



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Descubriendo las matemáticas a través de las manos en P2.

Trabajo fin de grado presentado por: Nerea Zalduegui Urbistondo

Titulación: Grado de Maestro en Educación Infantil

Línea de investigación: Propuesta de intervención

Director/a: Susana Tarapiella Carreño

Eibar

16 de septiembre de 2016

Firmado por: Nerea Zalduegui Urbistondo

CATEGORÍA TESAURO: 1.1.8. Métodos pedagógicos

RESUMEN

El pensamiento lógico-matemático es la base del razonamiento. De ahí la importancia de trabajar estos aspectos desde los primeros años de vida, para que los niños y niñas vayan formando sus estructuras mentales iniciales. Con el presente Trabajo Fin de Grado (en adelante, TFG) se pretende demostrar la importancia de la manipulación y experimentación en el aprendizaje de los primeros conceptos y procesos matemáticos. Se expone una propuesta de intervención didáctica para una clase concreta de niños y niñas de 2 años de un colegio público de Eibar (Guipúzcoa); cabe mencionar que en el País Vasco se escolarizan a esta edad. Se plantean dos tipos de situaciones didácticas: el juego heurístico y la experimentación. En ellas, los alumnos y alumnas manipularán y experimentarán con los distintos materiales ofrecidos, descubriendo sus cualidades y relaciones, construyendo de esta forma su pensamiento lógico- matemático a través del juego.

PALABRAS CLAVE: manipulación, experimentación, juego heurístico, pensamiento lógico-matemático y descubrimiento.

Agradecimientos

Quería dar las gracias a mi familia, por su apoyo y ayuda a lo largo de todo el Grado, echándome una mano con los niños siempre que lo he necesitado. A mis amigas, por todos los ánimos que me han dado y porque todas han contribuido con su granito de arena en mi obtención del título. Agradecimiento especial a Julia, amiga y tutora de mi hija, por todos sus consejos, su ayuda y las charlas que hemos tenido.

Por último, agradecer a mis hijos, Ander y Amaia, por todas las horas de parque y calle que han tenido a lo largo de todos estos años para que yo pudiera “estudiar tranquila”.

Eskerrikasko bihotz bihotzez danori!!!

ÍNDICE

1. Introducción.....	3
2. Objetivos.....	4
2.1. Objetivo general.....	4
2.2. Objetivos específicos.....	4
3. Marco teórico.....	5
3.1. Marco legislativo.....	5
3.2. Desarrollo del pensamiento lógico- matemático en Educación infantil.....	7
3.3. Importancia de la manipulación en los aprendizajes matemáticos.....	11
3.3.1. Material inespecífico o natural.....	12
3.4. Juego heurístico.....	14
3.5. Bandejas de experimentación.....	16
3.6. Papel del docente.....	17
4. Contextualización.....	18
4.1. El entorno.....	18
4.2. El centro educativo.....	18
4.3. El aula.....	19
5. Propuesta de intervención.....	19
5.1. Presentación.....	19
5.2. Objetivos.....	20
5.3. Competencias y contenidos.....	20
5.4. Metodología.....	21
5.5. Temporalización.....	22
5.5.1. Cronograma.....	22
5.5.2. Horario.....	23
5.6. Actividades.....	24
5.6.1. Juego heurístico.....	24
5.6.2. Experimentación.....	25
5.7. Evaluación.....	29
5.7.1. Evaluación de los alumnos.....	29
5.7.2. Evaluación del proceso.....	29
5.7.3. Evaluación del docente.....	30
6. Conclusiones.....	30
7. Consideraciones finales.....	31
8. Referencias bibliográficas.....	33

8.1. Referencias bibliográficas.....	33
8.2. Bibliografía.....	34
9. Anexos.....	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. La presencia de los procesos matemáticos en la Orden ECI/3960/2007.....	5
Tabla 2. Cronograma.....	22

1. INTRODUCCIÓN

La elección del tema del presente TFG surgió a raíz de la reunión de inicio de curso de la clase de mi hija de 2 años. En dicha reunión, las tutoras de las dos aulas nos comentaron que este curso iban a introducir el juego heurístico y la experimentación. Desde un primer momento me pareció muy interesante y como no tenía muy claro lo que era el juego heurístico, empecé a investigar al respecto. A medida que lo hacía y que avanzaba el curso y la tutora de mi hija colgaba fotos de los niños y niñas experimentado con distintos materiales, el tema me embaucó y decidí proponerlo para mi TFG.

Este trabajo destaca 4 ideas fundamentales sobre las cuales se profundiza a lo largo de todo el trabajo y que serán claves para que se produzca un aprendizaje significativo en los niños y niñas y, de esta forma, vayan construyendo las bases (las estructuras iniciales) de su pensamiento lógico-matemático; hablamos del juego, el descubrimiento, la manipulación y la experimentación.

Los niños y niñas de estas edades se encuentran en un momento evolutivo en el cual tienen una necesidad imperiosa de moverse y de tocar todo lo que encuentran a su alrededor, siendo este su medio de ir conociendo el mundo que les rodea, a través de esta interacción y de sus sentidos. En las escuelas, muchas veces no se les ofrece la oportunidad de hacerlo, pautándoles excesivamente todas sus actuaciones y ofreciéndoles siempre los mismos juguetes. Los pequeños necesitan libertad de movimiento y de acción, siempre bajo cierto control y supervisión del educador.

El juego forma parte de la vida de los niños y niñas, para ellos es su forma de conocer y aprender y de ser felices. Es un instrumento tan importante que favorece su desarrollo afectivo, físico, cognitivo y social. El tipo de juego que realizan a la edad de dos años es el juego sensoriomotor, el cual es de carácter manipulativo y exploratorio. Así, a la gran mayoría les gusta jugar con los objetos y materiales de la vida cotidiana y experimentar con ellos, tocándolos, chupándolos, tirándolos, mordiéndolos, identificándolos, doblándolos, etc. En la actuación que llevan a cabo sobre estos objetos y más concretamente en las relaciones que establecen entre ellos se encuentra la base del conocimiento lógico-matemático.

El desarrollo de estos conceptos matemáticos es un proceso lento y complejo, que llevará un ritmo distinto en cada uno de los pequeños, el cual irá marcado por su maduración y el aprendizaje. Así, la iniciación a la lógica-matemática ha de ser una construcción mental vivida y experimentada paso a paso, en la que el juego ocupe un lugar indispensable, aprovechando de esta forma la actividad espontánea del pequeño en las distintas situaciones.

Por todo ello, surge la necesidad de plantear en las escuelas situaciones de juego en las que nuestros alumnos y alumnas manipulen y experimenten con objetos y materiales de la vida cotidiana, los cuales muchas veces no dejamos a su alcance en el día a día, por miedo a que los rompan, desordenen, se ensucien o simplemente porque no es el momento. Al final estamos limitando sus ganas de conocer el mundo. Tal y como se recoge en la Orden ECI/3960/2007, de 19 de diciembre, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación infantil

“los niños y niñas han de aprender haciendo en un proceso que requiere observación, manipulación, experimentación, reflexión y esfuerzo mental”.

El presente TFG parte de un marco teórico, en el que tras revisar la situación del pensamiento lógico- matemático en la legislación, se destacan las características de dicho pensamiento en la Educación infantil. Posteriormente, se demuestra la importancia que varios autores como Piaget, Kamii, Wallon o Dienes dan a la manipulación y a la acción en los aprendizajes, y se justifican los materiales que se utilizarán en la siguiente propuesta. Dicho marco teórico concluye con la definición del juego heurístico y de las bandejas de experimentación.

Tras una breve contextualización, se diseña una propuesta de intervención educativa en la que se plantea una combinación de sesiones de juego heurístico y sesiones de experimentación, que se programarán para ser llevadas a cabo a lo largo de un curso escolar en un aula de 2 años.

Finalmente, en el apartado de conclusiones se hace una síntesis de los puntos tratados a lo largo del TFG, comprobándose si se han alcanzado los objetivos propuestos y, en las consideraciones finales, se reflexiona sobre el proceso llevado a cabo a lo largo de la realización del TFG y sobre las competencias adquiridas durante el Grado.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

A continuación se presenta el objetivo principal del presente TFG:

- Elaborar una propuesta de intervención didáctica por medio de materiales manipulativos y de la experimentación para desarrollar el pensamiento lógico- matemático en un aula de P2.

2.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos que posibilitan la consecución del objetivo general son los siguientes:

- Destacar la importancia que la legislación concede a las habilidades lógico- matemáticas.
- Investigar sobre la evolución del desarrollo lógico- matemático en la primera infancia.
- Demostrar la importancia de la manipulación y experimentación en los aprendizajes matemáticos.
- Definir en qué consiste el juego heurístico.
- Definir en qué consisten las bandejas de experimentación.
- Diseñar varias situaciones didácticas con distintos materiales para facilitar el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los niños y niñas de 2 años.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. MARCO LEGISLATIVO

Alsina (2012) afirma que varias investigaciones llevadas a cabo por profesionales relacionados con el mundo de las matemáticas han establecido que existen cinco procesos matemáticos: la resolución de problemas; el razonamiento y la demostración; la comunicación; la representación; y las conexiones (NCTM, 2000).

Según este mismo autor, en España se han trabajado muy poco estos procesos matemáticos en la etapa de Educación infantil por los siguientes motivos:

- a) La escasa formación inicial en Didáctica de las Matemáticas recibida en la Universidad (Alsina, 2009).
- b) la poca investigación matemática en las primeras edades (Blanco, 2011).
- c) la nula consideración de los procesos matemáticos en los currículos de Educación infantil y, en consecuencia, el déficit de instrucciones curriculares para trabajar los procesos en esta etapa educativa.

Afortunadamente, esto cambia a raíz de la implantación de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (en adelante, LOE) ya que esta da una gran importancia al trabajo de las matemáticas en esta etapa del desarrollo de los niños. Así pues, en su Título I, sobre las Enseñanzas y su Ordenación, Capítulo I, sobre Educación Infantil, establece como uno de sus Objetivos Generales: “*Iniciarse en las habilidades lógico-matemáticas, en la lecto-escritura y en el movimiento, el gesto y el ritmo*” (artículo 13).

Deriva de esta ley la posterior Orden ECI/3960/2007, de 19 de diciembre, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación infantil. En dicha Orden ya se observa la presencia de diversos procesos de pensamiento matemático que indican las formas de trabajar los contenidos:

Tabla 1. Presencia de los procesos matemáticos en la Orden ECI/3960/2007

	Primer ciclo (0-3 años)
Resolución de problemas	“Participación en actividades de imitación de acciones de la vida cotidiana y de juego simbólico, disfrutando con ellas y desarrollando la capacidad de organización y anticipación de la acción” (p. 1021).
Razonamiento y demostración	<p>“Exploración y observación de objetos y materiales presentes en el medio a través de la realización de acciones como acariciar, golpear, recoger, arrastrar, enroscar, abrir, soplar..., verbalizando los procesos al descubrir sensaciones, características y utilidades” (p. 1024).</p> <p>“Anticipación de algunos efectos de sus acciones sobre objetos, animales o plantas, mostrando interés por su cuidado y evitando situaciones de riesgo” (p. 1024).</p> <p>“Establecimiento de algunas semejanzas y diferencias. Clasificaciones atendiendo a un criterio y ordenaciones de dos o tres elementos por tamaño” (p. 1024).</p> <p>“Realización de acciones sobre elementos y colecciones como juntar, distribuir, hacer correspondencias y contar elementos, aproximándose a la</p>

	cuantificación no numérica (muchos, pocos, algunos) y numérica (uno, dos y tres), manifestando satisfacción por los logros conseguidos”(p. 1024). “Anticipación de algunas rutinas o actividades diarias experimentando las primeras vivencias del tiempo (como hora de comer o del patio) y estimación intuitiva de su duración” (p. 1024).
Comunicación	“Reconocimiento y verbalización de algunas nociones espaciales básicas como abierto, cerrado, dentro, fuera, arriba, abajo, interior y exterior” (p. 1021). “Utilización progresivamente ajustada de la lengua oral en situaciones de comunicación habituales para denominar la realidad, comunicar necesidades y sentimientos, evocar experiencias, y como medio para regular la propia conducta y la de los demás” (p. 1028).
Conexiones	“En esta etapa el currículo se desarrolla en tres áreas: Conocimiento de sí mismo y autonomía personal, Conocimiento del entorno y Lenguajes: comunicación y representación. Esta estructura del currículo en tres áreas ayuda a sistematizar y planificar la actividad docente, pero no debe suponer presentar en el aula la realidad de forma parcelada, sino ayudar al niño a establecer relaciones entre los diversos elementos que se tengan en consideración” (p. 1020).
Representación	“Gusto e interés por manipular textos escritos en diferentes soportes (libros, revistas, periódicos, carteles o etiquetas), participando en la interpretación de imágenes e iniciándose en la diferenciación entre las distintas formas de expresión gráfica (dibujos, números, lengua escrita)” (p. 1028).

Tabla de elaboración propia adaptada de Alsina (2012)

Este nuevo planteamiento curricular está más dirigido al enfoque globalizado y a la interdisciplinariedad que se busca en la Educación infantil, favoreciendo la autonomía mental del alumnado y la adquisición de competencias necesarias para desenvolverse en la vida cotidiana, y no tanto a su manejo en el contexto académico en sí.

Por otra parte, en el Artículo 5 de dicha Orden se establece que los contenidos educativos de la Educación infantil se organizarán en las siguientes 3 áreas citadas anteriormente, para los dos ciclos de dicha etapa:

- Conocimiento de sí mismo y autonomía personal.
- Conocimiento del entorno.
- Lenguajes: comunicación y representación.

Así, dos de los objetivos que se buscan con la intervención educativa propuesta para el área de Conocimiento del entorno, están íntimamente relacionados con las capacidades lógico-matemáticas (y la manipulación y experimentación) que se tratan en este TFG:

- *“Indagar el medio físico manipulando alguno de sus elementos, identificando sus características y desarrollando la capacidad de actuar y producir transformaciones en ellos”.*
- *“Representar atributos de elementos y colecciones, y establecer relaciones de agrupamientos, clasificación, orden y cuantificación, iniciándose en las habilidades matemáticas”.*

Estos objetivos los podemos encontrar también reflejados en el Decreto 237/2015, de 22 de diciembre, por el que se establece el currículo de Educación Infantil y se implanta en la Comunidad Autónoma del País Vasco:

- *“Investigar y experimentar el medio físico e identificar las características de algunos de sus elementos para desarrollar la capacidad de actuar, producir transformaciones en ellos y desarrollar actitudes de interés y respeto”.*

- *“Identificar atributos de elementos y colecciones: establecer relaciones de agrupamiento, clasificación, orden y cuantificación para desarrollar el pensamiento científico”.*

Por último, cabe mencionar que la actual ley de educación vigente en España, la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (en adelante, LOMCE), ratifica lo dispuesto en la LOE sobre la etapa de Educación infantil.

3.2. DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO-MATEMÁTICO EN EI

Las matemáticas forman parte de nuestras vidas prácticamente desde el momento del nacimiento. Cuando los niños y niñas a través del juego y la experimentación reconocen cualidades, semejanzas y diferencias entre los objetos, los relacionan, agrupan, clasifican, ordenan, establecen correspondencias o numeran, están construyendo sus estructuras matemáticas iniciales. Estos conocimientos ayudan a los pequeños a ordenar y comprender el mundo que les rodea y de esta forma irán construyendo su estructura cognitiva y su pensamiento.

La lógica es uno de los cuatro ámbitos que conforman la matemática junto con el cálculo, las medidas y la geometría y se considera la base del razonamiento (Vizcaíno y Blasco, 2013).

Según Baroody (1988) el conocimiento matemático es un orden idealizado que podemos usar para describir o modelar las regularidades, las pautas y la estructura del mundo real. El conocimiento matemático es una construcción humana o mental que, en parte, intenta definir o caracterizar el orden que percibimos en el mundo.

Partiendo de esta visión de las matemáticas, Edo i Basté (2012) considera que los niños y niñas menores de tres años al buscar regularidades y pautas en su entorno, o al caracterizar objetos y establecer relaciones entre ellos para crearse un orden de lo que perciben, están construyendo las estructuras mentales iniciales que estarán presentes a lo largo de todo el proceso de enculturación matemática.

Piaget (1976) afirmaba que todas las personas pasamos por una serie de estadios a lo largo de la construcción del pensamiento. En la etapa de la Educación infantil los niños y niñas pasarán por el período sensoriomotor (0-2 años) y por el período preoperacional (2- 7 años). Este, a su vez, se subdivide en otros dos períodos muy definidos: el primero, el del pensamiento simbólico y preconceptual y, el segundo, el del pensamiento intuitivo. Pero a lo largo de estos períodos, para llegar a conocer y comprender la realidad que le rodea, el niño necesita, en primer lugar establecer esa realidad como algo independiente de sí mismo para, una vez lograda esta diferenciación, conseguir ordenarla en el espacio y en el tiempo.

Según dicho autor, el conocimiento es consecuencia del desarrollo biológico y de la acción del medio exterior. Estos dos factores y la propia actividad del niño tienen como fin adaptarse al

ambiente mediante el conocimiento de la realidad. Piaget (1978) dividió el pensamiento en tres tipos de conocimiento:

- Conocimiento físico (descubrimiento). Hace referencia a las características externas de los objetos (color, forma, tamaño, volumen, peso, textura, dimensión...). Para este autor, el conocimiento lo interioriza el niño a través de la observación, la manipulación y la experimentación de las cosas que tiene a su alrededor, las cuales son parte de la interacción con el medio. La manipulación de las cosas es de vital importancia para que se desarrolle este tipo de conocimiento, pues su fuente está principalmente en el objeto.
- Conocimiento social (transmisión social). La fuente esencial de este tipo de conocimiento, son las convenciones establecidas por las personas tratando normas que cada sociedad ha establecido, donde es el niño quien las adquiere a través de las interacciones con otros niños o con los adultos (relación niño- niño y niño-adulto). En la misma línea, Palacios, Marchesi y Carretero (1999) afirmaron que el conocimiento social se fundamenta en las interacciones del niño con la sociedad.
- Conocimiento lógico- matemático (invención). Requiere de estructuras mentales que permitan al sujeto realizar una abstracción reflexiva. Las acciones del niño sobre el mundo que le rodea, le permiten ir progresivamente de lo concreto a lo abstracto, de lo simple a lo complejo. Este tipo de conocimiento constituye un dominio específico que se desarrolla a partir de las acciones interiorizadas del niño, derivadas de la construcción reflexiva que realiza a partir del establecimiento de relaciones al interactuar con el medio que le rodea. Está muy vinculada con el conocimiento físico, ya que si el niño no es capaz de observar e identificar las distintas propiedades en los objetos que los hacen diferentes, no podrá construir las relaciones de igualdad, semejanza ni diferencia. El niño durante la etapa infantil no alcanza el conocimiento lógico, ya que desarrolla un pensamiento intuitivo, aunque coordina relaciones simples a través de la observación y experiencia con las colecciones de objetos.

Mientras que la fuente del conocimiento físico y social es, en cierto modo externa al pequeño, la fuente del conocimiento lógico- matemático es interna.

Por lo tanto, se puede afirmar que el pensamiento lógico no es congénito, es decir, el niño no nace con él desarrollado. En la etapa que nos compete, este pensamiento se enmarcará en el aspecto sensoriomotriz, desarrollándose, principalmente, a través de los sentidos.

Por ello, es fundamental ofrecer a los niños y niñas determinadas actividades, materiales y experiencias adecuadas a sus capacidades físicas y mentales del momento, que incidirán positivamente en la construcción de estas estructuras mentales básicas sobre las cuales se cimentará todo el conocimiento matemático posterior.

Según Alsina (2006), el niño necesita oportunidades para aprender por sí mismo, bajo la supervisión del adulto.

En la misma línea, Canals (1989) aseguraba que no se trata de transmitir unos conocimientos, sino de crear unas situaciones que permitan a los niños observar, experimentar, reflexionar y sacar conclusiones de aquello que han hecho, es decir, que descubran y así lleguen a “saber” alguna cosa.

Se puede decir que se trata de fomentar un aprendizaje activo en el que el alumno es el protagonista de su propio aprendizaje ya que a través de su propia acción irá descubriendo y, por tanto, construyendo su pensamiento.

Según esta misma autora, la matemática pone en juego tanto la comprensión como la intuición, la práctica, la memoria y la creatividad, por lo que tiene un papel fundamental en la educación de la persona.

Para trabajar esta materia tan importante desde la escuela, hay que saber cómo aprenden los niños y niñas, saber su momento evolutivo, sus intereses y sus posibilidades. También es primordial conocer las nociones fundamentales que durante la primera infancia pueden llegar a experimentar y adquirir. Las nociones matemáticas que conforman el ámbito de la lógica y que se dan en la etapa de la Educación infantil según Vizcaíno y Blanco (2013) son las siguientes:

1º RELACIONES. Es la acción de comparar un objeto con otro según un criterio escogido previamente. De esta acción se pueden dar diferentes tipos de relaciones:

a) *Relaciones de equivalencia. Clasificaciones.* Clasificar es hacer una relación de equivalencia que consiste en separar un grupo de elementos tomando como criterio las cualidades sensoriales, de forma que queden juntos los que tienen iguales cualidades enunciadas.

Dentro de las clasificaciones está el caso especial de los *emparejamientos*, que se da cuando tan solo hay dos elementos de cada tipo.

b) *Relaciones de orden.*

- *Ordenación.* Significa ordenar objetos según una cualidad creciente o decreciente, por ejemplo, volumen, longitud, peso, intensidad de color o sonido, etc.

- *Correspondencias.* En las correspondencias también se tienen en cuenta los aspectos cualitativos de los objetos. Se relacionan los elementos de dos conjuntos diferentes por tanto se comparan dos elementos, escogiendo uno de cada conjunto.

- *Series.* Son la repetición de una colección de elementos, respetando siempre un orden preestablecido de situación en el espacio o bien de orden en el tiempo. En este ejercicio, a parte de los aspectos cualitativos, aparece siempre en las series un aspecto cuantitativo.

2º AGRUPACIONES. Definimos como agrupación a la acción de hacer conjuntos. Agrupar es reconocer, identificar y poner juntos unos elementos según una cualidad común o definición.

3º OPERACIÓN. Tipo de relación que a partir de un elemento de un conjunto, llamado “entrada” o estado inicial, se obtiene otro, denominado “salida” o estado final, a través de un cambio. Este cambio puede ser el cambio de una cualidad (color, forma, gesto, etc.). (p. 6-7)

Es importante resaltar que estas primeras nociones matemáticas, las relaciones, son las que sirven de base para la construcción del pensamiento lógico-matemático. Según Piaget, dentro de este pensamiento están: las funciones lógicas que sirven de base para la matemática como la clasificación, seriación, noción de número y la representación gráfica; y las funciones infralógicas que se construyen lentamente, como son la noción del espacio y el tiempo.

Piaget (1971) en uno de sus estudios sobre el desarrollo de conceptos lógico- matemáticos comenta que la formación de conceptos la van adquiriendo a través de experiencias concretas.

Considera que las características de este pensamiento en los primeros seis años de vida son los siguientes:

- La primacía de la percepción, permite comparaciones entre cantidades y establecer criterios de diferencia y equivalencia, pero tienen que ser perceptivas.
- El pensamiento realista y concreto, que lleva a hacer las representaciones sobre los objetos, no sobre ideas abstractas.
- La dificultad para considerar a la vez varios aspectos de una misma realidad: se centran en un solo aspecto, lo que les lleva a una distorsión en la percepción del objeto.
- El razonamiento transductivo, cuya consecuencia es que utiliza la yuxtaposición como conexión causal- lógica.
- El conocimiento acerca del mundo se organiza en esquemas, son un tipo de representación mental que estructura conjuntos de conocimientos sobre la realidad (relaciones espaciales, temporales, causales).

Por otra parte, las capacidades que intervienen en el desarrollo lógico- matemático se pueden agrupar de la siguiente manera:

- *Capacidades lógicas*: posibilitan la asociación y la diferenciación. Incluyen la categorización y organización de los conocimientos, se aplican en las operaciones de clasificación, seriación y ordenación.
- *Capacidades perceptivas*: captan la realidad y están compuestas por la atención, observación, síntesis, análisis y discriminación.
- *Capacidades comprensivas*: importantes para la interpretación de los datos que se obtienen. Interiorizan e integran las nociones en las estructuras que ya existen.
- *Capacidades de abstracción*: ayudan a la captación de propiedades de los objetos y a la generalización de las situaciones en las que está.
- *Capacidades de resolución de problemas*: ayudan a buscar estrategias que permiten encontrar la solución.
- *Capacidades de simbolización*: dan lugar a representaciones mentales de las nociones adquiridas y a su expresión.

Por lo tanto, es muy importante trabajar estas capacidades desde la escuela para que el niño vaya desarrollando y construyendo su pensamiento lógico matemático y así pueda ir resolviendo las distintas situaciones que le acontecen en su día a día.

Por último, mencionar que Dienes (1977) plantea los siguientes cuatro principios básicos para el aprendizaje de las matemáticas:

- Principio dinámico. El aprendizaje va de la experiencia al acto de categorización, a través de ciclos que se suceden regularmente uno a otro. Cada ciclo consta, aproximadamente, de tres etapas: una etapa de juego preliminar en la cual se inicia el proceso de interiorización, una

etapa constructiva en la cual se van descubriendo reglas de comportamiento y una etapa de anclaje en la que se aplica y se fija el nuevo concepto.

- Principio de construcción. La construcción, la manipulación y el juego constituyen para el niño el primer contacto con las realidades matemáticas, pues los niños y niñas ven y aprenden a través de las manos.
- El principio de variabilidad perceptiva. Establece que para abstraer efectivamente una estructura matemática debemos encontrarla en circunstancias diferentes para percibir sus propiedades puramente estructurales. De ese modo, se llega a prescindir de las cualidades accidentales para abstraer lo esencial.
- El principio de la variabilidad matemática. Que establece que como cada concepto matemático envuelve variables esenciales, todas esas variables matemáticas deben hacerse variar para alcanzarse la completa generalización del concepto. La aplicación de este principio asegura una generalización eficiente.

3.3. IMPORTANCIA DE LA MANIPULACIÓN EN LOS APRENDIZAJES MATEMÁTICOS

Siguiendo los principios básicos del aprendizaje de las matemáticas de Dienes expuestos en el apartado anterior, podemos llegar a la conclusión de que la manipulación y experimentación de los distintos materiales es muy importante para la adquisición e interiorización de los conocimientos matemáticos.

Es fundamental que los alumnos manipulen. Varios autores vienen hablando desde hace décadas de la importancia de la acción y la manipulación en el aprendizaje. Así Piaget y Wallon afirmaban que la actividad en sí misma es fuente de conocimientos. Demostraron que al manipular los objetos, el niño aprende a reconocer las proporciones del mundo social y físico (Berdonneau, 2007).

El material es por tanto un medio, no un objetivo. El niño y la niña se construyen manipulando. El niño y la niña necesitan “hacer” y “rehacer” el gesto o los gestos una y otra vez. El proceso de aprendizaje se estructura a través de la repetición y, por tanto, en el tiempo (Missant, 2001, p. 77-78).

La manipulación es esencial porque el niño adquiere el conocimiento físico (Kamii, 1985).

Los juegos manipulativos son tan importantes porque favorecen el desarrollo del pensamiento. El niño aprende cosas como que ciertos juguetes encajan en otros, que cuando se caen suenan, que unas cosas pueden ponerse sobre otras sin que se caigan o que podemos pasar líquidos de un recipiente a otro, por ejemplo. También se aprende a diferenciar colores, formas y texturas. Así, Vizcaíno y Blasco (2013) afirman que este juego permite a niños y niñas conocer los conceptos físicos de los objetos como pueden ser el volumen, la longitud, el equilibrio y otras características de los materiales. De esta forma percibe, constata y verbaliza nociones y conceptos lógico-

matemáticos. Partiendo de aquello que percibe a través de los sentidos, llegará a la abstracción de conceptos más amplios que más tarde generalizará.

Las matemáticas son abstractas y para poder entenderlas adecuadamente es mejor entender los conceptos mediante la manipulación, es decir, antes de pasar a las experiencias abstractas hay que pasar por una serie de experiencias (manipulativas) para poder entender y conseguir un aprendizaje significativo.

Durante la manipulación, los niños y niñas se formulan a sí mismos preguntas y se plantean hipótesis de las acciones que llevan a cabo. Preguntas como: “¿qué es esto?, ¿qué debo hacer con ello?, ¿qué pasa cuando...?, ¿esto es como...?, y un largo etcétera. Los niños y niñas tendrán que experimentar para poder resolver estas dudas que les van surgiendo. Llegados a este punto es necesario destacar la diferencia entre manipular y experimentar.

- Manipular: manejar sustancias diversas para escoger algunas, mezclarlas, etc.
- Experimentar: someter a la observación, a la experiencia.

Ambos son conceptos similares pero con matices y, además, se complementan. Es decir, en esta edad no hay experimentación sin manipulación.

Para que se produzca un aprendizaje constructivo en el que el niño relacione lo que ya es conocido con la nueva información, es prioritario relacionar contenidos. Esto, en niños pequeños, solo es posible a partir de experiencias físicas concretas y no de pensamientos abstractos; por lo tanto, la manipulación, la experimentación y el descubrimiento serán el trípode sobre el cual se apoye este trabajo.

3.3.1. Material inespecífico o natural

El material inespecífico o natural se refiere a aquellos objetos y elementos que forman parte de nuestras vidas, que sin estar diseñados ni concebidos con finalidades educativas, en la escuela son empleados con una función didáctica, ya que pueden ser herramienta de creatividad y juego.

Al recoger y seleccionar este tipo de material, los maestros y maestras deben tener en cuenta una serie de criterios de calidad según Vizcaíno y Blasco (2013):

- Que reúnan unas condiciones de seguridad, higiene y calidad.
- Que sean atractivos por la familiaridad o novedad que aportan a los niños.
- Que les incite a manipularlos y a explorarlos.

La procedencia de este tipo de materiales es diversa:

- Recogida de material reciclado.
- Material comprado.
- Material que aportan las familias.

La aportación de las familias es muy importante porque de esta forma se potencia la relación familia-escuela, implicando a los padres y madres en el proceso de aprendizaje de sus hijos o hijas.

Según Vila y Cardo (2005) los argumentos para utilizar materiales del entorno son:

- * La gran variedad de sensaciones que nos producen y su riqueza manipulativa.
- * La diversidad de cualidades que nos ofrecen (pesos, formas, dimensiones, volumen, texturas, colores, olores, gustos, etc.)
- * El descubrimiento de los cuatro elementos básicos de la naturaleza: agua, fuego (luz), aire y tierra.
- * El despertar del pensamiento científico. Estimula a los niños y niñas a crear un juego; delante de cualquier material son ellos los que deciden qué hacer.
- * Avivan la curiosidad y las ganas de aprender.
- * Aumentan la capacidad de control y de actuación en el medio, por lo tanto, facilitan la autonomía personal.
- * Ayudan al maestro a desarrollarse como profesional y a madurar pedagógicamente, porque nos ayudan a pensar diferentes estrategias de trabajo.
- * Nos dan información del entorno natural y social donde vivimos, de la estación del año en la que nos encontramos, el clima, etc.
- * Favorecen el intercambio cultural, porque las aportaciones son personales y, por tanto, responden a una gran diversidad.
- * Ayudan en la relación familia- escuela.
- * Benefician la recuperación de la actividad lúdica. Los juegos de siempre están basados en la creatividad y la invención de nuevas utilidades de los objetos.
- * Hacen que se aprovechen los espacios exteriores de la escuela como lugares educativos.
- * Los tenemos a nuestro alcance, son baratos y auténticos.

Algunos materiales que se podrían recopilar en la escuela son los siguientes: *objetos naturales* (piedras, frutas, caracolas y conchas de mar, castañas y nueces grandes, tapones de corcho, etc.), *objetos de materiales naturales* (ovillo de lana, cepillo de uñas de madera, cepillo de dientes, pincel o brochas, cestos pequeños, brocha de afeitarse, etc.), *objetos de madera* (cajas pequeñas, sonajeros, cubo y dados, bobina de hilo, anilla de cortina, huevera, bol pequeño, pinzas de ropa, bolillo, platillo, servilletero, etc.), *objetos metálicos* (cucharas de diversos tamaños, juego de llaves, cepillo para limpiar biberones, moldes de pasteles, embudo pequeño, espejo con marco metálico, anillas enlazadas, colador de té, tapaderas, taza, timbre de bicicleta, etc.), *objetos de papel y cartón* (libreta pequeña de espiral, cajitas de cartón, tubos de cartón, conos y cilindros de cartón, etc.), *objetos de goma, tela, piel y fieltro* (pelota de goma, tubo de goma, pelota de golf, funda de gafas, tapón de bañera con cadena, flotadores de corcho, anillas de goma de cafetera, cremallera, espátula de goma, cintas de texturas y colores variados, etc.) y *objetos de vidrio* (tarros de mermelada pequeños, pomos de armario, frascos de perfume pequeños, canicas grandes, tapones de botella grandes, etc.).

En cambio, a muchos niños de esta edad se les dan diariamente los mismos juguetes. La persistencia de un mismo material no puede estimular al niño a mantener su interés, ni tampoco satisfacer la viva e incansable curiosidad que tiene por el mundo que le rodea, del cual, cada vez es más consciente (Goldschmied, 2000).

En conclusión, es fundamental ofrecer a los niños y niñas diversidad de materiales, sobre todo objetos y elementos de la vida diaria, en distintas situaciones didácticas, para que puedan manipular y experimentar y, de esta forma, establecer relaciones entre los objetos, para ir construyendo poco a poco su estructura cognitiva. Al fin y al cabo lo que se está haciendo es aprovechar el interés y las necesidades de la etapa en la que se encuentran.

3.4. JUEGO HEURÍSTICO

La autora citada en el apartado anterior, la profesora y pedagoga inglesa Elinor Goldschmied creó y documentó el juego heurístico como continuación del cesto de los tesoros. Esta actividad se emplea para la enseñanza- aprendizaje de las nociones y procesos matemáticos iniciales, en la que el niño aprende por sí mismo, y está basado en el juego por descubrimiento y el juego por exploración.

La exploración y posterior descubrimiento de las propiedades de los objetos tienen un fuerte vínculo con las habilidades matemáticas, a medida que los niños van clasificando estos elementos por sus atributos; geometría temprana (Babbington, 2003).

Por su parte, Auld (2002) define el juego heurístico como “el juego que permite a los niños experimentar y poner juntos los objetos de modo que produzca emoción –“¡He descubierto esto!”.(p.36)

A los dos años, la movilidad pasa a ser el eje central de la actividad del niño, creándose un nuevo horizonte de curiosidad y nuevas maneras de aprendizaje que empujan a los niños y niñas a estar en movimiento y tocar todo lo que se encuentra a su alrededor. Además, el niño ya tiene una buena coordinación óculo- manual y domina la prensión de los objetos.

El juego heurístico supone una manera ordenada de aprovechar y potenciar la actividad espontánea de los pequeños, en su segundo año de vida, con materiales que encontramos en la vida cotidiana. Consiste en ofrecer a un grupo reducido de ellos, durante un tiempo determinado y en un entorno controlado y preparado, abundantes objetos y recipientes de diferentes tipos, para que jueguen libremente con ellos sin la intervención del adulto. De este modo, damos la oportunidad a los niños y niñas para que descubran por sí mismos los objetos y las relaciones que se establecen entre ellos, dejándoles jugar a solas con sus posibilidades; al tiempo que estimulan su imaginación dándoles distintos usos.

Esta actividad contribuye a estructurar el pensamiento, el lenguaje, el dominio del espacio y a comprender las consecuencias de las acciones (Goldschmied, 1986).

El docente es un mero observador de los procesos de sus alumnos, encargado de tomar anotaciones y de realizar registros fotográficos para su posterior análisis. Solo intervendrá cuando haga falta, por ejemplo: evitar que los niños y niñas interfieran entre sí, mantener un ambiente de calma, animar a la acción a algún niño indeciso, hacer alguna sugerencia individual y, sobre todo, cuando haya que empezar a recoger los objetos.

Estas sesiones constan de dos partes igual de importantes: la fase de exploración y la fase de recogida.

a) Fase de exploración y combinación de objetos> El niño o niña empieza a jugar, manipular y explorar con los distintos objetos y materiales preparados para la sesión.

Algunas acciones típicas que realizan en esta fase son: alinear, apilar, deslizar, empujar, oscilar, emparejar, girar, encajar, llenar y vaciar, abrir y cerrar, colgar y descolgar, agrupar y separar, añadir y quitar, tapar y destapar, entre otras.

A lo largo de la actividad, combinando los distintos materiales, irán descubriendo cosas como:

- Unos son más grandes o más pequeños que otros.
- Algunos encajan bien, otros no.
- Algunos resultan agradables y otros desagradables.
- Algunos ruedan y otros se mantienen quietos.
- Etc.

Mientras juegan con los distintos objetos y materiales, los niños y las niñas van tomando conciencia de las características y propiedades de los objetos (formas, superficies, longitudes, volumen, material, textura, etc.) y de las leyes de la naturaleza (gravedad, equilibrio).

Esta fase dura 20- 25 minutos o más. El maestro o maestra decidirá el momento oportuno para finalizarla, dependiendo del grado de concentración y de atención de sus alumnos y alumnas en la actividad.

b) Fase de recogida > Se ofrecen las bolsas con algún elemento de referencia y los pequeños van recogiendo los objetos y metiéndolos en las bolsas correspondientes. Las acciones que llevan a cabo son:

- Seleccionar los objetos uno a uno.
- Reconocer sus cualidades.
- Identificar a qué categoría pertenecen.
- Añadirlo a la colección pertinente.

En definitiva, agrupan y clasifican todo el material.

En esta parte, el adulto es el encargado de dirigir la actividad de los niños y niñas a través de indicaciones verbales (Goldschmied y Jackson, 2007).

Esta fase está muy vinculada al conocimiento matemático. Ayuda a estructurar el pensamiento cuando se asocia la palabra del maestro o maestra con cada objeto y con las propias acciones. Además, cuando el niño coge un objeto y decide si pertenece a un grupo determinado, está realizando una clasificación. Las palabras del docente preparan la formulación de las nociones que el niño está configurando con su acción.

La duración será parecida a la primera parte. Es importante que el educador sepa ver el momento adecuado para empezar a recoger, y que evite que sus alumnos y alumnas lleguen al punto de cansarse, perdiendo todo el interés por el juego.

Según Majem y Ódena (2001) con el ejercicio continuo del juego heurístico se llega a conseguir que los niños y niñas:

- Den un gran paso adelante en la estructuración de su pensamiento.
- Aumenten la capacidad de comprensión verbal debido a que relacionan hechos y sucesos concretos con el lenguaje.
- Concentren la atención en su propia actividad con los objetos y en las orientaciones que da la maestra.
- Conozcan algunas propiedades de los materiales que manipulan y cómo se comportan estos cuando entran en contacto entre sí.
- Trabajen de un modo autónomo, cada uno a su ritmo y, dentro de la oferta hecha por la maestra, con libertad para elegir los materiales.
- Experimenten sentimientos de éxito y satisfacción en su actividad.
- Valoren el material, lo conserven y lo respeten.
- Acepten y respeten la presencia activa de otros niños.
- Pongan en práctica un tipo de actividad que estimula la colaboración con el adulto.
- Mantengan una atmósfera de calma y de silencio, positiva para que la actividad se desarrolle correctamente.
- Generen un ambiente exento de las agresiones mutuas que con frecuencia se producen en los niños de estas edades, debidas a su gran movilidad y a su todavía incipiente capacidad de comunicación.
- Adquieran hábitos de trabajo. (p. 66- 67)

Con este tipo de juego, el adulto tiene la oportunidad de observar con tranquilidad la actuación de los niños y niñas y, de este modo, conocerlos mejor. Asimismo, obtendrá una visión global del grupo, manteniendo al mismo tiempo cierto distanciamiento respecto a este. Todos estos hechos le facilitan la reflexión.

En conclusión, Majem y Ódena (2001) resumen la importancia del juego heurístico por medio de las siguientes características:

- Parte de la actividad espontánea del niño y la potencia.
- Permite que el adulto pueda estar disponible para los niños y niñas durante su actuación, con lo que se crea una atmósfera de calma y tranquilidad que favorece la actividad infantil.
- Propicia que los niños y niñas sean activos, les otorga autonomía y libertad.
- Facilita que cada uno siga su propio ritmo.
- Utiliza material no comercializado como juguete.
- En definitiva, educan a los niños y niñas en esta etapa temprana de su vida.

3.5. BANDEJAS DE EXPERIMENTACIÓN

Según Edó i Basté (2012), con las bandejas de experimentación se continúa con la experimentación y manipulación de los materiales iniciada en el cesto de los tesoros y el juego heurístico. En ellas, los alumnos y alumnas experimentan libremente con materiales que se disponen en bandejas donde hay otros objetos adicionales. Habitualmente, se suele colocar un

material continuo como por ejemplo: arena de playa, pasta de sopa, macarrones, agua, serrín, harina, pan rayado, arroz, lentejas, etc. Los materiales adicionales suelen ser: embudos, botes, coladores, cucharas, tubos y diferentes recipientes, de manera que los niños y niñas los puedan utilizar para establecer relaciones de causa- efecto con el material.

Con esta actividad, los pequeños estructuran su mente haciendo hipótesis sobre el comportamiento de los materiales que tienen a su alcance y especialmente, sobre las consecuencias de sus combinaciones. Durante la experimentación descubren cosas como:

- la capacidad de los distintos utensilios: cuchara, cucharón, pala, etc.
- las herramientas que les son más válidas para trasladar el material continuo.
- las consecuencias de utilizar objetos y recipientes abiertos por un extremo o por los dos.
- la dificultad del trasvase según sea la abertura del recipiente.
- sobre qué pasa cuando se utilizan coladores y embudos, etc.

La selección del material es importante, tanto el número de elementos distintos que intervienen en la sesión, como la cantidad de cada uno de ellos.

3.6. PAPEL DEL DOCENTE

Según las teorías constructivistas defendidas por autores como Piaget, Vigotsky o Ausubel (Coll, 1990), el alumno construye su conocimiento a partir de su propia acción, siendo protagonista de su proceso de aprendizaje. El docente actuará de guía y apoyo durante todo el camino. Así, será el encargado de diseñar y preparar las distintas situaciones de aprendizaje y el responsable de que los niños y niñas las aprovechen al máximo. También es fundamental crear un vínculo afectivo con ellos para que se sientan seguros y queridos.

Las características principales de la actitud de todo docente se podrían resumir en las siguientes, según los datos de la *UNIR* (2015):

- *Actitud de *respeto y confianza*: fomentando el sentimiento de seguridad dando la opción al niño de que exprese sus sentimientos.
- *Actitud *afectuosa y tolerable*: creando un ambiente cercano.
- *Actitud *tolerante y no autoritaria*: animando a tomar responsabilidades, crear una clase democrática.
- *Actitud *de búsqueda y descubrimiento*: incitar a los niños a la comunicación y al debate.
- *Actitud *contraria a prejuicios y estereotipos sociales*: no discriminar, no crear actitudes antidemocráticas.
- *Actitud *coherente y estable*: los niños y niñas deben percibir e interpretar esta actitud.
- *Actitud favorable al *estudio, formación y auto perfeccionamiento*: enriquecimiento personal constante.
- *Actitud *abierta*: participación, intercambio de ideas y opiniones, trabajo en grupo, crítica y autocrítica.

El educador ha de conocer el momento evolutivo de la etapa, las necesidades y los intereses tanto individuales como grupales, respetando los diferentes ritmos individuales durante el proceso de aprendizaje. También, es imprescindible atender a la diversidad del aula y, en el caso de haber algún niño o niña con necesidades educativas especiales, conocer sus características para poder adaptar la metodología y los recursos en caso necesario.

En cuanto a la enseñanza de las matemáticas en concreto, Alsina, Aymerich y Barbe (2008) afirman que es fundamental “tener claro que lo que el niño necesita son oportunidades para aprender y descubrir aspectos matemáticos de la realidad por sí mismo y el fin debe ser enseñar a pensar” (p. 15).

Por ello, es imprescindible que los docentes tengan una buena formación en Didáctica de las matemáticas, para que sean capaces de fomentar el desarrollo de este pensamiento entre sus alumnos y alumnas. Este es uno de los aspectos que destaca Alsina que ha fallado a lo largo de los años en las Universidades de Magisterio, como ya se ha mencionado en el apartado del marco legal.

4. CONTEXTUALIZACIÓN

4.1. EL ENTORNO

La siguiente propuesta de intervención ha sido diseñada para ser aplicada en el aula de 2 años del colegio público San Andrés de Eibar. Esta ciudad industrial de unos 27000 habitantes se encuentra ubicada en la provincia de Guipúzcoa en la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Concretamente, este colegio está localizado en el centro de la ciudad, en una de sus calles principales, lo cual hace que sea un centro muy cómodo y accesible para los niños y niñas de la ciudad. La gran mayoría de ellos accede a pie al colegio desde sus casas.

Las características socio- económicas de Eibar son muy variadas, desde nivel socio- económico bajo hasta medio y alto. En general, las familias de los niños y niñas que acuden a este colegio tienen un nivel bajo o medio.

Por último, mencionar que el índice de inmigración presente en las aulas es medio, representando claramente la realidad de la ciudad, habiendo alumnos y alumnas procedentes sobre todo, de Sudamérica y Marruecos.

4.2. EL CENTRO EDUCATIVO

El colegio San Andrés se creó en 1965, por lo que el curso pasado celebró el 50 aniversario con un amplio programa de actividades. Actualmente, en el centro se imparte Educación infantil y Educación primaria, acogiendo a día de hoy a 466 niños y niñas con edades comprendidas entre los 2 y los 12 años. En cada nivel hay 2 líneas (A y B) y en cada grupo hay aproximadamente de 20 a 25 alumnos.

Consta de dos edificios separados por el patio. En el edificio principal se encuentran las aulas ordinarias y las aulas de educación especial, la sala de informática, el despacho de dirección, la biblioteca y el salón de actos. En el otro edificio se encuentran las aulas de 2 años y el gimnasio.

Todos los profesionales del centro están muy implicados con su labor y apuestan por la calidad educativa, favoreciendo las innovaciones educativas, muestra de lo cual es que todas las aulas disponen de una pizarra digital interactiva.

Este colegio se guía por unos principios muy sólidos y sus educadores entienden que el alumnado es el centro de la escuela, eje y columna vertebral del centro, y debe estar siempre en el punto de mira para cualquier análisis o toma de decisión.

4.3. EL AULA

Esta propuesta ha sido diseñada para ser aplicada en la clase de 2 años. Como se ha mencionado en el apartado anterior hay 2 aulas de esta edad y en cada una de ellas hay 20 niños y niñas.

Estas 2 clases se encuentran en la planta baja de uno de los edificios y ambas están unidas por otro espacio que se utiliza como sala polivalente: para jugar, comer, dormir, etc. Esta sala central (de unión) será una de las que se utilice para el juego heurístico y la experimentación.

El aula concreta a la que va dirigida la propuesta está compuesta por 11 niños y 9 niñas, de los cuales 6 son de padres y madres inmigrantes, 4 de ellos de origen marroquí y 2 de origen sudamericano. Al ser tan pequeños, no suelen tener ningún problema en adaptarse en un breve periodo de tiempo al euskera, siendo esta la lengua vehicular en la que se realiza toda la actividad escolar.

Hasta el momento ninguno presenta necesidades educativas especiales, por lo que no se necesita ningún tipo de apoyo educativo específico. En general, es una clase muy tranquila y casi todos suelen estar predispuestos a realizar con gusto todas las actividades que se les proponen.

5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

5.1. PRESENTACIÓN

Como se ha venido demostrando a lo largo de todo el TFG, el pensamiento lógico- matemático se empieza a construir en los primeros años de vida. Por ello, es fundamental diseñar diversas situaciones didácticas para que los niños y niñas, a través del juego, la manipulación y la experimentación, vayan construyendo lo que será la base de dicho pensamiento.

Muchos de los pequeños del aula de 2 años solo acuden al colegio por las mañanas, por lo que para llevar a cabo las sesiones que se pretenden en la siguiente propuesta de intervención se combinarán dos tipos de sesiones: sesiones de juego heurístico y sesiones de experimentación.

Al considerarse el juego heurístico, un tipo de juego más apropiado para los 2 años, se ha decidido llevarlo a cabo en el primer y segundo trimestre. En este segundo trimestre, algunos niños y niñas empiezan a cumplir los 3 años y puede que se centren más en el juego simbólico, por lo que se combinará la heurística con la experimentación en grupo. Por último, en el tercer trimestre, se trabajará con las bandejas de experimentación por parejas, ya que estas se consideran la continuación del juego heurístico. Además, se da gran importancia al trabajo por parejas, a que los niños y niñas aprendan desde pequeños a trabajar respetando al compañero.

Aprovechando que hay dos maestras por aula, el grupo se dividirá para llevar a cabo las distintas actividades.

5.2. OBJETIVOS

Los **objetivos** que se pretenden que los alumnos y alumnas alcancen mediante esta intervención están extraídos del Decreto 237/2015, de 22 de diciembre, por el que se establece el currículo de Educación Infantil y se implanta en la Comunidad Autónoma del País Vasco, concretamente del “Ámbito de la construcción de la propia identidad y conocimiento del medio físico y social”:

- Observar, explorar y manipular de forma activa elementos físicos de su entorno cercano, mostrando interés por su conocimiento.
- Iniciarse en la investigación y experimentación del medio físico, identificando las características de algunos de sus elementos.
- Identificar atributos de elementos y colecciones.
- Desarrollar actitudes y hábitos de respeto, con el material de uso común y hacia los compañeros y compañeras.

5.3. COMPETENCIAS Y CONTENIDOS

Según el citado Decreto 237/2015, la etapa de la Educación infantil tiene como objetivo despertar el desarrollo de las **competencias básicas o clave**, tanto las transversales como las específicas, que ha de desarrollar cada persona en etapas posteriores a lo largo de la vida. Mediante la siguiente propuesta didáctica los niños y las niñas desarrollarán las siguientes competencias:

* *Competencias básicas transversales:*

- Competencia para aprender a aprender y para pensar > ya que se garantizan contextos que posibilitan la adquisición de aprendizajes funcionales y significativos.
- Competencia para convivir > se ofrecen oportunidades de interacción social, tanto con sus iguales, como con el medio.
- Competencia para la iniciativa y el espíritu emprendedor > puesto que las actividades planteadas son abiertas y flexibles, facilitando la iniciativa del niño.

- Competencia para aprender a ser > acompaña a todas las competencias básicas, tanto transversales como específicas, a través de los procesos de autorregulación.

* *Competencias básicas específicas:*

- Competencia matemática > se facilitan situaciones para la adquisición de herramientas que permitan a los niños y niñas comprender e interpretar la realidad, a través de la identificación de sus elementos y de las relaciones que establecen entre los mismos.

- Competencia social y cívica > ya que se busca la participación activa y responsable de los niños y niñas en las distintas situaciones de aprendizaje.

Por otra parte, **los contenidos** a trabajar con dicha propuesta también están extraídos del mismo Decreto 237/2015 y serían los siguientes:

- Utilización de los sentidos en la exploración de la realidad exterior y progresiva identificación de las sensaciones y percepciones que se obtienen.
- Iniciación en la coordinación y control de las habilidades manipulativas de carácter fino.
- Observación y exploración de espacios y manipulación de los objetos presentes en ellos mediante los sentidos y las acciones (dejar caer, golpear, recoger, arrastrar, vaciar, abrir...).
- Utilización del juego en la exploración del entorno físico. Construcción de significados y conocimientos a través de la acción sobre el entorno.
- Interés por observar elementos (agua, arena...). Iniciación en la identificación de algunas de sus características.
- Desarrollo progresivo de la comprensión y expresión de la lengua oral.
- Establecimiento de correspondencias entre elementos y colecciones e iniciación en la cuantificación no numérica (muchos, pocos, algunos...).
- Orientación en los espacios habituales y verbalización de algunas nociones espaciales para explicar la ubicación de sí mismo y/o de los objetos.
- Exploración sensorial y utilización de diversos materiales e instrumentos. Descubrimiento de algunas características de los mismos.

5.4. METODOLOGÍA

La metodología de esta propuesta está regida por los principios metodológicos que se establecen en la Orden ECI 3960/2007, estando basada en la experimentación y el juego, a través de la manipulación de objetos y materiales. De esta forma, los niños y niñas irán despertando sus sentidos, sus capacidades y habilidades, a través de un aprendizaje activo, vivencial y dinámico en el que se convierten en los protagonistas de sus procesos de aprendizaje; han de aprender haciendo.

La metodología también tendrá un carácter lúdico, ya que se trata de que los pequeños se diviertan mediante las actividades que realizan. Se trata de alcanzar un aprendizaje significativo y personalizado, a través de estas actividades motivadoras y enfocadas a ellos y a ellas.

En estas distintas situaciones planteadas, se atenderá a la diversidad del aula, ya que cada niño seguirá su propio ritmo de aprendizaje a medida que juega, no buscándose unos resultados concretos y únicos. El docente respetará en todo momento las diferencias individuales de cada niño, motivándolos a participar y prestándoles el apoyo y ayuda que precisen en cualquier momento.

También, será el encargado de seleccionar y preparar el material para cada sesión. A lo largo de la misma, se dedicará a observar a sus alumnos y alumnas. Realizará las anotaciones que le parezcan interesantes y tomará fotografías o vídeos para posteriormente poder analizarlas con detenimiento. Para ello, a principios de curso se entregará una autorización para que la firmen los padres y madres, dando su conformidad para que sus hijos o hijas sean grabados y/o fotografiados (véase anexo I).

Una vez finalizada la sesión, el maestro o maestra estudiará las anotaciones, las fotos y los vídeos de la misma para analizar los procesos (matemáticos) que llevan a cabo los niños y niñas y extraer sus propias conclusiones. Es primordial que los docentes reflexionen sobre todos estos aspectos y sobre su propia práctica para tratar de buscar siempre la mejoría en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El juego heurístico formará parte de la metodología, mediante el cual los niños y niñas descubrirán por sí mismos las cosas, ya que permite la exploración y el descubrimiento autónomo.

5.5. TEMPORALIZACIÓN

5.5.1. Cronograma

Respecto a la temporalización de la propuesta, se desarrollará a lo largo del próximo curso académico 2016-2017. Concretamente, se llevará a cabo los miércoles y algunos viernes por la mañana. Se ha elegido el miércoles porque la otra clase acude a la sala de psicomotricidad de 9 a 11 de la mañana. De esta forma, el aula del centro (la llamaremos sala 1) queda libre para llevar a cabo las sesiones de juego heurístico o de experimentación con un grupo de niños y niñas, mientras el resto de la clase está en el aula ordinaria (la llamaremos sala 2).

Teniendo en cuenta que en el mes de septiembre se da el período de adaptación en el aula de 2 años, estas sesiones comenzarían a llevarse a cabo a principios de octubre. Debido a que, tal y como ya se ha comentado, a lo largo del curso se quiere trabajar tanto el juego heurístico como la experimentación, a continuación se hará un cronograma detallando las distintas sesiones que se llevarán a cabo:

Tabla 2. Cronograma

<i>1er trimestre</i>	7, 14, 21 y 28 de octubre 4, 11, 18, y 25 de noviembre 2 y 9 de diciembre	Juego heurístico
<i>2º trimestre</i>	13 y 20 de enero	J. heurístico+ Sesión 1. Experimentación (harina)

	27 de enero y 3 de febrero	J. heurístico+ Sesión 2.	“	(chocolate)
	10 y 17 de febrero	J. heurístico+ Sesión 3.	“	(espuma de afeitarse)
	24 de febrero y 2 de marzo	J. heurístico+ Sesión 4.	“	(papeles)
	9 y 16 de marzo	J. heurístico+ Sesión 5.	“	(gelatinas)
<i>3er trimestre</i>	6 de abril	Sesión 1. Bandejas de experimentación		(agua)
	13 de abril	Sesión 2.	“	(piedras)
	20 de abril	Sesión 3.	“	(arena de playa)
	27 de abril	Sesión 4.	“	(témperas)
	4 de mayo	Sesión 5.	“	(macarrones)
	11 de mayo	Sesión 6.	“	(lentejas)
	18 de mayo	Sesión 7.	“	(pan rayado)
	25 de mayo	Sesión 8.	“	(arroz)
	1 de junio	Sesión 9.	“	(cubitos de hielo)
	8 de junio	Sesión 10.	“	(agua 2)

Tabla de elaboración propia

5.5.2. Horario

**1er trimestre:* Juego heurístico. Ya que todavía es principio de curso y este tipo de juego es mejor realizarlo en pequeños grupos, se realizarán 3 turnos de 6 o 7 niños:

- 1er turno: Miércoles 9.20- 10.00 (sala 1)
- 2º turno: Miércoles 10.00- 10.40 (sala 1)
- 3er turno: Viernes 10.00- 10.40. Para este turno se habilitaría una de las aulas ordinarias.

**2º trimestre:* Juego heurístico y experimentación en grupo.

- Sala 1: Miércoles 10.00- 10.40 ----- juego heurístico 10 niños/niñas.
- Sala 2: Miércoles 10.00-10.40 ----- experimentación con 10 niños/niñas.

A la semana siguiente se cambiarán los grupos, para que todos hagan ambas sesiones.

**3er trimestre:* Bandejas de experimentación.

- Sala 1: Miércoles 10.00- 10.40 ----- bandejas de experimentación con 10 niños/niñas.
- Sala 2: Miércoles 10.00- 10.40 ----- bandejas de experimentación con 10 niños/niñas.

En ambas salas se realizará la misma sesión de experimentación.

Las sesiones de experimentación del 2º y 3er trimestre puede que no siempre duren 40 minutos, lo cual ocurriría si los pequeños pierden el interés por la actividad. En estos casos, tras limpiarse, pueden ayudar a recoger y limpiar el aula.

La mayoría de las sesiones empezarán a las 10.00 ya que el horario de entrada es flexible de 9.00 a 10.00.

5.6. ACTIVIDADES

5.6.1. Juego heurístico

a) Preparación previa

Para llevar a cabo estas sesiones de juego heurístico será primordial hacerse con el material necesario. Para ello, a lo largo del primer mes del curso, en el que los niños y niñas estarán en el período de adaptación, se irán recopilando los objetos necesarios a través de las 3 vías que se han expuesto anteriormente:

- Recogida de material reciclado.
- Material comprado.
- Material que aportan las familias.

El material necesario para estas sesiones será el siguiente:

- *Bolsas de tela*--- en las que se guardarán ordenadamente los distintos objetos y en las que se podrá leer claramente el contenido de las mismas. Se cerrarán fácilmente con cintas y se colgarán en el rincón de la clase en la que se guarde el material para el juego heurístico y la experimentación.
- *Objetos*--- se recopilarán los siguientes: anillas de cortina (de madera), anillas de cadena finas (trozos), pelotas de ping-pong, rulos de peluquería, pinzas de tender, gomas, pompones de lana, codos de tuberías (de cobre), tapaderas de tarros de mermelada, trozos de tela (lazos), maderas de distintos tamaños, tapones de detergente, corchos de botella, llaves, palos de médico, conchas de mar, castañas, chapas, conos de hilo de coser y botones grandes.

De cada uno de ellos habrá aproximadamente unas 50 unidades.

- *Los contenedores*--- objetos que se utilizarán con este fin: cilindros duros (de cartón o metal) destapados por las dos bases o por una sola, botes de metal sin tapadera (como los de las conservas, de medio kilo o de kilo); cajas de madera, metal o similares, no demasiado grandes (como mucho, de 20 cm de base).

En total se requerirán aproximadamente 30 o 40.

b) Desarrollo de las sesiones

El procedimiento a llevar a cabo en las sesiones de juego heurístico será el siguiente:

- La maestra preparará el aula: pondrá unos 3 o 4 “focos de material” (variará en función del número de participantes). En cada uno de ellos, habrá unos 4 o 5 contenedores y 14 o 16 objetos de 3 clases diferentes, por ejemplo: corchos, cintas y rulos de pelo.
- Los niños y niñas entrarán en el aula y comenzarán a jugar libremente con los materiales.
- Mientras, la maestra irá sacando fotos o grabando pequeños vídeos de las distintas acciones que realizan.
- Tras aproximadamente 20 minutos la maestra empezará a recoger los contenedores.
- Indicará a los niños y niñas que es hora de recoger y les mostrará las distintas bolsas con algunos objetos de referencia dentro.
- Todos irán recogiendo los objetos mientras la maestra guía sus acciones verbalmente.

- Una vez guardado el material, todos vuelven a su clase.
- En cada sesión, se cambiarán los materiales, normalmente 2 de ellos o los 3; dependiendo del interés mostrado por los alumnos y alumnas hacia los mismos en la sesión anterior.

5.6.2. Experimentación

a) Preparación previa

Las maestras tendrán preparado el material necesario para cada sesión para el día en el que se llevará a cabo la misma, lo cual no resultará difícil ya que estas actividades están registradas en la programación de aula. Además, durante el segundo trimestre, dos semanas consecutivas se realizará la misma sesión para que todos los pequeños participen en ella.

Las vías por las que se realizará la recogida de los objetos serán las mismas que para el juego heurístico:

- Recogida de material reciclado.
- Material comprado.
- Material que aportan las familias.

b) Desarrollo de las sesiones

Antes de cada sesión, 5- 10 minutos aproximadamente, sería conveniente realizar una corta asamblea en la que se presentará a los niños y niñas el material que se va a utilizar, hablando un poco sobre ello: si saben lo que es, su utilidad, su olor, su textura, etc.

A continuación se detallará cada una de las sesiones de experimentación, divididas por trimestres. Cada trimestre tendrá un color diferente:

TRIMESTRE 2

Sesión 1	HARINA
<i>Preparación</i>	La maestra retirará los objetos que se encuentren en el centro del aula y cubrirá el suelo con plástico, tapando las esquinas con celo gordo. Pondrá en el centro unos 3 o 4 barreños grandes de plástico con harina y al lado 5 o 6 botes de plástico de distinto tamaño, 5 o 6 palas y 5 o 6 trozos de tubo de plástico.
<i>Actividad</i>	Los niños y niñas entrarán en body en la sala y jugarán libremente con el material dispuesto.

Sesión 2	CHOCOLATE A LA TAZA
<i>Preparación</i>	La maestra forrará dos mesas del aula con papel blanco y encima de cada una de ellas pondrá dos cuencos con chocolate líquido: uno con chocolate caliente y el otro con chocolate frío.

<i>Actividad</i>	Los niños y niñas con las batas puestas y las mangas remangadas, se pondrán de pie alrededor de las mesas en aproximadamente grupos de 5 y jugarán libremente con el chocolate, pintando, experimentando e incluso comiéndolo en caso de que les apetezca.
------------------	--

Sesión 3	ESPUMA DE AFEITAR
<i>Preparación</i>	La maestra cubrirá dos mesas del aula con plástico y pondrá varios montones de espuma de afeitar repartidos a lo largo de la misma.
<i>Actividad</i>	Los niños y las niñas con las batas puestas, se sentarán cada uno enfrente de uno de los montones de espuma y experimentarán con él. En caso de que alguno se muestre reacio a tocarlo, se intentará motivar, pero sin obligarle.

Sesión 4	PAPELES
<i>Preparación</i>	La maestra retirará los objetos del centro del aula y pondrá unos 4 o 5 focos con distintos tipos de papel: de periódico, celofán, higiénico, de aluminio y pinocho.
<i>Actividad</i>	Los pequeños entrarán en la sala y jugarán libremente con los papeles, rompiéndolos, arrugándolos, tocándolos, tapándose con ellos, escuchando sus diferentes sonidos, etc.

Sesión 5	GELATINAS DE COLORES
<i>Preparación</i>	La maestra pondrá en dos mesas varios montones de gelatina de color naranja, amarillo y verde.
<i>Actividad</i>	Los niños y niñas con las batas puestas se sentarán alrededor de las mesas e irán manipulando las gelatinas con las manos. Si quieren probarla también podrán hacerlo.

TRIMESTRE 3 > BANDEJAS DE EXPERIMENTACIÓN

Para llevar a cabo estas sesiones se utilizarán las mesas alargadas con sus respectivos bancos del comedor, que se encuentran apiladas en la sala del centro. Se colocará una mesa en la sala 1 y otra en la sala 2. Se dispondrán 5 bandejas de plástico con los bordes un poco altos a lo largo de cada mesa. Los niños y niñas se sentarán en los bancos, quedando uno enfrente de otro, a ambos lados de las bandejas.

Sesión 1	AGUA
<i>Preparación</i>	La maestra preparará cada una de las bandejas con: abundante agua, unos 6 corchos, 4 o 5 conchas y 3 o 4 botes de distinto tamaño.
<i>Actividad</i>	Los niños y niñas con las batas del comedor puestas se colocarán a lo largo de las mesas, unos enfrente de otros y jugarán a llenar las conchas y los botes de agua, a trasvasarla, a explorar cómo flotan los materiales, etc.

Sesión 2	PIEDRAS
<i>Preparación</i>	Las bandejas se llenarán con piedras de tamaño medio, 5 o 6 conos o tubos de plástico de distinto tamaño, 4 o 5 recipientes de yogurt y 2 o 3 cucharas.
<i>Actividad</i>	Los niños y niñas se sentarán a lo largo de las mesas y jugarán a meter y sacar piedras de los tubos y los yogures, a trasvasarlas, a contarlas, etc.

Sesión 3	ARENA DE PLAYA
<i>Preparación</i>	La maestra llenará las bandejas de arena, 3 o 4 tubos de plástico, 2 o 3 coladores y 4 o 5 tapones de plástico de distintos tamaños.
<i>Actividad</i>	Los niños y niñas se sentarán a lo largo de las mesas y jugarán con la arena y con distintos utensilios presentados.

Sesión 4	TÉMPERAS
<i>Preparación</i>	La maestra echará en cada bandeja una generosa cantidad de témpera de dos colores distintos; por ejemplo, en una bandeja rojo y amarillo, en otra verde y amarillo, en otra azul y amarillo, en otra azul y verde y en la última rojo y azul.
<i>Actividad</i>	Los niños y niñas con las batas del comedor puestas se sentarán en las mesas y experimentarán con la témpera, comprobando su textura, la mezcla de colores, el olor, etc.

Sesión 5	MACARRONES
<i>Preparación</i>	La maestra colocará en cada una de las bandejas: una buena cantidad de macarrones, 3 o 4 recipientes de yogurt, un par de cucharillas, un par de botes de plástico transparentes y unos 2 o 3 tubos opacos abiertos por los dos extremos.
<i>Actividad</i>	Los niños y las niñas sentados alrededor de las mesas jugarán a meter y sacar los macarrones de los distintos botes, del tubo, a contarlos, a trasvasarlos, etc.

Sesión 6	LENTEJAS
<i>Preparación</i>	La maestra llenará las bandejas con: lentejas, 3 o 4 embudos de distintos tamaños, un par de cucharillas y 4 o 5 botes de plástico transparente de

	distintos tamaños.
<i>Actividad</i>	Los niños y las niñas experimentarán con la capacidad de los botes, metiendo las lentejas en los embudos y viendo cómo salen, etc.

Sesión 7	PAN RAYADO
<i>Preparación</i>	En las bandejas se pondrá: una buena cantidad de pan rayado, 2 o 3 recipientes de yogurt de beber, 2 o 3 cacitos de plástico, un par de coladores y 2 o 3 vasos de plástico transparente.
<i>Actividad</i>	Los niños y las niñas experimentarán con las distintas capacidades de los botes y los vasos, transportando el pan rayado con los cacitos, metiéndolas en los embudos, etc.

Sesión 8	ARROZ
<i>Preparación</i>	La maestra pondrá en las bandejas: abundante arroz, 4 o 5 tapones de plástico de distinto tamaño, 2 o 3 embudos, 2 o 3 cucharillas y un par de recipientes de yogurt.
<i>Actividad</i>	Los niños y las niñas sentados alrededor de las mesas jugarán metiendo y sacando el arroz de los tapones y los embudos, descubriendo las capacidades de las cucharillas, de los tapones y de los cacitos, etc.

Sesión 9	CUBITOS DE HIELOS DE COLORES
<i>Preparación</i>	La maestra forrará las mesas con papel blanco y en cada bandeja pondrá unos 8 cubitos de hielo de 4 colores diferentes, por ejemplo: rojo, amarillo, azul y verde.
<i>Actividad</i>	Los niños y las niñas con las batas del comedor puestas jugarán con los cubitos de hielo, comprobando su temperatura, cómo se derriten, el rastro que dejan en el papel blanco, la mezcla de colores, e incluso probándolos si quieren.

Sesión 10	AGUA 2
<i>Preparación</i>	Debido a que es la última sesión de experimentación y que probablemente sea principios de junio, si hace buen tiempo, se colocarán unas pequeñas piscinas en el patio. Al lado de ellas se pondrán botes, cuencos y embudos de plástico de distintos tamaños.
<i>Actividad</i>	Los niños y las niñas con el bañador puesto, experimentarán con el agua y jugarán con los botes comprobando sus distintas capacidades, trasvasando el agua de un lado a otro, etc., e incluso dándose un baño en caso de que les

	apetezca.
--	-----------

5.7. EVALUACIÓN

La evaluación es fundamental para determinar si la puesta en práctica de esta propuesta es eficaz y si se cumplen los objetivos propuestos. Para ello, se tendrá que evaluar tanto a los alumnos como al docente y al proceso educativo en sí.

5.8.1. Evaluación de los alumnos y alumnas

En Educación infantil la evaluación es siempre global, continua y formativa. Se realizará fundamentalmente mediante la observación directa y sistemática de los niños y niñas, ya que este es el principal instrumento de evaluación en esta etapa educativa. Se llevará a cabo en tres momentos:

- Evaluación *inicial*, para comprobar de dónde parte cada alumno. Se observará a los niños y niñas durante el periodo de adaptación para comprobar cuáles son sus intereses, habilidades y capacidades, tomando las anotaciones pertinentes.
- Evaluación *continua*, durante la aplicación de la propuesta. Durante todas las sesiones se realizará una observación directa y sistemática de los alumnos y alumnas, tomando fotografías y grabando vídeos de las acciones que llevan a cabo. De esta forma, tras la finalización de la sesión se realizará un análisis y reflexión de los mismos, quedando registradas las conclusiones y observaciones en la ficha de registro que se rellenará por niño y sesión (véase anexo 2).
- Evaluación *final*, tras la aplicación de la propuesta. Se elaborará un informe final de evaluación de cada niño, recopilando los datos obtenidos durante todas las sesiones y reflejando las conclusiones que se extraen de los mismos.

Para realizar esta evaluación final, tendremos en cuenta los siguientes *criterios de evaluación*, basados en los objetivos de esta propuesta:

- Observa, explora y manipula de forma activa elementos físicos de su entorno cercano, mostrando interés por ellos.
- Identifica las distintas cualidades de los objetos y materiales propuestos.
- Es capaz de identificar las características de algunos elementos de su medio físico, mediante la investigación y experimentación del mismo.
- Muestra respeto hacia los materiales y hacia los compañeros y compañeras.

5.7.2. Evaluación del proceso

Una vez evaluados los niños y niñas, se pasará a evaluar el proceso. Tras la finalización de cada sesión, se rellenará una ficha en la que se recogerán los datos más relevantes de la misma (véase anexo 3). Al llevar a cabo esta evaluación continua, se pueden ir corrigiendo deficiencias e

introduciendo mejoras a lo largo de la propuesta respecto a la organización y disposición del aula, número de alumnos, tipo y cantidad de material ofrecido, etc.

Al finalizar el curso, el docente analizará los datos, tanto de los cuadernos de anotación como de las fichas de registro, y realizará una reflexión para determinar los posibles errores y deficiencias surgidas a lo largo de las sesiones, con el fin de subsanarlos e introducir las adaptaciones que se crean oportunas. Todo ello, quedará recogido en un informe final, con el fin de mejorar la propuesta.

5.7.3. Evaluación del docente

Por último, el docente ha de evaluar su actuación y su actitud a lo largo del proceso: si ha sido adecuada o no, qué es lo que se puede y debe modificar y mejorar, etc. En definitiva, el maestro o maestra hará un ejercicio de autoevaluación y reflexión para mejorar su propia práctica (véase anexo 4).

Es imprescindible llevar a cabo una exhaustiva evaluación de todo lo expuesto para mejorar el proceso de enseñanza- aprendizaje, con el fin último de conseguir la calidad educativa.

6. CONCLUSIONES

Llegados a este apartado del TFG, se pretende realizar una síntesis del mismo, demostrando en qué modo se han logrado los objetivos propuestos.

A lo largo de este trabajo se ha tratado de mostrar la importancia de la manipulación y de la experimentación para que los niños y niñas adquieran las bases de su pensamiento lógico-matemático, obteniendo así un aprendizaje significativo en el que ellos mismos son los protagonistas de su proceso de aprendizaje. De esta manera, se cree haber cumplido con los objetivos perseguidos en la elaboración de este TFG (recogidos en el apartado 2):

* En primer lugar, se ha destacado la importancia que la legislación concede a las habilidades lógico- matemáticas y cómo estas serán fundamentales en el desarrollo global del niño o niña.

* En el marco teórico, se han explicado, breve pero suficientemente, las premisas y fundamentos teóricos en los que se sustenta esta propuesta. Para ello, se ha llevado a cabo una investigación sobre las características del desarrollo del pensamiento lógico-matemático en la infancia. Aunque el niño no adquiera el pensamiento lógico en la etapa infantil, gracias a las relaciones que establece entre los distintos objetos construirá los cimientos del mismo. Estas relaciones le ayudarán a ordenar e ir comprendiendo el mundo que le rodea.

* Se ha expuesto, de manera clara, la importancia de la manipulación, experimentación y el juego en el desarrollo y aprendizaje de los niños, en este caso concreto, el de las matemáticas; remarcando la necesidad de potenciar el carácter lúdico de todo aprendizaje infantil. Esta

metodología manipulativa y vivencial, permite que cada alumno avance respetando su ritmo de aprendizaje a través de la interiorización a largo plazo de nuevos contenidos, por un proceso de aprendizaje significativo.

* Por último, una vez explicado en qué consisten el juego heurístico y las bandejas de experimentación, se han diseñado varias sesiones de las mismas, para intentar conseguir los objetivos expuestos en la propuesta de intervención de aula. En ellas, se han dispuesto distintos tipos de objetos y materiales para que las experiencias de los niños y niñas fueran lo más enriquecedoras posibles. Estas sesiones se consideran tan importantes porque fundamentalmente tratan de aprovechar la actividad espontánea de los niños y niñas en esta etapa de su desarrollo evolutivo.

Por lo tanto, se puede afirmar que se ha logrado el objetivo principal de este TFG, que consiste en elaborar una propuesta de intervención didáctica por medio de materiales manipulativos y de la experimentación para desarrollar el pensamiento lógico- matemático en un aula de P2. A pesar de que esta se considera realista y viable, no ha podido llevarse a la práctica, por lo que en el caso de que así fuese, sería necesario tener cierta flexibilidad en las sesiones en cuanto al orden de las mismas, en cuanto al número de niños, tipo y cantidad de materiales, disposición de los mismos, etc., ya que habría que adaptarse a las distintas necesidades o mejoras que pudieran ir surgiendo a lo largo de la implementación de la misma.

Tal y como ya se ha demostrado, se cree necesario trabajar los conocimientos lógico-matemáticos desde la primera infancia para alcanzar un desarrollo integral del niño, fin último de la educación. No por ello, se han de dejar de lado el resto de competencias, tan importantes como estas.

7. CONSIDERACIONES FINALES

Lo primero que quería mencionar es que nunca pensé que iba a disfrutar con la elaboración de mi TFG. Al principio del Grado lo veía muy lejano y no me preocupaba, pero a medida que avanzaba y pasaban los años lo veía más cerca y la verdad que me imponía mucho, me daba cierto miedo. Evidentemente, a lo largo de la realización del mismo ha habido de todo: momentos de bajón, de bloqueo, de nervios, etc., porque ha sido un proceso largo y es necesario pasar por varias fases. Pero lo que me sorprende es que desde el momento en el que decidí el tema y me puse a investigar y buscar información sobre ello, además de aprender, he disfrutado muchísimo. Una de las cosas que más me ha gustado han sido las conversaciones que he tenido con la tutora de mi hija sobre el tema en cuestión, hablar sobre sus opiniones y las mías, consultarle dudas, etc.; al fin y al cabo es hablar de educación y a mí me encanta. También, me entusiasmó que me dejaran asistir a un par de sesiones de juego heurístico, pudiéndolo ver en persona, compartiendo opiniones con las maestras. Además, como ellas también son nuevas en esto, me sentí muy útil aportando mis

conocimientos al respecto. De hecho, espero que este trabajo les pueda ayudar aunque sea “un poquito” en el futuro. Evidentemente, a mí me encantaría poder llevarlo a la práctica algún día.

Pienso que la razón por la que he hecho tan a gusto mi TFG es porque estoy más preparada de lo que yo pensaba. Yo no creía que pudiera ser capaz de elaborar una propuesta de este tipo que además fuese real y aplicable en la propia práctica, más que nada porque no trabajo en el mundo de la educación y mi experiencia se reduce a los practicum. Por lo tanto, me he dado cuenta de que con el Grado he adquirido muchas más competencias de las que yo pensaba. La verdad que es una carrera muy bonita, en la que se aprenden muchísimas cosas interesantes y, que tal y como decía una compañera mía “te ayuda a ser mejor persona”. Gracias a la misma, ha cambiado completamente mi visión de la educación actual y gracias a varios docentes que he tenido, he aprendido a ver el mundo y la educación desde otras perspectivas. La sociedad actual no es la misma que hace 50 ni 20 años y, por lo tanto, la educación tampoco debería serlo. Han de evolucionar al mismo tiempo; la educación debería ir adaptándose a las necesidades que van surgiendo en cada época. Por lo tanto, los docentes han de ir formándose y reciclándose continuamente para adecuarse a los distintos tiempos en los que les toca educar.

Creo que estos estudios también me han ayudado a ser mejor madre. Todos nos creemos capacitados para ser padres y madres y, la verdad, es el trabajo más bonito del mundo, pero es muy complicado y está lleno de incertidumbres. Por eso, todo conocimiento que te ayude en el camino se agradece muchísimo.

Pienso que con el Grado, además de conocimientos, se adquieren las competencias necesarias para llevar a cabo el trabajo de maestra. Entre todo lo que he aprendido y mi experiencia como madre de dos niños, aunque todavía esté “verde”, me veo capaz de ejercer mi nueva profesión, espero que en un futuro cercano. Esto es algo que no me ocurrió en mi carrera anterior. También, me gustaría y creo necesario seguir formándome, para seguir aprendiendo, actualizándome y así poder ejercer mi profesión lo mejor posible. Uno de los aspectos en los que me gustaría formarme serían los relacionados con mi TFG, referidos a las matemáticas en Educación infantil; un tema que me ha acabado entusiasmando.

Algo que he echado en falta durante los estudios es el trabajo en equipo, fundamental en la sociedad actual. Pienso que nos han enseñado que es un factor muy importante, pero que luego no se lleva a la práctica en esta Universidad, o no por lo menos en este Grado concreto. También, me gustaría destacar que los dos practicum me parecieron escasos. Como se viene destacando a lo largo de toda la carrera, como mejor se aprende es HACIENDO; y con las profesiones debería de ocurrir lo mismo.

Todas las horas dedicadas a mi TFG, me han llevado a estar muy contenta con el resultado final. Me he sorprendido a mí misma, siendo capaz de hacerlo y sobre todo, porque como ya he dicho, he disfrutado mucho con ello.

Por último, quería decir que aunque igual suene un poco mal, estoy orgullosa de mí misma, no solo por el TFG sino porque después de un largo, duro y precioso camino he logrado mi objetivo y mi sueño de ser maestra.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

8.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alsina, A. (2006). *Cómo desarrollar el pensamiento matemático de 0 a 6 años*. Barcelona: Octaedro-Eumo.
- Alsina, A. (2009). Un análisis optimista de la educación matemática en la formación de maestros de educación infantil. *UNO, Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 51, 30-43.
- Alsina, A. (2012). Más allá de los contenidos, los procesos matemáticos en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 1 (1), 1-14.
- Alsina, C., Aymerich, C., Barbe, C. (2008). Una visión actualizada de la didáctica de la matemática en Educación Infantil. *UNO, Revista de Didáctica de las matemáticas*, 47, 10-19.
- Auld, S. (2002). Five key principals of heuristic play. *The First Years: New Zealand Journal of Infant and Toddler Education: Nga Tau Tuatahi*, 4(2), 36-38.
- Babbington, S. (2003). *The magic of mathematics*. Paper presented at the 8th Early Childhood Convention, Palmerston North, New Zealand.
- Baroody, A. (1988). *El pensamiento matemático de los niños*. Madrid: Visor.
- Berdonneau, C. (2007). *Matemáticas activas (2-6 años)*. Barcelona: Graó.
- Blanco, L. (2011). La investigación en Educación Matemática. *Educatio Siglo XXI*, 29 (1), 109-128.
- Canals, M. A. (1989). *Per una didàctica de la Matemàtica a l'escola*. Vic: Eumo.
- Coll, C. (1990). *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Decreto 237/2015, de 22 de diciembre, por el que se establece el currículo de Educación Infantil y se implanta en la Comunidad Autónoma del País Vasco. Boletín Oficial del País Vasco, 9, de 15 de enero de 2016.
- Dienes, Z.P. (1977). *Las seis etapas del aprendizaje de la matemática*. Barcelona: Teide.
- Edó i Basté, M. (2012). Ahí empieza todo. Las matemáticas de cero a tres años. *NÚMEROS. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 80, 71-84.
- Goldschmied, E. (1986). El joc heurístic. Una activitat del segon any de vida. *Infància*, 33, 11-15.
- Goldschmied, E. (2000). El cesto de los tesoros. *Infancia*, 64, noviembre- diciembre.
- Goldshmiel, E. y Jackson, S. (2007). *La educación infantil de 0 a 3 años*. Madrid: Morata.
- Kamii, C. (1985). Qué aprenden els nens amb la manipulació dels objectes. *Infància*, 69, enero-febrero.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, 106, de 4 de mayo de 2006.
- Majem, T. y Ódena, P. (2001). *Descubrir jugando*. Barcelona: Octaedro.
- Missant, F. (2001). *Le Cantique des creatures de Francois d' Assise*. París: Albin Michel.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM. (Trad. Castellana, *Principios y estándares para la*

- educación matemática*. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales, 2003).
- Orden ECI/3960/2007, de 19 de diciembre, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la educación infantil. Boletín Oficial del Estado, 5, de 5 de enero de 2008.
- Palacios, J., Marchesi, A. y Carretero, M. (1999). *Psicología evolutiva II. Desarrollo Cognitivo y Social del niño*. Madrid: Alianza Editorial.
- Piaget, J. (1971). *Psicología de la inteligencia*. Buenos Aires. Psique.
- Piaget, J. (1976). *El nacimiento de la inteligencia en el niño*. Madrid: Aguilar.
- Piaget, J. (1978). *La representación del mundo en el niño*. Madrid: Morata.
- Universidad Internacional de La Rioja. (2015). *Tema 5: Las características de los docentes eficaces*. Material no publicado.
- Vila, B. y Cardo, C. (2005). *Material sensorial (0- 3 años). Manipulación y experimentación*. Barcelona: Graó.
- Vizcaíno, I. M. y Blasco, A. (2013). *Hablemos de Educación Infantil. Orientaciones y recursos (0- 6 años)*. España: Wolters Kluwers.

8.2. BIBLIOGRAFÍA

- Cardoso, E. O. y Cerecedo, M. T. (2008). El desarrollo de las competencias matemáticas en la primera infancia. *Revista Iberoamericana de educación*, 47, 1-11. Madrid: OEI.
- Delgado, I. (2011). *El juego infantil y su metodología*. Madrid: Paraninfo.
- Fernández, J. A. (2008). *Desarrollo del pensamiento lógico y matemático*. Madrid: Grupo Mayeutica.
- Gutiérrez. A. B. (2010). Matemáticas activas en infantil: recursos y actividades. *Revista digital. Innovación y experiencias educativas*. Recuperado el 10 de mayo de 2016 de http://www.csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_37/ANA_BRIGIDA_GUTIERRE_Z_CORREDOR_01.pdf
- Iturgaiz, P. (2012). La heurística con niños y niñas de dos y tres años. *Aula de Infantil*, 64, 18- 21.
- Lee, S. (2102). La historia de Emma: Estudio de caso sobre el desarrollo de la resolución de problemas desde los 8 meses a los 2 años. *Edma (0-6): Educación Matemática en la Infancia*, 1 (2), 64-71.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, *para la mejora de la calidad educativa*. Boletín Oficial del Estado, 295, de 10 de diciembre de 2013.
- Pascual, M. R. (2009). El desarrollo de las capacidades lógico- matemáticas en Educación infantil. *Revista digital. Innovación y experiencias educativas*. Recuperado el 15 de abril de 2016 de <http://www.csif->

csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_19/MARIA%20DEL%20ROCI%20PASCUAL%20LACAL_2.pdf

- Planas, N. y Alsina, A. (2009). *Educación matemática y buenas prácticas. Infantil, primaria, secundaria y educación superior*. Barcelona: Graó.
- Saénz, X. y Saénz, C. (1992). ¿Matemáticas para la vida o matemáticas para la escuela en educación infantil? *Tarbiya. Revista de Investigación e Innovación Educativa del instituto Universitario de Ciencias de la Educación*, 42, 121- 134. Madrid: Entimema.
- Vidigal, C. (2010). Formación de capacidades relacionadas con el desarrollo lógico-matemático. Recursos didácticos y actividades adecuadas a la etapa de educación infantil. *Autodidacta. Revista de la Educación en Extremadura*. Recuperado el 30 de abril de 2016 de http://www.anpebadajoz.es/autodidacta/autodidacta_archivos/numero_9_archivos/c_v_grenno.pdf

9. Anexos

Anexo 1. Autorización.

Autorización fotográfica

A LA ATENCIÓN DE LOS PADRES Y MADRES

Siendo conscientes de que vuestros hijos son menores y de que el uso de su imagen está protegido por la Ley, os solicitamos:

La firma de esta autorización para la difusión de imágenes y fotografías de los alumnos/as obtenidas en excursiones, actividades escolares, semanas culturales...etc., tanto en las páginas de promoción del centro como en las actividades escolares bajo la protección y el amparo de la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal y la normativa relacionada.

Agradecemos, por tanto, que nos devuelvan la parte correspondiente a la autorización debidamente cumplimentada.

AUTORIZACIÓN:

SI/NO (Rodear el que proceda)

D./D^a

padre/madre

del

alumno/a

_____ autorizo a que la imagen de mi hijo/a pueda aparecer en fotos y/o grabaciones que se realicen a lo largo del curso, y en su caso, de su exposición, impresión y/o entrega en CD y otros medios audiovisuales a los padres de los niños y niñas que asisten al Centro.

En Eibar a _____ de _____ de 2016

Anexo 2. *Ficha de registro del alumn@*

Sesión:	Fecha:
Alumn@:	Grupo:
Propuesta:	
Actitud durante la sesión	
Acciones realizadas durante la sesión	
Actitud durante la recogida	
Acciones realizadas durante la recogida	

Anexo 3. *Ficha de registro de la sesión*

Sesión:				
Fecha:				
Nº de participantes:				
	SÍ	NO	ALGUNOS	OBSERVACIONES
Actividad aceptada por los alumnos				
Actividad atractiva para los alumnos				
El material propuesto ha sido el adecuado				
Actividad que alcanza los objetivos propuestos				
Participación activa de los alumnos				

Anexo 4. Autoevaluación del docente

	SÍ	NO	A VECES	OBSERVACIONES
Se han logrado los objetivos planteados				
Se han trabajado los contenidos propuestos				
La metodología utilizada ha sido la adecuada				
Ha habido preocupación por la gestión de las actividades				
Se han escogido los materiales adecuados para cada actividad				
Las actividades son adaptables a otros grupos de alumnos				
Se ha realizado un seguimiento correcto del aprendizaje de cada alumno				
Se ha respetado el ritmo de aprendizaje de cada alumno				
Se transmiten los conocimientos con entusiasmo y motivación				
Se mantiene una comunicación afectiva con los alumnos				