



La importancia del trabajo de la lógica matemática en Educación Infantil

TRABAJO FIN DE GRADO

Autor: Mireia Lorca Soto
Tutor: Yolanda Albarrán Ruiz
Grado en: Educación Infantil
Año: 2017-2018

DECLARACIÓN

El que suscribe declara que el material de este documento, que ahora presento, es fruto de mi propio trabajo. Cualquier ayuda recibida de otros es citada y reconocida dentro de este documento. Hago esta declaración en el conocimiento de que un incumplimiento de las normas relativas a la presentación de trabajos puede llevar a graves consecuencias. Soy consciente de que el documento no será aceptado a menos que esta declaración haya sido entregada junto al mismo.

Firma:

Mireia Lorca Soto

¿NO USÁIS LA LÓGICA EN LA VIDA? PUES LAS MATEMÁTICAS TIENEN PARTE DE LÓGICA
MARIA ANTÒNIA CANALS

Agradecimientos

Agradecer a todas las personas que han formado parte de este proyecto de un modo u otro: a mi tutora de este trabajo, Yolanda Albarrán, por la dedicación y por haberme hecho de guía en todo el proceso, así como por todo el tiempo dedicado a correcciones y sugerencias de mejora imprescindibles para el desarrollo de esta pequeña investigación.

A la tutora del grupo de p5 de mis prácticas de la escuela Shalom, Carlota, donde realicé las prácticas de este curso y donde he podido poner en práctica mi propuesta, por haberme dado la oportunidad de participar en el proceso de aprendizaje de esos niños y por acogerla con tantas ganas y confianza.

Y, finalmente, pero no menos importante, agradecer a mi familia y a mi pareja por haberme acompañado, dándome su apoyo durante el desarrollo de este trabajo y por la confianza depositada en el mismo.

Sin todas estas personas, no habría sido posible,

Gracias.

Resumen

Este trabajo refleja la importancia de trabajar con los niños en la etapa de Educación Infantil, las matemáticas y concretamente, el bloque de la lógica. Para justificar esta idea, la presente investigación se basa en autores que se han encargado de estudiar la influencia que tienen las matemáticas en el desarrollo integral del niño y en concreto, cómo la lógica constituye la base de todo este pensamiento. Para concluir el mismo, se plantean un conjunto de materiales de elaboración propia para trabajar con alumnos de Educación Infantil todos los bloques matemáticos.

Resum

Aquest treball reflecteix la importància de treballar amb els nens en l'etapa d'Educació Infantil les matemàtiques i concretament, el bloc de la lògica. Per justificar aquesta idea, la present investigació es fonamenta en autors que s'han encarregat d'estudiar la influència que tenen les matemàtiques en el desenvolupament integral de l'infant i en concret, com la lògica es la base de tot aquest pensament. Per concloure el mateix, es planteja un conjunt de materials didàctics d'elaboració pròpia per treballar amb els alumnes d'Educació Infantil tots els blocs matemàtics.

Abstract

This project reflects the importance of working with the kids of childhood education the maths and specifically, the logic part. To justify this idea, this investigation is based in different authors who have studied the importance of mathematics in the development of children and especially, how the logical part is the basis of this thinking. To conclude it, is proposed a set of self-elaborating didactic materials to work with the children of early childhood education all the mathematical blocks

Palabras claves / Keywords

Bloques – Capacidades – Competencias – Experimentación – Lógica – Matemáticas – Materiales didácticos

Sumario

Introducción.....	9
I. Marco teórico del concepto de las Matemáticas.....	11
1. La concepción de las matemáticas	11
2. Influencias de las teorías de aprendizaje de las matemáticas en Educación Infantil	12
3. Visiones más relevantes y actuales del aprendizaje de las matemáticas en Educación Infantil	17
II. La lógica en Educación Infantil	25
1. El Currículo de la Generalitat de Catalunya en Educación Infantil.....	25
1.1. En el Primer Ciclo	25
1.2. En el Segundo Ciclo	28
2. La lógica y sus capacidades	32
3. Los demás bloques matemáticos bajo estas capacidades	38
III. Marco práctico: Elaboración de materiales didácticos matemáticos para Educación Infantil	41
1. Objetivos didácticos generales	41
2. Contenidos didácticos generales	42
3. Materiales didácticos	42
4. Propuesta didáctica	53
4.1. Atención a la diversidad	59
Conclusiones.....	63
Bibliografía	65
Webgrafía.....	67
Índice de figuras	69
Anexo I.....	71

Introducción

El presente Trabajo de Fin de Grado tiene como finalidad analizar la importancia que tienen las matemáticas en la formación del infante en la etapa de Educación Infantil y especialmente, la importancia que tiene la lógica en este desarrollo del pensamiento matemático. Para ello, se han tenido en cuenta las aportaciones de varios autores pero, principalmente, se ha tenido como referente durante todo el proceso de la investigación, las aportaciones de la autora Maria Antònia Canals.

Actualmente, hay muchos debates sobre si las matemáticas se deben trabajar en la etapa de Educación Infantil como tal y si realmente es necesario hacerlo o se pueden empezar a desarrollar más adelante, en el ciclo de Educación Primaria. La postura que defiende este trabajo es que las matemáticas sí que son necesarias trabajarlas con los infantes desde las primeras etapas de escolarización, posición que ha llevado al planteamiento del objetivo principal de este trabajo: justificar esta postura y, en especial, la necesidad de trabajar la lógica en esta etapa.

Paralelamente a esto, las hipótesis que se han planteado en este trabajo han sido: por un lado, que efectivamente es necesario trabajar las matemáticas en este ciclo de escolarización, y que la lógica ejerce un papel muy importante en el desarrollo del pensamiento de los niños. Por otro lado, que las matemáticas estén presentes en la vida de los niños desde bien pequeños hace que sea necesario su estudio en el aula. Y, finalmente, que hay muchas maneras de poder trabajarlas y llegar a desarrollarlas.

Para poder llevar a cabo la comprobación de estas hipótesis y los objetivos que se han marcado, este trabajo se ha dividido en tres grandes bloques. En primer lugar, se han contextualizado las matemáticas en la etapa de Educación Infantil con las aportaciones de distintos autores y se ha analizado la influencia que estas tienen sobre el desarrollo del pensamiento infantil. En segundo lugar, se ha analizado concretamente el papel que tiene la lógica en el desarrollo de todo este pensamiento matemático y las capacidades que le son propias. Y, finalmente, en el último bloque, se ha reflejado cómo se ha llevado a cabo la elaboración y la puesta en práctica con un grupo de alumnos de p5 de la escuela Shalom de Barcelona, unos materiales didácticos elaborados específicamente para trabajar las matemáticas en esta etapa con el objetivo de poder llevar a la práctica todo aquello que se ha analizado de forma teórica previamente.

I. Marco teórico del concepto de las Matemáticas

A lo largo de este capítulo se va a hacer referencia, en primer lugar, a las matemáticas desde un punto de vista general para poder entender todo lo que abarca esta disciplina. Posteriormente y una vez se haya contextualizado esto, se analizará el papel que tiene esta ciencia dentro de la etapa en que esta investigación va a centrar su atención, en Educación Infantil.

1. La concepción de las matemáticas

Hablar del término matemáticas supone hacer referencia a una ciencia que abarca diferentes aspectos y explicar en una sola disciplina conceptos de distinta naturaleza (aritméticos, estadísticos, geométricos, etc).

Las matemáticas siempre han estado presentes en la vida cotidiana de una forma funcional por encima de una disciplina teórica a enseñar en un contexto artificial (Alsina, 2011a, p.13), lo que conduce a pensar que las matemáticas nacen como un instrumento al servicio social de los hombres y no desde un punto de vista puramente escolar.

Distintos autores a lo largo del tiempo se han encargado de dar una definición al concepto de las matemáticas; sin embargo, es difícil encontrar una definición universal que lo abarque de manera unánime y que globalice todo el contenido. De este modo, se encuentran aportaciones de distintos autores que permiten generar una idea sobre lo que son las matemáticas.

Santaló afirma que *“la matemática és tan antiga com l'home. Des que aquest tingué coneixement del món exterior i de la seva persona, va haver de comptar i mesurar, que són les bases de tota la matemática”* (Santaló, 1993, p.23).

Resnick y Ford exponen que *“las matemáticas son un sistema unificado de conceptos y operaciones que explican algunos patrones y relaciones que existen en el universo”* (Resnick y Ford, 1990, p.123).

Collis entiende las matemáticas como *“un sistema o estructura lógica de relaciones la base de las cuales está formada por un conjunto definido de elementos y un método claramente definido para operar con ellos”* (Collis, 1982, p.40).

Defior conceptualiza las matemáticas como *“un saber que se construye y en que la formalización es un objetivo final y no un punto de partida”* (Defior, 1990, p.16).

Guzmán en 1991 interpretaba las matemáticas como:

Un proceso de enculturación, una inmersión en las formas propias de proceder en matemáticas, como una forma peculiar de exploración de la realidad, que tiene su origen en el enfrentamiento a la complejidad procedente de la multiplicidad (origen del número y de la aritmética) y a la complejidad que procede del espacio (que da lugar a la geometría) y que más adelante fue la complejidad del símbolo (álgebra); a la complejidad del cambio y la casualidad determinista (cálculo); a la complejidad proveniente de la incertidumbre en la casualidad múltiple incontrolable (probabilidad y estadística) y a la complejidad de la estructura formal del pensamiento (lógica matemática) (Guzmán, citado en Armendáriz, Azcárate y Deulofeu, 1993, pp.87-88).

Teniendo en cuenta todas estas definiciones, Alsina intenta clarificar qué son las matemáticas considerando los distintos puntos de vista y aportaciones que los autores han expuesto a lo largo del tiempo definiéndolas como “*un cos estructurat de coneixements de diferents tipus: continguts (raonament logicomatemàtic, numeració i càlcul, geometria, mesura i estadística i probabilitat) i processos (resolució de problemes, raonament i demostració, comunicació, representacions i connexions)*” (Alsina, 2011b, p.19).

2. Influencias de las teorías de aprendizaje de las matemáticas en Educación Infantil

Trabajar las matemáticas en Educación Infantil es un debate de opiniones donde se encuentran múltiples posturas sobre si es conveniente o no que los niños trabajen desde las edades más tempranas este conocimiento, tal y como se conoce en la edad adulta, o bien, simplemente, presentándolas como un juego en el aula (Chamoso, González, Hernández y Marín, 2013, p.34).

No obstante, actualmente la gran mayoría de autores y docentes que hablan sobre este tema están de acuerdo en que trabajar las matemáticas desde las primeras etapas de escolarización en los niños es fundamental para que estos puedan desarrollar sus capacidades lógicas y adquirir, posteriormente, los distintos aprendizajes (Alsina, 2011a, pp.9-10).

La base de este pensamiento y la importancia de trabajar desde las edades más tempranas, no solo las matemáticas sino cualquier otro aprendizaje, no es un pensamiento de ahora, sino que está sustentado en otros autores que ya habían hablado sobre este tema con anterioridad. De este modo, se observa cómo diferentes autores a lo largo de la historia se han encargado de estudiar cómo y cuáles son las estructuras mentales del niño y del desarrollo que las mismas tienen en Educación Infantil, hasta llegar a la conclusión que es necesario dejar al niño

experimentar desde el inicio de su escolarización para poder alcanzar así los futuros aprendizajes.

Entre estos pensadores y autores más influyentes, cabe destacar los siguientes:

Jean Piaget

Jean Piaget fue un psicólogo, epistemólogo y biólogo que llevó a cabo diferentes estudios sobre el funcionamiento de la mente y el aprendizaje.

Para Piaget cuando el niño todavía es pequeño y no presenta un lenguaje adecuado que le permita referirse a los objetos y personas, aprende de una forma distinta a la de los adultos. Esta es a través de sus acciones.

En ese momento, y hasta que el infante adquiere su lenguaje, es lo que él denominaba período *senso-motor*. En esta etapa, Piaget afirmaba la existencia de una inteligencia preliminar al lenguaje, la inteligencia *senso-motora*, potenciada y desarrollada por las acciones que el niño realiza y por su interacción con el entorno (Piaget, 2007, pp.15-16),

La inteligencia senso-motora conduce a un resultado muy importante en lo que concierne a la estructuración del universo del sujeto, por restringido que sea ese nivel práctico: organiza lo real, construyendo, por su funcionamiento mismo, las grandes categorías de acción que son los esquemas del objeto permanente, del espacio, del tiempo y de la causalidad, subestructuras de las futuras nociones correspondientes (Piaget, 2007, p.24).

En esta explicación se observa la importancia que tiene la inteligencia *senso-motora*, ya que esta conducirá a los niños a entender todo el universo y, en definitiva, a aprender. Le permitirá construir sus aprendizajes, entender el funcionamiento de este y asociar todo lo que ha conocido a nivel práctico en el mundo real, acciones que conseguirá mediante la interacción y la experiencia con el entorno.

Finalmente, cabe destacar también las aportaciones que hace el autor en este punto, ya que se puede ver reflejada la relación entre el desarrollo de la inteligencia con el conocimiento del entorno que se inicia en un primer momento cuando el sujeto nace y toma conciencia de los objetos físicos y sociales que le rodean. Todo esto, desde la escuela, debe ser fomentado y estimulado de una forma manipulativa dejando al niño experimentar y aprender aprovechando su entorno y siempre bajo la supervisión de un adulto. Las matemáticas son unas ciencias que permiten hacerlo de forma natural.

María Montessori

María Montessori (citada en, 2014, p.107) fue una pedagoga y científica que desarrolló sus principales aportaciones en renovar los métodos educativos y la pedagogía, convirtiéndose en un punto de referencia para muchos docentes.

La metodología Montessori empezó en Italia y fue desarrollada a partir de la experiencia de la pedagoga con niños en riesgo de exclusión social. Montessori basó sus ideas en el respeto hacia la autonomía del niño y la iniciativa personal, en la autodisciplina del alumno, el ejercicio constante de exploración y en la búsqueda de conocimientos (Montessori, citada en Foschi, 2014, pp.107-122).

Montessori consideraba muy importante y hacía hincapié en la autoeducación de los niños en las escuelas elementales. Consideraba que los conocimientos no debían ser introducidos dentro de la cabeza de estos, sino que tenían que ser ellos los que, explorando e interactuando con el medio, los alcanzasen. En este sentido, Montessori también introdujo un cambio en la forma de ver la figura del maestro, ya que afirmaba que el papel del docente era el de observador del desarrollo infantil interviniendo de este modo, el mínimo de veces posible y solo para dirigirlos a situaciones naturales de aprendizaje (Montessori, citada en Foschi, 2014, p.108-109).

Montessori consideraba que lo más importante era motivar a los niños a aprender con gusto, que debían ser ellos los que experimentaran el placer de descubrir ideas propias en lugar de recibir los conocimientos de los demás. Defendía que el pedagogo no debía intervenir en esta metodología directamente en el proceso de educación del niño, sino que simplemente tenía que favorecer esa *autoeducación* por medio de recursos didácticos (Montessori, citada en Foschi, 2014, pp.118-119).

En este punto, la autora de este trabajo quiere remarcar que, si bien comparte la visión que afirma que el niño ha de ser el autor de sus aprendizajes mediante la exploración e interacción del entorno, también considera que el docente tiene un papel importante en este proceso y que no debe ser un mero observador, sino un guía y orientador para el niño. De esta manera, se hace necesaria la figura del maestro como un elemento clave en este proceso de aprendizaje y, de manera imprescindible, responsable de originar un entorno idóneo de aprendizaje para el niño, además de ser su guía y acompañante durante todo el proceso.

Zoltan Dienes

Zoltan Dienes fue un matemático inspirado en las teorías de aprendizaje de Jean Piaget gracias a las cuales diseñó su propia teoría concretada en el ámbito de las matemáticas. Dienes tenía el objetivo de cambiar la visión de la didáctica de las matemáticas y proponer opciones metodológicas y técnicas de aprendizaje más significativas y eficaces (Dienes, 1997, pp.8-9). Esta teoría se fundamentaba en lo siguiente:

Principio de la abstracción, Dienes (1997, p.11) consideraba las matemáticas como un conocimiento abstracto, motivo por el cual, para adquirir un aprendizaje válido se debe partir siempre de la abstracción. Esto en niños puede parecer una tarea complicada, pero, sin embargo, para que estos sean capaces de entender los distintos conocimientos abstractos, solo será necesario utilizar los materiales estructurados o no, a través de los cuales los conceptos abstractos se vuelven concretos para los infantes. Por ejemplo, aprender a sumar, una tarea que para los niños puede parecer al principio complicada al ser algo abstracto, pero que, al ejemplificarlo con materiales que ellos puedan manipular y observar el cambio que se produce, permite que lo puedan entender con facilidad;

Principio de la generalización, teniendo en cuenta el principio anterior, Dienes (1997, p.11) afirmaba que los conocimientos matemáticos no son, por tanto, solamente abstractos (ya que se vuelven concretos al manipular material didáctico), sino que también se encuentran organizados en distintos grados de generalidad. Esto quiere decir que cuando se habla de matemáticas es necesario generalizar y enseñar a los niños el paso que hay de lo particular a lo general. Para lograr este proceso, Dienes consideraba importante trabajar mediante situaciones de aprendizaje que se prestaran a realizar una generalización inmediata. Por ejemplo, en el aprendizaje sistemático de las tablas de multiplicar, enseñar al niño cómo surgen estas y no mecanizar la memorización pura. Observar que de sumar dos más dos se obtiene el resultado cuatro, que es lo mismo que multiplicar dos por dos, hacer dos veces dos y enseñarles a generalizarlo con todas las tablas para que así entiendan de dónde salen los números;

Principio de la interdisciplinariedad, Dienes (1997, pp.11-12) también remarcó la importancia de entender las matemáticas desde los distintos puntos de vista de las demás disciplinas de las que también forman parte. Para este aprendizaje, Dienes consideraba necesario organizar actividades en las que se infirieran que dichos conceptos no formaban parte solo de una disciplina, sino de varias. Entender que las

matemáticas no son una disciplina aislada y que también se trabajan en otros ámbitos y asignaturas en la escuela con los niños. Por ejemplo, en música, cuando se estudian el valor de duración que tienen las distintas figuras musicales se están haciendo también matemáticas;

Principio-función, Dienes (1997, p.12) defendía que en el ámbito de las matemáticas hay un principio llamado función. Gracias al cual sabemos lo que va a suceder porque conocemos todo lo que ha ido sucediendo hasta ese momento siguiendo la misma regla. Por ejemplo y siguiendo con el ejemplo citado anteriormente, cuando un niño ha aprendido la dinámica de las tablas de multiplicar antes de saber el resultado de memoria, puede anticiparse a calcularlo porque ya conoce la función que esta sigue para llegar al resultado final.

Principio de la precedencia de la fase evolutiva preoperatoria respecto a la fase operatoria, para Dienes (1997, p.12) y de acuerdo con él, es importante respetar la evolución de cada niño y su maduración personal. Por este motivo, este autor explicaba que se tiene que tener mucho cuidado a la hora de dar tareas a los niños y que estas sean adecuadas a su grado de madurez. No se puede dar a un niño una tarea que implique la capacidad operatoria cuando el niño todavía se encuentra en la fase preoperatoria. De ahí que se pueda decir que hay que adaptar los conocimientos matemáticos a la madurez de los infantes y, por tanto, han de ser un aprendizaje personalizado que se construye según la madurez de cada uno, y que, forzar por encima del grado de madurez individual, podría resultar contraproducente para el mismo.

Jerome Bruner

Jerome Bruner (citado en Iberia, 2011) fue un psicólogo y educador que se dedicó a la investigación sobre el aprendizaje, la memoria y otros aspectos de la cognición, llegando a ser muy influyente en el mundo educativo.

Bruner consideraba que aprender es un proceso activo y social en el cual los estudiantes construyen nuevas ideas o conceptos basados en su conocimiento actual. De acuerdo con Bruner y los otros autores ya mencionados, los maestros deben ser los que proporcionen situaciones que estimulen al niño a descubrir por sí mismos y así aprender, lo que Bruner denominaba *El aprendizaje por descubrimiento* (Bruner, citado en Iberia, 2011).

En el aprendizaje por descubrimiento, Bruner apuntaba a que el maestro debe ser el encargado de guiar al alumno hacia sus experiencias y conocimientos, induciéndole a preguntas que le permitan reflexionar y aprender (Bruner, citado en Iberia, 2011). De ahí la importancia del maestro señalada anteriormente.

Para ello, Bruner estableció unas aplicaciones para la correcta instrucción de esta metodología, basada en los siguientes puntos: fomentar la independencia en los primeros años de la escuela, es decir, dejar a los niños que sean los que experimenten por sí solos bajo la supervisión del maestro y hagan de sus propias experiencias aprendizajes; alentar a los estudiantes a resolver problemas de forma independiente o en grupo; estimular un aprendizaje flexible y exploratorio; despertar la curiosidad de los niños en todo momento; minimizar el riesgo del fracaso y finalmente; hacer que el aprendizaje sea relevante para el niño, que tenga un sentido y que él mismo sea capaz de entenderlo (Bruner, citado en Iberia, 2011).

Así, hablaba de la importancia que tiene el hecho de que sea el niño el que aprenda por sí mismo mediante la guía del maestro que le debe proporcionar ese marco de experiencias de aprendizaje y el acompañamiento oportuno.

Se puede concluir, en vista de los autores citados y tratados, (Piaget, Montessori, Dienes y Bruner) que se encuentra un punto común en la metodología de enseñar cualquier aprendizaje, y este es partir de la experiencia del que aprende. El motivo de hacer referencia a estos autores y no a otros, radica en que todos ellos, son autores muy representativos y reconocidos en el proceso enseñanza-aprendizaje en general; siendo esta la base que justificaría el planteamiento de esta investigación para enseñar lógica en Educación Infantil. Entendida esta enseñanza no en relación con conceptos, sino en provocar situaciones en el aula que le ayuden a desarrollar las capacidades lógicas; las cuales ayudarán a dar una buena fundamentación al pensamiento lógico-matemático del niño. Partir de la experiencia inmediata del niño, le permite relacionarse con su entorno e ir descubriendo poco a poco todo lo que le rodea a la vez que construye su pensamiento abstracto.

Se aprecia en este proceso, la gran importancia de la figura del maestro, que tendrá que ayudar a recoger esa experiencia inmediata del niño para crear el ambiente de aprendizaje más idóneo, encaminándole, con la ayuda de los materiales manipulables para su experimentación, a una adquisición firme y aplicable de los conceptos abstractos a cualquier otra situación real.

3. Visiones más relevantes y actuales del aprendizaje de las matemáticas en Educación Infantil

Los autores que se acaban de citar se han encargado de estudiar el funcionamiento del aprendizaje de los niños a nivel general; pero, el tema que ocupa este trabajo es el aprendizaje concreto de las matemáticas. En este campo, también se encuentran autores que destacan exclusivamente por sus aportaciones sobre el aprendizaje

matemático y la metodología que se debe seguir para enseñarlas. Entre los más contemporáneos y relevantes cabe destacar los que se citan a continuación.

Maria Antònia Canals

Maria Antònia Canals considera que el objetivo de la didáctica en general no es enseñar a los alumnos, sino conseguir que estos aprendan. Canals además cree que la base de toda una buena didáctica que acompaña al aprendizaje y lo hace efectivo, tiene que partir de la propia experiencia del alumno e introducirlo a un interrogante. Por ese mismo motivo, hace mención a la necesidad de hacer uso de materiales manipulables, ya que apunta a que no se puede tener a los alumnos sentados en las mesas delante de un papel, pasando la mayor parte del tiempo; sino que estos tienen que experimentar y manipular objetos concretos para construir sus conocimientos. Este pensamiento de Canals está sustentado en el de Montessori, a quien tomó como referente y siguió de modelo en su pensamiento sobre el funcionamiento del aprendizaje (Canals, citada en Sotos, 2015, p.183).

Esta forma de aprender, Canals la aplica al aprendizaje de las matemáticas. Considerando que el niño es el sujeto de su aprendizaje y el docente, su guía. Esta idea la basa en los principios de la Escuela Nueva, los cuales ella misma reformula creando su propio *Decálogo para la práctica docente en las escuelas*, fundamentado en los puntos que se encuentran a continuación.

1. Los maestros debemos conocer la naturaleza de aquello que queremos enseñar y periódicamente nos lo debemos replantear.
2. Conviene hacer las matemáticas ligadas a la realidad sin perder nunca de vista cuáles son sus conceptos y habilidades propias.
3. El pensamiento humano, de los niños y nuestro, no es lineal. Se construye en forma de red y aún no sabemos bastante la manera como las nuevas nociones enlazan con las anteriores.
4. Cada niño tiene su ritmo, su propio proceso, y su manera personal de avanzar. Eso sí, todos tienen el afán de crecer. Por eso, lo más importante es que investiguen.
5. Los y las maestras nos debemos tomar la actual tendencia al no esfuerzo no como una excusa sino como una exigencia, y saber pedir a los alumnos el esfuerzo necesario y gratificante.
6. Cuando los alumnos no responden, antes de nada, nos debemos plantear “qué puedo cambiar y qué puedo yo aprender”, sin añorar otra situación diferente de la que tenemos.

7. Los maestros debemos informarnos de aquello que nos dicen todas las leyes y debemos ser muy responsables para querer defender los derechos de los niños y niñas.
8. Los que enseñamos matemáticas debemos estar seguros de que, con las ideas claras, y convencidos de lo que queremos, podemos discutir con quien sea para defender nuestra opinión.
9. Cada maestro o maestra debe conocer unas técnicas y hacerlas servir según su inspiración, con gran capacidad de no obedecer, sino de crear, siguiendo el camino de cada niño.
10. Para la educación matemática nos es necesario descubrir aquello que nos falta, ser felices haciendo camino junto con nuestros alumnos y también no darnos nunca por vencidos (Canals, citada en Queralt, 2009, p.116).

Canals remarca la importancia de trabajar con materiales manipulativos, ya que considera que estos ayudan a desencadenar ciertos procesos mentales que tienen que ver con el pensamiento lógico-matemático. No obstante, aclara que no son los materiales en sí mismos los que generan esta actividad mental en los niños, sino que es la acción de los infantes sobre los mismos los que llevarán a desarrollar estos conocimientos o estas capacidades (Canals, citada en Sotos, 2015, pp.185-186).

Para orientar en esta idea, Canals propone de nuevo otro decálogo para maestros sobre cómo hacer uso de los materiales, al que denomina *Decálogo para trabajar con materiales manipulables* y que se cita a continuación.

1. *Presentar una proposta de treball, si pot ser en forma d'una petita «investigació».*
2. *Convidar a l'acció, deixant ben clar què és el que es tracta de fer.*
3. *Observar els nens i les nenes, les seves reaccions, els seus interessos i acollir les possibles idees i iniciatives.*
4. *Estar disposat a canviar el camí previst per seguir-les, acceptant l'imprevist.*
5. *Demandar l'estimació de resultats en les mesures i el càlcul (base del càlcul mental) i l'anticipació de fenòmens geomètrics en l'espai.*
6. *Provocar i acompanyar la descoberta d'alguna cosa nova. Quan l'han feta, meravellar-se'n i felicitar-los calorosament.*
7. *Potenciar el diàleg, invitant els alumnes que expressin allò que han fet i que han vist. Demandar-los una explicació oral coherent.*
8. *Resumir allò que s'ha fet, s'ha dit, i sobretot allò que s'ha après. Ajudar a formular conclusions.*
9. *Relacionar-ho amb coses que s'han treballat anteriorment i, a vegades, amb altres activitats (calculadora, estadística...).*

10. *Opcionalment, passar alguna cosa a llenguatge escrit, primer col.loquial i després matemàtic (amb xifres i signes)* (Canals, citada en Biniés, 2008, p.75).

Concluyendo con las aportaciones de esta autora, se puede observar como principalmente sus ideas pedagógicas van encaminadas a un trabajo de las matemáticas experimentales y manipulativas que se puede lograr con la utilización de materiales y siempre con la ayuda y supervisión del maestro.

Es por ello que en este trabajo de investigación se va a considerar a Maria Antònia Canals como un punto de referencia importante en la elaboración del mismo, puesto que se van a corresponder sus ideas con la elaboración de los materiales que se utilizarán en el apartado del marco práctico referente a la propuesta que plantea este trabajo y que ayudarán a explicar de una forma clara cómo se puede desarrollar el bloque de lógica en el aula de Educación Infantil.

Àngel Alsina

Alsina considera que los niños aprenden y empiezan a construir su aprendizaje desde la infancia, en las edades más tempranas. Así, Alsina hace referencia a que el aprendizaje matemático no es ninguna excepción, y es por este motivo por el cual el autor cree que la guardería es el ámbito idóneo para que los niños empiecen a desarrollar sus conocimientos matemáticos gracias a su interacción con el entorno (Alsina, 2011a, pp.9-11).

Además, Alsina pone especial énfasis en que estos aprendizajes no servirán a los niños solo para desarrollar sus habilidades matemáticas, sino que también les permitirá conseguir un conjunto de habilidades para alcanzar un desarrollo integral en su persona (Alsina, 2011a, p.9).

Alsina explica que es necesario que los niños y niñas aprendan a usar las matemáticas desde las primeras edades en la vida cotidiana y de una forma espontánea y lúdica. Esto lo hace converger con aquellos autores que no apoyando la enseñanza de las matemáticas a estas edades porque dan mayor peso al juego, si se basan en esto último para aprenderlas. Sin embargo, Alsina, como también Canals, son el claro ejemplo que demuestran cómo es posible combinar el juego con los aprendizajes matemáticos.

Alsina y Planas¹, de acuerdo con Canals, consideran que el juego es un elemento clave en la enseñanza de las matemáticas en Educación Infantil, ya que consideran que “jugar es un tipo de actividad necesaria para el desarrollo integral de las

¹ Núria Planas, maestra de “Didáctica de las Matemáticas y de las Ciencias Experimentales” en la UAB, es autora corporativa del libro *Matemática Inclusiva* realizado juntamente con *Àngel Alsina*.

personas y, desde esta perspectiva, es intrínsecamente humana” (Alsina y Planas, 2008, p.12).

Así pues, se plantea la necesidad de programar actividades en el aula de Educación Infantil que lleven de una manera implícita conocimientos matemáticos con el fin de potenciarlos al máximo. Estas podrían ser tan simples como fomentar que los niños organicen sus cosas al llegar a clase (colgar la chaqueta y mochila), ser capaces de identificar cuál es su mesa y dónde se sientan sin ayuda del maestro, etc. En definitiva, que el maestro cree situaciones que estimulen la iniciativa de los niños y que incorporen de manera indirecta el desarrollo del pensamiento matemático en estos (Alsina, 2011a, p.24-25).

Otra de las aportaciones a considerar que hace este autor es la importancia de la acción de la manipulación, aspecto que también se ha podido observar en Canals. Alsina y Planas (2008, p.12) apuntan a que la acción de manipular aporta a los niños conocimientos diversos, puesto que les permiten conocer con sus manos cosas que desconocían (qué ruido hace, la masa que tienen, texturas, sabores, sonidos, etc.).

Para concluir con este autor, se cree que el uso de rutinas o actividades tan simples como las que se acaban de mencionar tienen un papel importante a la hora de desarrollar el pensamiento matemático en los alumnos juntamente con el juego y la manipulación de materiales, que los ayudarán a desarrollarse íntegramente.

Es perceptible el gran parecido entre Alsina y Canals en lo referente a la manipulación con materiales didácticos y la importancia que estos tienen.

Lluís Segarra

Segarra considera que la idea central a la hora de plantear las matemáticas en el aula es hacer pensar. No obstante, este autor apunta a que en los centros educativos esto no se tiene en cuenta y lo que más se trabaja es el dominio de las operaciones aritméticas básicas, aspecto con el que no se muestra a favor (Segarra, 2000, p.11).

Para Segarra, el objetivo que deben perseguir las matemáticas es conseguir que el alumno tenga una comprensión mayor y que aprenda a pensar y a razonar; lo cual, bajo su punto de vista, se puede trabajar desde las edades más tempranas en el aula de Educación Infantil. Para conseguirlo, propone el trabajo de resolución de problemas adaptados a las capacidades de cada niño, ya que considera que estos abren sus mentes al descubrimiento, a la investigación y a encontrar el sentido de la utilidad de las matemáticas (Segarra, 2000, p.11).

Además, este autor hace hincapié en que la resolución de problemas apunta a distintos objetivos y ayuda al niño especialmente a investigar, lo cual le dotará de herramientas para aprender a razonar (Segarra, 2000, p.11).

De esta manera se observa cómo las principales aportaciones de Segarra van dirigidas al trabajo de las matemáticas a través del planteamiento de distintos problemas matemáticos a los niños. Estos se pueden trabajar a nivel individual, conllevando una tarea mayor por parte del profesor al tener que controlar los distintos ritmos de aprendizaje y mantener un clima de trabajo adecuado o bien trabajar en pequeños grupos de trabajo. Indistintamente de la organización, Segarra menciona que es sumamente importante que el maestro introduzca la motivación en estas dinámicas, planteando los problemas como un juego a resolver de manera lúdica y entendiéndolos siempre como una oportunidad de aprendizaje (Segarra, 2000, p.12).

Segarra propone el trabajo de las matemáticas a cualquier nivel educativo a través de problemas matemáticos, una propuesta que también permite trabajar con los niños de una manera lúdica y ayudar a que estos desarrollen en especial, la capacidad de razonar y aprendan a pensar por sí mismos.

El rasgo diferenciador entre Canals y Alsina con Segarra radica en la manipulación del material. Segarra es más partidario de idear problemas propuestos por los maestros y realizar un trabajo de cálculo mental y no se centra tanto en la manipulación con materiales.

Juan Godino

Godino al hablar del papel que deberían adoptar las matemáticas en el ámbito educativo parte principalmente de dos premisas: la primera que la finalidad de las mismas es que los alumnos lleguen a comprender la utilidad y la importancia que estas tienen en nuestra sociedad, y, en segundo lugar, que lleguen a comprender y a valorar el método matemático, es decir, las formas básicas de razonamiento que nos ofrecen, así como sus limitaciones (Godino, 2003, p.21).

Partiendo de este punto de vista Godino coincide con Segarra en otorgar un papel importante a la resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas en la escuela, ya que considera que "la resolución de problemas no es solo uno de los fines de la enseñanza de las matemáticas, sino el medio esencial para lograr ese aprendizaje" (Godino, 2003, p.39).

Este autor remarca que la actividad de resolver problemas con los niños es esencial si se quiere conseguir un aprendizaje significativo de las matemáticas ya que

permite dotar al alumno de capacidades y recursos para resolver problemas en la vida real. En este sentido, los estudiantes aprenden matemáticas, por medio de las experiencias que les proporcionan los profesores; por lo tanto, los docentes deben conocer en profundidad aquello que quieren enseñar y especialmente, a sus alumnos.

Por otro lado, Godino destaca la importancia que tienen los recursos didácticos que se encuentran en el aula y que ayudan a trabajar las matemáticas (desde la pizarra hasta el libro de texto), los propios recursos naturales que utilizan los docentes para enseñar (por ejemplo, el uso de piedras para aprender a contar), los juegos clásicos (parchís, oca, dómimo, etc.) y finalmente, los materiales didácticos manipulativos (diseñados especialmente para trabajar uno o más conceptos matemáticos mediante la experimentación) (Godino, 2003, pp.127-128).

Como conclusión se observa que los autores que se ha expuesto sostienen una metodología de enseñar las matemáticas que van en una línea común y que está fundamentada principalmente en la experimentación del niño.

El motivo de la elección principal de estos autores para la fundamentación de este trabajo y no otros, es que refrendan la propuesta que se pretende mostrar en esta investigación. Todos ellos explican de una manera clara la importancia que tiene trabajar en las aulas de Educación Infantil las matemáticas mediante la propia experimentación del niño partiendo de distintos recursos (materiales didácticos, juegos, resolución de problemas matemáticos, etc.). Todos ellos argumentan la eficacia que estos aprendizajes tienen al pasar por la experiencia personal de los niños y es por ello por lo que se han escogido de entre muchos, para cimentar la base de la formulación de la propuesta didáctica que más adelante se plantea.

II. La lógica en Educación Infantil

Tal y como se ha analizado en el apartado anterior, debido a la importancia que tiene trabajar las matemáticas en Educación Infantil, en el siguiente apartado se va a analizar la necesidad y relevancia que tiene incluir el trabajo de esta ciencia en la escuela y la necesidad de trabajar, concretamente, el bloque de lógica.

En primer lugar, se va a analizar qué aspectos se consideran importantes y se deben tener en cuenta según el *Currículum de la Generalitat de Catalunya d'Educació Infantil* (comunidad a la que pertenece la autora de este trabajo, de ahí que se cite este currículum y no otro) y posteriormente, se va a observar la importancia que tiene trabajar bien el bloque de lógica para que los niños puedan, posteriormente, desarrollar otras capacidades y conceptos matemáticos.

1. El Currículum de la Generalitat de Catalunya en Educación Infantil

Este documento en la etapa de Educación Infantil se va a referir siempre al término de desarrollar capacidades y no objetivos, ya que se considera que estas mismas son las habilidades o aptitudes que van a permitir al niño realizar las distintas tareas, ejercicios y actividades respetando siempre la evolución y madurez individual de cada uno, aspecto que, si se hablara de objetivos, no se tendría en cuenta.

De esta manera y tomando como referencia este currículum, se considera que adquirir una buena base en estas capacidades asegurará al niño que más adelante alcance las competencias básicas necesarias para la vida en general (competencias que incluyen el desarrollo de capacidades motrices, cognitivas, emocionales, relacionales y de actuación social) y así cumplir el objetivo de educar para vivir y convivir en nuestro mundo actual (*Currículum de la Generalitat de Catalunya d'Educació Infantil, Primer Cicle, 2012, p.5*).

1.1. En el Primer Ciclo

El Currículum de la Generalitat de Catalunya d'Educació Infantil, concretamente en el primer ciclo de esta etapa, recoge el conjunto de enseñanzas que se deben desarrollar, los objetivos de ciclo recogidos en forma de capacidades y finalmente, las áreas de experiencia a trabajar en el aula. El desarrollo de todas estas capacidades, tal y como dicta este currículum, es el resultado de todo lo que el niño aprende y construye en forma de aprendizajes desde que nace, gracias a la interacción y participación en las distintas actividades y situaciones que representan ser significativas para él (*Currículum de la Generalitat de Catalunya d'Educació Infantil, Primer Cicle, 2012, p.49*).

Así, se observa la gran importancia que tienen las mismas en el trabajo de Educación Infantil y que quedan recogidas en las tres grandes áreas que componen este ciclo: área de descubrimiento de uno mismo y de los demás, área de descubrimiento del entorno y área de comunicación y lenguaje.

Esta investigación se va a centrar concretamente en el área de descubrimiento del entorno, ya que es el bloque que conlleva el trabajo de las matemáticas y especialmente, el de la lógica. En esta área, tal y como dictamina el *Currículum de la Generalitat de Catalunya d'Educació Infantil* en el primer ciclo, se pone énfasis en descubrir el entorno mediante la exploración de sus elementos naturales y sociales, lo que implica el desarrollo de capacidades en los niños como observar, sensibilizar, manipular, transformar, razonar, analizar, etc. de acuerdo con las posibilidades exploratorias cognitivas, motrices y comunicativas de cada uno y considerando de este modo las matemáticas, la herramienta idónea para alcanzarlo (*Currículum de la Generalitat de Catalunya d'Educació Infantil, Primer Cicle, 2012, p.54*). Como se observa, esto es justo lo que dice Alsina y que se ha mencionado en el punto 1.3.

Para conocer el entorno, las matemáticas ofrecen a los infantes distintos recursos necesarios que les permiten comparar, clasificar, ordenar, definir, medir, contar, hacer transformaciones, describir, hacer estimaciones y comprobaciones, representar, buscar estrategias, justificar los razonamientos y encontrar explicaciones entre otros y así, ir construyendo poco a poco sus aprendizajes (*Currículum de la Generalitat de Catalunya d'Educació Infantil, Primer Cicle, 2012, p.54*).

Los contenidos que se deben desarrollar en esta área mediante las matemáticas y que se establecen en *Currículum de la Generalitat de Catalunya d'Educació Infantil* en el primer ciclo son los siguientes:

- *Comprensió i apreciació progressiva de l'entorn immediat, iniciant-se en el coneixement i l'adquisició de comportaments socials que facilitin la integració en els diferents grups socials en què participa.*
- *Orientació amb autonomia en els espais habituals i quotidians i iniciació en l'ús de termes relatiu a l'espai (aquí, allà, dins, fora, amunt, avall).*
- *Orientació en les seqüències temporals en què s'organitza la vida diària i iniciació en l'ús de termes relatiu a l'organització del temps (matí, tarda, ara, després, avui, demà).*
- *Observació i actuació sobre la realitat immediata, a partir de les pròpies vivències, establint relacions entre objectes segons les seves característiques perceptives.*
- *Observació i exploració de l'entorn físic i social, planificant i ordenant la pròpia acció, constatant-ne els efectes i establint relacions entre la pròpia actuació i les conseqüències que se'n deriven.*

- *Observació i constatació d'alguns dels canvis i modificacions a què estan sotmesos tots els elements de l'entorn (persones, animals, plantes i objectes).*
- *Interès i curiositat pel medi físic i social, explorant les característiques d'objectes, materials i elements de l'entorn natural, formulant preguntes sobre alguns esdeveniments i representant vivències i situacions mitjançant el joc simbòlic.*
- *Participació en festes, tradicions i costums de la comunitat a la qual pertany, mostrant interès i curiositat.*
- *Iniciació en la diferenciació d'algunes qualitats sensorials fruit de l'exploració dels objectes materials, d'elements de l'entorn natural i de la comparació de les seves propietats. Inici de les primeres classificacions, ordenacions i correspondències en funció de les característiques i els atributs.*
- *Reconeixement de seqüències espacials, temporals i lògiques i iniciació en l'ús de les primeres nocions quantitatives en situacions quotidianes (Currículum de la Generalitat de Catalunya d'Educació Infantil, 2012, p.55)*

Como se puede observar, muchos de los contenidos que se acaban de mostrar guardan una relación directa con las matemáticas, siendo estas así, el medio ideal para poder descubrir el entorno. Gracias a las matemáticas los infantes avanzan en su descubrimiento sensorial, en sus posibilidades perceptivas y en el establecimiento de relaciones lógicas. En este sentido el *Currículum de la Generalitat de Catalunya d'Educació Infantil* remarca el papel que tienen las intervenciones educativas por parte de los docentes, siendo estos los encargados de favorecer el proceso de maduración facilitando así situaciones que permitan a los niños comparar, ordenar, agrupar, clasificar, etc. Como se podrá comprobar más adelante, estas capacidades forman parte del bloque de lógica dentro del área de las matemáticas, de ahí la gran importancia de trabajarlas desde las primeras etapas de escolarización para alcanzar en el infante el desarrollo de otras más complejas en un futuro.

Además, los educadores también han de estar alerta de las curiosidades que manifiestan los niños y de las distintas interpretaciones que hacen de su entorno para poder incentivar este descubrimiento. Los maestros deben favorecer el conocimiento del espacio más cercano del niño y el conocimiento de las formas básicas y figuras geométricas que lo componen, ya que todo esto los ayuda a resolver problemas y a encontrar explicaciones a las preguntas que se hacen (*Currículum d'Educació Infantil de Catalunya: Primer Cicle*, 2012, p.56) (como se puede ver aquí se trabajarán capacidades propias del bloque de geometría dentro del área de las matemáticas).

Además, este currículo también hace referencia a la importancia de facilitar a los niños distintos ambientes y rincones variados que persigan un fin exploratorio para incentivar la observación y la experimentación sensorial, como por ejemplo el cesto de los tesoros², el juego heurístico³ o las bandejas de experimentación⁴.

1.2. En el Segundo Ciclo

El Currículum de la *Generalitat de Catalunya d'Educació Infantil*, concretamente en el segundo ciclo de esta etapa, tiene como objetivo el desarrollo global de las capacidades de los niños durante los primeros años de vida de acuerdo con lo que se acaba de ver en el primer ciclo. Estas capacidades que se pretenden desarrollar son un total de nueve y se encuentran agrupadas en cuatro grandes ejes de la siguiente manera:

1. Aprendre a ser i actuar d'una manera cada vegada més autònoma.

L'infant haurà de ser capaç de:

- Progressar en el coneixement i domini del seu cos, en el moviment i la coordinació, tot adonant-se de les seves possibilitats.*
- Assolir progressivament seguretat afectiva i emocional i anar-se formant una imatge positiva d'ell mateix i dels altres.*
- Adquirir progressivament hàbits bàsics d'autonomia en accions quotidianes, per actuar amb seguretat i eficàcia.*

2. Aprendre a pensar i a comunicar.

Organitzar i exposar les pròpies vivències; cercar i gestionar informació provinent de diferents fonts i suports; emprar diferents tipus de llenguatges (verbal, escrit, visual, corporal, matemàtic, digital), en la comunicació d'informacions, sentiments i coneixements; treballar de manera cooperativa i ser conscients dels aprenentatges propis, avançar en la construcció del coneixement i el desenvolupament del pensament propi.

L'infant haurà de ser capaç de:

- Pensar, crear, elaborar explicacions i iniciar-se en les habilitats matemàtiques bàsiques.*

² Actividad de exploración diseñada por la profesora Elinor Goldschmied dirigida a niños de entre seis y doce meses formada por un conjunto de objetos y materiales que persiguen los objetivos de potenciar los sentidos de los niños (vista, oída, olfato, gusto y tacto) y de aprender con los mismos gracias a su manipulación (Majem y Òdena, citados en Edo, 2012, p.73).

³ Actividad diseñada por la profesora Elinor Goldshmiel dirigida a niños especialmente de dos años que surge como la continuación natural al cesto de los tesoros y que permite experimentar al niño con nuevos objetos que él mismo ha ido a buscar con la finalidad de comprender la relación que hay entre ellos y establecer relaciones, comparaciones y nuevos descubrimientos (Goldschmied, citada en Edo, 2012, p.75).

⁴ Actividad en que los niños pueden experimentar libremente con materiales que se disponen en unas bandejas (arena, sal, macarrones, arroz, harina, chocolate en polvo, etc.) junto con otros utensilios adicionales (embudos, vasos, coladores, palas, etc.) y que persigue la finalidad de que los niños mediante la exploración y experimentación establezcan relaciones de causa-efecto entre los distintos elementos facilitados. (Edo, 2012, p.78).

- *Progressar en la comunicació i expressió ajustada als diferents contextos i situacions de comunicació habituals per mitjà dels diversos llenguatges.*

3. Aprendre a descobrir i tenir iniciativa.

Explorar, experimentar, formular preguntes i verificar hipòtesis, planificar i desenvolupar projectes i cercar alternatives esdevenen elements clau en els processos de formació de l'alumnat.

L'infant haurà de ser capaç de:

- *Observar i explorar l'entorn immediat, natural i físic, amb una actitud de curiositat i respecte i participar, gradualment, en activitats socials i culturals.*
- *Mostrar iniciativa per afrontar situacions de la vida quotidiana, identificar-ne els perills i aprendre a actuar-hi en conseqüència.*

4. Aprendre a conviure i habitar el món.

La conscienciació de la pertinença social i comunitària, el respecte per la diversitat, el desenvolupament d'habilitats socials, el funcionament participatiu de la institució escolar, el treball en equip, l'empatia vers els altres, la gestió positiva dels conflictes, el desenvolupament de projectes en comú, etc., afavoreixen la cohesió social i la formació de persones compromeses i solidàries.

L'infant haurà de ser capaç de:

- *Conviure en la diversitat, avançant en la relació amb els altres i en la resolució pacífica de conflictes.*
- *Comportar-se d'acord amb unes pautes de convivència que el portin cap a una autonomia personal, cap a la col·laboració amb el grup i cap a la integració social (Currículm i orientacions d'Educació Infantil Segon Cicle, 2016, pp.127-128).*

Todas estas capacidades se encuentran organizadas en el currículo en forma de tres grandes áreas; área de descubrimiento de uno mismo y de los demás, área de descubrimiento del entorno y área de comunicación y lenguajes.

El área que concretamente interesa en este trabajo y en el que se va a centrar la atención es el área de descubrimiento del entorno, ya que es el que guarda relación con el trabajo de las matemáticas en Educación Infantil y que va a permitir entender al niño todo aquello que le rodea a través del lenguaje matemático.

En esta área, el *Currículum de la Generalitat de Catalunya del Segon Cicle d'Educació Infantil* habla sobre el inicio del pensamiento matemático que permite a los niños explorar su entorno y conocerlo de una manera experimental. En estos contextos es donde se establecen múltiples relaciones que van creando las estructuras del pensamiento matemático infantil en los niños. Así, el currículo considera que la función de los docentes es "*apropar les matemàtiques a l'infant tot fent-lo participar en situacions reals i quotidianes on s'emprin continguts relacionats*

amb aquesta àrea” (Generalitat de Catalunya, Currículum d'Educació Infantil Segon Cicle, 2016, p.35).

Este documento organiza la comprensión del mundo que nos rodea dentro del área del descubrimiento del entorno en los apartados que aparecen a continuación:

- Clasificar, ordenar, comparar, recoger datos, etc.

En este apartado, el *Currículum de la Generalitat de Catalunya d'Educació Infantil* habla sobre las distintas posibilidades que ofrecen las matemáticas a la hora de trabajar en el aula. Hace referencia a las comparaciones, agrupaciones, clasificaciones y ordenaciones que se pueden realizar, por ejemplo, con los diferentes nombres de los niños de clase. Esto, les permite entender matemáticas de una forma experimental y como se verá, iniciarlos en el pensamiento lógico. Todas estas acciones que se acaban de mencionar (comparar, agrupar, clasificar y ordenar) se encuentran dentro del bloque de lógica de Educación Infantil y serán las que darán a los niños, la base del desarrollo de todo su pensamiento matemático.

Por otro lado, se observa que en este apartado el *Currículum de la Generalitat de Catalunya d'Educació Infantil* también hace referencia a que las comparaciones pueden llevar a los niños a cuantificar, ya que hay algunas situaciones en que este concepto resulta imprescindible. En este punto, se encuentra el trabajo del bloque de cálculo dentro de los cinco que forman las matemáticas (lógica, cálculo, medidas geometría y estadística).

Otro aspecto que el currículo contempla y que se trabaja cuando los niños exploran su entorno, es la recogida de datos, que resulta una herramienta básica en la experimentación. Este es el momento donde los niños establecen relaciones cuantitativas y las expresan en forma de gráficos o bien cuando se hacen votaciones para escoger a qué quieren jugar, o cuando anotan en el calendario qué día y qué tiempo hace. Aquí, se encuentra un trabajo matemático del bloque de la estadística, que, aunque pueda parecer difícil de llevar a cabo con los más pequeños, se trabaja constantemente en la escuela puesto que cualquier situación cotidiana se presta a una recogida de datos que se debe aprovechar para trabajar este bloque.

Finalmente, otro aspecto que se encuentra en este punto es el trabajo del concepto de las distancias y las masas, que el *Currículum de la Generalitat de Catalunya d'Educació Infantil* contempla cuando los niños mientras juegan y experimentan, por ejemplo, con coches y rampas, observan la velocidad a la que van unos y otros, y los que llegan primero en función de su masa, su tamaño y su forma. Aquí, se puede observar un trabajo perteneciente al bloque de medidas, que conforma otro de los bloques de las matemáticas que se deben trabajar en Educación Infantil, además de

aprovechar estos datos para trabajar la estadística en cuanto a que es una recogida de datos. (*Currículum de la Generalitat de Catalunya d'Educació Infantil, Segon Cicle, 2016, p.36*).

- Exploración del espacio y de las formas.

En este bloque, el *Currículum de la Generalitat de Catalunya d'Educació Infantil*, considera que para entender el mundo que rodea a los niños también es importante desarrollar un buen conocimiento del espacio y de las distintas formas que lo forman. Resulta necesario trabajar con los infantes las distintas formas para que las conozcan y puedan interpretar y reconocerlas en el mundo real, que aprendan a generar nuevas formas a partir de otras ya existentes mediante juegos de construcción y que se inicien en conceptos de simetría, giros y transformaciones gracias a los mismos. De esta manera, se fomenta la observación, por ejemplo, cuando van por la calle y son capaces de reconocer las formas de los edificios y hacer consciente la geometría en el entorno natural del niño. (*Currículum de la Generalitat de Catalunya d'Educació Infantil, Segon Cicle, 2016, pp.36-37*).

Aquí, se observa con evidencia, un trabajo referente al bloque de geometría, penúltimo bloque de los cinco que forman las matemáticas en Educación Infantil y Primaria y que hace referencia el *Currículum de la Generalitat de Catalunya d'Educació Infantil*.

Finalmente, el currículo considera que la función principal de las matemáticas es ayudar al niño a que aprenda a organizar su pensamiento (trabajo del bloque matemático de la lógica) y a poner en práctica en la vida real todo aquello que ha aprendido gracias a su experimentación. Para esto, el *Currículum* considera necesario empezar a introducir, en estas edades, un lenguaje propio matemático, por ejemplo, el código numérico en el bloque matemático de cálculo, donde los niños no deben fijar la atención en el color, en la medida o en la forma, sino en cuántos hay, concepto que se adquiere a partir de las comparaciones, más o menos. (*Currículum de la Generalitat de Catalunya d'Educació Infantil, Segon Cicle, 2016, p.37*). Se evidencia con este ejemplo, la necesidad de la lógica para la adquisición de los demás bloques matemáticos. Luego, un buen trabajo de esta conducirá a los niños al desarrollo de los demás bloques y conceptos.

Se puede concluir que el punto de partida que el *Currículum de la Generalitat de Catalunya d'Educació Infantil* considera para trabajar las matemáticas en Educación Infantil es la exploración del entorno que realiza el niño a través de su experimentación donde lleva a cabo acciones como ordenar, clasificar, comparar y

agrupar, capacidades que son la base del pensamiento lógico-matemático junto con la reversibilidad del pensamiento y la generalización.

Un buen trabajo de estas capacidades en estas edades y una buena consolidación de las mismas permitirá a los niños ir estableciendo relaciones mayores e ir, poco a poco, descubriendo los demás bloques que forman las matemáticas en esta etapa (cálculo, geometría, estadística y medidas).

2. La lógica y sus capacidades

Teniendo en cuenta la importancia de trabajar con profundidad este bloque de las matemáticas, se ha de aclarar cuáles son las capacidades que se han de introducir en esta etapa. Es por ello por lo que, en esta investigación, se va a profundizar en las capacidades de la lógica propias de Educación Infantil.

La autora de este trabajo justifica el mismo basándose en las competencias que se exigen y propone el *Currículum de la Generalitat de Catalunya* junto con la inclinación favorable en la que se basa la autora M^a Antonia Canals para defender la postura, criticada por algunos autores, sobre si trabajar o no la lógica en estas edades tempranas (incluso en Primaria). Estas dos fuentes convergen en que no se trata de enseñar contenidos, sino conseguir capacidades que llevarán al niño a la adquisición de conceptos referentes a otros bloques matemáticos.

Se remarca nuevamente la importancia de trabajar las matemáticas, concretamente la lógica en infantil, por capacidades y no por objetivos. De este modo, Canals explica que el objetivo que sigue el trabajo de la lógica en las aulas de Educación Infantil no es que los alumnos lleguen a aprender unos conceptos concretos como así lo creen los que están en contra de trabajar la lógica en Infantil, sino precisamente, se trata de que los niños adquieran unas capacidades mediante la experimentación y que, sin poner nombre a aquello que están realizando, alcancen una adquisición de competencias y no un aprendizaje conceptual (Canals, 2009, p.9). Por ser capacidades y no conceptos, cada niño tiene su ritmo de maduración que se deberá respetar y es por ello que no se establecerán objetivos o contenidos concretos, sino que el objetivo será trabajar de múltiples maneras y de forma reiterada la provocación de situaciones que hagan despertar en ellos estas capacidades a medida de cada uno.

Es decir, que no hay que explicar a un niño de Educación Infantil qué son las clasificaciones, sino facilitarle juegos que le permitan realizarlas y así, este sea capaz de adquirir esa competencia. En este caso, que aprenda a clasificar siguiendo

un criterio, sin ponerle un nombre a la acción que está llevando a cabo (aprendizaje por conceptos). Esto justifica la necesidad de realizar actividades y juegos que activen su pensamiento lógico para así ampliar su capacidad de razonamiento (Canals, 2009, p.9).

Si se centra la atención en el *Currículum de la Generalitat de Catalunya d'Educació Infantil* tal y como se ha visto anteriormente, se puede observar cómo hace referencia a trabajar capacidades tales como observar, expresar, descubrir, razonar, relacionar, clasificar, etc., capacidades que, precisamente, son las que sustentan la base del aprendizaje lógico-matemático y que son el objetivo que persigue el trabajo de la lógica en la escuela (Canals, 2009, p.9).

Es por ello que cabe destacar y detenerse a hablar sobre cuáles son estas capacidades que se deben provocar en estas edades y cómo hacer para llevar al infante a la consolidación de las mismas. Para ello, se tomará como referente a Canals y se seguirá la clasificación que la misma propone, se detallará concretamente cuáles son estas capacidades y en qué consisten cada una de ellas:

Capacidad de relacionar. Esta capacidad persigue desarrollar en el niño que sea capaz de establecer relaciones entre distintos elementos. Dentro de esta capacidad se encuentran relaciones de distinto tipo y mencionadas respectivamente en función del grado de dificultad: relaciones de equivalencia, relaciones de orden y otras relaciones.

Las relaciones de equivalencia son las primeras que se dan en los niños y es la primera actividad propiamente matemática que van a desarrollar los mismos. Dentro de estas, se encuentran las relaciones basadas en la equivalencia o en la igualdad, donde se encuentran juegos como el memory⁵. Posteriormente a las relaciones de equivalencia aparecen en los niños las relaciones de orden, un poco más complejas que las anteriores. Dentro de estas, se encuentran actividades donde los niños deben ordenar un conjunto de elementos siguiendo un criterio como podría ser su tamaño, masa, intensidad de color, etc. y siguiendo siempre una magnitud de orden creciente (de menos a más) o bien decreciente (de más a menos).

Concretamente, estas dos capacidades de relación que se acaban de mencionar son importantes porque están estrechamente ligadas con las demás capacidades lógicas y en particular, a la adquisición de la noción del concepto cantidad (Canals, 2009, p.10).

⁵ Juego en el que se persigue el objetivo de establecer relaciones de igualdad entre las distintas fichas memorizando el contenido de estas.

Finalmente, las últimas relaciones que aparecen en los niños son las relaciones basadas en criterios diversos, las cuales aparecen posteriormente a la etapa de Educación Infantil y donde se establecen relaciones en base a distintos criterios cuantitativos, atributivos y demás conocimientos previamente adquiridos. Estas últimas, no se considerarán en la parte de la formulación de una posible propuesta didáctica, ya que al darse en edades más avanzadas, no se contemplan dentro de la etapa de Educación Infantil, pero sí que es importante conocerlas y tenerlas en cuenta. (Canals, 2009, p.10).

Capacidad de deducir según la ley causa y efecto. Esta capacidad persigue desarrollar en el niño la capacidad de deducir aquello que va a ocurrir en función de una causa, y el efecto que la misma tiene. Esta capacidad permite al niño liberarse de las apariencias perceptibles y llevarle a una mejor comprensión del resultado final así como a sacar unas conclusiones propias (Canals, 2009, p.10).

Capacidad de comprender las operaciones. Para entender esta capacidad es importante considerar el término operación en su sentido más amplio y no quedarse en considerar una operación solamente como una aritmética, sino como cualquier cambio que se puede producir en cualquier situación inicial. En este sentido, esta capacidad consiste en desarrollar en el niño la competencia de entender e interpretar cualquier cambio que se pueda dar sobre algo, ya sea un cambio de forma, de posición, un cambio cuantitativo, cualitativo, etc.

En los niños, la noción de operación aparece en el mismo momento en el que consolidan la noción de cantidad. Todas las operaciones son dinámicas y siguen unos criterios concretos que se deben trabajar desde las distintas perspectivas para así, llegar a la comprensión total del concepto operación. Estas perspectivas son lógicas y se especifican a continuación: 1. comprender el concepto operación,,: es necesario comprender la operación como un cambio que se da sobre un elemento concreto y que lo hace pasar de una situación inicial a una situación final regulada por el cambio que se haya efectuado; 2. dominar la operación: no solo es necesario entender la operación, sino que hay que dominarla, es decir, saber llevarla a la práctica tanto en sentido directo como en sentido inverso y comprender las propiedades del cambio, sus normas o funcionamiento y la relación que presenta con otras operaciones. (Canals, 2009, p.10).

Capacidad de reversibilidad del pensamiento. Esta capacidad persigue desarrollar en el niño la capacidad de reconocer y hacer cualquier acción, de efectuar una operación concreta en un sentido y en el contrario. Es decir, que el niño sea capaz de deducir a partir de una situación final qué cambios se han producido o bien, cuál

era la situación inicial antes de producirse ese cambio teniendo en cuenta la operación que se ha realizado sobre la misma.

Esta capacidad en los niños va madurando poco a poco con el tiempo y requiere un proceso de ejercitación durante toda la etapa de escolarización en Educación Infantil y en Educación Primaria. Concretamente en el ciclo de Educación Infantil, esta capacidad se trabaja ya con los primeros juegos de lógica, con las actividades que plantean a los niños realizar cualquier operación en forma inversa y, en general, por el planteamiento de situaciones o problemas enfocados desde la situación final en vez de la inicial (esto es trabajar de forma inversa). (Canals, 2009, pp.10-11).

Capacidad de captar las leyes de la lógica también en la combinatoria. Esta capacidad persigue desarrollar en el niño la capacidad de entender las distintas leyes que rigen el sentido lógico. Esto en Educación Infantil empieza a desarrollarse con las primeras leyes lógicas de “sí” y “no”, lo que se conoce leyes binarias, porque simplemente contemplan dos posibilidades; si es rojo, no es azul.

Más adelante, también aparece en el pensamiento infantil la capacidad de valorar todas las posibilidades de un hecho, situación o cambio, donde los niños tienen que encontrar las distintas combinaciones que se pueden dar entre los elementos. Este tipo de trabajo con los niños parte de estas leyes lógicas y a medida que se van complicando, dan lugar a lo que se conoce como la estadística, otro de los bloques matemáticos a contemplar en el trabajo de las matemáticas en Educación Infantil. (Canals, 2009, p.11).

Capacidad de generalización. Persigue desarrollar en el niño la capacidad de que a partir de fenómenos o situaciones concretas, generalicen y comprendan las leyes que rigen dichas situaciones. Es decir, que pasen de lo particular a lo general. Esto en el lenguaje de los niños se traduce a descubrir fenómenos, leyes generales de los números y operaciones, medidas, transformaciones geométricas e incluso técnicas para la resolución de problemas matemáticos.

Esta capacidad se desarrolla mayoritariamente en Ciclo Medio y Superior de Educación Primaria, no obstante, en la etapa de Educación Infantil esto ya se empieza a trabajar en el momento en que son capaces de generalizar los resultados a los que han llegado y algunas propiedades que descubren a través de patrones de repetición. Por ese motivo, conviene que desde la escuela, desde la etapa de Educación Infantil, se trabaje este aspecto con los niños con conceptos muy concretos como son los números o figuras que conozcan, o bien con situaciones reales para ir poco a poco adentrándoles en la generalización. Todo esto será el trabajo previo necesario para que posteriormente los niños puedan alcanzar su

pensamiento abstracto y llegar a comprender el mundo del álgebra que, más adelante, trabajarán. (Canals, 2009, p.11).

Capacidad de aplicación del pensamiento lógico a situaciones de la vida cotidiana, a los juegos y a los problemas. Finalmente, para poder hablar de la adquisición total de todas las capacidades que se acaban de mencionar, los niños deben ser capaces de aplicar todo lo que han aprendido sobre la capacitación lógica en situaciones de la vida cotidiana. Se considera que un niño lo ha logrado cuando es capaz de aplicarlo en las siguientes situaciones: 1. resolver situaciones personales reales que les rodean y que forman parte de su vida aplicando las capacidades lógicas aprendidas de forma práctica; 2. jugar con juegos que requieren hacer uso del razonamiento y que se conocen como de estrategia y que conllevan de manera implícita la capacitación de las anteriores capacidades; y finalmente, 3. resolver problemas de cualquier tipo, no solo los propios de lógica que ya se han trabajado específicamente, sino cualquier clase de problema o situación que se puedan encontrar, ya bien en la vida real, ya bien planteado en forma de problema matemático. (Canals, 2009, p.11).

Se comprueba así que el trabajo de todas estas capacidades en la etapa de Educación Infantil resultará imprescindible para que los niños alcancen futuros aprendizajes, ya que una buena base adquirida de todas estas capacidades lógicas, les llevarán a adquirir otras competencias y capacidades superiores.

De acuerdo con Canals (2009, pp.11-12), al hablar de actividades de lógica en la escuela no se hace referencia solamente a que los niños apliquen su pensamiento lógico, sino que también se hace referencia a crear situaciones que proporcionen a los niños un mejor desarrollo del conjunto de todas sus capacidades. De este modo, el valor que tiene el hecho de realizar dichas actividades no recae tanto en su formación académica, sino en desarrollar integralmente a la persona.

Para el desarrollo de todas las capacidades lógicas que se acaban de mencionar, Canals propone una clasificación en función de las distintas actividades que permitirán la adquisición de las mismas. Esta clasificación es la que se presenta a continuación:

Relaciones. En este bloque de actividades se encuentran todas aquellas donde el niño debe relacionar distintos elementos en función de varios criterios teniendo en cuenta sus cualidades y siempre que estas sean perceptibles por los sentidos. Dentro de este grupo se encuentran las actividades que contemplan las relaciones de equivalencia o igualdad, es decir, los emparejamientos (Canals, 2009, pp.19-20).

Clasificaciones. El niño debe ser capaz de atender a distintos elementos y clasificarlos en función de uno o más criterios. Se trata de encontrar una cualidad común que presentan el conjunto de esos elementos y agruparlos con aquellos que también presentan esa cualidad que se demanda. Las clasificaciones parten de la misma premisa que las relaciones explicadas anteriormente, pero con un punto mayor de dificultad añadido (Canals, 2009, p.21). De este modo, las clasificaciones no son otra cosa que “una relación de equivalencia entre varios elementos que se hace siguiendo un criterio establecido” (Canals, 2009, p.21).

Ordenaciones. El niño debe ordenar varios objetos o elementos teniendo en cuenta una cualidad y magnitud que puede ser creciente o decreciente. Cada vez que se lleva a cabo una ordenación, se obliga al niño a comparar todos los elementos respecto a una misma cualidad o magnitud estableciendo una jerarquía entre los mismos en función de su relación con la cualidad y magnitud observable (Canals, 2009, p.24).

Seriaciones. El niño debe completar, continuar, elaborar, etc. una serie en base a un patrón establecido de repetición.

Negaciones. El niño se introduce en la lógica del “sí” y “no”. Antes de trabajar este concepto, es importante que los niños hayan trabajado correctamente y hayan entendido la clasificación, ya que esto les dará la base para adquirir el concepto de negación. Las actividades que incluye este bloque consisten en la discriminación de cualidades o atributos que un elemento no posee. (Canals, 2009, pp.31-32).

Máquina de cambios. El niño debe ser capaz de llevar a cabo el cambio de una cualidad de un elemento, o bien percibir que cambio se ha producido entre dos de ellos. Este trabajo se inicia con el cambio de una sola cualidad, lo que se denomina máquina simple. Posteriormente, se pueden introducir varios cambios consecutivos, lo que se conoce como máquina compuesta. (Canals, 2009, pp.33-36).

El trabajo y la adquisición de todos los conceptos que se acaban de mencionar, Canals explica que pueden trabajarse con los alumnos de forma directa o bien de forma indirecta o inversa, y será trabajo del docente el encargado de ofrecerle distintas actividades y materiales que le permitan alcanzar estos aprendizajes en ambos formatos.

3. Los demás bloques matemáticos bajo estas capacidades

Se ha visto hasta el momento que el bloque de la lógica matemática en Educación Infantil tiene un papel fundamental para adquirir la base de este pensamiento y para el desarrollo de todas las capacidades que permitirán al niño desarrollarse.

No obstante, la lógica matemática no solo destaca por su importancia de manera aislada, como parte de uno de los cinco bloques matemáticos, sino que también es la base de todos los demás bloques y no hay un solo bloque que no esté sustentado en esta. De esta manera, al trabajar los bloques matemáticos surge la necesidad de crear materiales diferentes para la adquisición de los nuevos conceptos y hablar de los materiales lógicamente estructurados.

De acuerdo con Boukafri, Prat y Ortega (2015) se encuentran numerosos materiales y recursos que permiten trabajar el pensamiento matemático en los niños y hacerlo de maneras muy diversas. No obstante, no todos los materiales que se han pensado para trabajar conceptos matemáticos tienen la misma validez, puesto que, y de acuerdo con los autores ya mencionados, para que un material didáctico resulte exitoso y esté enfocado al desarrollo del pensamiento del niño, debe ser un material lógicamente estructurado. Estos materiales, están pensados siguiendo la lógica propia del pensamiento del niño y le permiten asimilar de una manera más sencilla lo que el docente pretende enseñarle.

“El material facilita la comprensión y la comunicación porque permite referirse a un soporte físico, favorece la visualización, la motivación y la actitud positiva hacia la Matemática, convirtiéndose su uso en el punto de partida de la construcción del conocimiento” (Arrieta, 1998, p.107).

Se hace evidente la importancia de elaborar un buen material para los alumnos y esto lleva a mencionar los materiales lógicamente estructurados anteriormente citados, considerándolos como “aquellos materiales cuyos elementos están definidos por unas cualidades y que se combinan entre ellas de todas las maneras posibles” (Martín, 2017). Canals, paralelamente, se refiere a estos materiales como “aquellos que no corresponden a una actividad determinada, sino a una gran pluralidad de actividades para los alumnos de todas las edades, desde los tres años hasta el inicio de la universidad” (Canals, 2009, p.39).

La importancia de trabajar con estos materiales radica en que van a permitir al niño adentrarse en los conocimientos matemáticos y entender el primero de los grandes bloques que forman y dan base a las matemáticas, la lógica, gracias a la cual podrán ir desarrollando las demás habilidades matemáticas e ir tomando contacto con esta ciencia (Boukafri et al., 2015). Además, estos materiales permiten trabajar distintos

conceptos simultáneamente, es decir, trabajar por un lado la parte lógica del pensamiento matemático (ya que estos materiales se caracterizan por estar definidos por cualidades) y trabajar cualquier otro concepto matemático, por ejemplo los números (que se encontrarían dentro del bloque de cálculo). De esta manera, surgiría un material lógicamente estructurado que permitiría trabajar la noción de cantidad basado en el pensamiento lógico trabajando las capacidades lógicas.

Actualmente, en el mercado ya se encuentran muchos materiales lógicamente estructurados. Uno de los más utilizados y uno de los pioneros son los conocidos *Bloques lógicos de Dienes*⁶, diseñados por el matemático Zoltan P. Dienes, quien inventó este material didáctico con el fin de potenciar el desarrollo mental de los niños y niñas.

El uso y valor de trabajar con estos materiales y no otros es precisamente el punto lógico del que parten. Como se ha observado en el apartado anterior, la lógica incluye un gran número de capacidades que el niño debe desarrollar y que son la base de todos sus aprendizajes. Por este motivo, cuando se pretende enseñar a los alumnos algún concepto matemático nuevo, de otro bloque distinto al de la lógica, inevitablemente los niños despliegan las capacidades adquiridas anteriormente gracias a su pensamiento lógico-matemático y se construye los nuevos conocimientos cimentados en las capacidades lógicas. Esto justifica y de acuerdo con el *Currículum d'Educació Infantil de la Generalitat de Catalunya* que, al trabajar cualquier concepto matemático, independientemente del que sea, se está trabajando y desarrollando el pensamiento lógico en el niño.

En este punto, se observa la gran influencia e importancia que tiene el trabajo de la lógica bajo los demás bloques matemáticos y cómo siempre está presente en el pensamiento de los niños. Por ello, estos materiales lógicamente estructurados son los más adecuados para trabajar con los infantes, ya que van a permitirles iniciarse en nuevos conocimientos pero partiendo siempre del previo que ya poseen de las cualidades lógicas.

Con todo esto, se encuentra que estos materiales estructurados van a tener que cumplir unos requisitos para que sean exitosos desde un punto de vista didáctico, condiciones que se pueden aplicar no solo a los materiales didácticos matemáticos,

⁶ Material creado por Zoltan P. Dienes formado por un conjunto de 48 piezas sólidas, generalmente de madera o plástico, de fácil manipulación. Cada una de estas está definida por cuatro variables (color, forma, tamaño y grosor) distintas entre ellas no encontrando dos piezas iguales. Este material permite al niño nombrar y conocer los distintos atributos y cualidades de estas, establecer ordenaciones, relaciones, clasificaciones, comparaciones, seriaciones y trabajar el concepto de negación.

sino a cualquier otro material didáctico en general (Albarrán, 2015-2016)⁷. Estos requisitos y siguiendo a la autora ya citada, son los siguientes:

1. Ser materiales programados, es decir, que tienen que estar dentro de un contexto concreto con el fin de utilizarlos en el momento adecuado a desarrollar unos contenidos y objetivos específicos. Tiene que haber una coherencia entre los objetivos, contenidos, las actividades planteadas con ese material y su evaluación.
2. Ser adecuados al público al que irán dirigidos, es decir, que estén adaptados a la edad y a las necesidades de los niños y niñas a los que va destinado el material.
3. Permitir realizar una autoevaluación. El alumno y no solamente el maestro, tiene que poder comprobar el resultado de su trabajo y ver el progreso que va haciendo con el mismo. Por eso, tienen que ser materiales abiertos y flexibles que permitan una evaluación continua de todo el proceso.
4. Ser atractivos y motivadores para el alumno, ya que así se implicará más en la tarea y conseguirá disfrutar de sus aprendizajes.
5. Llevar a la reflexión, permitir al niño pensar y reflexionar sobre aquello que ha realizado y la relación que tiene con lo que ha aprendido.
6. Tienen que desarrollar la práctica comunicativa, permitir poner en común con los demás compañeros lo que se está realizando y verbalizar el resultado final.
7. Ser de fácil acceso, tanto para el profesor, como para el alumno.

Todos estos puntos ofrecen las premisas necesarias para elaborar cualquier material didáctico que sea de calidad y de utilidad para los niños, consideraciones que hay que tener en cuenta si se quiere alcanzar el éxito educativo con los mismos.

Como conclusión de este apartado, se ha podido contemplar gracias a la información proporcionada por el *Currículum de la Generalitat de Catalunya d'Educació Infantil*, la importancia de trabajar las matemáticas en la escuela y concretamente, la base que sustenta todo este conocimiento matemático, el pensamiento lógico en el niño. Formado por las distintas capacidades que han quedado citadas y explicadas según la autora referente que se ha utilizado para la elaboración de esta investigación, Canals, y justificando el gran peso que adquiere el pensamiento lógico-matemático en la capacitación de los demás conocimientos al ser la principal base del aprendizaje infantil.

⁷ Esta referencia se ha obtenido de los apuntes de la profesora de "Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil" de la UAO, Yolanda Albarrán, y, por tanto, se trata de una fuente no publicada a día de hoy.

III. Marco práctico: Elaboración de materiales didácticos matemáticos para Educación Infantil

En este último apartado se propone una aplicación práctica a partir de la creación de un conjunto de materiales didácticos elaborados por la autora de este trabajo que permiten trabajar todos los bloques matemáticos que se han ido citando a lo largo de esta investigación (cálculo, medidas, geometría y estadística) mediante el trabajo principal del bloque de lógica.

La elaboración de estos materiales se ha llevado a cabo para justificar la importancia que la lógica tiene como base de todos los otros bloques y que es inevitable trabajar cualquier concepto matemático sin hacer referencia a estas capacidades en la etapa de Educación Infantil. Para ello, se ha elaborado una serie de materiales y posibles actividades dirigidas a la segunda etapa de Educación Infantil, concretamente para el curso de p5, y que van a quedar citados y explicados a lo largo de este último apartado.

1. Objetivos didácticos generales

Los objetivos generales que se pretenden conseguir con la elaboración de estos materiales es desarrollar en los niños las capacidades que dictamina el *Currículum de la Generalitat de Catalunya d'Educació Infantil* dentro de esta etapa y dentro del área de descubrimiento del entorno citados anteriormente. Para conseguir esto, se han planteado los siguientes objetivos didácticos a través del desarrollo de los materiales didácticos:

- Progresar en los conocimientos matemáticos adquiridos por el infante.
- Desarrollar la capacidad lógica-matemática.
- Trabajar todos los bloques matemáticos (lógica, cálculo, medidas, geometría y estadística) a través del juego.
- Reconocer la utilidad de las matemáticas y disfrutar con su uso.
- Utilizar el lenguaje matemático correspondiente de forma adecuada.
- Fomentar en los niños el gusto por las actividades matemáticas.

Paralelamente a estos objetivos generales, más adelante se especificarán cuáles son los objetivos concretos que se pretenden desarrollar con el uso de cada uno de los distintos materiales didácticos.

2. Contenidos didácticos generales

Los contenidos que se van a trabajar basados en el *Currículum de la Generalitat de Catalunya d'Educació Infantil* dentro del área de descubrimiento del entorno a través de los distintos materiales didácticos son los siguientes:

- Observación e identificación de las cualidades de los elementos.
- Identificación de figuras geométricas tridimensionales que forman parte de los elementos del entorno.
- Observación y reconocimiento de similitudes y diferencias en objetos y materiales: color, forma, tamaño, medida, plasticidad y otras propiedades.
- Medición de objetos manipulables para conocer sus características y compararlos. Uso de estrategias de medida de longitud, masa, cantidad entre otras.
- Representación gráfica del proceso seguido en la experimentación e interpretación de los resultados.
- Comparación, ordenación y clasificación de objetos y materiales estableciendo relaciones cualitativas y cuantitativas.
- Construcción de la noción de cantidad y de su representación.

3. Materiales didácticos

El conjunto de materiales didácticos que se han elaborado para trabajar los distintos conceptos matemáticos está formado por un total de siete. Todos estos materiales se han diseñado para trabajar los cinco bloques matemáticos de los que se ha estado hablado a lo largo del presente trabajo (lógica, cálculo, medidas, geometría y estadística) siendo los mismos, lógicamente estructurados, es decir, sustentados en el pensamiento lógico del niño y sus capacidades.

De estos siete materiales, tal y como se explicará a continuación, se ha elaborado uno representativo y que corresponde a cada bloque matemático. En algunos de ellos se verá que se pueden trabajar varios bloques a la vez.

Todos estos materiales se han planificado para llevarlos a cabo dentro del área de matemáticas en la etapa de Educación Infantil y concretamente, en el curso de p5.

A continuación, se citan y explican cada uno de estos materiales, así como sus contenidos y objetivos específicos.

Memory sensorial

Este material didáctico se ha diseñado para trabajar el bloque de lógica y, concretamente dentro de este, las relaciones de equivalencia.

Figura 1. Memory sensorial



Fuente: Elaboración propia

Está formado por un conjunto de 20 piezas que conforman un total de diez parejas cada una de ellas con una textura diferente.

Para la elaboración de este material se ha usado 20 tapones de botellas de plástico con las mismas características, distintos materiales para crear las texturas (papel de aluminio, esponja, algodón, espumillón, lentejas, goma eva, entre otros), tijeras para poder recortar los distintos materiales a la forma de los tapones, pistola de silicona caliente y silicona para pegar los distintos materiales, y una caja de cartón para poder guardarlo todo. No obstante, para la elaboración de este material se pueden usar otros materiales distintos a los que se acaban de mencionar y se pueden realizar el número de parejas que se desee teniendo en cuenta que se necesita para cada textura un par de materiales iguales para poder formar las parejas. Con todo este material, el proceso de elaboración que se ha seguido es muy sencillo. Simplemente se cogen las distintas texturas que se desean trabajar, se cortan a la forma correspondiente de los tapones que se vayan a usar y se pegan con la silicona caliente dentro de los mismos.

La actividad propuesta para trabajar con este material didáctico consiste en encontrar parejas con las distintas piezas a través del reconocimiento táctil de las mismas. Cada niño tendrá que levantar una pieza, tocarla sin verla para sentir la textura de esta y hacer lo mismo con otra hasta encontrar su pareja, la cual tendrá

su misma textura. Con esta actividad se pretende trabajar y desarrollar en los infantes el pensamiento lógico-matemático y persigue los siguientes objetivos: ser capaz de diferenciar distintas texturas, reconocer a través del sentido del tacto distintas texturas y realizar parejas equivalentes de forma correcta.

Los contenidos propios que se trabajan en esta actividad son el reconocimiento de texturas diversas, los emparejamientos y el sentido del tacto.

Emparejamientos geométricos

Este material didáctico se ha elaborado para trabajar el bloque de lógica, concretamente, los emparejamientos, agrupaciones, clasificaciones y ordenaciones. No obstante, además de trabajar esto este material permite trabajar conceptos pertenecientes al bloque de geometría (las figuras geométricas de: cuadrado, triángulo, círculo y rombo y el concepto de simetría) y de cálculo (el concepto de cantidad y numeración del uno al cinco).

Figura 2. Emparejamientos geométricos



Fuente: Elaboración propia

El material está formado por un conjunto de 40 piezas que conforman un total de 20 parejas cada una de ellas con un concepto numérico (del uno al cinco) y geométrico, (cuadrado, triángulo, círculo y rombo) distinto, no encontrando dos iguales.

Para la elaboración de este material se ha usado un total de 40 palos de madera llanos en este caso pintados de color azul (aunque también pueden usarse en su color original de madera o con otra coloración), un rotulador de color negro para dibujar el conjunto de figuras geométricas y una carpeta para poder guardar el conjunto del material. Con todo este material, el proceso de elaboración que se ha seguido es muy sencillo. Simplemente se cogen los palos de madera de dos en dos uniéndolos y dibujando con la ayuda del rotulador en cada uno de ellos la mitad de la

figura geométrica deseada para posteriormente, separarlos y encontrar la simetría correspondiente.

Las actividades propuestas para trabajar con este material son diversas, pero principalmente, se ha diseñado para realizar emparejamientos con las distintas piezas para buscar y crear la mitad correspondiente de cada una de ellas. De este modo, cada niño tendrá que coger una de las piezas de madera y encontrar la que corresponda con ella para poder formar la otra parte simétrica del dibujo, en este caso, la figura geométrica correcta. Concretamente, con esta primera actividad se pretenden trabajar los siguientes objetivos: realizar correctamente los emparejamientos de las figuras, ser capaz de reconocer simetrías e identificar y diferenciar las formas geométricas (cuadrado, círculo, triángulo y rombo).

Los contenidos propios que se trabajan en esta actividad son las figuras geométricas de cuadrado, triángulo, círculo y rombo, las simetrías y los emparejamientos.

Otra de las actividades propuestas a realizar con este material y posterior a la que se acaba de citar consiste en una actividad de agrupación y clasificación. Una vez los niños ya han formado todas las parejas correspondientes, se puede llevar a cabo una clasificación atendiendo a la variable de dos criterios; forma o cantidad. De este modo, se pide a los niños que clasifiquen y agrupen todas aquellas parejas que, por ejemplo, estén formadas por un solo elemento o bien aquellas que estén formadas solo por la figura del cuadrado. Los objetivos que se plantean para la misma son realizar correctamente agrupaciones y clasificaciones, ser capaz de reconocer las figuras geométricas de cuadrado, triángulo, círculo y rombo y, finalmente, identificar y dominar la numeración del uno al cinco.

Los contenidos propios que se trabajan en esta actividad son las clasificaciones, las agrupaciones, los emparejamientos, las simetrías, las figuras geométricas de cuadrado, triángulo, círculo y rombo y la numeración del uno al cinco.

Por último, otra actividad que se propone para trabajar con este material es llevar a cabo ordenaciones, ya bien sea de forma ascendente o descendente. Esta actividad también debe ser posterior a la citada en un principio, ya que se tiene que llevar a cabo con las parejas ya formadas. De este modo, el niño con las figuras emparejadas tendrá que realizar ordenaciones atendiendo al criterio que el maestro/la maestra le dé (forma ascendente o descendente) y ordenarlo de forma correcta. Los objetivos que persigue esta actividad son que el niño sea capaz de realizar correctamente ordenaciones de forma ascendente y descendente, y que comprenda la noción de cantidad del uno al cinco.

Los contenidos propios que se trabajan en esta actividad son las ordenaciones (ascendentes y descendentes) y la noción de cantidad y numeración (del uno al cinco).

Caja de clasificaciones

Este material didáctico se ha elaborado para trabajar el bloque de lógica, concretamente las clasificaciones. No obstante, este material permite trabajar a su vez conceptos pertenecientes al bloque de geometría (las figuras geométricas de cuadrado, triángulo y redonda).

Figura 3. Caja de clasificaciones



Fuente: Elaboración propia

El material está formado por un conjunto de doce piezas elaboradas con tapones de plástico y por una caja de madera con distintos compartimentos.

Para la elaboración de este material se ha usado un total de 24 tapones de plástico con las mismas características, goma eva de distintos colores (azul, rojo, verde y amarillo), tijeras para recortar los materiales a la forma, papeles de colores para simular el efecto de una magdalena con las distintas piezas, pistola de silicona caliente y silicona para poder pegar los elementos, pegatinas de colores (azul, rojo, verde y amarillo) para pegar en la caja, un rotulador negro y por último, una caja de madera con doce compartimentos para poder guardar cada una de las piezas en su lugar correspondiente. El proceso de elaboración que se ha seguido es el que se explica a continuación. En primer lugar, se han cogido los tapones de las botellas de dos en dos y se han pegado uno al otro para simular el efecto de una magdalena. Seguidamente, se ha cogido la goma eva y se ha recortado con la ayuda de las tijeras a la forma de las distintas figuras geométricas y se ha pegado con la ayuda de la silicona caliente encima de los tapones. A continuación, se ha colocado el papel

de colores por la superficie de los tapones simulando el efecto de una magdalena y, por último, se ha dibujado sobre las distintas pegatinas de colores las figuras geométricas y se ha colocado cada una de ellas de forma aleatoria en los compartimentos de la caja.

La actividad propuesta para trabajar con este material consiste en un juego de clasificación de las distintas piezas que simulan magdalenas en su compartimento adecuado atendiendo a los criterios de color y forma. El niño tendrá que escoger la pieza que quiera y colocarla en el sitio correcto, fijándose bien que coincida con el color y la forma que se indica en la caja. Con esta actividad se pretende desarrollar el pensamiento lógico-matemático en los niños y persigue los objetivos de que sean capaces de realizar clasificaciones correctamente atendiendo a la variable de dos criterios simultáneos y que, además, sean capaces de identificar y diferenciar los distintos colores y formas.

Los contenidos propios que se trabajan en esta actividad son las clasificaciones, los colores (azul, verde, rojo y amarillo) y las figuras geométricas (cuadrado, círculo y triángulo).

Monstruos creativos

Este material didáctico se ha elaborado para trabajar el bloque de cálculo, concretamente la noción de cantidad y los dígitos del uno al diez. Paralelamente, también se da un desarrollo por parte del bloque de lógica en cuanto al trabajo de las relaciones de equivalencia.

Figura 4. Monstruos creativos



Fuente: Elaboración propia

El material está formado por un conjunto de distintos elementos plastificados encontrando cinco plantillas de monstruos, cinco plantillas para realizar los cálculos,

28 tarjetas con los ojos en sus distintas combinaciones, 28 tarjetas con pecas en sus distintas combinaciones, 28 tarjetas con dientes en sus distintas combinaciones, 32 tarjetas de los monstruos formados por la combinación de todos los elementos posibles y cuatro rotuladores de pizarra.

Para la elaboración de este material se ha usado el programa de ordenador Word para elaborar las distintas imágenes y combinaciones posibles sobre los monstruos y que, posteriormente, se han impreso y plastificado (no obstante, estas también se pueden realizar a mano dibujándolas no siendo necesario un ordenador). Tijeras para poder recortarlo todo, velcro para las piezas y, finalmente, una pistola de silicona caliente y silicona para pegar el velcro a los distintos elementos.

La actividad propuesta para trabajar con este material consiste en un juego de creación de distintos monstruos siguiendo los criterios que la tarjeta escogida dictamine. Cada niño tendrá que escoger una de las tarjetas elaboradas con una de las combinaciones posibles y tendrá que representarlo en grande en las plantillas que se le facilitarán. En esta plantilla, tendrá que colocar las piezas de los elementos variables (ojos, dientes y pecas) en función del número que las mismas tengan en el modelo. Encontrando la posibilidad de que el dibujo esté formado por: de uno a cuatro ojos, de cinco a ocho pecas y de nueve a diez dientes. A continuación, una vez el niño haya representado el monstruo tal y como lo indica en la tarjeta seleccionada, en la otra plantilla deberá escribir el número de los distintos elementos (ojos, dientes y pecas) por los que está formado su monstruo e indicarlo en forma de dígito. Además de esta actividad, el niño también puede inventarse un monstruo con los distintos elementos variables y que posteriormente, trate de buscarlo entre las tarjetas que ya están elaboradas (ya que estas contienen todas las combinaciones posibles) y realice al identificarla, el recuento de los elementos sobre la plantilla tal y como se acaba de explicar. De esta manera se trabajaría lo mismo, pero de forma inversa además de trabajar la creatividad del niño.

Los objetivos que persigue esta misma son los siguientes: representar la imagen seleccionada de forma correcta en grande, identificar los elementos que son equivalentes, contar el número de elementos que forman las variables y escribir los dígitos del uno al diez correctamente.

Los contenidos propios que se trabajan en esta actividad son las relaciones de equivalencia (ya que tendrán que representar en grande la equivalencia del monstruo de la tarjeta pequeña o bien, una vez realizado el grande, identificar a cuál pertenece del de las tarjetas, es decir, buscar su equivalente y combinatoria), el concepto de cantidad y los dígitos del uno al diez. Este material también permite

desarrollar la creatividad en los niños, ya que pueden realizar creaciones distintas en función de su imaginación y desplegar así esta capacidad.

Ordenaciones sensoriales

Este material didáctico se ha elaborado para trabajar el bloque de medidas y concretamente, el concepto de tamaño, intensidad (de color y ruido) y masa. Además, con este material también se trabaja el bloque de lógica (encontrando un trabajo por parte de las ordenaciones, tanto ascendentes como descendentes) y el cálculo (referente a la noción de cantidad del uno al seis).

Figura 5. Ordenaciones sensoriales



Fuente: Elaboración propia

El material está formado por un conjunto de cinco cajas de distinto tamaño, masa, sonido, número de elementos y tono de color y, por un dado.

Para la elaboración de este material se ha usado cinco cajas de distinta medida, pero de igual forma, pintura (en este caso verde y blanca), pinceles, pistola de silicona caliente y silicona para poder pegar las tapas a las cajas, rotulador de color negro, un dado y finalmente, distintos elementos para colocar en el interior de las cajas (en este caso se han usado lentejas, pan rallado, garbanzos y arroz). Con todo este material, el proceso de elaboración que se ha seguido es el que se explica a continuación. En primer lugar, se ha pintado las distintas cajas de color verde rebajando en cada una de ellas un tono con la ayuda del color blanco para crear una gradación tonal entre las mismas. A continuación, una vez secas, se han rellenado con un material distinto y se ha colocado en proporciones diferentes y se han sellado con la ayuda de la silicona caliente para impedir la pérdida de los materiales. Finalmente, se han dibujado sobre cada una de las cajas círculos negros (cada caja con un número distinto de círculos) y sobre el dado, cinco dibujos distintos que referencian al concepto de masa, tamaño, intensidad de color, ruido y número de elementos.

La actividad propuesta para trabajar con este material consiste en un juego de ordenaciones. El niño lo primero que tendrá que hacer será lanzar el dado y observar que criterio le indica este (puede indicarle el concepto de masa, tamaño, intensidad de color, ruido o bien número de elementos) y a continuación, tendrá que ordenar las cajas siguiendo el criterio que el dado le ha facilitado en orden ascendente o descendente (según lo que indique la maestra). Es decir, si le toca el concepto de masa, tendrá que ordenar las cajas de mayor a menor masa. No encontrándose nunca una ordenación igual, sino que, según los distintos criterios, se da una ordenación u otra entre estos elementos.

Con esta actividad se pretende trabajar el bloque de medidas y dentro de este el concepto de tamaño, intensidad (de color y ruido) y masa. Los objetivos que persigue esta misma son los siguientes: realizar ordenaciones de forma ascendente y descendente de forma correcta atendiendo a distintos criterios y ser capaz de diferenciar los pequeños matices de masa, tamaño, intensidad de color y ruido y noción de cantidad.

Los contenidos propios que se trabajan en esta actividad son las ordenaciones, el concepto de cantidad del uno al seis, las medidas (masa y tamaño), la intensidad de color y la intensidad de ruido.

Qué es qué

Este material didáctico se ha elaborado para trabajar el bloque de geometría y concretamente dentro de este, el concepto de las figuras geométricas de cuadrado, rectángulo, círculo, rombo y triángulo. No obstante, además de trabajar esto también se trabaja el bloque de lógica (encontrando un trabajo por parte de las relaciones de equivalencia y del concepto de negación).

Figura 6. Qué es qué



Fuente: Elaboración propia

El material está formado por un conjunto de dos tableros de color rojo y azul con distintas imágenes (iguales en ambos tableros) y por fichas individuales de cada una de las fotografías que forman los tableros.

Para la elaboración de este material se ha usado dos tableros de corcho, pintura roja y azul, pinceles, el programa de ordenador Word para elaborar las distintas imágenes que, posteriormente, se han impreso y plastificado (no obstante, estas también se pueden realizar a mano dibujándolas no siendo necesario un ordenador), tijeras, velcro, una pistola de silicona caliente y silicona para pegar todo el material al corcho. Con todo este material, el proceso de elaboración que se ha seguido es el que se explica a continuación. En primer lugar, se ha pintado los dos tableros de corcho de los colores seleccionados (azul y rojo) y mientras estos se han secado, se ha elaborado la selección de las imágenes. Una vez seleccionadas se han impreso, plastificado y recortado a la forma correspondiente. Seguidamente, se han pegado con la ayuda de la pistola y la silicona caliente a cada uno de los tableros con la misma disposición en ambos y se ha colocado el velcro en la parte inferior del tablero, y en la parte superior de cada una de las imágenes.

La actividad propuesta para trabajar con este material consiste en un juego de adivinar qué imagen tiene el contrincante. Para ello, los niños tendrán que ir haciendo preguntas al compañero sobre su imagen e intentar adivinar cuál es. Las preguntas que se pueden hacer tienen que ser de respuesta cerrada, es decir, que se puedan responder con sí o no. Algunos ejemplos de preguntas podrían ser “¿Tiene forma circular?”, “¿Tiene más de tres lados?”, “¿Tiene menos de cuatro puntas?”, etc. Con estas preguntas, los niños tendrán que ir descartando las imágenes hasta adivinar cuál es la que el otro compañero tiene. Para ello, empujarán las imágenes para abajo y estas, al llevar el velcro colocado, quedarán adheridas a los tableros para no tenerlas en cuenta y poder seguir con la búsqueda de la imagen correcta.

Con esta actividad se pretende trabajar el bloque de geometría. Los objetivos que persigue esta actividad son formular de forma correcta preguntas cerradas, conocer las distintas figuras geométricas citadas y ser capaz de identificar las características de estas.

Los contenidos propios que se trabajan en esta actividad son las figuras geométricas (cuadrado, rectángulo, círculo, rombo y triángulo) y las características relativas a estas figuras (número de lados, número de vértices, número de puntas).

Carrera de mariquitas

Este material didáctico se ha elaborado para trabajar el bloque de estadística y concretamente dentro de este, el concepto del azar, la recogida de datos y los gráficos de barras. Además de esto, este material también permite trabajar el bloque de lógica (la ordenación y la seriación cualitativa) y el cálculo (en cuanto al concepto de numeración y cantidad del uno al seis por parte del trabajo realizado con el dado).

Figura 7. Carrera de mariquitas



Fuente: Elaboración propia

El material está formado por un recorrido elaborado sobre fieltro azul que consta de cuatro carriles, cuatro fichas para cada uno de los jugadores y un dado.

Para la elaboración de este material se ha usado un trozo de fieltro azul, goma eva de colores, tijeras, pistola de silicona caliente y silicona para pegar los materiales, un rotulador negro, cuatro tapones de botellas de plástico distintos entre sí, ojos movibles, un dado y una caja para guardar las fichas del juego.

Con todo este material, el proceso de elaboración que se ha seguido es el que se explica a continuación. En primer lugar, se ha recortado la goma eva para crear los recorridos simulando unas carreteras y se han pegado con la ayuda de la pistola de silicona caliente y la silicona al fieltro azul. Una vez se ha creado el recorrido, se ha elaborado las fichas para los jugadores. Para la elaboración de estas, se han cogido cuatro tapones de botella de distinto tipo y se les han pegado los ojos movibles y con la ayuda del rotulador negro se han dibujado topes sobre estos para simular que son mariquitas.

La actividad propuesta para trabajar con este material consiste en un juego de carreras con las distintas fichas, las mariquitas. Para ello, los alumnos tendrán que lanzar el dado y avanzar tantas casillas como este indique hasta que el primero llegue a la meta, que será el ganador. Según avanza el juego, debe apuntarse en

una hoja aparte el número de veces que sale cada número del dado para poder observar posteriormente, la frecuencia con la que han ido apareciendo y cuáles son los que han salido más y menos veces. Además, otra actividad posterior al juego podría ser que una vez finalizado, con todos estos datos, los alumnos crearan un gráfico de barras donde quedara representado cómo ha jugado el azar en esa misma partida y compararlo con otros gráficos de otras partidas.

Con esta actividad se pretende trabajar el bloque de estadística. Los objetivos que persigue esta actividad son interpretar de forma correcta el resultado del dado, ser conscientes del azar del dado, avanzar el número de casillas correspondiente al que este indique y elaborar gráficos de barras de forma correcta.

Los contenidos propios que se trabajan en esta actividad son el azar, los gráficos de barras y los números del uno al seis.

Como se observa, los materiales destinados al bloque de la lógica han ganado mayor importancia al ser esta misma la base de todo el pensamiento matemático de los niños. Además de esto, también se ha podido observar cómo un material destinado a trabajar un concepto permite desarrollar también otros y en especial, cómo la lógica está presente en cada uno de los materiales debido a la gran importancia que esta tiene en el pensamiento infantil.

4. Propuesta didáctica

Gracias a la ocasión de realizar el último prácticum destinado a Educación Infantil en un aula de p5 se ha aprovechado para poner en práctica la propuesta didáctica de este trabajo junto a la ejecución en el aula de la misma haciendo uso del conjunto de los materiales que se acaban de presentar. A continuación, se expone cómo ha sido el trabajo de la misma con los niños de una clase de p5 concretada en 20 alumnos de la escuela Shalom de Barcelona.

La metodología que se ha seguido para poder desarrollar el conjunto de materiales y hacer a todos los alumnos pasar a trabajar con todos, ha sido disponerlos en forma de rincones e ir realizando rotaciones para así conseguir el objetivo propuesto. El número de sesiones en que se ha realizado la actividad ha sido un total de cinco, con la finalidad de resolver posibles dudas y de conocer y dominar en profundidad cada material. Así mismo, la duración aproximada de cada una de las sesiones ha sido de una hora, teniendo en cuenta que los niños han pasado aproximadamente siete minutos en cada rincón y se han empleado otros diez en el proceso de colocarlos y posteriormente, recogerlo todo.

Por otro lado, los objetivos y contenidos que se han planteado para la realización de esta actividad grupal con los alumnos han sido los que ya han quedado citados en el apartado anterior en base a cada uno de los distintos materiales. La disposición en rincones de cada uno de los materiales ha sido la que se explica y se observa a continuación con las imágenes.

Primer rincón: Memory sensorial

Figura 8. Rincón: Memory sensorial



Fuente: Elaboración propia

Figura 9. Desarrollo del rincón



Fuente: Elaboración propia

El primer rincón estaba formado por el juego del memory sensorial y en este podían jugar hasta tres niños simultáneamente. Como ya se dijo anteriormente, el objetivo de este juego consistía en realizar parejas con los distintos tapones en función de la textura de estos y utilizando únicamente, el sentido del tacto. En este rincón, al igual que los demás, cada alumno estaba un total de siete minutos aproximadamente.

La evaluación que se llevó a cabo fue principalmente a través de la observación durante el proceso, ya que el resultado acertado y a la primera en el caso de este juego, no tenía la importancia a la hora de ser evaluado como sí la tenía la atención, memoria y razonamiento del alumno. En general gustó a los niños. Se pudieron observar algunas dificultades a la hora de realizar emparejamientos haciendo uso solo del tacto. Muchos niños, levantaban los tapones y miraban inconscientemente, ya que les costaba hacerlo solamente de manera sensorial. Aun así, estando con ellos y recordándoles cómo se tenía que realizar el juego y con un poco de ayuda con la formulación de algunas preguntas (¿Recuerdas haber levantado otro tapón con esta textura? ¿Cómo lo notas, suave, áspero, con relieve?) fue suficiente para llevarlo a cabo satisfactoriamente y que se dieran cuenta de la dificultad que tenía percibir de qué textura se trataba solamente mediante el uso de uno de los sentidos, el tacto.

Segundo rincón: Emparejamientos geométricos

Figura 10. Rincón: Emparejamientos geométricos



Fuente: Elaboración propia

Figura 11. Desarrollo del rincón



Fuente: Elaboración propia

El segundo rincón estaba formado por el juego de los emparejamientos geométricos y en este podían jugar hasta dos niños simultáneamente. Como se ha dicho el objetivo de este juego consistía en realizar emparejamientos con los distintos palos en función de la figura geométrica y el número de elementos de estas. Al igual que en los demás rincones, cada alumno estaba un total de siete minutos aproximadamente.

La evaluación que se llevó a cabo del mismo fue principalmente a través de la observación durante el proceso y, en este caso, del resultado final una vez habían completado todas las parejas. En general, fue un rincón que gustó y resultó bastante entretenido para los alumnos. Algunas de las dificultades que aparecieron entre algunos niños (aunque minoritariamente) a la hora de realizarlo fue la complicación del principio para realizar los emparejamientos debido al desconocimiento que provocó la cantidad de piezas que se presentaban al inicio. No obstante, conforme iban resolviéndolos, no encontraron más problemas y todos consiguieron completar la actividad con éxito.

Tercer rincón: Caja de clasificaciones

Figura 12. Rincón: Caja de clasificaciones



Fuente: Elaboración propia

Figura 13. Desarrollo del rincón



Fuente: Elaboración propia

El tercer rincón estaba formado por el juego de la caja de clasificaciones. Aquí podían jugar hasta dos niños conjuntamente. El objetivo de este juego consistía en clasificar correctamente en los compartimentos de la caja, las magdalenas de colores atendiendo a su color y forma. La temporalidad del mismo, al igual que en los anteriores, estaba en un total de siete minutos aproximadamente.

La evaluación que se llevó a cabo fue principalmente a través de la observación durante el proceso y del resultado final. En general, gustó mucho, en especial a las niñas, y no tuvieron dificultades a la hora de llevarlo a cabo. Todos los alumnos fueron capaces de realizar de forma correcta las distintas clasificaciones y de desarrollarlo con éxito.

Cuarto rincón: Monstruos creativos

Figura 14. Rincón: Monstruos creativos



Fuente: Elaboración propia

Figura 15. Desarrollo del rincón



Fuente: Elaboración propia

El cuarto rincón estaba formado por el juego de los monstruos creativos y en este podían jugar hasta cinco niños simultáneamente. Como ya se ha citado anteriormente, el objetivo de este juego consistía en representar de forma gráfica y mayor tamaño a través de las distintas plantillas y piezas, uno de los monstruos seleccionados a través de las tarjetas, y posteriormente, hacer el recuento correcto de cada uno de los elementos variables. En este rincón, al igual que los demás, la duración sigue siendo de un total de siete minutos aproximadamente.

Nuevamente, la evaluación que se llevó a cabo estaba basada en la observación y, principalmente en este caso, en la corrección del resultado final de la plantilla. Los niños debían prestar atención a las características que presentaba su monstruo, hacer el recuento de forma correcta y ser capaces de representar el dígito correctamente. En general, fue un rincón que gustó a los niños y no tuvieron ningún problema en desarrollarlo.

Quinto rincón: Ordenaciones sensoriales

Figura 16. Rincón: Ordenaciones sensoriales



Fuente: Elaboración propia

Figura 17. Desarrollo del rincón



Fuente: Elaboración propia

El quinto rincón estaba formado por el juego de las ordenaciones sensoriales. Podían jugar tres niños a la vez, no obstante, normalmente había dos por cada turno. Como ya se ha citado anteriormente, el objetivo de este juego consistía en realizar ordenaciones ascendentes y descendentes correctamente atendiendo al criterio del dado (que indicaba a los niños la variable en la que se tenían que observar). En este rincón, al igual que los demás, cada pareja de niño estaba un total de siete minutos aproximadamente.

La evaluación que se llevó a cabo fue principalmente la observación y la corrección de la ordenación final realizada por los infantes. Fue el rincón que más costó a los niños desarrollar y probablemente también el que menos gustó debido a la dificultad

que presentó para ellos. Se pretendía observar si eran capaces de realizar las ordenaciones correctamente y en general, la ordenación referente al tamaño, número de elementos dibujados e intensidad de color. Lo cual fue satisfactorio. No obstante, las ordenaciones por parte del criterio de masa e intensidad de ruido resultaron difíciles y surgieron bastantes dudas entre los alumnos a la vez que discrepancias entre los que estaban realizando el rincón. A pesar de eso, con un poco de supervisión y ayuda por parte del/la maestro/a pudieron resolver sus dudas correctamente y continuar con la dinámica del juego.

Sexto rincón: Qué es qué

Figura 18. Rincón: Qué es qué



Fuente: Elaboración propia

Figura 19. Desarrollo del rincón



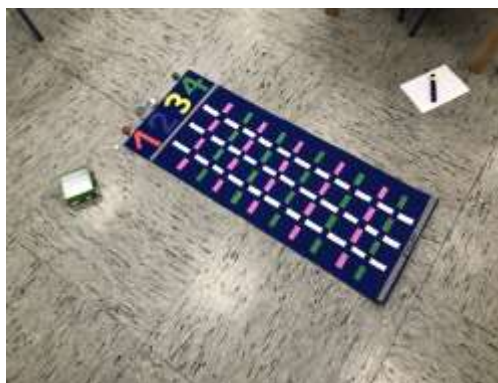
Fuente: Elaboración propia

El sexto rincón estaba formado por el juego del “*qué es qué*” pudiendo jugar dos niños simultáneamente. El objetivo de este juego consistía en adivinar qué objeto tenía el contrincante. Para ello los infantes tenían que formular preguntas con respuestas cerradas. La duración se mantiene para cada pareja de niño en un total de siete minutos aproximadamente.

La evaluación que se llevó a cabo sigue siendo la observación, esta vez consistía en escuchar si los niños eran capaces de formular preguntas correctamente, si eran capaces de responderlas con una respuesta cerrada, si hacían uso del vocabulario propio matemático referente al bloque de geometría y, en definitiva, si, sin la necesidad de ayuda, eran capaces de llevar la dinámica del juego solos. Las principales dificultades que se observaron entre los alumnos fueron a la hora de formular preguntas que hicieran referencia al concepto de los vértices (al número de puntas de los objetos) y a la hora de responderlas. Por otro lado, fueron capaces de desarrollar el juego sin ninguna ayuda y eran capaces de formular correctamente preguntas de respuesta cerrada.

Séptimo rincón: Carrera de mariquitas

Figura 20. Rincón: Carrera de mariquitas



Fuente: Elaboración propia

Figura 21. Desarrollo del rincón



Fuente: Elaboración propia

El séptimo rincón estaba formado por el juego de la carrera de mariquitas y en este pudieron jugar hasta cuatro niños simultáneamente. El objetivo de este juego consistía en que los niños atendiendo al resultado del dado iban avanzando tantas casillas como el mismo indicaba hasta llegar a la meta. En este rincón, como en los otros, cada alumno estaba un total de siete minutos aproximadamente.

La evaluación que se llevó a cabo fue nuevamente a través de la observación. En general, fue el rincón que más gustó a los niños y en una de las sesiones en las que se dejó escoger el rincón por preferencia, la gran mayoría querían participar en este. También se observó que, al tratarse de la simulación de una carrera, había bastante rivalidad entre algunos niños y en alguna ocasión se tuvo que dar un toque de atención, ya que no respetaban el turno de los demás o bien no estaban conforme con el resultado del dado y se produjeron pequeños enfados. Paralelamente, otro aspecto que se observó fue la dificultad que tuvieron algunos niños a la hora de avanzar el número de casillas que el dado le indicaba ya que no eran capaces de contar las casillas de forma correcta. No obstante, con una pequeña supervisión por parte del maestro, fue suficiente para que lo pudieran desarrollar de forma autónoma, correctamente y sin problemas.

4.1. Atención a la diversidad

Paralelamente a estos rincones, se realizó un material extra para uno de los alumnos de la clase que padecía Síndrome de Williams. El motivo de esto fue porque a nivel cognitivo este alumno se encontraba en una fase anterior de aprendizajes y no tenía alcanzados los mismos conocimientos necesarios para llevar a cabo todos los rincones. No obstante, sí que participó en el rincón de la caja de clasificaciones sin problema alguno y sin necesidad de ayuda. Respecto al resto de

rincones no logró entenderlos o bien resolverlos de forma satisfactoria, ya que resultaron ser demasiado complicados y no adaptados a sus capacidades cognitivas. Por este mismo motivo, se diseñó este material extra que se muestra a continuación para poder trabajar con este alumno concreto paralelamente al resto.

Figura 22. Frutas y números



Fuente: Elaboración propia

El objetivo y el motivo de realizar este material concreto y no otro fue porque el alumno en cuestión tenía un plan individualizado que dentro del área de matemáticas tenía programado aprender y entender el concepto de cantidad y los dígitos del uno al cinco. Este material se aprovechó para profundizar en esto y trabajar con él principalmente el bloque de cálculo. Además, también se observa un trabajo de la lógica en cuanto a la asociación de imágenes (emparejamientos).

Los contenidos que este material permite trabajar además de la numeración y sus dígitos correspondientes del uno al cinco (contenido propio matemático), son por parte del área de las ciencias naturales (las frutas y sus colores y las características de estas).

Figura 23. Rincón: Frutas y números



Fuente: Elaboración propia

Figura 24. Desarrollo del rincón



Fuente: Elaboración propia

La evaluación del desarrollo de esta actividad con el alumno de atención personalizada fue parcialmente positiva, ya que al no haber asimilado del todo el concepto de cantidad realizaba la resolución correctamente por la asociación de las imágenes y no tanto por la relación dígito-cantidad. Esta observación se pudo comprobar al taparle las imágenes de las fichas unidas al número y observar que no fue capaz de identificar qué dígito iba con cada una de las imágenes que se encontraban separadas.

Todos estos materiales que se han expuesto en este marco práctico han sido los que se han llevado a cabo dentro del aula de p5 de la escuela y que se han podido llevar a la práctica gracias a la participación de todos los alumnos de este grupo clase y la colaboración de la tutora. En el Anexo I se encuentra un conjunto de fotografías que muestran cómo ha sido el desarrollo de estas actividades con los distintos materiales.

Conclusiones

Después de haber analizado gracias a las aportaciones de los distintos autores que se han escogido la influencia que tienen las matemáticas y concretamente, la lógica en el desarrollo del pensamiento infantil, se pueden afirmar las conclusiones que se citan a continuación.

En primer lugar, cabe destacar la importancia que toman las matemáticas a la hora de desarrollar las distintas capacidades en las edades más tempranas y especialmente, se observa cómo la lógica es la base de todas estas capacidades y pensamiento.

En segundo lugar, se puede concluir que sí es necesario trabajar las matemáticas desde Educación Infantil y, de hecho, ya se trabajan con los niños constantemente de forma natural con hechos tan simples como con los hábitos. Las matemáticas están presentes en nuestras vidas de una manera implícita y fomentar en el niño desarrollar todo ese pensamiento es imprescindible ya que le ayudará a hacer frente a sus problemas cotidianos. Para trabajarlas, se ha podido ver que hay distintos recursos y maneras para hacerlo, ya sea de manera directa con materiales manipulativos o bien a través del juego, una opción muy buena para los más pequeños. Conclusiones que se han podido sacar no solo gracias a las aportaciones de los distintos autores, sino también gracias a la importancia que el currículo de la Generalitat de Catalunya otorga a las matemáticas y al despliegue de sus capacidades.

Estas afirmaciones llevan a confirmar que la lógica sustenta el punto base esencial en el desarrollo del conjunto de las capacidades matemáticas y cómo los niños desde bien pequeños ya son capaces de poner en práctica estos conocimientos. Hecho que se ha podido constatar gracias a la elaboración y posterior puesta en práctica de los distintos materiales didácticos, donde se ha visto cómo los niños han desplegado el conjunto de capacidades matemáticas sobre los distintos bloques que la constituyen usando como principal recurso la lógica.

Finalmente, solo cabe destacar que con este trabajo se ha pretendido reflejar la importancia que tienen las matemáticas en nuestras vidas y especialmente, en la etapa de Educación Infantil. Ya que es el momento idóneo para que los más pequeños puedan desarrollar lo antes posible estas facultades y posteriormente, sean capaces de resolver situaciones matemáticas que se encontrarán en su vida cotidiana de modo espontáneo y natural.

Como conclusión personal y para terminar este trabajo, me gustaría animar a todos los maestros a trabajar más las matemáticas en las aulas de Educación Infantil y a que lo hagan de un modo experimental, ya que los niños agradecen y disfrutan de esto además de que de este modo se favorece y se ayuda a alcanzar su desarrollo integral personal y académico. Gracias a la oportunidad de haber podido poner en práctica la elaboración de los materiales en un aula real con alumnos, puedo afirmar que es una experiencia muy gratificante poder ver cómo los niños realmente se lo pasaban bien realizando estos juegos matemáticos y cómo entre todos, se puede favorecer y conseguir que los aprendizajes se hagan experimentales y más divertidos para los niños sin dejar de trabajar, en este caso, las matemáticas.

Bibliografía

- Alsina, À. (2011a). *Com desenvolupar el pensament matemàtic*. Vic: Eumo Editorial.
- Alsina, À. (2011b). *Educación matemática en contexto: 3 a 6 años*. Horsori.
- Alsina, À., & Planas, N. (2008). *Matemática inclusiva*. Madrid: Narcea.
- Armendáriz, M. V., Azcárate, C., & Deulofeu, J. (1993). Didáctica de las matemáticas y psicología. *Infancia y aprendizaje*, 77-99.
- Arrieta, M. (1998). Medios materiales en la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Psicodidáctica*, 5.
- Biniés, P. (2008). *Converses matemàtiques amb Maria Antònia Canals*. Barcelona: Graó.
- Canals, M. A. (2009). *Lógica a todas las edades*. Barcelona: Rosa Sensat.
- Chamoso, J., González, S., Hernández, R., & Marín, P. (2013). *Las matemáticas en las primeras edades escolares*. Madrid: Nivola Libros.
- Collis, K. (1982). La matemática escolar y los estadios de desarrollo. *Infancia y aprendizaje*, 39-74.
- Defior, S. A. (1990). La Reforma y las matemáticas. *Cuadernos de pedagogía*, 14-17.
- Dienes, Z. (1997). *Propuestas para una renovación de la enseñanza de las matemáticas a nivel elemental*. Madrid: Fundación infancia y aprendizaje.
- Edo, M. (2012). Ahí empieza todo. Las matemáticas de cero a tres años. *Revista de Didáctica de las Matemáticas*.
- Foschi, R. (2014). *Maria Montessori*. Barcelona: Ediciones Octaedro.
- Godino, J., Batanero, C., & Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Granada: UGR.
- Piaget, J. (2007). *Psicología del niño*. Madrid: EDICIONES MORATA.
- Queralt, T. (2009). *Documentos de trabajo de Maria Antònia Canals*. Valencia: SUMA.
- Resnick, L., & Ford, W. (1990). *La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Santaló, L. A. (1993). *La matemática: una filosofía i una tècnica*. Vic: Eumo Editorial.
- Segarra, L. (2000). *Recull de problemes matemàtics per a totes les edats*. Barcelona: Graó.

Webgrafía

- Boukafri, K., Prat, M., & Ortega, M. (Julio de 2015). *JAEM (Jornadas del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas)*. Recuperado el 5 de Noviembre de 2017, de file:///C:/Users/Usuario/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/lògica.pdf
- Generalitat de Catalunya (Julio de 2012). *Curriculum d'Educació Infantil Primer Cicle*. Recuperado el 25 de Noviembre de 2017, de <http://xtec.gencat.cat/web/.content/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/0080/bfd2cd16-10d5-4103-aba2-ee9744b2399d/Curriculum-Infantil-0-3.pdf>
- Generalitat de Catalunya (Junio de 2016). *Curriculum d'Educació Infantil Segon Cicle*. Recuperado el 25 de Noviembre de 2017, de <http://ensenyament.gencat.cat/web/.content/home/departament/publicacions/colleccions/curriculum/curriculum-infantil-2n-cicle.pdf>
- Iberia, M. (2011). Mi centro educativo. Recuperado el 5 de Noviembre de 2017, de http://www.micentroeducativo.pe/2011/docente/fileproject/file_docentes/21bi_62b1a6.doc
- Martín, M. (2017). Aprendiendo matemáticas. Recuperado el 23 de Enero de 2018, de Aprendiendo matemáticas: <https://aprendiendomatematicas.com/actividades-con-materiales-logicamente-estructurados-i/>
- Sotos, M. (2015). *Universidad de Salamanca*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2017, de Didáctica de las matemáticas y desarrollo profesional de una maestra. El caso de Maria Antònia Canals i Tolos: https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/127982/1/DDMC_SotosSerranoM_Didacticamatematicas.pdf;

Índice de figuras

- Figura 1. Memory sensorial. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 2. Emparejamientos geométricos. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 3. Caja de clasificaciones. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 4. Monstruos creativos. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 5. Ordenaciones sensoriales. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 6. Qué es qué. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 7. Carrera de mariquitas. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 8 Rincón: Memory sensorial. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 9. Desarrollo del rincón. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 10. Rincón: Emparejamientos geométricos. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 11. Desarrollo del rincón. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 12. Rincón: Caja de clasificaciones. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 13. Desarrollo del rincón. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 14. Rincón: Monstruos creativos. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 15. Desarrollo del rincón. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 16. Rincón: Ordenaciones sensoriales. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 17. Desarrollo del rincón. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 18. Rincón: Qué es qué. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 19. Desarrollo del rincón. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 20. Rincón: Carrera de mariquitas. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 21. Desarrollo del rincón. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 22. Frutas y números. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 23. Rincón: Frutas y números. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 24. Desarrollo del rincón. Fuente: Elaboración propia.

Anexo I

En este anexo se puede observar un conjunto de fotografías que muestran cómo ha sido el desarrollo de todos los materiales en el aula de p5 en la escuela Shalom de Barcelona. Todas las imágenes mostradas a continuación son de elaboración propia.







