



**Propuesta de intervención educativa para  
desarrollar el pensamiento lógico-matemático en  
Educación Infantil a través del juego y el Método  
Singapur.**

**Presentado por:** D<sup>a</sup> Marina Marín Real

**Dirigido por:** Dr. D. José Manuel Boquera Navarrete

**Valencia, a 27 de mayo de 2021**

**Facultad de Magisterio y Ciencias de la Educación**

Grado en Maestro de Educación Infantil

## Índice

<b>1.</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>10</b>
<b>2.</b>	<b>Objetivos .....</b>	<b>12</b>
<b>3.</b>	<b>Metodología .....</b>	<b>13</b>
<b>4.</b>	<b>Marco Teórico .....</b>	<b>14</b>
4.1	Currículum Educación Infantil.....	14
4.2	Construcción del Conocimiento Matemático .....	15
4.2.1	El pensamiento lógico matemático .....	16
4.2.2	Teoría del desarrollo Piaget .....	16
4.3	Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas.....	18
4.3.1	Métodos de enseñanza .....	18
4.3.2	Teorías de aprendizaje .....	19
4.3.2.1	Teoría conductista.....	19
4.3.2.2	Teoría cognitiva .....	20
4.3.2.3	Constructivismo .....	20
4.4	Aprendizaje Significativo.....	21
4.5	Materiales Manipulativos en Matemáticas.....	22
4.6	El Juego en la Enseñanza de las Matemáticas.....	23
4.7	Método Singapur .....	26
4.7.1	Historia del Método Singapur.....	26
4.7.2	Fundamentación teórica del Método Singapur .....	27
4.7.2.1	Jerome Bruner.....	27
4.7.2.1.1	Enfoque CPA (concreto, pictórico y abstracto). .....	28
4.7.2.1.2	Currículo en espiral. ....	29
4.7.2.2	Zoltan Dienes.....	29
4.7.2.3	Richard Skemp.....	30
4.7.2.4	George Pólya.....	31
4.7.3	El Método Singapur en Educación Infantil.....	32
<b>5.</b>	<b>Propuesta de Intervención.....</b>	<b>34</b>
5.1	Fundamentación .....	34
5.1.1	Centro.....	34

5.1.2 Grupo .....	34
5.1.3 Justificación con el marco teórico .....	34
5.2 Objetivos .....	35
5.3 Metodología.....	36
5.4 Contenidos y/o actividades.....	37
5.5 Evaluación .....	49
<b>6. Conclusiones .....</b>	<b>50</b>
<b>7. Bibliografía .....</b>	<b>51</b>
<b>8. Anexos .....</b>	<b>55</b>

## Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Bloques lógicos.....	55
Ilustración 2: Frutos secos .....	56
Ilustración 3: Animales.....	57
Ilustración 4: Legos y plantillas.....	58
Ilustración 5: Material actividad árboles .....	59
Ilustración 6: Tarjetas relacionar .....	59
Ilustración 7: Ficha animales .....	60
Ilustración 8: Peluches problemas .....	61
Ilustración 9: Utensilios cocina problemas.....	61
Ilustración 10: Ingredientes problemas.....	62
Ilustración 11: Bee-Bot y plantillas .....	62

## Índice de anexos

Anexo 1: Actividad 1. Bloques lógicos .....	55
Anexo 2: Actividad 2. Frutos secos .....	55
Anexo 3: Actividad 3. Aprendemos con animales .....	56
Anexo 4: Actividad 4. Legos .....	57
Anexo 5: Actividad 5. Árboles .....	59
Anexo 6: Actividad 6. Relacionar.....	59
Anexo 7: Actividad 7. Contar animales.....	60
Anexo 8: Actividad 8. Problemas .....	61
Anexo 9: Actividad 9. Bee-Bot.....	62

## Resumen

El desarrollo del pensamiento lógico-matemático es un aspecto imprescindible para comprender conceptos, razonar y establecer relaciones, así como dar solución a los problemas que surgen diariamente. Este trabajo de fin de grado, propone el juego y el Método Singapur para ayudar a los alumnos de Educación Infantil en el aprendizaje comprensivo de las matemáticas basándose en realidades cercanas a ellos. Así pues, se empieza por actividades concretas mediante el uso de materiales manipulativos, continuando con representaciones visuales, para finalizar con lo más abstracto. El siguiente trabajo aporta una propuesta de intervención didáctica en base al juego y al método Singapur que se ha desarrollado únicamente a nivel conceptual.

Palabras clave: Método Singapur, matemáticas, pensamiento lógico-matemático, resolución de problemas, Infantil.

## Resum

El desenvolupament del pensament logicomatemàtic és un aspecte imprescindible per a comprendre conceptes, raonar i establir relacions, així com donar solució als problemes que sorgeixen diàriament. Aquest treball de fi de grau, proposa el joc i el Mètode Singapur per a ajudar als alumnes d'Educació Infantil en l'aprenentatge comprensiu de les matemàtiques basant-se en realitats pròximes a ells. Així doncs, es comença per activitats concretes mitjançant l'ús de materials manipulatius, continuant amb representacions visuals, per a finalitzar amb el més abstracte. El següent treball aporta una proposta d'intervenció didàctica sobre la base del joc i el mètode Singapur que s'ha desenvolupat únicament en l'àmbit conceptual.

Paraules clau: Mètode Singapur, matemàtiques, pensament logicomatemàtic, resolució de problemes, Infantil.

## **Abstract**

The development of logical-mathematical thinking is an essential aspect for understanding concepts, reasoning and establishing relationships, as well as providing solutions to the problems that arise on a daily basis. This final degree project, proposes games and the Singapore Method to help pre-school students to learn mathematics comprehensively based on realities close to them. Thus, it starts with concrete activities through the use of manipulative materials, continuing with visual representations, and ending with the more abstract. The following work provides a proposal for a didactic intervention based on play and the Singapore method, which has been developed only at a conceptual level.

Key words: Singapore method, mathematics, logical-mathematical thinking, problem solving, preschool.

## 1. Introducción

El siguiente texto pretende profundizar sobre una metodología procedente de Singapur, que consiguió dar un giro completo al sistema educativo, mejorando notablemente las calificaciones de los alumnos en matemáticas en este país (Alba y García, 2019). Gracias a este método, los estudiantes han destacado en diferentes pruebas internacionales como *Programme for International Student Assessment (PISA)* y *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)*, y se ha implantado en una gran cantidad de países.

En la etapa de Educación Infantil, los niños empiezan a desarrollarse intelectualmente, por lo que las matemáticas juegan un papel fundamental para contribuir en este desarrollo. Ayudan a razonar de manera ordenada, preparan el pensamiento y sirven para dar solución a problemas que surgen diariamente (Berrocal y Gómez, 2002).

Un aspecto fundamental es que, el proceso de adquisición del conocimiento matemático debe construirse desde la comprensión para evitar posibles fracasos en etapas posteriores. De no ser así, al aumentar la dificultad de los contenidos, el aprendizaje de las matemáticas podría suponer un cierto rechazo por parte de algunos alumnos a causa de la falta de comprensión de los contenidos expuestos.

Debido a la experiencia en diferentes centros de prácticas, se ha observado una falta de recursos para iniciar a los alumnos en el mundo de las matemáticas, centrándose principalmente en el uso de fichas para trabajar conceptos matemáticos. Por lo que no se le ha dado especial importancia a la manipulación de materiales, y es un aspecto que debería destacar en esta etapa educativa para establecer relaciones con la realidad que les rodea.

Este trabajo propone el Método Singapur para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, a través del uso de materiales manipulativos, para continuar con representaciones visuales y acabar con la base más compleja, que son los símbolos. Además, esta metodología se basa fundamentalmente en la comprensión y la reflexión, mediante actividades que ayuden a fomentar el pensamiento matemático.

También se propone el juego para desarrollar el pensamiento lógico-matemático, ya que puede utilizarse como recurso didáctico para fomentar la motivación y el interés de los alumnos. Asimismo, el juego sirve para desarrollar diferentes cualidades como el respeto, la comunicación y la creatividad.

## 2. Objetivos

Este trabajo de fin de grado pretende facilitar el aprendizaje de los conceptos matemáticos de forma progresiva y a través del juego, utilizando una metodología diferente a las tradicionales.

### Objetivo general

- Diseñar una propuesta de intervención para desarrollar el pensamiento lógico-matemático de los alumnos a través del juego y el Método Singapur.

### Objetivos específicos

- Profundizar a nivel teórico y práctico en el Método Singapur.
- Analizar la importancia del juego para el aprendizaje de las matemáticas en la etapa de Educación Infantil.
- Plantear una unidad didáctica aplicando el juego y Método Singapur en alumnos de Educación Infantil.

### 3. Metodología

En el siguiente apartado el lector va a profundizar sobre las primeras ideas de este trabajo de fin de grado y el proceso de creación del mismo, hasta llegar al resultado final, dando a conocer los diferentes sitios de búsqueda y los pasos llevados a cabo.

En primer lugar, se realizó una lluvia de ideas sobre diferentes temas que podrían suponer una mejora o una ayuda para el proceso de aprendizaje de los alumnos. En este caso, se eligió el juego y el método Singapur para introducir las matemáticas de una manera progresiva, comprensiva y manipulativa.

Una vez elegido el tema, se llevó a cabo una búsqueda profunda para conocer las características del método seleccionado. Para consultar la información se utilizaron diversas bases de datos, tales como: Google Scholar, EBSCO, Teseo y Dialnet. Los términos utilizados en EBSCO fueron “Singapore mathematics”, con 99 resultados, “Singapore education system”, con 221 resultados, y “games in mathematics teaching”, con 108 resultados.

Una vez seleccionados los artículos que se relacionaban con el tema escogido, se procedió a la lectura para poder tener conocimientos y empezar a trabajar en el marco teórico y establecer los objetivos del trabajo. A partir de ese punto, ya se consideró pertinente empezar a reescribir la información leída, teniendo en cuenta las normas APA.

Después de finalizar con la redacción del marco teórico, se realizó la propuesta de intervención, que únicamente se ha llevado a cabo de forma conceptual, y se establecieron los diferentes objetivos, contenidos, actividades y método de evaluación.

Para comprobar la correcta elaboración y redacción del trabajo, se realizaron reuniones a lo largo de todo el proceso, en las que se comentaban los aspectos a cambiar o mejorar, y las diversas pautas a seguir en cada uno de los apartados del trabajo para poder continuar satisfactoriamente.

## 4. Marco Teórico

En el siguiente apartado se va a profundizar sobre diferentes aspectos relacionados con las matemáticas en la segunda etapa de Educación Infantil. En primer lugar, se hará referencia al currículum, dando a conocer diferentes objetivos relacionados con el ámbito matemático.

En segundo lugar, se hablará sobre la construcción del conocimiento matemático, enfocándose principalmente en el pensamiento lógico-matemático y la teoría del desarrollo de Piaget.

En tercer lugar, se profundizará sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, dando a conocer diferentes métodos para la enseñanza y teorías de aprendizaje.

A continuación, se indagará en el aprendizaje significativo, en el uso de materiales manipulativos para la adquisición del conocimiento y en la importancia que tiene el juego en la etapa de Infantil.

Por último, se hablará detalladamente del Método Singapur, en qué consiste, cómo surgió y los diferentes autores en los que se ha basado este método. Además, se especificarán las cinco claves de esta metodología en Educación Infantil.

### 4.1 Currículum Educación Infantil

La Educación Infantil es la primera etapa educativa de los escolares, que está llena de nuevos conocimientos y aprendizajes que favorecerán el desarrollo personal de los alumnos, y descubrirán un entorno diferente al habitual, en el que se relacionarán con nuevas personas y comenzarán su crecimiento personal en las diferentes dimensiones (De Moya y Rotondaro, 2015).

Uno de los objetivos del DECRETO 38/2008, de 28 de marzo, del Consell, por el que se establece el currículo del segundo ciclo de la Educación Infantil en la Comunidad Valenciana es iniciarse en las habilidades lógico-matemáticas, es decir, desarrollar conceptos matemáticos a través del razonamiento lógico, la comprensión y la exploración del entorno.

La segunda área del currículo, el medio físico, natural, social y cultural tiene como finalidad facilitar el conocimiento y la comprensión de aquello que esté al alcance

y configure la realidad de los niños. Además, en esta etapa, estudiar el medio a través de proyectos y pequeñas investigaciones, favorece la relación y la interacción entre los alumnos.

En las actividades cotidianas, los estudiantes aprenden el uso y el significado de los objetos, estableciendo relaciones entre estos, que poco a poco serán más elaboradas y configurarán el mundo que les rodea. Asimismo, a través de los objetos podrán conformar las primeras nociones espaciales y la comprensión del número, que implica analizar la conexión que hay entre las acciones de los niños, la cantidad y el orden.

Dentro de los objetivos del área el medio físico, natural, social y cultural se encuentra iniciar las habilidades numéricas básicas, la noción de cantidad y orden de los objetos y conocer, mencionar y representar por medio de la observación, descripción, manipulación y juego, los elementos de la vida cotidiana con formas geométricas planas y de volumen.

En resumen, las matemáticas están presentes en el currículum de Educación Infantil, y juegan un papel fundamental para el desarrollo de los alumnos, ya que a través de los objetos y su entorno, establecen relaciones que les servirá para su aprendizaje.

#### **4.2 Construcción del Conocimiento Matemático**

La matemática lleva presente desde el inicio de los tiempos y es imprescindible para el desarrollo de actividades cotidianas, ya que se utiliza para la resolución de problemas que se plantean diariamente. Desde pequeños nos ponemos en contacto con formas y números, y se desarrollan gran cantidad de destrezas y capacidades matemáticas a través del propio descubrimiento de los alumnos de Infantil (Arteaga y Macías, 2016).

La labor del docente es muy importante, ya que es el encargado de guiar el proceso de enseñanza-aprendizaje de una manera en la que se obtengan los mejores resultados posibles, siendo así, el responsable en introducir los primeros pasos hacia el descubrimiento matemático de los niños (Melquiades, 2013).

#### 4.2.1 El pensamiento lógico matemático

La educación del pensamiento lógico matemático es una labor imprescindible que debe desarrollarse simultáneamente junto con las actividades matemáticas. Este aspecto abarca la reflexión a través de materiales que el niño reconozca y actividades en las que la lógica esté presente (Cofré y Tapia, 1995).

Desde una temprana edad, los niños interactúan con su alrededor y mediante los sentidos establecen conexiones y relaciones que sirven para poder entender lo que les rodea. Estas relaciones se convierten de forma progresiva en conocimientos cuando vuelven a ser aplicadas en experiencias nuevas o experiencias ya vividas. En los niños de Educación Infantil, la construcción del pensamiento lógico-matemático se adquiere por medio de prácticas y acciones que se relacionan con el número, el espacio y el tiempo, y se fortalecen mediante el desarrollo de cuatro capacidades que son la observación, la imaginación, la intuición y el razonamiento lógico (Arteaga y Macías, 2016).

Respecto a la observación, es imprescindible mostrar a los estudiantes tareas que, con ayuda del profesor y de forma individual, sean capaces de enfocarse en las principales características. La imaginación, es otra capacidad necesaria para que los alumnos fomenten la creatividad a través de actividades que permitan el desarrollo de gran variedad de acciones. Por otro lado, la intuición es necesaria para anticipar respuestas y tener una idea de los resultados que se pueden obtener. Por último, el razonamiento lógico, en el que se parte de unas premisas para llegar a una conclusión (que puede ser verdadera, falsa o posible).

Estas cuatro capacidades, no surgen de manera aislada a la hora de construir el pensamiento lógico-matemático, sino que requieren una vinculación con los conceptos matemáticos más esenciales (número, geometría, espacio, magnitud y medida).

#### 4.2.2 Teoría del desarrollo Piaget

Ferrándiz, Bermejo, Sainz, Ferrando y Prieto (2008), destacan que, en la teoría Piagetiana, se desarrolla la comprensión matemática cuando el niño se pone en contacto con los objetos y empieza a interactuar con ellos, pasando posteriormente a un nivel más abstracto. Se establece una secuencia de cuatro etapas o estadios relacionados con una edad y un nivel de pensamiento diferente.

En la etapa sensoriomotriz, de los 0 a 2 años, el niño imita las acciones que percibe de otras personas, y empieza a conocer y a relacionar el mundo que tiene a su alrededor a través de los sentidos. Esta etapa, se divide en seis subetapas, en las cuales el niño va avanzando gradualmente (Feldman, 2007).

La etapa preoperatoria, de los 2 a 7 años, se caracteriza por el pensamiento intuitivo y la función simbólica, por lo que se puede decir que el niño ha conseguido verdaderamente la función simbólica, cuando es capaz de utilizar palabras para hacer referencia a cosas que no están presentes en ese momento. El juego de simulación aumenta durante estos años y los dibujos también forman parte de la expresión simbólica. Las principales limitaciones de este estadio es el egocentrismo, ya que el punto de vista del niño es el “yo” y no es consciente del punto de vista del resto, la centralización y la rigidez del pensamiento, es decir, ante una situación no tienen la capacidad de tener más de una variable (Salcedo, 2017).

En la etapa de las operaciones concretas, de los 7 a 11 años, el pensamiento del niño se vuelve menos rígido y más flexible y puede resolver situaciones sin tener presentes los objetos, como en el caso de las sumas y las restas. Además, en este estadio, el niño es capaz de razonar de forma lógica sobre las experiencias y las percepciones directas. Las apariencias pierden poder y el lenguaje se convierte en un aspecto decisivo en el pensamiento.

En la etapa de las operaciones formales, de los 11 años hacia delante, es el estadio de la adolescencia y la madurez en la cual, la lógica se forma completamente y el niño, es capaz de imaginarse situaciones que no ha experimentado, pero puede ser un aspecto en el que se cometan fallos, ya que no tienen la suficiente experiencia para dar la mejor resolución en algunas situaciones.

Cofré y Tapia (1995) afirman que los trabajos de Piaget muestran que la comprensión de la matemática depende de la construcción de ideas lógicas que elabora el niño de forma espontánea cuando interacciona con el ambiente. Para facilitar la iniciación a la lógica pueden emplearse actividades y juegos, ya que en Educación Infantil, el juego ejerce un papel muy importante y de gran valor para el desarrollo del aprendizaje.

### 4.3 Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas

En las últimas décadas, la educación matemática en la etapa infantil ha adquirido una mayor consideración, ya que diversos organismos, como el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas en Estados Unidos (NCTM), han manifestado los beneficios tanto para los niños como para la sociedad (Alsina, 2017).

La enseñanza de las matemáticas forma parte del desarrollo del ser humano, de su pensar y su sentir, y se ha considerado que únicamente se aprende en la escuela, devaluando los conocimientos cotidianos y culturales (Rodríguez, 2010).

En la escuela se concede a los estudiantes la responsabilidad de su propio aprendizaje, aunque esto también es tarea de los docentes, que son los encargados de enseñar, por lo que, tanto estudiantes, como docentes son los responsables del éxito en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Actualmente, los docentes disponen de gran cantidad de recursos y medios para realizar actividades matemáticas, en las que hay que tener en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes para adaptarlas al nivel correspondiente (Mora, 2003).

Siguiendo a Melquiades (2013), para facilitar a los estudiantes el aprendizaje de las matemáticas es esencial que el docente tenga en cuenta las experiencias que viven los alumnos, y adecuar las actividades teniendo como referencia sus motivaciones e inquietudes. Esto es, basar el conocimiento en el constructivismo y en la estructura del aprendizaje significativo (Ausubel et al., 2000, en Aguilar, Inciarte y Parra, 2011).

#### 4.3.1 Métodos de enseñanza

Baroody y Coslick (1998, citado en Alsina, 2017), distinguen cuatro métodos de enseñanza que se centran en las matemáticas y son: el enfoque de destrezas, el enfoque conceptual, el enfoque de resolución de problemas y el enfoque investigativo.

El enfoque de destrezas se basa en la memorización a través de la repetición, por lo que tiene como principal objetivo adquirir reglas, fórmulas y procedimientos, pero los alumnos no son capaces de entender la mayoría de los contenidos matemáticos, ya que las actividades no se relacionan con su entorno y con sus intereses, por lo que, la repetición genera que los alumnos obtengan destrezas de ejecución pero carecen de sentido.

El enfoque conceptual, tiene por objetivo conseguir que los alumnos adquieran de forma significativa el aprendizaje de conocimientos. Para facilitar la enseñanza, será necesario en ciertas ocasiones usar dibujos o manipular materiales.

En el enfoque de resolución de problemas, las matemáticas son concebidas como un espacio en el que poder reflexionar y razonar. El principal objetivo es introducir a los estudiantes a través de la resolución de problemas en la actividad matemática, siendo el docente guía en el proceso de aprendizaje dejando al alumno como principal protagonista.

El enfoque investigativo combina los dos enfoques anteriores, ya que las matemáticas requieren un proceso de investigación en el que el maestro oriente a aquellos alumnos que tengan bloqueos ante la tarea. El objetivo principal es que los estudiantes extraigan sus propias conclusiones por medio de la reflexión, la representación, el razonamiento y la resolución de problemas.

#### 4.3.2 Teorías de aprendizaje

El aprendizaje, ha sido definido de distintas formas por una gran cantidad de teóricos y profesionales en educación, y todas ellas tienen elementos en común. A lo largo de los años se han desarrollado diferentes teorías del aprendizaje para explicar el proceso de adquisición del conocimiento, y están divididas en dos bloques, conductismo y cognitivismo, pero se introdujo una tercera, el constructivismo (Ertmer y Newby, 1993).

##### 4.3.2.1 Teoría conductista

Watson (1913, citado en Leiva, 2005), es considerado el padre del conductismo, una filosofía relacionada con la investigación del aprendizaje en animales para inferirla a los humanos. Recurre a los trabajos de Pavlov, e instituye el condicionamiento como el modelo empírico del conductismo. Destacan las siguientes características del conductismo:

- Se aprende a través de la asociación estímulo-respuesta.
- El aprendizaje está en función del entorno.
- El aprendizaje necesita ser reforzado.

- El aprendizaje responde a los estímulos y es mecánico, memorístico y repetitivo.

Los modelos conductistas más destacados son: el condicionamiento clásico de Pavlov, el condicionamiento operante de Skinner y el condicionamiento vicario de Bandura (Leiva, 2005).

#### 4.3.2.2 Teoría cognitiva

Las teorías cognitivas, hacen énfasis en la adquisición del conocimiento y las estructuras mentales internas, ya que se dedican a conceptualizar los procesos de aprendizaje del alumno (Ertmer y Newby, 1993).

La construcción del conocimiento, supone una serie de acciones complicadas que consisten en almacenar, organizar, reconocer, entender, localizar y utilizar la información recibida por medio de los sentidos. Además, esta teoría trata de comprender cómo los individuos entienden la realidad que nos rodea a través de los cambios en la información sensorial, es decir, aquella información que recibimos a través de los sentidos.

#### 4.3.2.3 Constructivismo

El constructivismo, es una corriente pedagógica que cuando se asociada con la educación, el principal problema, es que se entiende como dejar plena libertad a los alumnos para aprender a su propio ritmo, lo cual puede entenderse como que el docente no se implica en el proceso de aprendizaje, y únicamente proporciona materiales para construir el conocimiento. Esto es una noción errónea, ya que realmente hay una interacción entre el docente y los alumnos, en el que hay un intercambio de conocimientos para poder llegar conjuntamente a una asimilación de los contenidos y lograr un aprendizaje significativo (Ortiz, 2015).

Por tanto, el constructivismo transforma la educación como un proceso activo, mediante el cual, los alumnos elaboran y construyen sus conocimientos a través de sus experiencias previas y la interacción con el maestro, dejando atrás el papel pasivo del estudiante (Coloma y Tafur, 1999).

#### 4.4 Aprendizaje Significativo

Durante mucho tiempo se consideró que el aprendizaje era un cambio de conducta, pero va más allá de eso, ya que la experiencia humana, además del pensamiento, implica la afectividad (Ausubel, 1983).

La teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, plantea que este aprendizaje se ocasiona cuando un alumno relaciona la información nueva con la que ya tiene, por lo que en este proceso es importante identificar los conocimientos previos de los estudiantes para saber de qué punto se debe partir. Por tanto, el aprendizaje significativo ocurre cuando los conceptos nuevos se conectan con los ya existentes, y ambos conocimientos son relacionados (Rodríguez, 2011).

Cabe destacar que el aprendizaje significativo no es únicamente una simple conexión de la información nueva con la ya existente, sino que también implica la modificación y evolución de los nuevos datos, por lo que se distinguen tres tipos de aprendizaje significativo (Ausubel, 1983).

El aprendizaje de representaciones es el fundamental, ya que de este dependen los otros dos tipos de aprendizaje. Se basa en atribuir significados a ciertos símbolos, de esta forma el aprendizaje de la palabra “balón”, sucede cuando el significado de la palabra se asocia con lo que representa.

En el aprendizaje de conceptos, estos son adquiridos mediante dos procesos, la formación y la asimilación. La formación de conceptos hace referencia a que las características del concepto son adquiridas por medio de la experiencia directa, por lo que el concepto “balón”, se aprende a través de diversos encuentros con su propio balón y el de otros niños. Sin embargo, la asimilación se produce cuando el niño va ampliando su vocabulario, pues los atributos de los conceptos se usan para realizar definiciones, por lo que los niños podrán reconocer el concepto “balón” aunque sea de diferente color o tamaño.

El aprendizaje de proposiciones implica combinar y relacionar varias palabras expresadas en una oración cuyo significado va más allá de una simple suma de conceptos. Esta forma de aprendizaje significativo es más elaborada, y requiere de más esfuerzos.

Para poder desarrollar el aprendizaje significativo es necesario contar con una actitud significativa de aprendizaje, ya que sin esta condición, el aprendizaje que se lleva a cabo es repetitivo y mecánico (Rodríguez, 2011).

#### **4.5 Materiales Manipulativos en Matemáticas**

De acuerdo con Alsina (2016), la Educación Infantil contribuye al desarrollo integral de los niños y se encarga de potenciar sus habilidades y capacidades. A través de la exploración, manipulación, experimentación y el juego libre con materiales manipulativos se puede desarrollar la autonomía personal y diferentes habilidades como la motriz, la comunicativa, la lingüística...

Los materiales para la adquisición de los primeros conocimientos matemáticos son muy variados y pueden clasificarse en dos criterios. Según su finalidad, son aquellos materiales que fomentan el desarrollo global del niño, llamados estructurables, o los estructurados que son los que promueven un área en concreto; y según su origen, ya que los materiales pueden ser aquellos que encontramos en nuestro alrededor sin modificar, llamados inespecíficos, o aquellos que se pueden comprar, comercializados.

Dentro de los materiales estructurados podemos encontrar una gran variedad que han sido diseñados para trabajar un contenido matemático en concreto (Gutiérrez, 2010). Algunos de los más frecuentes son:

**Bloques lógicos.** Son piezas de plástico o madera que tienen cuatro características principales: el color, generalmente son rojas, azules y amarillas; la forma, principalmente el círculo, el triángulo, el cuadrado y el rectángulo; el tamaño, piezas grandes y pequeñas; y el grosor, finas o gruesas. Este material es muy útil para desarrollar la lógica y el razonamiento a la hora de clasificar las piezas en grupos de colores, tamaño, grosor o forma.

**Regletas Cuisenaire.** Están formadas por barras de distintos colores y hay diez regletas desde 1 cm hasta 10 cm, que se utilizan para representar cantidades, ordenar según la longitud y hacer operaciones sencillas de sumas y restas.

**Bloques multibase.** Se utilizan para ayudar a los estudiantes a comprender la estructura de numeración decimal, así como representar números y realizar operaciones. Están compuestos por una cantidad determinada de cubos, barras, placas y bloques.

**Bloques de construcción.** Son bloques, generalmente de madera o de plástico que sirven para crear construcciones más simples o complejas y son útiles para desarrollar la imaginación, las nociones espaciales, de forma y de posición (Martín, 2021).

**Balanza numérica.** Es un material, generalmente de plástico que sirve para trabajar el cálculo y la composición y descomposición de números. En cada lado de la balanza, están los números del 1 al 10 y hay unos colgadores que se pueden mover de un número a otro, cuando se equilibra significa que ambas partes de la balanza tienen una igualdad numérica.

González (2010), señala algunos de los beneficios que aporta el uso de materiales didácticos y recursos en la enseñanza de las matemáticas. Por lo que encontramos los siguientes:

- Permite tanto el trabajo individual como el grupal.
- Estimula el aprendizaje.
- Genera interés, motivación y fomenta el pensamiento matemático.
- Favorece la resolución de problemas.
- Estimula la enseñanza activa, participativa y creativa.
- Se puede adaptar al nivel y las necesidades de cada alumno.
- Favorece el razonamiento y la comprensión de los conocimientos matemáticos.

Para seleccionar adecuadamente los materiales manipulativos es necesario elegir con criterio aquellos que despierten el interés, la motivación, y promuevan el aprendizaje y el desarrollo del pensamiento matemático de los alumnos.

#### **4.6 El Juego en la Enseñanza de las Matemáticas**

El juego es una actividad de carácter universal que sirve para divertirse, entretenerse y ejercitar capacidades y destrezas. Además, es un aspecto esencial, común para todas las razas y condiciones de vida, y es tan antiguo como la humanidad, ya que

todos los seres humanos han jugado desde su niñez y ha sido una vía de aprendizaje (Leyva, 2011).

Algunos pensadores, como Aristóteles y Platón, ya consideraban de gran importancia aprender jugando, y animaban a los padres para que sus hijos jugaran y fueran formando sus mentes para futuras actividades como adultos (López, 2010).

En la segunda mitad del siglo XIX, surgen las primeras teorías psicológicas respecto al juego. Bruner y Garvey (1977, citado en López, 2010), consideran que a través del juego, los niños pueden practicar las formas de conducta y los sentimientos que forman parte de la cultura en la que viven.

Los juegos requieren comunicación y provocan la activación de mecanismos de aprendizaje, lo que permite que cada alumno desarrolle sus propias estrategias, siendo el docente un facilitador en este proceso que encamine a los estudiantes de forma progresiva hacia la independencia y la autonomía (Chacón, 2008).

Torres (2002), afirma que el juego favorece y estimula las cualidades morales de los niños y niñas, así como la honradez, la atención, la curiosidad, la iniciativa, el sentido común, el respeto a las reglas del juegos, etc., pero hay una serie de aspectos que el docente debe de saber antes de realizar el juego:

- Que tenga un dominio completo del conocimiento que vaya a introducir.
- Que las explicaciones no sean demasiado largas.
- Que el juego cause interés y participación activa.
- Que todos los miembros del grupo deben intervenir en el juego.
- Que el desinterés por el juego sugiera un cambio de actividad.
- Introducir las reglas del juego una vez este es aceptado por los niños.
- Asignar jueces o capitanes para aprender a responsabilizarse y cambiarlos cuando sea conveniente.
- Que la Lengua y la Comunicación sean una prioridad en el juego.

El tiempo que se destina a jugar en el ámbito de las matemáticas supone un gran valor, siempre y cuando la elección de los juegos sea adecuado y se consiga involucrar de forma activa a los alumnos en las actividades propuestas. Además, los juegos y las matemáticas se pueden conectar de múltiples formas, tanto en el aprendizaje de conceptos como de estrategias y técnicas, y está relacionado directamente con la resolución de problemas (Edo, Deulofeu y Badillo, 2007).

Muchos autores del ámbito de la educación matemática general, y en concreto de la educación infantil, han aportado unas propuestas para llevar a cabo el aprendizaje de forma eficaz a través del juego. Alsina (2004, pp. 14), aporta un decálogo del juego en el que se apoya el uso de este recurso didáctico en la clase de matemáticas:

1. Es la parte de la vida más real de los niños. Utilizándolo como recurso metodológico, se traslada la realidad de los niños a la escuela y permite hacerles ver la necesidad y la utilidad de aprender matemáticas.
2. Las actividades lúdicas son enormemente motivadoras. Los alumnos se implican mucho y se las toman en serio.
3. Trata distintos tipos de conocimientos, habilidades y actitudes hacia las matemáticas.
4. Los alumnos pueden afrontar contenidos matemáticos nuevos sin miedo al fracaso inicial.
5. Permite aprender a partir del propio error y del error de los demás.
6. Respeta la diversidad del alumnado. Todos quieren jugar, pero lo que resulta más significativo es que todos pueden jugar en función de sus propias capacidades.
7. Permite desarrollar procesos psicológicos básicos necesarios para el aprendizaje matemático, como son la atención y la concentración, la percepción, la memoria, la resolución de problemas y búsqueda de estrategias, etc.
8. Facilita el proceso de socialización de los niños y, a la vez, su propia autonomía personal.
9. El currículum actual recomienda de forma especial tener en cuenta el aspecto lúdico de las matemáticas y el necesario acercamiento a la realidad de los niños.

10. Persigue y consigue en muchas ocasiones el aprendizaje significativo.

De Guzmán (2004), afirma que la diversión que provocan los juegos debería ser un motivo para utilizarlo con frecuencia ya que, si se ofrece a los alumnos un elemento de entretenimiento, el conjunto de la clase y las relaciones personales con los alumnos cambiarían favorablemente. Además, el juego y la matemática tienen una estructura semejante, por lo que existen gran cantidad de actividades y elementos comunes que se pueden ejercitar eligiendo los juegos adecuados, proporcionando motivación y ventajas psicológicas.

Como conclusión, incluir el juego bien planificado en las actividades diarias teniendo en cuenta los conocimientos de los alumnos, la edad, los intereses y los ritmos de aprendizaje, fomenta cualidades como el respeto, la mejora de la comunicación, el interés y la creatividad. Además, mediante el juego se pueden expresar sentimientos, intereses y aficiones, siendo uno de los primeros medios de expresión de los niños (López, 2010).

#### **4.7 Método Singapur**

##### **4.7.1 Historia del Método Singapur**

El método Singapur surge en la década de los 80, puesto que las calificaciones del alumnado en las pruebas internacionales fueron bajas, lo que ocasionó que el Ministerio de Educación de Singapur planteara un nuevo modelo matemático de enseñanza. El Ministerio se cooperó con *Mashall Cavendish Education*, una editorial líder en Singapur encargada de proveer material, con la que desarrollaron un nuevo plan de estudios de matemáticas para asegurar el progreso y la continuidad en el proceso de aprendizaje, ya que los materiales desarrollados abarcan desde la Educación Infantil hasta la Educación Secundaria. (polygoneducation.com, 2013).

Tras 30 años de investigación y experiencia en las aulas, el sistema educativo de Singapur mejoró significativamente y se convirtió en uno de los mejores mundialmente, ya que obtuvo la calificación más destacada en diferentes estudios internacionales como *Programme for International Student Assessment (PISA)*, *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)* y *Progress in International Reading Literacy Study (PIRLS)*. Este método es utilizado en diferentes escuelas de países como Estados Unidos, Chile, Francia, Holanda, Colombia, Sudáfrica, Australia y España.

Una parte fundamental para el desarrollo y la mejora de la educación en Singapur fue la continua formación de los profesores, dejando atrás las clases magistrales y fomentando el trabajo cooperativo y manipulativo, para dar un cambio a la labor docente.

El marco curricular, se enfocó especialmente en la resolución de problemas matemáticos, siguiendo cinco componentes fundamentales que son los conceptos, las habilidades, los procesos, las actitudes y la metacognición. Pretende que los estudiantes adquirieran desde una temprana edad una serie de conceptos y habilidades para desarrollar el pensamiento matemático y poder comprender y solucionar problemas matemáticos (Alba y García, 2019).

Según el Ministerio de Educación de Singapur, la capacidad de resolución de problemas depende de cinco componentes interrelacionados que son los conceptos, las habilidades, los procesos, las actitudes y la metacognición.

Uno de los propósitos del método Singapur es que los alumnos adquieran los conocimientos de manera concreta y pictórica, es decir, hacer uso de materiales manipulativos y visuales para lograr comprender los conceptos y desarrollar el pensamiento lógico y la creatividad matemática. Este método, no se centra en la memorización, sino en la comprensión, ya que se busca que los alumnos construyan su conocimiento a través de experiencias significativas y cotidianas.

#### 4.7.2 Fundamentación teórica del Método Singapur

El Método Singapur, se fundamenta en una serie de estudios y teorías de diferentes psicólogos, pedagogos, educadores y otros expertos que tienen como finalidad común lograr el desarrollo.

##### 4.7.2.1 Jerome Bruner

Alonso, López y De la Cruz (2013), aportan que el Método Singapur se fundamenta en las teorías de Bruner, y comentan que el docente debe encargarse de proporcionar a los estudiantes diferentes situaciones problemáticas que les ayuden a estimular y a descubrir los conceptos, las relaciones y los procedimientos por sí mismos.

#### 4.7.2.1.1 Enfoque CPA (concreto, pictórico y abstracto).

Este enfoque nace de la teoría de Bruner, que determinó que los alumnos tienen que pasar por tres procesos (enactivo, icónico y simbólico) para conseguir un conocimiento conceptual completo en la enseñanza. Aramburu (2004), afirma que el sujeto transforma la información que recibe por medio de estos tres sistemas de representación.

En la representación enactiva, el estudiante representa acontecimientos, hechos y experiencias a través de la acción. Se aprende a través de la actuación, la imitación y la manipulación de objetos, es decir, a la hora de aprender un baile los niños utilizan este modo de representación, ya que están imitando los pasos que se les indican.

La representación icónica echa mano de la imaginación y se trata de representar cosas a través de imágenes y esquemas espaciales, es decir, se enseñan tarjetas con diferentes dibujos para que el niño represente mentalmente la idea del objeto que se muestra. Para que se desarrolle la imagen adecuada es preciso haber obtenido un nivel determinado de destreza y práctica motriz.

La representación simbólica requiere de símbolos para representar el mundo, es decir se utiliza el lenguaje hablado y escrito en el proceso de aprendizaje para adquirir y almacenar conocimientos y comunicar ideas.

El aprendizaje de las matemáticas debe ser progresivo, de lo concreto a lo abstracto, empezando por materiales manipulativos cercanos a ellos. Después con ilustraciones y esquemas visuales, y por último los símbolos, ya que este enfoque tiene el propósito de que los alumnos aprendan de forma significativa lo que están realizando.

Yeap Ban Har (2010, citado en, Rambao y Lara 2019) afirma que los niños realizan el aprendizaje con el manejo de objetos concretos, que posteriormente se pueden reflejar en una relación gráfica. En vez de usar monedas en la resolución de problemas, en este método, existen cubos que representan su valor, hasta pasar a un nivel simbólico.

#### 4.7.2.1.2 Currículo en espiral.

El currículo en espiral se basa en la enseñanza de los contenidos de forma gradual teniendo en cuenta el nivel cognitivo de los alumnos. Se empieza con los conceptos más sencillos para finalizar con los más complejos, se parte de lo específico a lo general y de lo concreto a lo abstracto. Asimismo, debe haber diferentes oportunidades de aprender algo y pretende asentar los conocimientos a través de la profundización de ellos.

#### 4.7.2.2 Zoltan Dienes

El matemático Zoltan Dienes (1981, citado en, Berrocal y Gómez 2002), sostiene que existen diferentes etapas que hay que tener en cuenta a la hora de organizar el proceso de enseñanza de las Matemáticas. Estas fases son: el juego libre, el juego estructurado o etapa de consigna, isomorfismo, representación gráfica, verbalización y los juegos de demostración.

En la etapa del juego libre, los estudiantes seleccionan un material concreto que puede ser facilitado por el profesor. Por medio de este material, los alumnos crean su propio juego a través de la manipulación del mismo. En la etapa del juego estructurado o etapa de la consigna, el docente enseña los pasos que hay que seguir utilizando el mismo material de la etapa anterior. En la etapa del isomorfismo, se presenta a los estudiantes un juego diferente pero utilizando la misma estructura que en la anterior para buscar las semejanzas y diferencias. En la etapa de representación gráfica, los alumnos representan las actividades que han realizado previamente pero de forma gráfica. En la etapa de verbalización, los estudiantes describen verbalmente las representaciones gráficas utilizando su propio lenguaje. En la última etapa, juegos de demostración, los alumnos convierten las descripciones en teoremas a través de la puesta en práctica de nociones vividas.

Zoltan Dienes (1960, citado en, Alcalde 2010) plantea que en el aprendizaje de las matemáticas hay que aplicar cuatro principios: el principio dinámico, el de construcción, el de variabilidad perceptiva y el de variabilidad matemática.

En el principio dinámico, el aprendizaje pasa de la experiencia a la categorización, por medio de ciclos que suceden generalmente uno a otro. Cada ciclo tiene alrededor de tres etapas: una etapa del juego preliminar, que está poco organizada

y hace referencia a una actividad de juego libre; una etapa constructiva, que está más ordenada y guiada; y una etapa de anclaje, en la que la visión nueva se fija con firmeza.

En el principio de construcción, los alumnos tienen por primera vez un contacto con las realidades matemáticas a través de la construcción, la manipulación y el juego, teniendo en cuenta el nivel de maduración de los estudiantes.

En el principio de variabilidad perceptiva, la estructura del concepto que se está enseñando debe mostrarse de todas las maneras posibles para que los alumnos la perciban y puedan adquirir el sentido del concepto.

En el principio de variabilidad matemática, los conceptos que tienen distintas variables se deben enseñar a través de diferentes actividades mediante las cuales se manipulen todas las variables.

La variación sistemática es otro fundamento teórico que sostiene el Método Singapur y plantea que las estructuras matemáticas se enseñen a través de diferentes tareas para evitar la repetición (Calderón, 2014).

#### 4.7.2.3 Richard Skemp

Arias, Arrunátegui, Julca y Zúñiga (2017), afirman que Richard Skemp fue otro autor que aportó al Método Singapur y diferencia dos tipos de aprendizaje, el habitual y el inteligente. El aprendizaje habitual se trata de memorizar y se utiliza para realizar acciones básicas, mientras que el aprendizaje inteligente es el que diferencia a los humanos de otras especies, ya que implica la comprensión. Además, plantea dos tipos de comprensión de las matemáticas: la instrumental (saber hacer), en la que los alumnos tienen que aprender a realizar operaciones sin conocer la razón de la operación; y la relacional (saber qué), en la que, sin saber realizar operaciones, los estudiantes conocen las estructuras que explican lo que deben hacer.

Sin embargo, (Skemp, 1976, citado en, Godino 2004) concluye en que la enseñanza matemática debe enfocarse en la comprensión relacional, ya que la comprensión instrumental supone la aplicación de gran cantidad de reglas por lo que puede fallar cuando la tarea no se ajusta a lo establecido.

#### 4.7.2.4 George Pólya

Pólya (1965 citado en, Boscán y Klever 2012) introduce el término “heurística” para describir la resolución de problemas a través de una serie de preguntas e instrucciones aplicadas a diversos ejemplos. Asimismo, el autor establece un conjunto de preguntas para estimular el pensamiento de las personas que se enfrentan al problema, y propone cuatro fases para la resolución de problemas:

La primera fase es la comprensión del problema. Este estadio se trata de identificar datos e incógnitas. Es la etapa más compleja, ya que los estudiantes tienen que apropiarse el problema para entenderlo y concretarlo en pocas palabras sin modificar la idea principal. Se plantean preguntas como: ¿cuál es la incógnita?, ¿cuáles son los datos y las condiciones?

La segunda fase sería la de concebir un plan. En esta etapa se recomienda encontrar un problema semejante al ya propuesto. El profesor debe guiar a los estudiantes para la elaboración de un plan, pero sin imponérselo. Se plantean preguntas como: ¿conoce un problema relacionado con éste?, ¿conoce algún teorema que le pueda ser útil?, ¿podría enunciar el problema de otra forma?, ¿ha empleado todos los datos?

La tercera fase consiste en la ejecución del plan. Cada vez que se tiene una propuesta debe llevarse a cabo y observar los resultados. El tiempo para resolver un problema es relativo y en ocasiones es preciso un ir y venir entre la concepción y la ejecución del plan para obtener un próspero resultado. Se plantean preguntas como: ¿puedes ver claramente que cada paso o función auxiliar es correcta? ¿Puedes apoyarte en otros problemas que has resuelto?

La última etapa se basaría en examinar la solución obtenida. Consiste en una visión retrospectiva en la que se considera la resolución y el procedimiento del problema. Esta fase ayuda a los estudiantes a fortalecer sus conocimientos y desarrollar aptitudes para la resolución de problemas. Se plantean preguntas como: ¿puede emplear este resultado o el método en otro problema?

En resumen, el método Singapur se basa en los mejores principios pedagógicos en los que se incluyen los estudios de Jerome Bruner, Richard Skemp, Zoltan Dienes y George Pólya.

#### 4.7.3 El Método Singapur en Educación Infantil

Los niños, desde una temprana edad, están capacitados para iniciarse en el mundo de los números y empezar a establecer relaciones matemáticas, pero este proceso debe realizarse desde la comprensión, ya que si se aprende de memoria, podría suponer un problema posterior en el desarrollo de los conceptos. Las cinco claves principales de este método para la enseñanza de matemáticas en Educación Infantil son:

1. Comprender para aprender. Para poder aprender correctamente es fundamental la comprensión, trasladando las actividades a experiencias reales para obtener un aprendizaje significativo que perdure en el tiempo.
2. Aprender a pensar. El desarrollo de actividades que impliquen el razonamiento es imprescindible para que los alumnos se conviertan en los protagonistas de su propio aprendizaje y así, poder enfrentarse a nuevos retos para dar solución a los desafíos que se proponen.
3. Inteligencias múltiples. En Singapur incorporaron en los planes de estudio las teorías de Howard Gardner en referencia a las Inteligencias Múltiples, y a la hora de la enseñanza consideran las diferentes inteligencias de los estudiantes, potenciando las más desarrolladas y haciendo evolucionar las más ocultas.
4. Aprender desde lo concreto. Las matemáticas se crearon para entender el entorno y dar solución a los problemas que surgían, por lo que las actividades deben enfocarse en la experimentación directa, realizando conexiones con la realidad que nos rodea mediante la manipulación de materiales.
5. Trabajo cooperativo. El ser humano es social e interactúa con otros individuos para lograr sus metas, por lo que es un aspecto a considerar para desarrollar la empatía de los alumnos y sacar lo mejor de sí mismos para incorporarse en la sociedad de forma eficaz.

(petitsingapur.com, 2016).

En resumen, este método se ha basado en teorías de diferentes autores destacados, y ha supuesto una investigación de más de 30 años con el fin de mejorar significativamente el sistema educativo y la comprensión de las matemáticas. Se trata de una metodología basada en la resolución de problemas, y el uso de materiales manipulativos, que juega un papel muy importante para la adquisición del conocimiento matemático.

## 5. Propuesta de Intervención

### 5.1 Fundamentación

#### 5.1.1 Centro

Esta unidad didáctica va destinada al segundo ciclo de Educación Infantil, concretamente a alumnos de 4 años del Centro de Estudio Marni, que es un colegio concertado caracterizado por las innovaciones tecnológicas y la búsqueda de técnicas educativas destacadas.

Este centro educativo está ubicado en el barrio de Orriols, en el cual la realidad social es bastante compleja, ya que existen diferentes grupos encargados de realizar actividades ilegales. Aunque este aspecto sea un punto negativo para el entorno del centro, la calidad educativa no se ve afectada.

Un aspecto muy positivo que podemos encontrar en el centro es la tecnología, dado que cuenta con pizarras digitales e instrumentos de robótica, que pueden empezar a ser utilizados desde una temprana edad, por lo que nos abre las puertas a nuevas actividades.

#### 5.1.2 Grupo

Por lo que respecta al grupo, este cuenta con 22 alumnos, siendo 9 chicas y 13 chicos, y se encuentra un alumno procedente de Marruecos que lleva desde los 2 años viviendo en Valencia, por lo que es capaz de comunicarse en castellano, aunque tiene dificultades en algunas palabras.

El ambiente de trabajo es bueno, aunque debido a su edad, el cambio de actividades debe ser constante, ya que si se mantiene durante mucho rato el mismo ejercicio acaban dispersándose y se desestructura la clase. Por lo tanto, este aspecto hay que tenerlo en cuenta a la hora de establecer actividades.

#### 5.1.3 Justificación con el marco teórico

Mediante esta propuesta de intervención se pretende desarrollar el pensamiento lógico-matemático de los alumnos, a través de una serie de actividades en las que la manipulación de objetos sea el enfoque principal.

Otro aspecto a destacar es el juego, ya que con cada material propuesto los alumnos tendrán su tiempo de juego libre, en el que podrán familiarizarse y experimentar libremente con los objetos dados para que de manera autónoma puedan intentar averiguar el funcionamiento.

La interacción entre los alumnos desde una temprana edad también será un factor fundamental, ya que podrán aprender unos de otros e iniciar el desarrollo de la empatía, que es un aspecto imprescindible para las actividades grupales.

## 5.2 Objetivos

### Objetivo general

- Desarrollar el pensamiento lógico-matemático.

### Objetivos específicos

- Utilizar materiales manipulativos para representar situaciones dadas.
- Agrupar y clasificar objetos según sus características.
- Cuantificar y realizar operaciones sencillas.
- Resolver problemas sencillos relacionados con situaciones cotidianas.

### 5.3 Metodología

La metodología que se va a seguir en esta propuesta de intervención es la que caracteriza al método Singapur, basando el aprendizaje en el enfoque Concreto, Pictórico y Abstracto (CPA), pero centrando la atención principalmente en la fase concreta y pictórica.

El uso de los materiales manipulativos tendrá un gran protagonismo en las actividades propuestas, ya que es una forma de iniciar el desarrollo lógico-matemático de los alumnos de Infantil. Se hará uso de diferentes elementos como bloques lógicos, legos y tecnología, y se propondrán actividades con cada uno de ellos para ir construyendo su conocimiento matemático.

Las representaciones visuales, también formarán parte de esta propuesta, ya que a través de objetos cotidianos y tarjetas, los alumnos establecerán relaciones entre una cierta cantidad de objetos y los números, de modo que irán formando la noción de cantidad.

Por último, se empezará con el uso de símbolos, en este caso, al ser la etapa de Educación Infantil, el foco se centrará en la representación gráfica de los números del 1 al 9, ya que se trabajará más en profundidad en la siguiente etapa educativa.

## 5.4 Contenidos y/o actividades

### II. EL MEDIO FÍSICO, NATURAL, SOCIAL Y CULTURAL

#### Bloque 1. Medio físico: relaciones y medidas

Criterio de evaluación	Indicadores
Actuar sobre los objetos, discriminarlos, agruparlos, clasificarlos y ordenarlos según semejanzas y diferencias observables, cuantificar y ordenar colecciones, hacer razonamientos numéricos en tareas cotidianas y en la resolución de problemas sencillos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Agrupa y/o clasifica objetos según las características.</li> <li>2. Ordena objetos según semejanzas y/o diferencias.</li> <li>3. Cuantifica y ordena colecciones según sus características.</li> <li>4. Razona y resuelve problemas sencillos de tareas cotidianas.</li> </ol>

CONTENIDOS	METODOLOGÍA	RECURSOS	TEMPORIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La agrupación de objetos en colecciones atendiendo a sus propiedades y atributos.</li> <li>- El conocimiento de formas geométricas planas</li> </ul>	<p>Realizar actividades con bloques lógicos agrupando según las características.</p> <p><b>Actividad 1. Bloques lógicos</b></p> <p>Dibujar dos círculos con cuerdas y utilizando frutos secos hacer agrupaciones en los círculos indicados y contar el número total.</p> <p><b>Actividad 2. Frutos secos</b></p>	<p>Bloques lógicos</p> <p>Frutos secos</p> <p>Cuerda</p>	<p>1 sesión de 45 minutos</p> <p>1 sesión de 45 minutos</p>

<p>- La utilización de la serie numérica para contar elementos de la realidad cotidiana.</p> <p>- La representación gráfica de las colecciones de objetos mediante el número</p>	<p>Mediante representaciones visuales de animales, hacer ordenaciones teniendo en cuenta las características de cada uno de ellos.</p> <p><b>Actividad 3. Aprendemos con animales.</b> Realizar series de colores con legos siguiendo la plantilla dada y realización de construcciones siguiendo los ejemplos dados.</p> <p><b>Actividad 4. Legos</b> Escribir en cada rollo de papel los números del 1 al 10 y con gomaeva las copas de los árboles con diferentes cantidades de naranjas para relacionar el rollo que tenga el mismo número.</p> <p><b>Actividad 5. Árboles</b> Relacionar tarjetas con la misma cantidad de objetos.</p> <p><b>Actividad 6. Relacionar</b> Contar los animales de la ficha y escribir la cantidad correcta. Colorear el número de</p>	<p>Imágenes de animales</p> <p>Legos</p> <p>Plantillas</p> <p>Rollos de papel</p> <p>Gomaeva</p> <p>Tarjetas objetos</p> <p>Tarjetas números</p> <p>Fichas</p> <p>Colores</p>	<p>1 sesión de 45 minutos</p> <p>1 sesión de 45 minutos</p> <p>1 sesión de 45 minutos</p>
--	---	---	---

<p>cardinal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La resolución de problemas que impliquen la aplicación de sencillas operaciones.</li> <li>- La adquisición de nociones básicas de orientación y situación en el espacio.</li> </ul>	<p>cuadrados que de cada tipo de animal.</p> <p><b>Actividad 7. Contar animales</b></p> <p>Realizar problemas con materiales de la vida cotidiana</p> <p><b>Actividad 8. Problemas</b></p> <p>Utilizar la robótica (Bee-Bot) para plantear diferentes situaciones y que los alumnos realicen las combinaciones hasta llegar al sitio indicado</p> <p><b>Actividad 9. Bee-Bot</b></p>	<p>Objetos cotidianos</p> <p>Bee-Bot</p> <p>Mapas</p> <p>Alfombra</p> <p>Mesas</p> <p>Sillas</p>	<p>1 sesión de 45 minutos</p> <p>1 sesión de 45 minutos</p>
---	--	--	---

<b>FICHA DE SESIÓN DE TRABAJO</b>	
<b>Nº:</b> 1	<b>Título:</b> Bloques lógicos
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>INDICADORES</b>
Actuar sobre los objetos, discriminarlos, agruparlos, clasificarlos y ordenarlos según semejanzas y diferencias observables, cuantificar y ordenar colecciones, hacer razonamientos numéricos en tareas cotidianas y en la resolución de problemas sencillos.	1. Agrupa y/o clasifica objetos según las características.
<b>CONTENIDOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La agrupación de objetos en colecciones atendiendo a sus propiedades y atributos.</li> <li>• El conocimiento de formas geométricas planas</li> </ul>	
<b>OBJETIVOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar materiales manipulativos para representar situaciones dadas.</li> <li>• Clasificar según los criterios establecidos.</li> <li>• Establecer comparaciones y semejanzas de los bloques.</li> </ul>	
<b>ACTIVIDAD</b>	
<p>La actividad de la sesión consiste en repartir por grupos de 4-5 personas bloques lógicos para que empiecen a conocer el material, por lo que los primeros 10 minutos serán de juego libre. A continuación, se irán proponiendo una serie de retos que los alumnos tendrán que ir cumpliendo poco a poco.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El primer reto consiste en separar los bloques por colores, es decir, en una bandeja pondrán todos los de color azul, el otra los rojos, y así sucesivamente.</li> <li>- El segundo reto consiste en separar los bloques según su forma geométrica, los triángulos en una bandeja, los cuadrados en otra, y así sucesivamente.</li> <li>- El tercer reto consiste en separar los bloques según su tamaño, los grandes en una bandeja y los pequeños en otra.</li> <li>- El cuarto reto consiste en decir unas cualidades específicas, por ejemplo: “triángulo grande de color amarillo” y los alumnos tendrán que buscar los triángulos con esas</li> </ul>	

calidades y colocarlos en la bandeja, y así con diferentes combinaciones.

- El último reto consiste en hacer parejas que sean del mismo tamaño, color y forma.

### ORGANIZACIÓN

#### Del aula y los escolares (agrupamiento: individual, pequeño grupo, gran grupo)

Individual y en pequeño grupo

#### Duración/Tiempo estimado

45 minutos

#### Recursos

Bloques lógicos, mesas, sillas

### FICHA DE SESIÓN DE TRABAJO

Nº: 2

**Título:** Trabajamos con frutos secos.

#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actuar sobre los objetos, discriminarlos, agruparlos, clasificarlos y ordenarlos según semejanzas y diferencias observables, cuantificar y ordenar colecciones, hacer razonamientos numéricos en tareas cotidianas y en la resolución de problemas sencillos.

#### INDICADORES

1. Agrupa y/o clasifica objetos según las características.

#### CONTENIDOS

- La agrupación de objetos en colecciones atendiendo a sus propiedades y atributos.
- La utilización de la serie numérica para contar elementos de la realidad cotidiana.
- La resolución de problemas que impliquen la aplicación de sencillas operaciones.

#### OBJETIVOS

- Utilizar elementos de la realidad cotidiana.
- Agrupar los elementos según sus características.
- Utilizar la serie numérica para contar.

## ACTIVIDAD

Para esta sesión se van a necesitar diferentes frutos secos (nueces, almendras y avellanas), y todos sentados en asamblea se va a comentar las características de cada uno de ellos, por ejemplo, la avellana es redonda, para que vean bien las diferencias entre cada uno de los frutos secos. A continuación, haremos dos círculos grandes con dos cuerdas y se plantearán diferentes situaciones:

- Pon 2 nueces en un círculo y 3 avellanas en otro círculo. ¿Cuántas hay en total?
- Pon 3 almendras en un círculo y 1 avellana en otro círculo. ¿Cuántas hay en total?
- Pon 4 nueces en un círculo y 4 almendras en otro círculo. ¿Cuántas hay en total?
- Y así sucesivamente con diferentes combinaciones.

Se puede aumentar la dificultad añadiendo otro círculo más si observamos que los alumnos entienden la actividad y no tienen dificultades para realizarla.

## ORGANIZACIÓN

**Del aula y los escolares (agrupamiento: individual, pequeño grupo, gran grupo)**

Individual y en pequeño grupo

**Duración/Tiempo estimado**

45 minutos

**Recursos**

Frutos secos (avellanas, nueces y almendras), cuerda, alfombra.

<b>FICHA DE SESIÓN DE TRABAJO</b>	
<b>Nº:</b> 3	<b>Título:</b> Aprendemos con animales
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>INDICADORES</b>
Actuar sobre los objetos, discriminarlos, agruparlos, clasificarlos y ordenarlos según semejanzas y diferencias observables, cuantificar y ordenar colecciones, hacer razonamientos numéricos en tareas cotidianas y en la resolución de problemas sencillos.	2. Ordena objetos según semejanzas y/o diferencias.
<b>CONTENIDOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>La agrupación de objetos en colecciones atendiendo a sus propiedades y atributos.</li> </ul>	
<b>OBJETIVOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ordenar los objetos según sus características.</li> <li>Agrupar objetos según las características.</li> </ul>	
<b>ACTIVIDAD</b>	
<p>Para esta sesión se van a necesitar imágenes impresas de diferentes animales (perro, gato, pez, tiburón, loro y paloma). Primero se enseñarán las diferentes imágenes para comentar rasgos de los animales, aquellos que van por la tierra, por el agua o por el aire y otras singularidades. Una vez se hayan comentado todos estos aspectos se pasará a realizar las actividades.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vamos a ordenar los animales, del más grande al más pequeño.</li> <li>Vamos a poner primer los animales que van por el agua, luego los que van por el aire y por último los que van por la tierra.</li> <li>Vamos a coger los animales que tengan 4 patas.</li> <li>Vamos a ordenar los animales de menor tamaño al mayor.</li> <li>Y así sucesivamente con las diferentes posibilidades.</li> </ul>	
<b>ORGANIZACIÓN</b>	
<b>Del aula y los escolares (agrupamiento: individual, pequeño grupo, gran grupo)</b>	
Gran grupo	
<b>Duración/Tiempo estimado</b>	
45 minutos	

## Recursos

Fotos de animales impresas (perro, gato, pez, tiburón, loro y paloma).

## FICHA DE SESIÓN DE TRABAJO

Nº: 4      **Título:** Jugamos con Legos.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actuar sobre los objetos, discriminarlos, agruparlos, clasificarlos y ordenarlos según semejanzas y diferencias observables, cuantificar y ordenar colecciones, hacer razonamientos numéricos en tareas cotidianas y en la resolución de problemas sencillos.

### INDICADORES

3. Cuantifica y ordena colecciones según sus características.

### CONTENIDOS

- La utilización de la serie numérica para contar elementos de la realidad cotidiana.

### OBJETIVOS

- Ordenar los objetos según sus características.
- Utilizar la serie numérica para contar.
- Realizar series.

### ACTIVIDAD

Para esta sesión se va a trabajar con piezas de lego de diferentes colores en el que los alumnos tendrán unos 10 minutos de juego libre para realizar construcciones y familiarizarse con el material dado. Una vez pasado el tiempo se les dará unas plantillas con una serie de colores, con lo que tendrán que ordenar los legos siguiendo esa serie y una vez finalicen contarán cuantos legos hay de cada color. Cuando acaben con la serie podrán elegir otra para realizar.

Una vez realizada esta actividad se darán otras plantillas que muestran una construcción hecha con legos, por tanto tendrán que ir combinando legos hasta lograr la figura. Se irá aumentando la complejidad de la construcción poco a poco.

### ORGANIZACIÓN

**Del aula y los escolares (agrupamiento: individual, pequeño grupo, gran grupo)**

Individual

<b>Duración/Tiempo estimado</b>
45 minutos
<b>Recursos</b>
Legos, plantillas, mesas, sillas.

**FICHA DE SESIÓN DE TRABAJO**

Nº: 5	<b>Título:</b> Contamos objetos.
-------	----------------------------------

<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>INDICADORES</b>
Actuar sobre los objetos, discriminarlos, agruparlos, clasificarlos y ordenarlos según semejanzas y diferencias observables, cuantificar y ordenar colecciones, hacer razonamientos numéricos en tareas cotidianas y en la resolución de problemas sencillos.	3. Cuantifica y ordena colecciones según sus características.

**CONTENIDOS**

- La utilización de la serie numérica para contar elementos de la realidad cotidiana.
- La representación gráfica de las colecciones de objetos mediante el número cardinal.

**OBJETIVOS**

- Ordenar los objetos.
- Utilizar la serie numérica para contar.
- Representa gráficamente el número cardinal.
- Relaciona el número con la cantidad de objetos correspondientes.

**ACTIVIDAD**

Para la primera actividad se va a necesitar cartones de rollos de papel que llevarán cada uno de ellos escritos un número del 1 al 10. Además, con gomaeva se dibujarán copas de árbol con diferentes cantidades de naranjas, por los alumnos tendrán que relacionar el número con la copa que tenga la misma cantidad de fruta. Una vez haya relacionado todos los número tendrá que ordenarlo de menor a mayor.

La siguiente actividad consiste en unas tarjetas con diferentes objetos, por ejemplo, casas, pelotas, frutas, camisetas... y tarjetas con números. Cada tarjeta lleva una cantidad determinada

de objetos, por lo que tendrán que coger una tarjeta con un objeto, contar los que hay y elegir la tarjeta con el número correcto, es decir, si hay 5 casa deberá coger el número 5.

La última actividad consiste en una ficha con diferentes grupos de animales, con lo que tendrán que contar el número de animales que hay de cada tipo y escribir la cantidad correspondiente. Además, en la parte inferior deberán colorear la misma cantidad de cuadrados que de animales de cada tipo.

## ORGANIZACIÓN

**Del aula y los escolares (agrupamiento: individual, pequeño grupo, gran grupo)**

Individual

**Duración/Tiempo estimado**

45 minutos

**Recursos**

Rollo de papel, gomaeva, rotuladores, colores, lápices, gomas, fichas, mesas, sillas.

## FICHA DE SESIÓN DE TRABAJO

Nº: 6

**Título:** Resolvemos problemas

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Actuar sobre los objetos, discriminarlos, agruparlos, clasificarlos y ordenarlos según semejanzas y diferencias observables, cuantificar y ordenar colecciones, hacer razonamientos numéricos en tareas cotidianas y en la resolución de problemas sencillos.

**INDICADORES**

4. Razona y resuelve problemas sencillos de tareas cotidianas.

**CONTENIDOS**

- La utilización de la serie numérica para contar elementos de la realidad cotidiana.
- La resolución de problemas que impliquen la aplicación de sencillas operaciones.

**OBJETIVOS**

- Realizar operaciones sencillas.
- Resolver diferentes situaciones planteadas.
- Utilizar la serie numérica para contar.

## ACTIVIDAD

Para esta sesión vamos a necesitar cualquier objeto accesible, pueden ser juguetes, comida, prendas de ropa, utensilios de cocina, etc. Esta actividad va a hacerse en asamblea y se van a ir nombrando diferentes situaciones para trabajar problemas sencillos.

Para la primera situación tenemos unos peluches y vamos a poner a los niños en situación, por ejemplo: “Yo tengo 3 peluches pero mi mamá me regala 2 más, entonces, ¿cuántos peluches tengo? Una vez sepan la cantidad de peluches se puede plantear otra pregunta ¿y si le doy un peluche a X? ¿Cuántos me quedan?

Otra situación que se pueden plantear es poner en una mesa 4 platos y a la hora de poner los vasos preguntar ¿cuántos vasos tengo que poner? Por lo que tendrán que tener en cuenta los platos que hay para saber cuántos vasos poner. También se puede realizar con servilletas y cubiertos hasta completar la mesa y tenerla lista para comer.

Una situación relacionada con alimentos podría ser plantear que hemos ido al supermercado a comprar y sacamos de la bolsa diferentes elementos, por ejemplo, huevos y yogures, por tanto, primero contamos cuantos hay de cada (6 huevos y 3 yogures), pero ha venido el vecino y me ha dicho que necesita 2 huevos y 1 yogur, ¿cuántos nos han quedado?

## ORGANIZACIÓN

**Del aula y los escolares (agrupamiento: individual, pequeño grupo, gran grupo)**

Individual y gran grupo

**Duración/Tiempo estimado**

45 minutos

**Recursos**

Objetos (utensilios de cocina, peluches, juguetes) y alimentos (huevos, yogures), mesa, sillas.

## FICHA DE SESIÓN DE TRABAJO

Nº: 7

Título: Bee-Bot

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Actuar sobre los objetos, discriminarlos, agruparlos, clasificarlos y ordenarlos según semejanzas y diferencias observables, cuantificar y ordenar colecciones, hacer

**INDICADORES**

4. Razona y resuelve problemas sencillos de tareas cotidianas.

razonamientos numéricos en tareas cotidianas y en la resolución de problemas sencillos.	
<b>CONTENIDOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La utilización de la serie numérica para contar elementos de la realidad cotidiana.</li> <li>• La resolución de problemas que impliquen la aplicación de sencillas operaciones.</li> <li>• La adquisición de nociones básicas de orientación y situación en el espacio.</li> </ul>	
<b>OBJETIVOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar operaciones sencillas.</li> <li>• Resolver diferentes situaciones planteadas.</li> <li>• Utilizar la serie numérica para contar.</li> </ul>	
<b>ACTIVIDAD</b>	
<p>Para esta sesión se va a utilizar la robótica, en este caso un material llamado Bee-Bot que se trata de una abeja con diferentes flechas (delante, detrás, derecha e izquierda, <i>go, pause and restart</i>). Además, se utilizará unas alfombras divididas en cuadrados que pueden ser de figuras geométricas, letras, planos etc., en este caso se van a utilizar dos diferentes y se van a plantear diferentes situaciones en las que los alumnos tendrán que hacer combinaciones con el Bee-Bot hasta llegar al destino que se ha mencionado.</p> <p>Primero se mostrarán diferentes situaciones en asamblea para enseñar el funcionamiento y que los niños se familiaricen con el recurso. A continuación, cada alumno irá resolviendo diferentes situaciones con ayuda de todos, y en caso de confusión se volverá a empezar desde el inicio.</p>	
<b>ORGANIZACIÓN</b>	
<b>Del aula y los escolares (agrupamiento: individual, pequeño grupo, gran grupo)</b>	
Individual y gran grupo	
<b>Duración/Tiempo estimado</b>	
45 minutos	
<b>Recursos</b>	
Bee-Bot, alfombras con los planos, alfombra grande para la asamblea.	

## 5.5 Evaluación

La evaluación de Educación Infantil es global, continua y formativa, por lo que la técnica principal de evaluación será la observación de los alumnos. Para poder seguir un control se realizará una rúbrica para llevar un control sobre aquellos aspectos que el alumno ha adquirido, los que están en proceso y los que aún no se han adquirido.

ÍTEMS	Adquirido	En proceso	No Adquirido
Agrupa objetos según las características.			
Clasifica objetos según las características.			
Ordena objetos según semejanzas y/o diferencias.			
Cuantifica y ordena colecciones según sus características.			
Razona y resuelve problemas sencillos de tareas cotidianas.			

## 6. Conclusiones

Este trabajo de Fin de Grado, planteaba como objetivo general diseñar una propuesta de intervención para desarrollar el pensamiento lógico-matemático de los alumnos a través del juego y el Método Singapur. Una vez concluido, podemos valorar en qué grado se han logrado los objetivos planteados al inicio del trabajo.

El primer objetivo específico, proponía profundizar a nivel teórico y práctico en el método Singapur, que ha logrado cumplimentarse a través de una profunda búsqueda de información sobre la historia de este método y los autores en los que se ha fundamentado. Asimismo, se han elaborado unas actividades basadas en esta metodología, empezando por la manipulación de objetos para iniciar la construcción del pensamiento matemático.

El segundo objetivo específico, abordaba la importancia del juego para el aprendizaje de las matemáticas en la etapa de Educación Infantil, que se ha cumplido dando a conocer diferentes beneficios que aporta introducir en juego en la formación matemática y su utilidad como recurso didáctico. Además, se han aportado una serie de aspectos que el docente debe tener en cuenta antes de realizar el juego.

El último objetivo específico, consistía en plantear una unidad didáctica aplicando el juego y el método Singapur, que solo se ha llevado a cabo a nivel conceptual, en la que se han propuesto una serie de actividades centrándose en el uso de materiales manipulativos y representaciones visuales. Asimismo, se han utilizado elementos de la vida cotidiana para aproximar el aprendizaje con el mundo que les rodea y poder desarrollar el pensamiento lógico-matemático de los alumnos a través de la comprensión y el trabajo grupal.

Mediante la realización de este trabajo, se ha podido indagar sobre un método que surgió en Singapur con el objetivo de mejorar significativamente la enseñanza de las matemáticas. Gracias a más de 30 años de investigación y de la puesta en práctica en diferentes aulas, consiguieron dar un cambio al sistema educativo, hecho que dio lugar a la implantación de este método en una gran cantidad de países, pudiéndose adaptar a diferentes etapas educativas.

## 7. Bibliografía

- Aguilar, M., Inciarte, A., y Parra, Y. (2011). Aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo como estrategia didáctica integrada para la enseñanza de la química. *REDHECS*, 11(6), págs. 199-219.
- Alba, L.A., y García, M.D.C. (2019). *El Método Singapur para el desarrollo de competencias en la resolución de problemas matemáticos con números fraccionarios* (tesis maestría). Universidad Nacional de Educación, Azogues, Ecuador.
- Alcalde, M. (2010) *Importancia de los conocimientos matemáticos previos de los estudiantes para el aprendizaje de la didáctica de la matemática en las titulaciones de maestro de en la Universitat Jaume I* (tesis doctoral). Universitat Jaume I, Castelló de la Plana.
- Alonso, C., López, P., y de la Cruz, O. (2013) Creer tocando. *Tendencias Pedagógicas*, (21), págs. 249-262.
- Alsina, Á. (2004). *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos para niños y niñas de 6 a 12 años*. Madrid: Narcea S.A. de Ediciones.
- Alsina, Á. (2016). La adquisición de conocimientos matemáticos intuitivos e informales en la Escuela Infantil: el papel de los materiales manipulativos. *RELAdEI. Revista Latinoamericana de Educación Infantil*, 5(2), págs. 127-136.
- Alsina, Á. (2017). Caracterización de un modelo para fomentar la alfabetización matemática en la infancia: vinculando investigación con buenas prácticas. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, (12), págs. 59-78.
- Aramburu, M. (2004). Jerome Seymour Bruner: De la percepción al lenguaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, 34(1), págs 1-18.
- Arias, T.E., Arrunátegui, C.M., Julca, L.C., y Zúñiga, K.A. (2017). *Mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de las competencias matemáticas tempranas mediante la aplicación del Método de Singapur, las clases eurítmicas y los grupos*

*interactivos en los niños y niñas de 4 años del aula “Tulipanes” de la institución educativa Sagrado Corazón anexo al IPNM del distrito de Santiago de surco perteneciente a la Urgel 07* (tesis maestría). Instituto pedagógico nacional Monterrico (Lima, Perú).

Arteaga, B., y Macías, J. (2016). *Didáctica de las matemáticas en Educación Infantil*. Logroño: Unir.

Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, (1), págs.1-10.

Berrocal, R., y Gómez, O. (2002). Razonamiento lógico-matemático en las escuelas. *Revista Electrónica Educare*, (2), págs. 129-132.

Boscán, M.M., y Klever, K.L. (2012). Metodología basada en el método heurístico de Polya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. *Escenarios*, 10(2), págs. 7-19.

Calderón, P. (2014). *Percepciones de los y las docentes del primer ciclo básico, sobre la implementación del método Singapur en el colegio Mario Bertero Cevasco de la comuna de isla de Maipo* (tesis de maestría). Universidad de Chile, Santiago, Chile.

Chacón, P. (2008). El Juego Didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje. ¿Cómo crearlo en el aula. *Nueva aula abierta*, 16(5), págs.1-8.

Cofré, A., y Tapia, L. (1995). *Cómo desarrollar el razonamiento lógico matemático*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.

Coloma, C.R., y Tafur, R.M. (1999). El constructivismo y sus implicaciones en educación. *EDUCACIÓN*, 8(16), págs. 1-28.

De Guzmán, M. (2004). Juegos matemáticos en la enseñanza. *Números*, (59), págs. 5-38

De Moya, M.V., y Rotondaro, F. (2015). La Educación Infantil que queremos: investigaciones y experiencias. *ENSAYOS, Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 30(2), págs. 1-9.

DECRETO 38/2008 [Consellería de Educación]. Por el que se establece el currículo del segundo ciclo de la Educación Infantil en la Comunitat Valenciana. [2008/3838]. 28 de marzo de 2008.

Edo, M., Deulofeu, J., y Badillo, E. (2007). Juego y matemáticas: Un taller para el desarrollo de estrategias en la escuela. *Actas XIII JAEM, Jornadas para el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas*.

Ertmer, P., y Newby, T. (1993). Conductismo, cognitivismo y constructivismo: una comparación de los aspectos críticos desde la perspectiva del diseño de instrucción. *Performance improvement quarterly*, 6(4), págs. 50-72.

Feldman, R. (2007). *Modelo del desarrollo cognoscitivo de Piaget. Desarrollo Psicológico*. Pág. 158-167. México: Pearson.

Ferrándiz, C., Bermejo, R., Sainz, M., Ferrando, M., y Prieto, M. D. (2008). Estudio del razonamiento lógico-matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 24(2), págs. 213-222.

Godino, J. D., Batanero, C., y Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Universidad de Granada.

Gutiérrez, A. (2010). Matemáticas activas en infantil: Recursos y actividades. *Innovación y experiencias educativas*, 37(1), págs. 1-12.

Leiva, C. (2005). Conductismo, cognitivismo y aprendizaje. *Tecnología en marcha*, 18(1), págs. 66-73.

Leyva, A. (2011). *El juego como estrategia didáctica en la educación infantil* (tesis maestría). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

López, I. (2010). El juego en la educación infantil y primaria. *Revista de la Educación en Extremadura*, págs. 19-35.

Martín, M (2021). El Kit Individual Aprendiendo Matemáticas en Infantil (KAMI). *Aprendiendo matemáticas*. <https://aprendiendomatematicas.com/blog/>

- Matemáticas método Singapur en España (2011). Recuperado de [www.metodosingapur.com](http://www.metodosingapur.com)
- Melquiades, A. (2013). Estrategias didácticas para un aprendizaje constructivista en la enseñanza de las matemáticas en los niños y niñas de nivel primaria. *Perspectivas docentes*, (52), págs. 43-58.
- Mora, C.D. (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Pedagogía*, 24(70), págs. 181-272.
- Ortiz, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, (19), págs. 93-110.
- Petit Singapur (2016). *Petit Singapur aprendiendo sin límites*. [Consulta: 5 de mayo de 2020]. <https://www.petitsingapur.com/>
- Polygon education. (2013). *Cultivar el talento y la pasión por aprender*. [Consulta: 10 de marzo de 2020]. [www.polygoneducation.com](http://www.polygoneducation.com).
- Rambao, C., y Lara, I.M. (2019). *Efecto del Método Singapur como una estrategia para el fortalecimiento de la resolución de problemas matemáticos* (tesis maestría). Universidad de la Costa, Barranquilla, Colombia.
- Rodríguez, M. (2011). La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. *IN. Revista Electrónica d'Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa*, 3(1), págs. 29-50.
- Rodríguez, M.E. (2010). La matemática: ciencia clave en el desarrollo integral de los estudiantes de educación inicial. *Zona Próxima*, (13), págs. 130-141.
- Salcedo, A. (2017). *Psicología del desarrollo: Teoría del desarrollo cognitivo J.Piaget*. Ucv (Apuntes académicos). UcvMoodle.
- Torres, C. M. (2002). El juego: una estrategia importante. *Educere*, 6(19), págs. 289-296.

## 8. Anexos

### Anexo 1: Actividad 1. Bloques lógicos

#### Retos:

- Separar los bloques por colores
- Separara los bloques según su forma geométrica
- Separar los bloques según su tamaño
- Buscar el bloque según las cualidades mencionadas
- Empareja según las cualidades

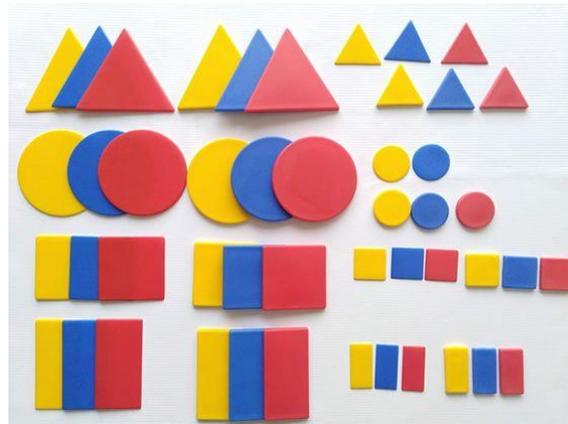
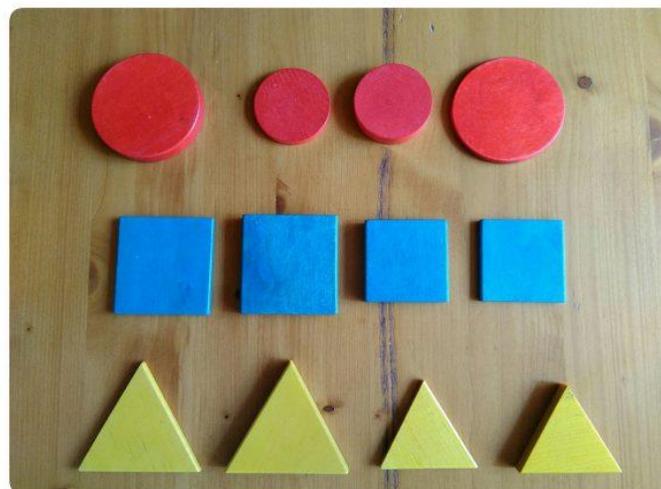


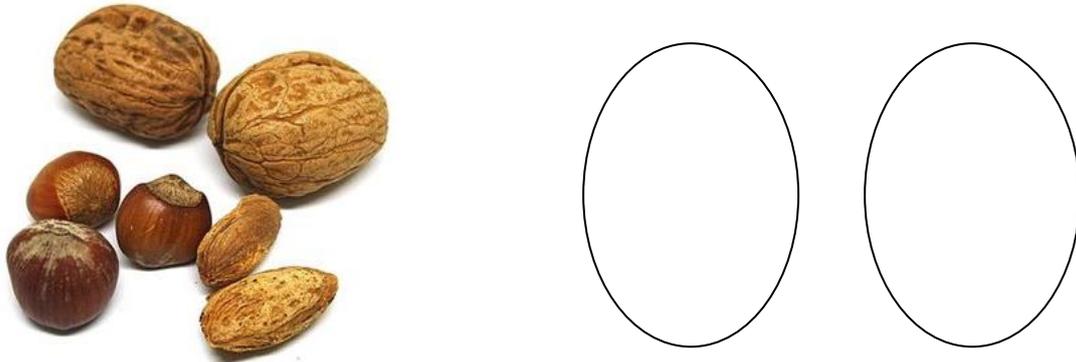
Ilustración 1: Bloques lógicos

Fuente: My Homeschool Project (2020)



Fuente: Pequeños planes (2021)

## Anexo 2: Actividad 2. Frutos secos



Fuente: Pinterest (2021)

### Ilustración 2: Frutos secos

- Pon 2 nueces en un círculo y 3 avellanas en otro círculo. ¿Cuántas hay en total?
- Pon 3 almendras en un círculo y 1 avellana en otro círculo. ¿Cuántas hay en total?
- Pon 4 nueces en un círculo y 4 almendras en otro círculo. ¿Cuántas hay en total?
- Etc.

### Anexo 3: Actividad 3. Aprendemos con animales



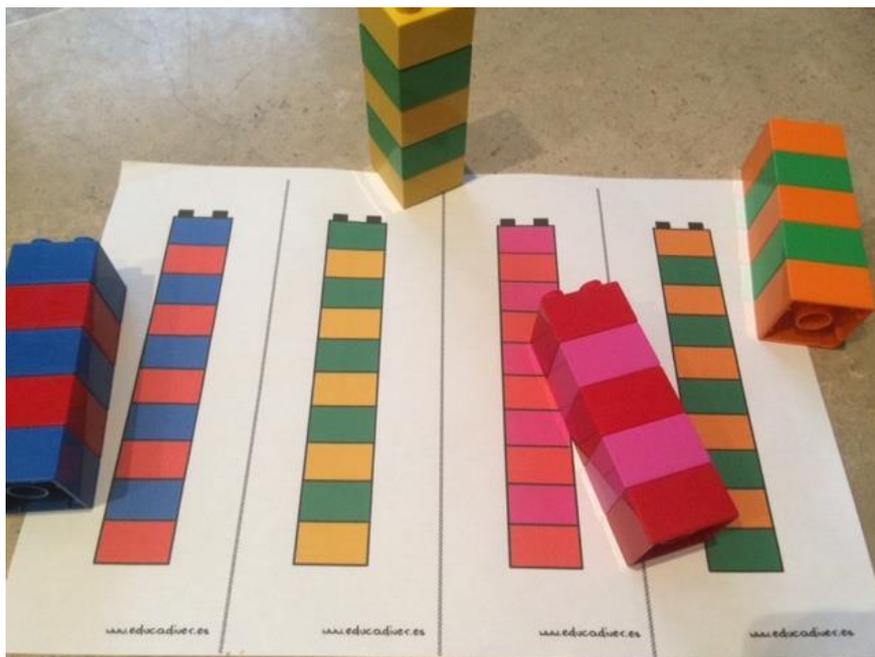


Ilustración 3: Animales

Fuente: Pinterest (2021)

- Vamos a poner primer los animales que van por el agua, luego los que van por el aire y por último los que van por la tierra.
- Vamos a coger los animales que tengan 4 patas.
- Vamos a ordenar los animales de menor tamaño al mayor.

#### Anexo 4: Actividad 4. Legos



Fuente: educadiver.es (2017)

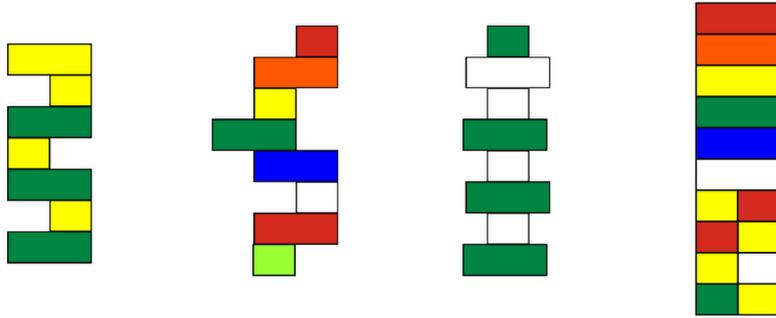


Ilustración 4: Legos y plantillas

Fuente: Pinterest (2021)

Anexo 5: Actividad 5. Árboles



Ilustración 5: Material actividad árboles

Fuente: Pinterest (2021)

Anexo 6: Actividad 6. Relacionar



Ilustración 6: Tarjetas relacionar

Fuente: liveworksheets

Anexo 7: Actividad 7. Contar animales

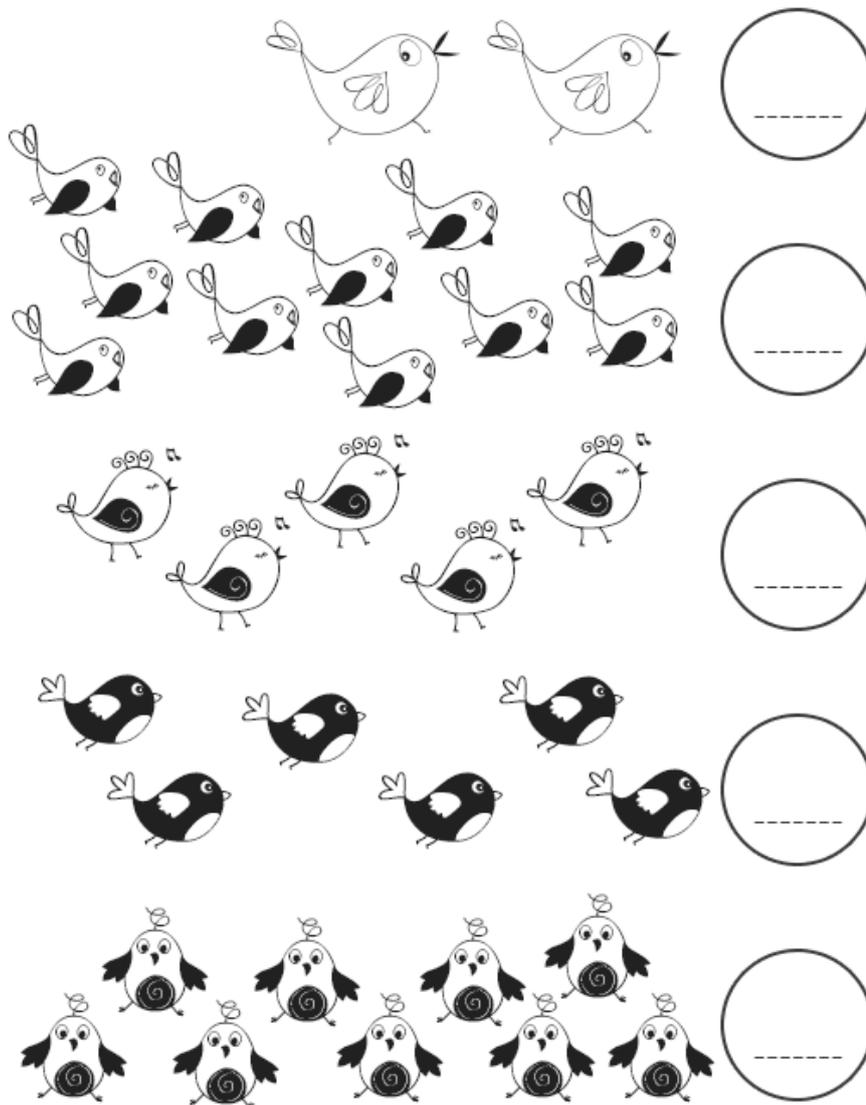


Ilustración 7: Ficha animales

Fuente: Pinterest (2021)

Anexo 8: Actividad 8. Problemas



Ilustración 8: Peluches problemas

Fuente: Grupo Majo (2021)



Ilustración 9: Utensilios cocina problemas

Fuente: Tu escuela de español (2017)



Ilustración 10: Ingredientes problemas

Fuente: Eslamoda.com

Anexo 9: Actividad 9. Bee-Bot

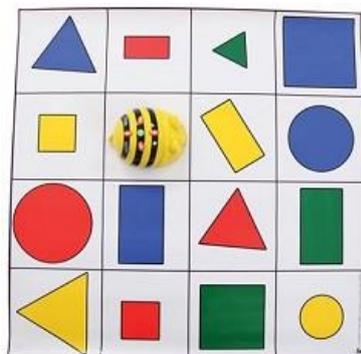
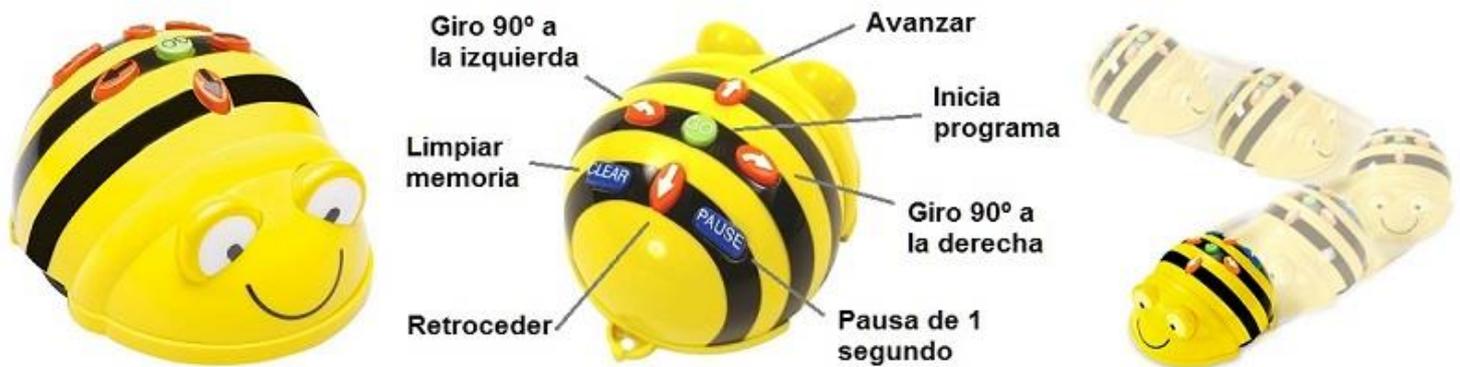


Ilustración 11: Bee-Bot y plantillas

Fuente: Juegos robótica