo o cuyas características están por encima (Luque Parra, 2003). Es a partir de esta última definición del término NEE donde se inicia la elaboración del presente estudio.

Los objetivos principales pretenden alcanzarse con este trabajo es conocer la situación actual del profesorado sobre su conocimiento de las NEE en matemáticas y desarrollar una propuesta didáctica que integre materiales manipulativos con los que trabajar el bloque lógico-matemático con los alumnos con NEE.

Además, para poder alcanzarlo, se establecen los siguientes objetivos específicos.

- Revisar la situación actual sobre el aprendizaje matemático en ACNEE en el bloque lógico-matemático a partir del conocimiento del profesorado en activo y en formación.
- Revisar el marco legislativo actual de las NEE y su evolución histórica.

- Comparar investigaciones matemáticas de diferentes autores relacionadas con NEE.

El manuscrito se organiza en los siguientes apartados: marco teórico, donde se encuentra la legislación educativa española, la enseñanza de las matemáticas en educación especial y el aprendizaje lógico-matemático en alumnos con NEE; metodología, con la realización de entrevistas al profesorado y el desarrollo de una propuesta didáctica; análisis de los resultados; y conclusiones y perspectivas futuras.

2.- MARCO TEÓRICO

En este manuscrito se presenta la revisión bibliográfica relativa a la evolución legislativa española en términos de NEE, las investigaciones más destacadas que han tenido lugar en Educación Matemática y Educación Especial de manera conjunta, y finalmente aquellas que relacionan el aprendizaje del bloque lógico con los alumnos con NEE.

2.1.- La evolución legislativa educativa española en términos de NEE

En este trabajo se ha considerado importante realizar una revisión de la legislación educativa española en términos de NEE, pudiendo apreciar así su evolución a lo largo del tiempo en nuestro país.

Esta revisión ha dado comienzo con la Ley General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa, LGE, iniciada en 1970. Esta ley educativa es la primera que establece la Educación Especial en España. Hasta entonces, la Ley Moyano, no establecía ninguna regulación. La LGE consideraba como una forma de educación paralela a la ordinaria, centrada en colegios y unidades de educación especial y destinada para los alumnos denominados “deficientes e inadaptados”.

Años más tarde, en 1990, con la promulgación de la Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo de España (LOGSE), se reconoció la educación

especial de forma muy distinta; se estableció que el sistema educativo debía ser el responsable de disponer de profesionales cualificados, así como de medios y recursos para la participación en el proceso educativo de todos los alumnos. No obstante, son los centros educativos quienes debían adaptar el currículo y contar con la organización necesaria para el mismo fin, con la intención de que todos los alumnos pudiesen conseguir los objetivos establecidos.

Ya en el siglo actual, con el surgimiento de la Ley Orgánica de Educación (LOE), se define el término de alumno con NEE de forma mucho más precisa: “Se entiende por alumnado que presenta necesidades educativas especiales, aquel que requiera, por un periodo de su escolarización o a lo largo de toda ella, determinados apoyos y atenciones educativas específicas derivadas de discapacidad o trastornos graves de conducta” (LOE, 2006, p. 55). Esta ley coincide con la anterior en el hecho de que es responsabilidad de las Administraciones Educativas y el sistema proporcionar los recursos necesarios para la atención de alumnos con NEE con el fin de la consecución de los objetivos previstos, recalando la necesidad de recibir una atención educativa diferente a la ordinaria. No obstante, la LOE diferencia entre los alumnos de altas capacidades intelectuales, los alumnos que se han incorporado tarde al sistema educativo, los alumnos que presentan dificultades específicas de aprendizaje y alumnos con NEE, principal diferencia con respecto a la LOGSE. Así como recalca la necesidad de la valoración temprana de las distintas necesidades. En lo que respecta a los alumnos de incorporación tardía al sistema educativo, garantiza su incorporación siempre y cuando estos se encuentren en edad de escolarización obligatoria.

En la actualidad, la ley en vigor, la Ley Orgánica de Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE), no establece modificación con respecto a la LOE. Se alude a la necesidad de establecer las medidas más adecuadas para alumnos con NEE en relación con la evaluación y los recursos.

Por todo ello, puede apreciarse una evolución en cuanto a las Necesidades Educativas Especiales en el currículum español, desde la LGE hasta la LOMCE. El mayor cambio se observa entre la LGE y la LOGSE, reflejando también el gran cambio a nivel social existente, tanto en las aulas como fuera de ellas. Además, a partir de la LOGSE, todas las leyes educativas coinciden en la necesidad de adaptar los recursos, las metodologías y las evaluaciones a este tipo de alumnado, así como en la importancia del papel de las Administraciones y del sistema educativo, quienes harán posible dicha adaptación. Las leyes educativas también evidencian la importancia de disponer de profesorado cualificado y profesional para tratar con este tipo de alumnado. El principal fin de esta adaptación, para la legislación española, es la integración de estos alumnos en el desarrollo de los objetivos para cada etapa.

2.2.- Investigaciones en Educación Matemática y Educación Especial

Para desarrollar el pensamiento matemático se parte

de una mente estructurada y, para ello, es necesario desarrollar en el alumno los marcos lógicos de forma progresiva para el desarrollo de tareas matemáticas (Mialaret, 1986).

Estos marcos lógicos hacen referencia a las funciones cognitivas que necesita el niño para el aprendizaje en general y de las matemáticas en particular. Estas funciones son: la atención y la memoria. La atención sirve al alumno para captar mejor el objeto de conocimiento, y la memoria le ayuda a retener la información y codificarla. Mas tarde, el concepto empieza a darle significado a nuestra experiencia y descubrimiento, y poco a poco se asocia con la palabra. En este trayecto el maestro debe trabajar la asociación, discriminación y generalización con el fin de permitir que el niño utilice lo aprendido en distintas situaciones, transformándose el conocimiento en un aprendizaje significativo (Aranda, 2002).

Para Alsina (2007), los aprendizajes lógico-matemáticos que deben darse en educación infantil son los siguientes (véase Tabla 1):

Identificar, definir y/o reconocer cualidades sensoriales	Relacionar cualidades sensoriales	Operar cualidades sensoriales
<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de cualidades sensoriales. • Agrupaciones de elementos por una cualidad común. • Agrupaciones de elementos por dos propiedades en común 	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer correspondencias cualitativas. • Clasificar. • Seriar. • Realizar ordenaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Operadores lógicos directos. • Operadores lógicos inversos. • Operadores lógicos neutros.

Tabla 1: Aprendizaje lógico-matemáticos. Fuente: Alsina, 2007.

En lo relativo a las NEE en educación matemática, las investigaciones son escasas, especialmente en educación infantil, tal y como resalta Ake (2015). La falta de este tipo de investigaciones se explica debido a que durante mucho tiempo este tipo de alumnos se han considerado como poco capaces de aprender de forma significativa o incluso como incapaces de realizar este tipo de aprendizajes (Bruno y Noda, 2010). Pese a estas carencias, autores como Sánchez-Rivas, Ruiz-Palmero y Sánchez-Rodríguez (2017) consideran que la diversidad del aula, también en Educación Infantil, requiere ser incluida en diferentes líneas de investigación.

La manipulación matemática en Educación Infantil con alumnos con NEE, aparece ya en algunas investigaciones en las que se pone en práctica diferentes situaciones que permiten la manipulación, experimentación y observación de esos procesos matemáticos abstractos (Díaz-Serrano y Arnal-Palacián, 2020).

En matemáticas con alumnos con NEE, el mayor número de investigaciones existentes se centran en las siguientes áreas: contenido matemático concreto, temas neurológicos o neuropsicológicos, los errores, motivación y afecto, diagnósticos, impedimentos físicos (ciegos, sordos, etc.) y dificultades mentales. De manera más específica destacamos las investigaciones de Bruto et al. (2006), centrada en las personas con síndrome de Down y las nociones matemáticas asociadas a la seriación y la clasificación; Gil-Clemente (2016) quien a través de una visión integrada desarrolla la aritmética y la geometría en alumnos con síndrome de Down; López-Mojica (2013) quien estudió diferentes dificultades en torno a nociones de probabilidad; Fernández-Cézar y Sahuquillo-Olmeda (2015) quienes presentaron un estudio de caso con un alumno con discapacidad intelectual moderada y el desarrollo de las habilidades pre-numéricas; y Arnal-Palacián y Batres (2020) donde se estudia acerca de la discalculia, dificultad específica de aprendizaje en el ámbito matemático.

2.3.- El aprendizaje del bloque lógico en alumnos con NEE

Abordar actividades de lógica en el aula con alumnos con NEE favorece su capacidad para la búsqueda de soluciones alternativas a diferentes problemas, así como a establecer categorías a los diferentes conocimientos, pues mejora la flexibilidad cognitiva. Favorece el paso de lo totalmente perceptual a la abstracción (Galicia y Vázquez, 2016).

Estos mismos autores, señalan que la importancia de que se produzca un aprendizaje organizado también es un hecho a destacar, pues facilita que este aprendizaje sea significativo y mejora el manejo de información. Además, brinda el tiempo necesario a los alumnos para el desarrollo de las actividades, pues es una parte importante para que este aprendizaje sea significativo y muestra el grado de sensibilización de los docentes ante su práctica.

Además, Alsina y Planas (2008) destacan la necesidad de la manipulación como una forma de aprendizaje no solo más divertida, si no más eficaz sin necesidad de hacer dicho aprendizaje más rápido. Además, esta manipulación promueve la autonomía del alumno, ya que se limita la participación del adulto en momentos cruciales del aprendizaje.

La manipulación, la acción, por si misma no es suficiente, sino que se requieren de procesos como el lenguaje para una verdadera asimilación, por ello se hace necesaria, en la medida de lo posible la verbalización de la acción (Mialaret, 1986).

Existen numerosos materiales para trabajar el pensamiento lógico-matemático en Educación Infantil, pero cabe destacar el material estructurado, que es aquel diseñado específicamente para la enseñanza y el aprendizaje de un contenido matemático concreto. Un ejemplo de este material son los bloques lógicos, creados por Dienes, enfatizando la importancia del material manipulativo para el aprendizaje matemático en niños y niñas de educación infantil (Boukafri et al., 2015).

3.- METODOLOGÍA

La metodología de este estudio contempla dos escenarios. El primero de ellos, la realización de entrevistas al profesorado en activo y en formación; el segundo, el transcurso de una propuesta didáctica en un aula de 5 años de un colegio público.

3.1.- Entrevista al profesorado

En la primera parte del estudio, se han llevado a cabo 13 entrevistas con profesorado en formación, 10, y profesorado en activo, 3. El tamaño de ambas muestras tuvo que ser reducido respecto al planteamiento inicial de la investigación por la disponibilidad de los docentes en formación y en activo debido a la situación en los centros educativos durante el tiempo en el que se desarrolló el presente estudio: estado de alarma en España. La riqueza en las respuestas de todos ellos propició que se considerase suficiente para arrojar los resul-

tados finales. Los profesores en formación pertenecían al último curso del Grado de Educación Infantil de una universidad pública española; mientras que los profesores en activo desarrollan su actividad docente en la Comunidad Autónoma de Madrid y Aragón, contaban con una dilatada experiencia. Los tres profesores entrevistados cursaron bien el grado de Educación Infantil, bien el de Educación Primaria, y tras este (uno de ellos además con mención en educación física) realizaron un máster en Pedagogía Terapéutica (PT) y/o Audición y Lenguaje (AL). Además, todos ellos han trabajado en los diferentes niveles como tutores y como PT.

Cada una de las entrevistas, a pesar de no seguir estrictamente una lista de preguntas, tuvo la siguiente estructura (véase Figura 1):

Para los profesores en activo, además, se construyó un cuestionario en el que recoger la siguiente información personal: experiencia profesional docente y trabajo desempeñado. Todas las entrevistas realizadas fueron

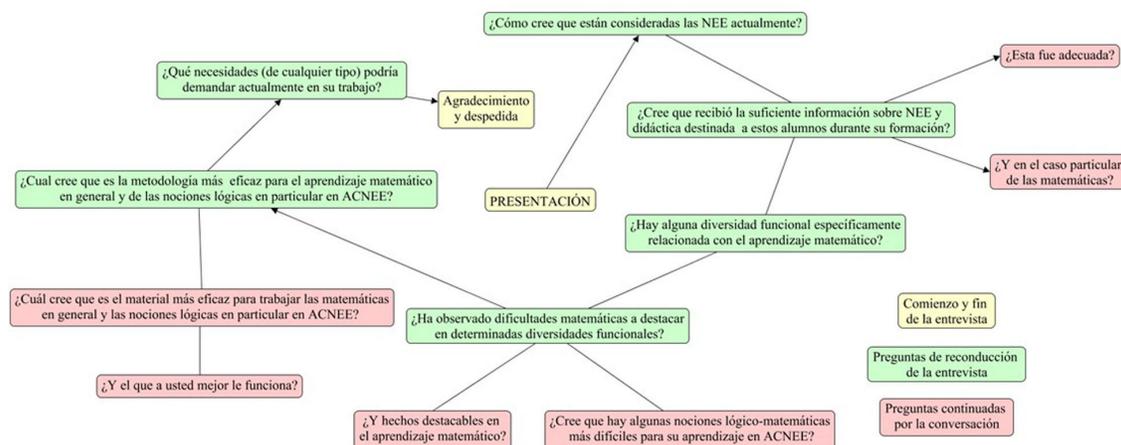


Figura 1: Estructura de la entrevista.
 Fuente: Elaboración propia.

grabadas, contando con el consentimiento de los entrevistados, y analizadas de manera anónima.

3.2.- Propuesta didáctica

La propuesta didáctica fue llevada a cabo en un aula de 5 años. En ella se encontraba un alumno con TEA. Este alumno, a nivel curricular, no tiene dificultades signi-

ficativas en ninguna de las áreas, pero sí pueden observarse actuaciones relativas a su aprendizaje, como por ejemplo el hecho de que le cuesta permanecer un tiempo delante de una ficha. Por este motivo, trata de realizar los trabajos rápido y, en ocasiones, no demuestra su máxima capacidad. Esto, no sucede cuando el aprendizaje se proporciona de forma intrínseca en juegos. Además, este alumno reacciona en numerosas ocasiones con cierta agresividad hacia los cambios o imprevistos, no verbaliza sus emociones, y le cuesta autorregularse y relacionarse con los demás, por lo que sus juegos hasta el momento de llegar el equipo investigador al aula solían ser individuales o en pareja.

La propuesta didáctica realizada se centra en los conte-

nidos del bloque lógico-matemático y en todas las actividades se utilizan materiales manipulativos o contienen movimiento. Estas actividades están relacionadas con la identificación, discriminación y reconocimiento de cualidades sensoriales, las relaciones entre cualidades sensoriales y las operaciones con estas mismas.

Las actividades realizadas en esta propuesta se describen a continuación. Todas ellas utilizan materiales manipulativos o el movimiento. Véanse Tabla 2, Figura 2 y Figura 3.

4.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

A continuación, se describe el análisis de los resultados de las entrevistas, siguiendo la estructura presentada en el apartado anterior, y de la incursión en el aula de la

Actividad	Material	Descripción
El juego de las texturas	<ul style="list-style-type: none"> • 1 dado con diferentes texturas y los valores -1 y “pierde turno” • 1 bolsa • 10 fichas • 1 tablero 	2-4 jugadores. El jugador debe tirar el dado 4 veces y buscar en la bolsa de las texturas, sin mirar dentro. Con ello realiza una seriación de 4 elementos en el tablero. Si una vez iniciada una seriación el jugador obtiene el valor -1 o “pierde turno” en el dado deberá volver a tirar y seguir con la seriación.
Twister	Una sábana con círculos de diferentes colores ruleta	2-5 jugadores. El profesor u otro alumno debe girar la ruleta y comunicar la acción que ha aparecido en ella, por ejemplo “mano a círculo rojo”. El alumno que ostente el turno tiene que realizarla, sin disponer de aquellos círculos ya ocupados por otros alumnos. El ganador del juego es aquel que consigue mantener todas las posturas indicadas sin caerse. Se contempla la variable didáctica en la que se incorporen diferentes figuras geométricas.
No te quedes sin aro	Aros de diferentes tamaños	Todos los alumnos deben correr y meterse en un aro del tamaño que se indique. Se van quitando aros con cada partida, de tal forma que los alumnos que se queden sin aro deben compartirlo con otro compañero o quedar eliminados.

Púa a púa	<ul style="list-style-type: none">• Cinco tableros con forma de erizo• pinzas de cinco colores• 6 cartas de cada color	2-5 jugadores. Cada alumno debe coger una carta del montón, boca abajo, y colocar las pinzas que se indiquen de ese mismo color en un erizo a modo de púa o bien pasar la carta al de al lado si así se indica. Una vez que el erizo tenga una pinza de un color ya no se puede añadir pinzas de otro color, con un máximo de 5 pinzas en cada uno. Sino puede poner ninguna pinza debe pasar el turno y dejar la carta en el montón. Una vez que se complete un erizo se deben quitar las pinzas dejándolo disponible de nuevo. Cada carta tendrá el valor de un punto, y deberá formar parte del recuento al final del juego.
Dominó de las formas	28 piezas goma EVA	Por turnos, cada jugador debe colocar una ficha de dominó, con formas geométricas, bien por un extremo o por otro. En el caso de no tener ninguna ficha para poder utilizar, se pasa el turno. Gana el primero que se queda sin fichas. Esta actividad modificó su dificultad combinando formas geométricas y colores.
El ayudante del profesor	Bloques lógicos de Dienes	Los alumnos de toda la clase disponen de un tiempo límite para recoger todos los bloques de una determinada forma y colocarlos todos en un mismo lugar indicado. Por ejemplo: “tendréis 1 minuto para ayudarme a recoger y poner encima de mi mesa todos los cuadrados”. A medida que el juego avanza se les solicita que clasifiquen dos cualidades al mismo tiempo. Cada bloque correcto sumará al alumno un punto. Esta actividad se realiza en parejas. Para la realización de este juego se dispuso de un reloj de arena.
De menor a mayor	30 cartas	Grupos de 4 personas. En primer lugar, se muestra a los alumnos los tres tamaños, barajamos las cartas y se les reparte tres a cada jugador. El objetivo del juego es conseguir el mayor número de ordenaciones de menor a mayor posible. Cada ordenación por tanto queda de la siguiente manera: osito pequeño-osito mediano-osito grande. El alumno que coloque la última carta de la ordenación podrá llevársela y contará un punto. Solo podrá colocarse una carta por turnos y una vez colocada se tomará una nueva del mazo, para tener siempre tres en la mano. Aquel que no pueda echar ninguna carta debe pasar el turno.

Toca-toca	Material realista.	El profesor indica a los alumnos que busquen y toquen, en un tiempo limitado, algún objeto que no tenga una determinada cualidad. Por ejemplo: “toca toca...algo que no sea rojo”. Se puede jugar con los colores, los tamaños, las formas y las texturas. Cada acierto suma un punto y gana el jugador que más tenga.
Saltamontes	<ul style="list-style-type: none"> • Trozo de tela con diferentes formas geométricas y colores • Tablero • 2 dados 	El alumno debe ir saltando a la pata coja, o con los dos pies juntos si no puede, hasta la primera figura que contenga las cualidades que indique los dos dados, uno indica la figura geométrica y otro el color, contando con operaciones neutras en alguna de sus caras (por ejemplo, azul o verde). Para la lectura de los dados se dispone de la ayuda del profesor. Algunas de las casillas indican retroceder o avanzar hasta la figura o las casillas indicadas.

Tabla 2: Desarrollo de las actividades. Fuente: elaboración propia.



Figura 2: El juego de las texturas y el juego púa a púa. Fuente: elaboración propia



Figura 3: El juego de mayor a menor y el juego saltamontes. Fuente: elaboración propia.

propuesta didáctica, siguiendo un orden cronológico.

4.1.- Análisis de las entrevistas

En primer lugar, resulta importante destacar el hecho de que, independientemente de si el profesorado está todavía en formación o se encuentra ya en activo, todos han tenido contacto con algún alumno con NEE. Se considera, por tanto, que todas las respuestas recibidas se basan en su propia experiencia, y no en formación teórica recibida.

Existe una respuesta unánime en cuanto a la formación universitaria recibida. Todos coinciden que su formación sobre alumnos con NEE fue escasa y recalcan la necesidad de buscar una formación posterior acudiendo a libros, artículos o seminarios, siendo la elección de un máster la predilección entre ellos. Esto último refleja cierta dependencia en su formación, y posponer para momentos futuros una autoformación que le acompañará durante toda su etapa profesional. Consideran que resulta necesario esta formación desde la perspectiva didáctica. Además, los profesores en activo realizan una reflexión más profunda, centrada en la gran cantidad de contenido matemático que se estudia durante la carrera, alegando que resulta más una revisión de recibido durante la propia etapa de escolarización. Esta ampliación de la didáctica mejoraría la relación entre la tutora del aula y la PT, lo que permitiría una mejor educación y trato para el alumno con NEE.

Los entrevistados que todavía cursan sus estudios universitarios tienen la sensación de poseer poco conocimiento si tuviesen que enfrentarse a esta situación en un aula. Esto fue algo mencionado por los profesores en activo, haciendo mención a su etapa universitaria y su posterior comienzo en su carrera docente. Estos últimos vinculan a su experiencia la relación entre el aprendizaje matemático y las NEE. Entre todas ellas, destacan mayores dificultades en alumnos con Síndrome de Down y Déficit de Atención ante otras diversidades funcionales como el TEA. Además, mencionan

a la discalculia como una barrera de aprendizaje específico. Todas estas dificultades específicas no fueron indicadas por ninguno de los profesores en formación.

A pesar de la falta de formación en este aspecto, todos los entrevistados conocen la importancia de conseguir una educación individualizada para este alumnado, así como la utilización de materiales sensoriales, manipulativos y cercanos a su contexto. No obstante, solo el profesorado en activo mencionó materiales y metodologías específicas para el aprendizaje matemático en NEE como Montessori o Decroly.

Cabe destacar que la dificultad para conseguir esa educación individualizada radica, como cuentan los profesores en activo entrevistados, en la falta de medios económicos, sobre todo centrados en la necesidad de más personal de apoyo y profesionales. Dicha necesidad está presente, además, tanto en colegios ordinarios como en no ordinarios. Esto, según alegan, mejoraría la educación y la consideración de las NEE.

Sin duda, para ambos tipos de profesores entrevistados, las NEE, y más concretamente en el ámbito matemático, resulta una pequeña incógnita a descubrir a posteriori del grado, una necesidad de formación posterior e incluso una presión con la que saben que, tarde o temprano, van a encontrarse.

4.2.- Análisis de la propuesta

En el desarrollo de las actividades de la propuesta didáctica se observa lo siguiente con alumno con TEA:

En el Juego de las texturas se recurrió a una venda para tapar los ojos de los alumnos, con el fin de centrar su atención. Se observó un obstáculo en la identificación de los atributos asociados a esta cualidad y una dificultad para comprender que uno mismo podría describir diferentes objetos. Esto se fue resolviendo con el transcurso de las partidas, permitiendo incluso extrapolar las texturas a otros objetos de la vida cotidiana. Con este, al igual que con otros juegos, observamos una

emoción que el alumno expresa de forma corporal y una incapacidad para dejar una actividad sin terminar.

En el desarrollo del Twister matemático se pudo percibir que este alumno contaba con mucha excitación y emoción ante el juego. Además, pudo comprobarse la necesidad de agilizar los tiempos de espera entre turnos por una incapacidad de esperar a la llegada de este. Asimismo, existió una dificultad para la discriminación entre el cuadrado y el rectángulo, aunque ésta es extensible al resto de sus compañeros. Esto mejoró con el trascurso del juego. Es importante destacar que este alumno fue el único capaz de diferenciar entre izquierda y derecha.

No te quedes sin aro, juego de movimiento, provocó una gran excitación por parte del alumno, lo que desembocó en la necesidad de conseguir un nuevo objetivo: la calma. No facilitó la consecución de este objetivo el modificar el aula para su desarrollo.

La actividad Púa a púa facilitó esta calma buscada, ya que mantenía al alumno sentado. La comunicación del alumno fluía de forma espontánea y, al igual que el resto de juegos, la socialización se vio favorecida. Pese a un pequeño desconcierto inicial después de la primera explicación, el alumno evolucionó en autonomía y comprensión de las reglas del juego.

A través del Dominó de las formas pudo apreciarse una menor concentración si se aumenta el número de jugadores. A pesar de tratarse de un juego conocido por todos los alumnos de la clase, el alumno con TEA presentó ciertas dificultades.

Durante el juego El ayudante del profesor el alumno con TEA mostró tener una mayor necesidad de mirar el reloj que el resto de sus compañeros, necesitando en todo momento saber cuánto tiempo quedaba. Esto no mejoró a pesar de reiterar el juego en numerosas ocasiones. Se decidió no se insistió en ello, ya que esa necesidad de situarse en el tiempo forma parte de su manera de ser, a pesar de poder interpretarse como una desviación en la concentración. Esto mejoró cuando

desapareció el reloj de la actividad.

En el desarrollo de este juego De menor a mayor se observó la necesidad del alumno de asegurarse, en numerosas ocasiones, del tamaño de cada carta.

La predisposición del alumno ante el juego Toca-toca fue completamente correcta. En el caso de las operaciones inversas, el alumno acudía al objeto tocado por algún compañero debido a la dificultad que estas suponían para él, especialmente las que presentaban cualidades sensoriales táctiles.

El juego del Saltamontes mostró una gran habilidad del alumno en la lectura de los dados. Además, desarrolló de manera transversal el ámbito deportivo junto al resto de sus compañeros.

Tras la realización de la propuesta y su posterior análisis, se arrojan los siguientes resultados:

Los contenidos en los que se pudo observar una mayor dificultad en el alumno TEA fue la relacionada con las cualidades sensoriales táctiles. Esto fue motivado porque al principio del juego no era capaz de discriminar entre ellas y posteriormente generalizaba y asociaba una textura a un único objeto. A pesar de esta dificultad, ante las cualidades forma, color y tamaño no presentó ningún problema. Solo se pudo observar cierta dificultad para diferenciar entre el rectángulo y el cuadrado, habitual en estas edades, o confusión entre dos tamaños contiguos. También se descubrió que a la hora de contar con dos cualidades sensoriales a la vez, como color y forma, se le presentaban algunas complicaciones. De la misma manera, no presentó dificultades significativas para realizar correspondencias, ordenaciones, agrupaciones, seriaciones o clasificaciones. En cuanto a las operaciones con las cualidades sensoriales, estas resultaron con mayores obstáculos, sobretodo las inversas.

Las dificultades con respecto al contenido son las características de su edad, y no requieren de una preocupación adicional, ya que todas ellas fueron mejorando con el trascurso de los juegos hasta desaparecer casi

por completo. Cabe destacar la predisposición del alumno a aprender y corregirse, así como la capacidad de búsqueda de estrategias de resolución de problemas, que en muchas ocasiones resultaba superior a la de sus compañeros.

Hay que destacar lo emocionante que resultaba para el alumno con TEA la novedad de los juegos, emoción que consigue controlar poco a poco y expresar de manera verbal adecuada, ya que al principio de la propuesta la expresa de forma corporal, gritando, saltando, etc. Por ello, también se ha descubierto lo favorecedora que resulta esta propuesta para la expresión de sentimientos por parte del alumno ante momentos de excitación, pequeñas disputas...

Hay que mencionar también algunas situaciones importantes encontradas y que pueden servir de ayuda a futuras propuestas; como por ejemplo el hecho de tratar que los tiempos de espera entre turnos no sean muy grandes e ir trabajando poco a poco la paciencia en el alumno para poder evitar pérdidas de concentración o posibles situaciones de descontrol. Otra manera de enfocar estos tiempos de espera (la utilizada en esta propuesta) es introducir al alumno en el turno de los demás, así como dar responsabilidades para el desarrollo del juego. También es importante tener en cuenta el tiempo del que se dispone para realizar el juego, pues el alumno necesita acabar una actividad o acción para empezar otra, por lo que no podemos dejar ningún juego a medias.

Además, estos materiales y juegos, centrados en el movimiento y la manipulación, han facilitado la socialización entre los alumnos, lo que favoreció y motivó las relaciones sociales y la comunicación sin forzarla. De la misma forma se vió favorecida la motivación hacia las matemáticas, la concentración, la autonomía y el autocontrol del alumno, así como redujo sus pequeñas obsesiones.

5.- CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS FUTURAS.

Después del estudio descrito en el presente manuscrito, pueden afirmarse las siguientes conclusiones:

En el análisis de la evolución legislativa española y antecedentes asociados a ella, podemos afirmar que el término con Necesidades Educativas Especiales comprende aquellos alumnos que requieren cierta adaptación, apoyos o atenciones educativas especiales, descartando la segregación que sufrían estos alumnos durante décadas, así como determinadas etiquetas sufridas (Bruno y Noda, 2010). Esto nos hace comprobar la gran evolución que han sufrido las NEE y, por tanto, el gran cambio a nivel educativo que esta mejora supone para dichos alumnos.

No obstante, las entrevistas realizadas al profesorado en activo, especialistas con dilatada experiencia, y al profesorado en formación nos demuestran una gran carencia de personal, recursos y formación actual para la atención de este alumnado. Centrándonos en los profesores en formación, esta carencia se centra en la formación recibida, puesto que todos alegan la necesidad de incluir en cualquier Grado de Educación Infantil o Primaria, sin necesidad de una especialidad específica, un mayor número de horas y recursos de cara a enfrentarse a la realidad de las NEE, con el fin de evitar la ansiedad que para la gran mayoría supone enfrentarse a una situación de este tipo totalmente desconocida.

En el caso de la educación lógico-matemática, tal y como establece Alsina (2007), favorece la estructuración mental, el desarrollo de la capacidad para razonar y la posibilidad de interpretar el mundo que está alrededor; por tanto, es de esperar que se conozca de su importancia para el desarrollo individual del alumno. No obstante, en el caso de las NEE, todos los profesores en formación desconocen metodologías más apropiadas para trabajar este aspecto, y pocos han oído hablar de aquellas NEE relacionadas con las matemáticas, como la discalculia (Arnal-Palacián y Batres, 2020). Por lo que, se deduce, una necesidad de fomentar la importancia de esta área del conocimiento, así como de individualizar este tipo de aprendizajes y adaptarse

a las circunstancias de cada alumno, necesidades que crecen más en el caso de los alumnos con NEES.

De la propuesta didáctica podemos afirmar que la excitación que puede llegar a sentir un alumno con TEA ante nuevos retos es muy elevada, y esta siempre es mostrada de forma corporal, no tiende a expresar sus sentimientos con palabras sino a mostrarlos a través de reacciones corporales como tirarse al suelo, empujar, saltar o gritar. Por ello, la relación con el resto de compañeros puede verse afectada, pero la correcta evolución de los juegos y el apoyo de una figura de referencia y del resto de alumnos será suficiente para que este vuelva al disfrute del juego y consiga poco a poco cierta autonomía y autocontrol.

Con el desarrollo de la propuesta, las relaciones entre compañeros, al tratarse de juegos que implican interacción, se ven muy favorecidas, el alumno no se siente forzado y la socialización fluye.

Los contenidos tratados no suponen un reto para un alumno con TEA más allá de pequeñas dificultades con el tacto y la tendencia a la generalización. Cabe destacar el conocimiento previo del alumnado al que se van a dirigir los juegos con el fin de poder adaptarlos y contextualizarlos a su realidad. A través de los juegos y materiales propuestos, puede, incluso, descubrirse las posibilidades del alumno más allá de lo que pueda pensarse y de lo curricularmente establecido, las cuales hay que favorecer y continuar desarrollando, puesto que supone una gran fuente de motivación para este.

Para conseguir una educación de calidad el maestro debe alejarse, en algunas ocasiones, de la educación convencional, y si consideramos a los alumnos con NEE esto resulta aún más importante. Debe existir una adaptación hacia ellos, pues son la parte principal de la educación, y a través de una educación lúdica, manipulativa, innovadora y favorecedora del movimiento llegamos a cada uno de ellos.

Queda como perspectiva futura de este estudio, continuar el seguimiento del profesorado en formación

cuando den el salto a una actividad profesional docente. Además, analizar cada necesidad educativa especial de manera específica, pudiendo comparar los resultados entre ellos.

Referencias bibliográficas

Aké, L. (2015). Matemáticas y educación especial: realidades y desafíos en la formación de profesores. En López-Mojica, J. y Cuevas, J. (Coords), Educación especial y matemática educativa (pp. 15-32). México: Centro de Estudios Jurídicos y Sociales Mispat, Universidad Autónoma de San Luis de Potosí

Alsina, A. (2007). Cómo desarrollar el pensamiento matemático de los 0 a los 6 años. Propuestas didácticas. Vic: Eumo Editorial.

Alsina, A. y Planas, N. (2008). Matemática inclusiva. Propuestas para una educación matemática accesible. Madrid: Narcea.

Aranda Reduello, R. (2002) Educación especial. Áreas curriculares para alumnos con necesidades educativas especiales. Madrid: Pearson.

Arnal-Palacián, M. y Batres, A. (2020). La discalculia en Educación Infantil. Un estudio de caso. Revista Varela, 20 (57), 366-380.

Boukafri, K., Prat, M. y Ortega, M. (2015). La lógica en Educación Infantil mediante materiales estructurados. Jornadas sobre el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas. Universidad Autónoma de Barcelona.

Bruno, A. y Noda, A. (2010). Necesidades educativas especiales en matemáticas. El caso de personas con síndrome de Down. En M.M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo, & T.A. Sierra, (Eds.), Investigación en Educación Matemática XIV (pp. 141-162). Lleida: SEIEM.

Díaz-Serrano, P., & Arnal-Palacián, M. (2020). Uso de Numicon en Educación Infantil con alumnos con Necesidades Educativas Especiales. *Pesquisa e Ensino*, 1, e202030.

Galicia Moyeda, I.X. y Vázquez Hernández, J. (2016). Fortalecimiento del pensamiento lógico en niños con discapacidad intelectual. *Revista Nacional e Internacional de Educación Inclusiva*, 9 (3), 189-200.

Gil-Clemente, E. (2016). *Didáctica de las matemáticas para niños con síndrome de Down a partir de una visión integrada de la aritmética y de la geometría elementales*. Universidad de Zaragoza.

Ley 14/ 1970 de 4 de agosto, General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa. BOE nº 187, de 6 de agosto de 1970.

Ley orgánica para la mejora de la calidad educativa (LOMCE) (Ley Orgánica 8/2013, 9 de diciembre). Boletín Oficial del Estado, nº 295, 2013, 10 diciembre.

LOE (2006). Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado nº 106 de 4 de Mayo de 2006.

LOGSE (1990). Ley 1/1990 de 3 de Octubre de Ordenación General del Sistema Educativo. Boletín Oficial del Estado de 4 de Octubre de 1990.

Luque Parra, D.J. (2003) Trastornos del desarrollo, discapacidad y necesidades educativas especiales: elementos psicoeducativos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-15.

Mialaret, G. (1986) *Las Matemáticas. Cómo se aprenden, cómo se enseñan*. Madrid. Visor. 2da. Ed.

Padilla, D. y Sánchez-López, P. (2001). *Bases psicológicas de la Educación Especial*. Grupo Editorial Universitario.

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. *Educación*, 53(1), 29-48.

Warnock, M. (1978). *Special Educational Needs. Report of the committee of inquiry into the education of*

handicapped children and young people. Londres: Her Britannic Majesty's Stationary Office, 1981. (Traducción al castellano: Informe sobre necesidades educativas especiales. Siglo Cero, 130, 12-24, 1990).