

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

Facultad de Educación y Trabajo Social

Dpto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y de
las Matemáticas

TRABAJO FIN DE GRADO:

APRENDIZAJE DE LOS NÚMEROS EN EDUCACIÓN INFANTIL A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA DEL TRABAJO POR PROYECTOS

Presentado por Miriam Parra Fernández para optar al Título de
Grado en Educación Infantil

Tutelado por: Rosa María Fernández Barcenilla

RESUMEN

Este Trabajo de Fin de Grado pretende mostrar la importancia de las matemáticas en la educación desde los primeros años, exponiendo una revisión teórica de los aspectos didácticos más importantes para el óptimo desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje de los números y el cálculo en la etapa de Educación infantil, así como del análisis de la metodología del trabajo por proyectos.

Asimismo, se presenta una planificación, diseño y ejecución parcial de una propuesta de intervención didáctica basada en esta metodología de reciente implantación en el aula, y en la utilización de materiales manipulativos a fin de facilitar el aprendizaje de los conceptos numéricos al alumnado de Educación Infantil.

PALABRAS CLAVE

Matemáticas – Educación Infantil – Conceptos Numéricos– Cálculo – Metodología del trabajo por proyectos – Materiales manipulativos

ABSTRACT

This end of degree work tries to show the importance of mathematics in education since early ages, by exposing a theoretical revision of most important teaching aspects in order to achieve the best possible development of the numbers and calculation teaching – learning process in Childhood Education, as well as and a project method analysis.

Furthermore, this work introduces a planning, design and partial implementation of an educational intervention proposal, which is based on this methodology recently introduced at schools, and in the use of manipulative materials so as to make the learning process of the numeric concepts easier for Childhood Education pupils.

KEY WORDS

Mathematics – Childhood Education –Numeric concepts – Calculation - Projects methodology – Manipulative materials

ÍNDICE

Pag.

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. JUSTIFICACIÓN.....	6-8
3. OBJETIVOS.....	8-9
4. MARCO TEÓRICO.....	9-32
4.1. LAS MATEMÁTICAS EN LA ETAPA DE EDUCACIÓN INFANTIL.....	9-11
4.1.1.¿QUÉ SON LAS MATEMÁTICAS?	
4.1.2.DESARROLLO COGNITIVO EN EDUCACIÓN INFANTIL (0-6 AÑOS)	
4.1.3.CARACTERÍSTICAS DEL PENSAMIENTO LÓGICO INFANTIL	
4.2. PRINCIPIOS BÁSICOS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.....	11-12
4.3. LOS NÚMEROS Y EL CÁLCULO.....	12-16
4.3.1.ADQUISICIÓN DEL CONCEPTO DE NÚMERO	
4.3.2.ADQUISICIÓN DEL CÁLCULO ARITMÉTICO	
4.4. DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS.....	16 -18
4.4.1.NECESIDADES DEL NIÑO PARA CONSTRUIR LAS NOCIONES DE NÚMERO Y OPERACIÓN	
4.4.2.CRITERIOS Y CONSIDERACIONES PARA ACOMPAÑAR LA ACTIVIDAD MATEMÁTICA	
4.5. ACTIVIDADES DE NÚMEROS Y OPERACIONES A REALIZAR EN LA ETAPA DE EDUCACIÓN INFANTIL.....	18 - 23
4.6. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS ADECUADOS PARA EL APRENDIZAJE DE LOS NÚMEROS Y LAS OPERACIONES.....	23 - 27
4.6.1.LOS MATERIALES MANIPULATIVOS	
4.7. LA METODOLOGÍA DEL TRABAJO POR PROYECTOS.....	27 - 32
4.7.1.¿QUÉ ES EL TRABAJO POR PROYECTOS?	
4.7.2.ANTECEDENTES E HISTORIA	
4.7.3.PRINCIPIOS PEDAGÓGICOS	
4.7.4.FASES DE UN PROYECTO	
4.7.5.VENTAJAS DE LA REALIZACIÓN DE PROYECTOS	
5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA.....	32 - 56

5.1. JUSTIFICACIÓN.....	32
5.2. CONTEXTO.....	32 - 33
5.3. TEMPORALIZACIÓN	33
5.4. OBJETIVOS.....	33- 35
5.5. CONTENIDOS.....	35- 36
5.6. METODOLOGÍA.....	37
5.7. RECURSOS.....	37 - 38
5.8. SECUENCIA DE ACTIVIDADES.....	38 - 54
5.9. EVALUACIÓN.....	54 - 56
5.9.1. EVALUACIÓN INICIAL	
5.9.2. EVALUACIÓN PROCESUAL	
5.9.3. EVALUACIÓN FINAL	
5.10. AUTOEVALUACIÓN.....	56
6. CONCLUSIÓN.....	56 - 57
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58- 59
7.1. LIBROS Y ARTÍCULOS.....	58 - 59
7.2. NORMATIVA.....	59
8. ANEXOS.....	60 - 77

1.INTRODUCCIÓN

Los niños¹, como todo ser humano, viven en un mundo rodeado de matemáticas por donde quiera que vayan: hay números en los portales de los pisos, en las etiquetas de los productos que sus padres compran, en las matrículas de los vehículos o en el calendario (entre otros elementos que se usan a diario); pueden percibir formas geométricas en los columpios de los parques, en los utensilios de cocina, en las señales de tráfico, en tejidos o estampados en la ropa, etc. Por lo tanto, están perfectamente acostumbrados a ver y oír matemáticas todos los días, ya que forman parte de su vida cotidiana; a pesar de que en algunas ocasiones estos no sean conscientes de que las matemáticas conviven con las personas.

Sin embargo, los adultos, y más concretamente los maestros, son los encargados de introducir los conceptos matemáticos a los niños y de facilitarles la tarea del aprendizaje de los mismos a través de metodologías y recursos adecuados a su edad y características. Desafortunadamente, se ha caído en la utilización rutinaria (y escasa en cuanto a eficacia se refiere) de metodologías cuyo objetivo es la memorización mecánica y poco favorecedora de la verdadera comprensión de los contenidos matemáticos. De ahí surge este Trabajo Fin de Grado, de la necesidad de innovar en las metodologías y los recursos didácticos empleados para el proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas en Educación Infantil.

El presente trabajo está estructurado en varias partes diferenciadas. Por un lado, se presenta un marco teórico, en el que se exponen los aspectos psicológicos propios del desarrollo cognitivo infantil y las características de su pensamiento lógico- matemático; así como las teorías más consolidadas acerca de la adquisición del concepto de número, cantidad y de las operaciones matemáticas; los aspectos didácticos a tener en cuenta en la práctica educativa; las actividades que se pueden llevar a cabo; los materiales más adecuados a utilizar en la etapa de Educación Infantil; y la definición, características principales, fases y ventajas de la metodología del trabajo por proyectos.

Por otro lado, se ha elaborado una propuesta, diseño y ejecución parcial de una intervención didáctica atendiendo a los aspectos del marco teórico. Se trata de una propuesta de intervención para trabajar los números y el cálculo basada en la metodología del trabajo por proyectos y teniendo en cuenta los principios didácticos y las actividades más adecuadas para el área de matemáticas. Dicha propuesta está compuesta por doce sesiones de actividades matemáticas integradas en un proyecto sobre El Impero Romano que se llevó a cabo el pasado curso académico en un colegio concertado, aprovechando el período de prácticas perteneciente a la asignatura del Practicum II. Dicha propuesta didáctica sobre los números y las operaciones se ha elaborado y diseñado, pero, lamentablemente, no se ha podido llevar a la práctica en su totalidad, por motivos relativos a la falta de tiempo y a planificación muy ajustada del centro.

Por último, se incluyen las conclusiones y reflexiones derivadas de este documento.

¹ A lo largo de este trabajo y por motivos de economía del lenguaje, se utilizará el masculino genérico para referirse a niño/a, alumno/a y educando.

2. JUSTIFICACIÓN

Este Trabajo de Fin de Grado surge de la necesidad de cambiar la percepción negativa que muchos alumnos adquieren de las matemáticas desde las edades más tempranas; debido, posiblemente, a la incomprensión de sus contenidos impartidos de forma mecánica y repetitiva.

A fin de desechar esa impresión errónea y dañina, se pretende favorecer una metodología, diferente a la habitual, en la que el alumno sea en centro del aprendizaje, que construya sus propios conocimientos y se convierta en protagonista de su proceso de enseñanza – aprendizaje. Con este objetivo, se ha escogido la metodología del trabajo por proyectos; que además de cumplir con todos estos requisitos, parte de los intereses del alumnado, lo que la confiere una motivación extra muy recomendable para desarrollar el proceso de enseñanza de forma dinámica y satisfactoria.

Además, muchos autores especializados en el área matemática como Cascallana (2002), afirman la eficacia e importancia del uso de materiales manipulativos como recurso didáctico, sobre todo en las etapas educativas más tempranas (Educación Infantil y Educación Primaria), dados los rasgos psicoevolutivos y el pensamiento lógico que caracteriza a los más pequeños. Por ello, se ha optado por su elección como material principal de todas las actividades de la propuesta didáctica que se muestra en el presente documento.

Por otra parte, el presente Trabajo Fin de Grado se justifica mediante las competencias generales y específicas adquiridas en el Grado en Educación Infantil, presentes en el Real Decreto 1393/2007 del 29 de octubre por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias por la Universidad de Valladolid.

En concreto, las competencias generales y específicas que deben adquirirse a lo largo del Grado se encuentran detalladas en la Memoria del Plan de Estudios del título de Grado Maestro – o Maestra – en Educación infantil por la Universidad de Valladolid.

De esta forma, se sintetizan las competencias generales relacionadas con este trabajo a continuación:

- 1- Que los estudiantes hayan demostrado sus conocimiento y comprensión para la aplicación práctica de: características psicológicas, sociológicas y pedagógicas fundamentales del alumnado en las distintas etapas y enseñanzas del sistema educativo; objetivos, contenidos y criterios de evaluación que conforman el currículo de Educación Infantil y las principales técnicas de enseñanza – aprendizaje.
- 2- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo de forma profesional y vocacional, desarrollando habilidades tales como ser capaz de: reconocer, planificar, llevar a cabo y valorar prácticas adecuadas de enseñanza – aprendizaje; analizar críticamente y argumentar decisiones en contextos educativos;

poseer conocimientos para resolver problemas educativos; así como coordinarse y cooperar con otras personas.

- 3- Que los estudiantes posean la capacidad de: interpretar datos derivados de las observaciones en contextos educativos para juzgar, de forma crítica, su importancia en la práctica educativa; y utilizar procedimientos y fuentes eficaces en las búsquedas de información, incluyendo recursos informáticos.
- 4- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado, a través de habilidades como: la comunicación oral y escrita tanto en el nivel C1 de Lengua Castellana, como en el nivel B1 en lengua extranjera; Internet y recursos multimedia; y habilidades interpersonales.
- 5- Que los estudiantes hayan desarrollado habilidades de aprendizaje necesarias para estudios posteriores, con un alto grado de autonomía, y auto aprendizaje, así como el fomento de la actitud innovadora y creativa en el ejercicio de la profesión.
- 6- Desarrollo de un compromiso ético, moral y profesional, que fomente la educación integral, igualdad de sexos, de oportunidades, de accesibilidad de las personas con algún tipo de discapacidad y valores propios de una cultura democrática.

Por otra parte, las competencias específicas que los estudiantes han de adquirir lo largo del Título de Grado en Maestro en Educación Infantil vienen recogidas en la ORDEN ECI/3854/2007, de 27 de diciembre.

Las que guardan especial relación con el presente Trabajo de Fin de Grado son:

- Comprender los procesos educativos y de aprendizaje en el periodo 0-6, en el contexto familiar, social y escolar.
- Conocer los desarrollos de la psicología evolutiva de la infancia en los periodos 0-3 y 3-6.
- Fomentar la convivencia en el aula y fuera de ella y abordar la resolución pacífica de conflictos.
- Comprender que la dinámica diaria en Educación Infantil es cambiante en función de cada alumno o alumna, grupo y situación y tener capacidad para ser flexible en el ejercicio de la función docente.
- Reflexionar en grupo sobre la aceptación de normas y el respeto a los demás. Promover la autonomía y la singularidad de cada alumno o alumna como factores de educación de las emociones, los sentimientos y los valores en la primera infancia.
- Conocer los fundamentos científicos, matemáticos y tecnológicos del currículo de esta etapa, así como las teorías sobre la adquisición y desarrollo de los aprendizajes correspondientes.

- Ser capaz de promover el desarrollo del pensamiento matemático y de la representación numérica.
- Ser capaces de aplicar estrategias didácticas para desarrollar representaciones numéricas y nociones espaciales, geométricas y de desarrollo lógico.
- Comprender las matemáticas como conocimiento sociocultural.

3. OBJETIVOS

Este Trabajo Fin de Grado persigue varios objetivos que se especifican a continuación:

- Concienciar sobre la importancia de impartir conocimientos matemáticos de forma adecuada y desde la etapa de Educación Infantil.
- Estudiar algunas de las teorías existentes acerca de la adquisición del número y del cálculo a lo largo de la etapa de Educación Infantil.
- Analizar los materiales manipulativos como recurso didáctico para el óptimo desarrollo del aprendizaje de las matemáticas.
- Profundizar en la metodología del trabajo por proyectos.
- Destacar la importancia del trabajo por proyectos, como una metodología globalizadora y de reciente implementación en las aulas para trabajar cualquier área del currículo de Educación Infantil.
- Potenciar la motivación y la actitud positiva del alumnado respecto a los contenidos lógico – matemáticos.
- Planificar, diseñar y ejecutar una propuesta de intervención didáctica que estimule el aprendizaje de los números y el cálculo en la etapa de Educación Infantil.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. LAS MATEMÁTICAS EN LA ETAPA DE EDUCACIÓN INFANTIL

Como se ha mencionado previamente, se pueden encontrar contenidos relacionados con las matemáticas por donde quiera que se vaya, ya que los conceptos matemáticos configuran un área importantísima en el desarrollo integral de las personas. Por esa razón, se deben introducir e impartir de forma adecuada en edades tempranas, en especial en una etapa tan decisiva como es la Educación Infantil.

Según Alsina (2006), tradicionalmente, los conocimientos matemáticos han sido divididos en varios bloques temáticos: razonamiento lógico-matemático, números y operaciones, geometría, resolución de problemas, medida y organización de la información (estadística y probabilidad).

4.1.1. ¿Qué son las matemáticas?

Antes de introducirnos en profundidad en el bloque que nos ocupa en este Trabajo de Fin de Grado, el de los números y el cálculo; resultaría conveniente facilitar una definición coherente sobre qué entendemos por matemáticas escolares.

Quizás, la definición más formal y exacta sea la de Resnick y Ford (1981), que llegan a la conclusión de que “las matemáticas son un sistema unificado de conceptos y de operaciones que explican algunos patrones y relaciones que existen en el universo” (cit. Alsina, 2006, pg. 19).

Sin embargo, en un intento de globalizar teorías contrapuestas, Wells (1995) expone:

“¿Qué son las matemáticas? ¿Una ciencia? ¿Un juego? ¿Un arte? ¿Una actividad de hipótesis, experimentos y datos? ¿Un juego que juega con símbolos, lleno de tácticas eficaces y estrategias? ¿O una materia de percepción, de visión clara y de nuevos caminos que no eran considerados previamente? Las matemáticas son todo eso, en una fantástica y misteriosa combinación: ciertamente tiene un importante componente científico; y en todo caso, se acerca a un juego abstracto, y por debajo y al lado de los componentes científicos y lúdicos existe el rol fundamental de la percepción, ya que sin la habilidad de ver los dos componentes literalmente y metafóricamente, no se puede comenzar a hacer matemáticas” (p.36) (Wells, 1995, cit. Alsina, 2006, p.20-21).

De cualquier manera, está claro que el concepto de matemáticas es, en cierta parte, subjetivo, pues varía mucho dependiendo de la edad y las experiencias vividas. Lo que no se debe hacer, en ningún caso, es preconcebir que las matemáticas son “difíciles”; pues esta mera idea puede repercutir negativamente y puede predisponer a un rechazo e incluso a una actitud pasiva en relación al proceso de aprendizaje de las mismas.

4.1.2. Desarrollo cognitivo en Educación Infantil (de los 0 a los 6 años)

Para lograr aproximarnos al modo en que los niños piensan, aprenden y utilizan conceptos matemáticos, es preciso estudiar primero las posibilidades psicológicas que estos presentan en la etapa de Educación Infantil (de los 0 a los 6 años de edad), así como el proceso de desarrollo que siguen. Para ello, como no podía ser de otra manera, nos basaremos en las investigaciones de Piaget (1975), quien dividió el desarrollo cognitivo en cuatro etapas en relación a la organización mental, las posibilidades de razonamiento, la estructura intelectual y el modo de resolver problemas que posee el individuo. Así, podemos distinguir las siguientes etapas:

- Etapa sensomotora (0-2 años aproximadamente).
- Etapa preoperacional o intuitiva (2-6/7 años aproximadamente).
- Etapa de las operaciones concretas (7-11 años aproximadamente).
- Etapa de las operaciones formales (11-16 años aproximadamente).

A pesar de lo interesante y enriquecedor que resultaría el hecho de profundizar en cada una de estas etapas, en lo sucesivo nos adentraremos únicamente en lo relacionado con la etapa preoperacional o intuitiva por pertenecer (casi en su totalidad) a la etapa de Educación Infantil.

La etapa preoperacional o intuitiva se divide a su vez en dos subperiodos: el pensamiento simbólico y preconceptual (2-4 años) y el pensamiento intuitivo (4-6/7 años aproximadamente), que describiremos a continuación:

- **Pensamiento simbólico y preconceptual (2-4 años):** a lo largo de esta etapa, el niño adquiere la habilidad de representar mentalmente un objeto que no está presente; realiza imitación diferida, (repetición de una acción observada a otro individuo pasado un tiempo); se expresa a través de dibujos; realiza el juego simbólico; y utiliza el lenguaje para comunicarse con los demás: nombra objetos, relata hechos, expresa sus necesidades y deseos, respeta los turnos de habla, etc. Además, el razonamiento utilizado es el transductivo, basado en la acción de razonar yendo de un caso particular a otro caso particular, formando preconceptos que no se pueden considerar muy válidos.
- **Pensamiento intuitivo (4-6/7 años):** En la que el pensamiento del niño está dominado por las percepciones inmediatas, es decir, el niño sólo es capaz de captar un aspecto de la situación, pasando por alto la totalidad del concepto. El niño es capaz de razonar sólo ante la experimentación, razona lo que ve.

4.1.3. Características del pensamiento lógico infantil

El pensamiento lógico infantil se caracteriza principalmente por los siguientes aspectos:

- Ausencia de equilibrio: De acuerdo con Cascallana (2002), Piaget entiende el desarrollo de la inteligencia como un proceso de equilibrio entre el proceso de asimilación de los conocimientos externos a sus estructuras existentes, y el proceso de acomodación de sus estructuras mentales a la realidad exterior. Este es un doble proceso complementario

que originará un equilibrio estable, del que el pensamiento preoperacional carece; es decir, el niño en esta etapa tiene un pensamiento inestable.

- Egocentrismo: Se puede definir como la incapacidad de situarse o percibir un elemento desde una perspectiva diferente a la suya. El niño tiende a tomar su punto de vista como el válido, desechando los demás. Sin embargo, la necesidad de justificar sus respuestas será clave para ir modificando su punto de vista, pues tendrá que otorgar argumentos objetivos para convencer de la validez de su opinión.
- Estatismo: El pensamiento preoperatorio tiende a fijarse más en los estados que en las transformaciones; no se considera el cambio. Lo que se traduce en la presencia de una gran dificultad para representar transformaciones por parte de los niños.
- Irreversibilidad: Un conocimiento es reversible si es capaz de seguir un camino en un determinado sentido, y hacerlo luego en sentido inverso para conectarse con el punto de partida de nuevo. El pensamiento reversible es flexible y móvil, mientras que el pensamiento irreversible es rígido y carece de movilidad.
- Animismo: Consiste en atribuir características y cualidades humanas a objetos inanimados. Los niños en esta etapa no distinguen claramente entre la realidad y la fantasía, por lo que, este proceso puede darse en ocasiones.
- Centraje: Podemos definir centraje como la tendencia a centrarse sólo en uno, o varios, aspectos de la situación, obviando otros matices importantes; lo que puede provocar una distorsión de la percepción y del razonamiento.

Es al final de esta etapa, en lo que se refiere a la competencia matemática, cuando se consigue la conservación de la cantidad y una iniciación al pensamiento lógico- matemático.

4.2.PRINCIPIOS BÁSICOS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

De acuerdo con Dienes (1977, cit. Fernández Bravo, J.A., 2000), los principios básicos para el aprendizaje de las matemáticas son los siguientes:

- *Principio dinámico*: El aprendizaje va desde la experiencia hasta el acto de categorización, de lo concreto a lo abstracto, mediante ciclos que se suceden de forma regular. Así, cada ciclo consta de tres etapas aproximadamente: la etapa poco estructurada del juego preliminar; la etapa intermedia constructiva seguida del discernimiento, más estructurada que la anterior; y una última etapa de anclaje, en la que los nuevos conocimientos se fijan con firmeza.
- *Principio de construcción*: El cual establece que la construcción debe preceder siempre al análisis. De esta forma, la construcción, la manipulación y el juego constituyen la base de las matemáticas para el niño y su primer contacto con ellas.

- *Principio de variabilidad perceptiva:* Afirma que para extraer de manera adecuada una estructura matemática, debemos encontrarla en una cantidad de estructuras diferentes para percibir sólo sus propiedades estructurales. De esta manera, podemos llegar a prescindir de las cualidades accidentales para abstraer lo esencial.
- *Principio de variabilidad matemática:* Establece que cada concepto matemático engloba variables esenciales y que todas esas variables matemáticas tienen que hacerse variar, si se quiere conseguir la generalización del concepto.

4.3. LOS NÚMEROS Y EL CÁLCULO

El bloque de números y cálculo es, sin lugar a dudas, al que más tiempo se le ha dedicado tradicionalmente en la escuela. Además, mantiene una gran conexión con el resto de bloques temáticos de las matemáticas, tanto con el del razonamiento lógico-matemático, como con los bloques de medida y geometría, pasando por la resolución de problemas y la organización de la información.

Según Alsina (2006), dada la importancia de un uso del lenguaje adecuado y preciso desde las primeras edades, es necesario aclarar el significado de los siguientes términos matemáticos:

- Número: Es la palabra que sirve para designar el resultado de contar cosas que forman un agregado o de comparar una cantidad con otra de la misma especie tomada como unidad. Por ejemplo: los números naturales, los números enteros, etc.
- Cantidad: Es el valor o cardinal que resulta de la medida o la comparación de magnitudes. Por ejemplo: 4 litros, 10 metros, etc.
- Operación: Es un término genérico que sirve para generar un cambio, una transformación. Esta puede ser de muchos tipos (cualitativo, cuantitativo, relativo al tamaño o a la forma, etc.) que dan lugar a su vez a diversos tipos de operaciones (operaciones lógicas, aritméticas, geométricas, etc.)
- Cálculo: Es el conjunto de procedimientos que permiten obtener el resultado de una operación. Hay diversos tipos de cálculo: mental o pensado, cuando obtenemos el resultado sin recurrir a un algoritmo establecido; tecnológico, cuando llegamos a un resultado mediante el uso de un recurso tecnológico; y escrito, cuando empleamos algoritmos para hallar el resultado de una operación aritmética.
- Sentido numérico: Es un término actual que hace hincapié en la capacitación funcional. Es decir, en la capacidad de aplicar razonamientos cuantitativos adecuados en situaciones reales, o la capacidad de emplear los números y las operaciones de manera flexible en distintos contextos.

4.3.1. Adquisición de la noción de cantidad y de número

En este apartado se pretende dar respuesta a cómo el niño adquiere la noción de número y lo comprende. Para ello, y siendo conscientes de la gran cantidad de teorías existentes relativas a este tema, expondremos a continuación dos teorías aportadas por diferentes profesionales: la que se refiere al psicólogo suizo Jean Piaget y sus colaboradores, y la perteneciente al doctor en Psicología y profesor de Didáctica de la Matemática en la Universidad de Girona, Àngel Alsina. Se va a comenzar por la teoría de Alsina, dado que en la revisión bibliográfica realizada, explica muy bien cómo se da el proceso de adquisición del concepto de cantidad.

Sin embargo, y antes de sumergirnos en ambas teorías, cabe destacar que para comprender el número es necesario tener en cuenta de forma simultánea tanto su aspecto cardinal (que nos indica cuántos elementos tiene el grupo representado por el número, es decir la cantidad) como su aspecto ordinal (el cual nos indica qué lugar ocupa este número en la serie numérica).

Alsina (2011) afirma que la comprensión de los números es imprescindible para su posterior representación y para poder operar de forma correcta. Asimismo, para este autor comprender un número implicaría:

- Reconocer la cantidad de objetos de un conjunto (Identificar el cardinal): Para llegar a este aspecto es necesario saber contar el número de objetos o elementos que existen en un determinado conjunto. A su vez, para realizar el conteo adecuadamente, antes se debe conocer la representación verbal de los números, es decir su nombre (uno, dos, etc.) y utilizarlos en un orden correcto (serie numérica). Dada la complejidad de este proceso, Alsina (2011), propone los siguientes aspectos para identificar el cardinal:
 - 1- Asignar a cada objeto un único número de la serie numérica.
 - 2- El cardinal no debe depender de criterios perceptivos como puede ser el volumen o la longitud del objeto en cuestión, entre otros.
 - 3- Realizar una comprobación de los objetos que ya se han contado, puesto que en muchas ocasiones los niños tienden a contar un mismo elemento más de una vez o a excluir algún objeto del conjunto.
 - 4- Es necesario poseer noción de inclusión, es decir ser conscientes de que el último nombre del conteo designa el conjunto total de elementos del conjunto. (Cada número incluye a todos los anteriores).
 - 5- Tener claro que, independientemente del orden en el que se cuenten los objetos, el total no varía.
- La recta numérica (Identificar el ordinal): Es decir, identificar la cantidad de objetos de un conjunto situados en una línea recta. Para ello, son fundamentales los números ordinales (primero, segundo, etc.), dado que de esta forma podemos reconocer la posición que ocupa cada elemento en el conjunto.
- Comparar cantidades mediante criterios cuantitativos: Al comparar conjuntos de objetos mediante criterios cuantitativos implicamos diferentes acciones: clasificar, ordenar, asociar o seriar cantidades utilizando comparativos tales como “más...que”,

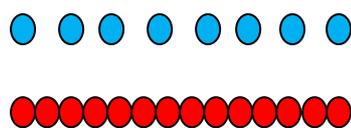
“menos...que”, “tanto...como” o “igual...que”. Además, para favorecer la comprensión de los números, es imprescindible que los niños descubran que la cantidad de objetos de un conjunto no depende de criterios de tipo perceptivos. (Principio de la conservación de Piaget).

Por otro lado, la hipótesis de Piaget y Szeminska (1941), es que la adquisición de la noción de número es paralela al desarrollo del razonamiento lógico-matemático. Partiendo de esto, podemos deducir que el concepto de número se adquiere, etapa a etapa, a partir de dos estructuras sencillas que son la clasificación (o el agrupamiento de la inclusión de clase) y las seriaciones (seriación de las relaciones de orden). Se podría decir que la construcción del número cardinal no puede darse separada de la del ordinal, han de ir siempre unidas. A este respecto, Piaget indica: “El número no es ni un simple sistema de inclusión de clases, ni una simple seriación sino una síntesis indisociable de de inclusión y la seriación” (Piaget, 1964, cit. Chamorro, 2008, p. 251).

No obstante, este no es el único requisito para la adquisición de la noción de número, sino que es necesario y clave el principio de conservación; pues todo cambio o modificación en el aspecto del conjunto o colección hace que el niño crea que la cantidad también ha variado. Esto quizás sea debido a la tendencia de los niños a superponer la percepción ante cualquier otra característica.

El principio de conservación se descubrió gracias a una investigación constituida por una muestra aleatoria de niños de entre 7 y 10 años, a los que se les presentaban unas fichas alineadas y separadas por una corta distancia. De esta forma, se les pedía que hiciesen una colección igual formada por fichas rojas. A través de este estudio se concluye que las fases que sigue el niño para llegar finalmente a la conservación del número son las que siguen:

- Fase 1: El niño hace una fila (fichas rojas) de la misma longitud que la ya dada (fichas azules), pero sin correspondencia término a término.



*Figura 1: Esquema explicativo de la fase 1.
Elaboración propia*

- Fase 2: Hace una correspondencia visual exacta, sin embargo si se distancian los elementos de una de las filas, el niño piensa que hay más fichas en la fila más larga.

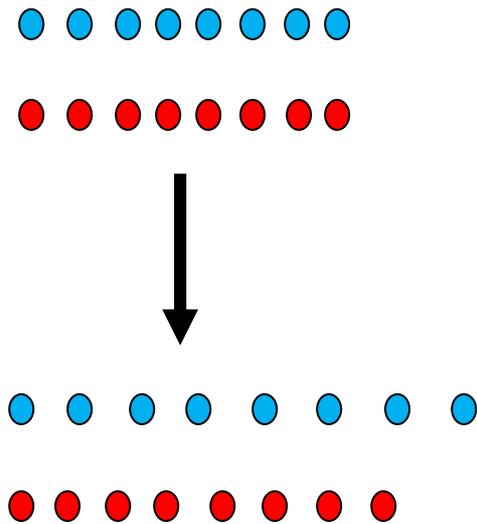


Figura 2: Esquema explicativo de la fase 2.

Elaboración propia

- Fase 3: Al niño se le plantea la misma situación que en la fase anterior. Por el contrario, esta vez, el niño contesta que el número de fichas es en las dos filas el mismo, pero que, en lo que a la cantidad respecta; ésta aumenta. Es decir, se produce una conservación del número de elementos pero no de la cantidad total.

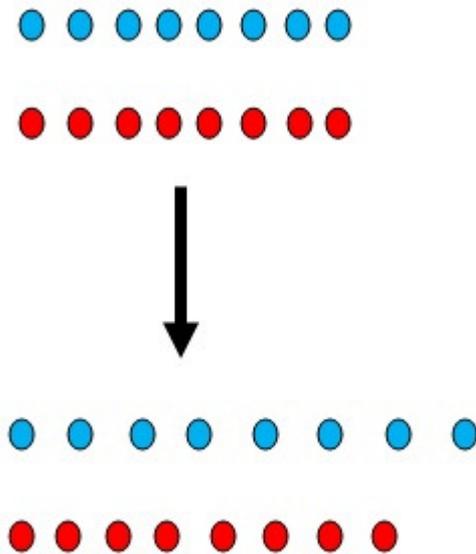


Figura 3: Esquema explicativo de la fase 3.

Elaboración propia

- Fase 4: Finalmente, presentando la misma situación, el niño establece la conservación tanto de la cantidad como del número de elementos.

Una vez que el niño ha alcanzado la cuarta fase, y no antes, podemos decir que ha adquirido la noción de número. De acuerdo con los estudios de Piaget y Szeminska (1941, cit. Chamorro, 2008, pg.), esto ocurre alrededor de los 6-7 años, cuando el niño deja el estadio preoperacional para pasar al estadio de las operaciones concretas, que durará hasta los 12 años, como se ha señalado anteriormente.

4.3.3. La adquisición de las operaciones

Han sido muchas las teorías que intentan explicar el proceso por el cual los niños adquieren el dominio de las operaciones matemáticas. Sin embargo, y de acuerdo con Alsina (2006), se va a partir de dos concepciones genéricas diferentes del aprendizaje de los cálculos aritméticos. Por un lado, está la teoría de Baroody que explica el aprendizaje por asociación; y por otro lado, encontramos la teoría de Pozo que incide en el aprendizaje por reestructuración.

- El aprendizaje por asociación (Baroody, 1988, cit. Alsina, 2006), es la teoría que afirma que el aprendizaje del cálculo llega a la mente desde el exterior; es decir, que el cálculo es considerado un conjunto de datos que se aprenden a través de la memorización mecánica.
- El aprendizaje por reestructuración (Pozo, 1993, cit. Alsina, 2006), por otro lado, defiende que el conocimiento no puede venir impuesto del exterior; sino que se construye desde dentro mediante procesos de comprensión y conectando con las experiencias previas de los niños. Esto implicaría que, al establecerse la comprensión del cálculo aritmético, los alumnos podrán reconstruir lo que no recuerden por sí mismos en el caso de que les fallara la memoria.

4.4. DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS

En este apartado se pretende abarcar tanto las necesidades de los niños en la etapa de Educación Infantil para construir los conceptos de número y operación, como consideraciones y consejos para guiar de forma efectiva la actividad matemática por parte del maestro o el adulto presente y las actitudes recomendables tanto del docente como del niño en el proceso didáctico.

4.4.3. Necesidades del niño para construir las nociones de número y operación

Lo que el niño precisa para construir una correcta noción de número y operación son oportunidades para aprender y explorar en los aspectos cuantitativos de la realidad, de su contexto más cercano.

Siguiendo los pasos de Alsina (2006), las principales necesidades del niño para optimizar la construcción de las nociones de número y operación son:

- Observar aspectos cuantitativos del entorno cercano y experimentarlos a través de su cuerpo.
- Utilizar cuentos, canciones y otros recursos.

- Relacionar cantidades de elementos perceptivamente diferentes, con el fin de superar el predominio de la percepción.
- Manipular y experimentar con objetos.
- Jugar, ya que en esta etapa predomina la actividad lúdica como medio para el aprendizaje de los conocimientos de forma divertida.
- El trabajo con lápiz y papel, las fichas no son imprescindibles para el aprendizaje de conocimientos matemáticos; no obstante, se pueden dejar para finales de la etapa de Educación Infantil.
- Verbalizar las observaciones y los aspectos cuantitativos descubiertos, creando un diálogo que favorezca la comprensión de conceptos matemáticos.
- Programar todo tipo de actividades durante todo el curso.
- Globalizar los aspectos cuantitativos, a partir de actividades contextualizadas y adaptadas.

4.4.2. Criterios y consideraciones para acompañar la actividad matemática

El papel que desempeña el adulto o el maestro debe basarse en diseñar o elaborar materiales y propiciar situaciones que se ajusten a las necesidades de los niños, guiar al alumnado hacia un aspecto matemático a través de preguntas o búsquedas, reflexionar sobre ciertos conceptos, fomentar la experimentación y la manipulación de objetos, etc. a fin de que el niño vaya desarrollando y adquiriendo un buen sentido matemático.

Canals (2009), facilita unos criterios a modo de recomendaciones o sugerencias para acompañar la actividad matemática de forma efectiva:

- Experimentación basada en el uso de material manipulable y en los propios movimientos.
- Exigencia en el lenguaje verbal.
- Globalización de las matemáticas con otras materias.
- Valoración del progreso de la persona más que del resultado inmediato.
- Atención a la diversidad.

Cabe destacar, respecto al proceso didáctico del tema que abordamos, que Fernández Bravo (2000) en el congreso “Las metodologías para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático”, expone lo que el educador debe hacer, así como el protagonismo del niño. De esta forma, asegura que las características deseables de la actitud del docente para facilitar el proceso de enseñanza –aprendizaje son:

- Escuchar y observar las respuestas de los niños sin esperar ninguna respuesta en concreto.
- Permitir mediante toda clase de ejemplos que el niño autocorrija sus propios errores.
- Evitar, en la medida de lo posible, la información verbal y las correcciones del tipo “Bien” y “Mal” o palabras similares.
- Respetar todas las respuestas y guiar, o conducir, mediante preguntas la investigación del niño.

- Simbolizar y enunciar la relación, estructura lingüística, estrategia o procedimiento matemático que se trabaje mediante la nomenclatura correcta únicamente después de su comprensión por parte del niño.

Por otro lado, este mismo autor afirma que los niños han de:

- Concebir su aprendizaje como un juego.
- Pensar en las respuestas antes de escoger una.
- Dudar sobre lo que está aprendiendo.
- Tener la certeza de que no importa equivocarse.
- Otorgar explicaciones razonadas.
- Luchar por la comprensión del concepto.
- Trabajar lógica y matemáticamente.
- Tener la capacidad de trasladar cualquier conocimiento ya adquirido a otros contextos o situaciones nuevas.

4.5. ACTIVIDADES DE NÚMEROS Y OPERACIONES A REALIZAR EN LA ETAPA DE EDUCACIÓN INFANTIL

Como se ha mencionado anteriormente, el conjunto de las actividades diseñadas por el maestro para trabajar el concepto de número, cantidad y operación debe estar contextualizado y debe formar parte de un todo globalizado. Es decir, que no sólo se tratan de forma exclusiva, sino que el docente debe integrarlos y debe saber reconocer y aprovechar los aspectos cuantitativos de cualquier situación y de cualquier actividad para conducir al niño hacia el aprendizaje e interiorización del número y de las operaciones.

De acuerdo con Alsina (2006), las actividades de números y operaciones deben fomentar de forma progresiva, que los niños descubran las diversas dimensiones de los aspectos cuantitativos en su entorno:

- La dimensión numérica: que conlleva la construcción de significados.
- La dimensión social: que implica conocer tanto valores sociales como conocerse a sí mismo.
- La dimensión lingüística: que permite utilizar las cantidades como un recurso comunicativo convencional.

Las actividades del bloque temático de los números y operaciones pueden estructurarse en tres tipos de grupos, siguiendo la clasificación que estableció Canals (1992, cit. Alsina 2006). Estos serían:

- a) Identificar, definir y/o reconocer cantidades
- b) Relacionar cantidades
- c) Operar cantidades

Así, Alsina (2006), desarrolla los grupos de actividades de la siguiente manera:

a) Identificar, definir y/o reconocer cantidades:

Este grupo de actividades pretende que los niños reconozcan los cuantificadores básicos (muchos, pocos, todos, alguno, ninguno, etc.) y las cantidades elementales, que, oficialmente, en el caso de la etapa de Educación Infantil, conllevaría reconocer las cantidades hasta el 9 aproximadamente; a pesar de que al vivir rodeados de números, la mayoría de los niños son capaces de identificar más. También entran en este grupo las actividades de agrupaciones de hasta 9 elementos por criterios cuantitativos, reconocimiento de los números ordinales, etc.

En definitiva, el objetivo principal de este grupo de actividades es que el niño observe los aspectos cuantitativos, manipule y experimente con cantidades de objetos o materiales.

Dentro de este grupo, podemos encontrar dos tipos de propuestas: actividades de reconocimiento de cantidades y actividades de agrupaciones de elementos por criterios cuantitativos.

Cabe señalar del mismo modo, que aunque la iniciación de la representación escrita de las cantidades y de los números queda relegada a un segundo plano; es conveniente tener en cuenta dos aspectos fundamentales:

- 1- Inicialmente, las cantidades pueden representarse utilizando diversas grafías totalmente diferentes a los números convencionales. Se pueden usar puntos, palitos, asteriscos, líneas o incluso elementos u objetos diversos.
- 2- Al iniciar la representación escrita de la grafía del número, hay que respetar los distintos grados de desarrollo de motricidad fina. Para ello, podemos utilizar varios materiales, comenzando por hacer recorridos con los dedos encima de la grafía representada en papel de lija o en un mural donde no hay limitación espacial, hasta utilizar hojas de papel con un espacio más limitado e instrumentos comunes como el lápiz o las pinturas. Siempre considerando la direccionalidad de la grafía.

b) Relacionar cantidades:

En este grupo de actividades el objetivo principal es que los niños comparen y relacionen agrupaciones de elementos para desarrollar el proceso de construcción del concepto de número. Se tendrá especial cuidado con el aspecto perceptivo, ya que como se ha expuesto anteriormente, los niños en la etapa de Educación Infantil suelen tener problemas para la conservación de la cantidad debido a la primacía de la percepción. Además, si se les presentan elementos muy diferentes en cuanto a percepción, y se les pide que los comparen pueden cometer errores.

Existen dos tipos de actividades en este grupo:

- 1- Las relaciones entre conjuntos, que consisten en la comparación de elementos de una agrupación. Estos a su vez pueden ser:

- Clasificaciones: Se trata de hacer subgrupos de elementos a partir de un criterio cuantitativo. Un ejemplo de este tipo de actividades sería jugar a hacer grupos con los niños de la clase. Por ejemplo, se podría clasificar a los niños a partir de los montones de gomets azules que han ganado en una prueba; según si han conseguido más de cuatro o menos de cuatro. Se podría verbalizar en qué montón hay más, si hay montones iguales desde un punto de vista cuantitativo, etc.
 - Ordenaciones: Consiste en ordenar subgrupos de elementos a partir de un criterio cuantitativo. Por ejemplo, ordenar a los niños a partir de la cantidad de gomets azules que han conseguido en la prueba, desde el niño que ha conseguido menos hasta el que ha conseguido más; cuáles son iguales cuantitativamente hablando, etc.
- 2- Las correspondencias cuantitativas, donde se relacionan cantidades de elementos de diferentes agrupaciones. Son correspondencias cuantitativas las parejas y las seriaciones.
- Parejas: Sirven para relacionar los elementos de las distintas agrupaciones. Por ejemplo, repartir dos folios a cada niño, relacionando objetos con personas; o al poner cuatro pinturas en cada caja estaríamos relacionando las pinturas con las cajas.
 - Seriaciones: Se relacionan grupos de elementos por copia, mediante un modelo dado y se repite el número de veces que se quiera; o bien hasta que el material se termine. En el caso de las seriaciones, la relación entre los elementos es cualitativa y cuantitativa. Por ejemplo: dos cuadrados verdes, uno amarillo...



*Figura 4. Ejemplo de seriación.
Elaboración propia.*

c) Operar cantidades:

Este grupo de actividades hace referencia al propio cálculo aritmético, mientras que los apartados de identificar y relacionar cantidades se refieren a la adquisición de número. El objetivo de este grupo de actividades es la consolidación de las nociones de añadir y sustraer adecuada y significativamente por parte de los niños. Las actividades de operar cantidades se basarán mayoritariamente en la observación, la experimentación, la imaginación y la manipulación de las acciones de añadir y sustraer elementos. Cabe destacar, que no se pretende que todos los niños aprendan el simbolismo de los signos utilizados para sumar y restar, ya que conlleva un proceso de abstracción para la que la mayoría de los niños a estas edades no están preparados. El cálculo escrito se relega a un segundo plano en la etapa de Educación Infantil, cobrando todo su protagonismo en la etapa de Educación Primaria. Sin embargo, sí que hay que ayudar a los niños a

realizar operaciones con el apoyo de los materiales manipulativos, sabiendo retirarlos poco a poco para dar paso a la realización de representaciones mentales de las cantidades y llegar al cálculo mental.

Hay varios tipos de actividades de operar cantidades:

- 1- La noción de añadir asociada a juntar, unir o agrupar, etc.
- 2- La noción de sustraer asociada a las acciones de separar, coger, esconder, etc.
- 3- Composición y descomposición de cantidades.
- 4- Inicio del cálculo mental.

Además, siguiendo los pasos de Alsina (2006), las actividades de identificar, relacionar y operar cantidades que los niños realizan al final de la etapa de Educación Infantil (5-6 años), se pueden resumir como se muestra a continuación:

Actividades de identificar, reconocer y/o definir cantidades:	Actividades de relacionar cantidades:	Actividades de operar cantidades:
Reconocer las cantidades al menos hasta el 9.	Correspondencias cuantitativas propias de la vida cotidiana y del juego.	Composición y descomposición de cantidades hasta el 9 – 10 aproximadamente.
Hacer agrupaciones de hasta 9 elementos a través de un criterio cuantitativo.	Clasificar y ordenar grupos de elementos por criterios cuantitativos.	Observar las acciones de añadir y sustraer en el entorno.
Representar las cantidades hasta el 9 con símbolos no convencionales.	Seriaciones sencillas: ritmos, objetos cotidianos, etc.	Observar las acciones de añadir y sustraer en cuentos, canciones, poesías, dichos, etc.
Leer los números a partir de los símbolos convencionales.	Iniciación a planteamiento de actividades de forma gráfica con la utilización de la flecha como elemento de relación.	Añadir, juntar, sustraer, quitar, etc. dos grupos formados por uno, dos o tres elementos cada uno de acuerdo con las posibilidades de los niños.
Iniciación de la escritura de las grafías de los números dígitos.	Se pueden iniciar a plantear actividades manipulativas inversas en las que el niño tenga que adivinar el criterio cuantitativo.	Juegos simbólicos que impliquen cálculo. Por ejemplo: juegos de compra-venta, juegos de mesa, etc.
Reconocer los números ordinales básicos.		Juegos de ordenador.
		Máquinas de cambiar cantidades: de añadir o sustraer.
		Dominós de cálculo mental.
		Situaciones problemáticas sencillas que impliquen cálculo mental.

Tabla 1. Actividades de identificar, relacionar y operar cantidades al final de la etapa de Educación Infantil (5-6 años): Elaboración propia/ Adaptación Alsina (2006)

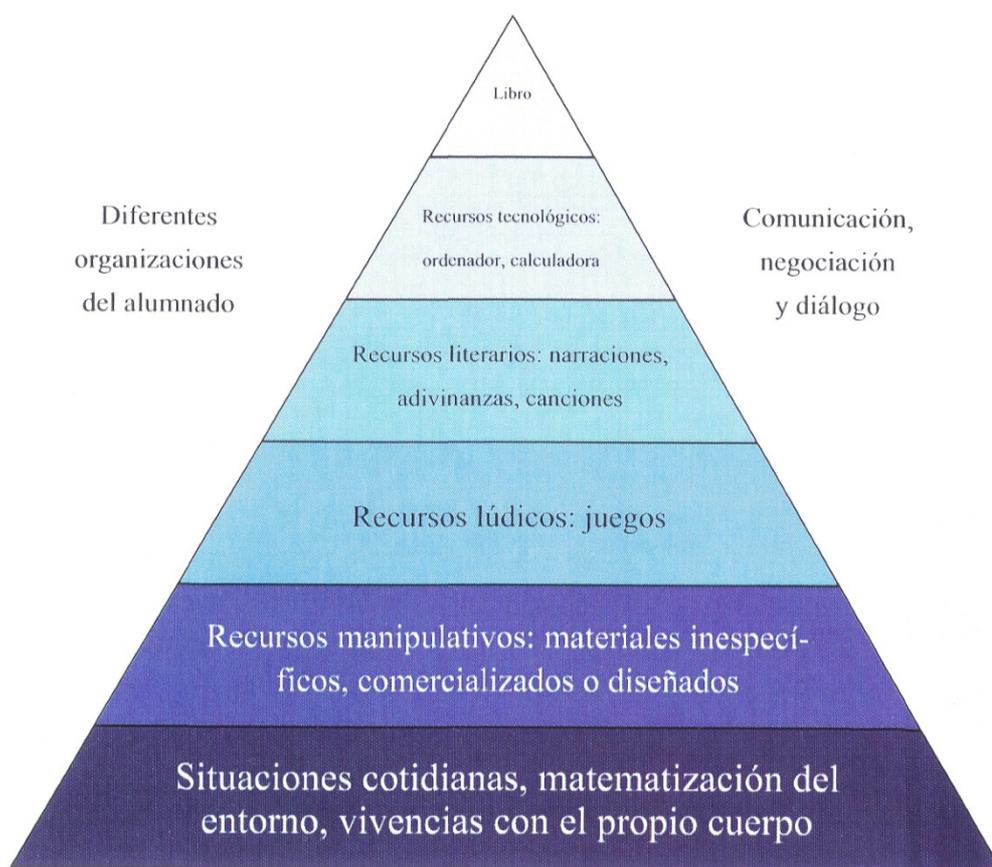
Cabe destacar que las actividades indicadas deben ser adecuadas a las capacidades de los niños, por lo que en todas y cada una de ellas no se ha de superar la cantidad que estos pueden comprender, que suele ser el 9 – 10 aproximadamente; a pesar de que algunos niños puedan reconocer más números o cantidades escritas o a través del conteo.

4.6. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS ADECUADOS PARA EL APRENDIZAJE DE LOS NÚMEROS Y LAS OPERACIONES

Como se ha mencionado anteriormente, para un óptimo aprendizaje de los contenidos impartidos por el maestro; tanto en el proceso de enseñanza- aprendizaje de los números y de las operaciones, como en el de cualquier otro bloque matemático (así como el de cualquier materia), debemos satisfacer las necesidades educativas de los niños.

A este respecto, Cascallana (2002), defiende que el conocimiento matemático no se puede adquirir por transmisión verbal; ya que el niño todavía no posee la capacidad de abstracción suficiente como para comprender los conceptos matemáticos basándose sólo en la palabra del adulto. Asimismo, cabe destacar, que los niños precisan experimentar, moverse, dialogar, expresarse y manejar material manipulable para aprender de forma más eficaz.

Siguiendo los pasos de Alsina (2010), quien presenta una comparación entre la pirámide de los alimentos y la pirámide de la educación matemática, para aclarar los distintos contextos de aprendizaje que se pueden dar para desarrollar el pensamiento matemático y su frecuencia más recomendable en las edades más tempranas, se observa:



Fuente: Alsina, 2010

Figura 5. Organigrama piramidal de la educación matemática

Como se puede observar, la base de la pirámide de la educación matemática, y por tanto lo que debería usarse más frecuentemente en el aula sería las situaciones cotidianas del entorno y las experiencias con el propio cuerpo. A continuación, los recursos que debieran potenciarse con más frecuencia serían los manipulativos, seguidos de los recursos lúdicos como el juego. En cuarto lugar estarían posicionados los recursos literarios (cuentos, canciones, poesías, narraciones, etc.) dando paso a los recursos tecnológicos ubicados en penúltimo lugar, para pasar finalmente a los libros de texto, cuya frecuencia de uso en el aula por parte de los maestros debiera ser la menor.

No obstante, cabe destacar que la presente propuesta de intervención educativa se centrará en los materiales manipulativos, dado el importante papel que desempeñan en el proceso de enseñanza –aprendizaje de las matemáticas.

4.6.2. Los materiales manipulativos

De acuerdo con Cascallana (2002), es preciso aclarar que cuando se habla de manipulación en matemáticas se refiere a una serie de actividades específicas con materiales concretos, que facilitan la adquisición de conceptos matemáticos. Así, los niños pueden avanzar en la interiorización y en el proceso de abstracción matemática mediante las actividades manipulativas realizadas con materiales concretos.

Esta misma autora, clasifica los tipos de materiales en dos grupos: material estructurado y material no estructurado. Ambos deben complementarse para dar lugar a un aprendizaje mucho más rico.

- **Material estructurado:**

Es aquel material que ha sido diseñado para favorecer la adquisición de un concepto matemático concreto y para alcanzar un objetivo determinado. Algunos de los que se pueden encontrar frecuentemente para aplicar en el bloque de los números y las operaciones son:

- Ábaco: Material que sirve principalmente para iniciar y afianzar las operaciones. Consta de un marco o soporte de madera (u otro material) y varias varillas paralelas que pueden estar colocadas de forma horizontal o verticalmente, en las que van ensartadas bolas o anillas de colores. Cada una de estas varillas representa un orden de unidades; es decir, las unidades, las decenas, las centenas, unidades de millar, etc....
- Regletas de Cuisenaire: Son un recurso material destinado a comprender la descomposición de números y la iniciación del cálculo.
Está compuesto por un conjunto de regletas de madera o plástico de diez tamaños y colores diferentes. La longitud de las regletas va desde 1 a 10 cm y la base es de 1 cm^2 . Cada regleta representa un número determinado: la regleta blanca (o de color madera) representa el número 1 y es un cubo de 1 cm^3 ($1\text{ cm} \times 1\text{ cm}^2$), la regleta roja equivale al número 2 ($2\text{ cm} \times 1\text{ cm}^2$), la regleta verde representa al número 3 ($3\text{ cm} \times 1\text{ cm}^2$), la regleta rosa corresponde al número 4 ($4\text{ cm} \times 1\text{ cm}^2$), la regleta amarilla equivaldría al número 5, la regleta verde oscura representa al número 6 ($6\text{ cm} \times 1\text{ cm}^2$), la regleta negra corresponde al número 7 ($7\text{ cm} \times 1\text{ cm}^2$), la regleta marrón representa el número 8 ($8\text{ cm} \times 1\text{ cm}^2$), la regleta azul equivale al número 9 ($9\text{ cm} \times 1\text{ cm}^2$) y, por último, la regleta de color negro representa al número 10 ($10\text{ cm} \times 1\text{ cm}^2$).
Las regletas de Cuisenaire sirven para descomponer de tal manera que la longitud de dos regletas sea equivalente a la longitud de otra: por ejemplo, dos regletas blancas (cada una representa el número 1) equivalen en longitud a una roja (que representa el número 2); o bien una regleta azul (que corresponde al número 9) y otra regleta blanca (que representa el número 1), equivalen a la longitud de una naranja (que corresponde al número 10).
- Bloques multibásicos de Dienes: Es un material diseñado para que los niños comprendan los sistemas de numeración concreta.

Se compone de una serie de piezas (generalmente de madera) que representan las unidades de primer, segundo, tercer y cuarto orden (unidades, decenas, centenas y unidades de millar).

- Las unidades (o unidades de primer orden) → Están representadas en forma de cubos de 1 cm de arista.
 - Las decenas (o unidades de segundo orden) → Se representan mediante barras compuestas de tantos cubos unidos como indique el sistema de numeración. Cada unidad está representada en las barras por una raya o ranura. En el sistema de numeración decimal sería una barra compuesta por 10 cubos.
 - Las centenas (o unidades de tercer orden) → Representadas a través de placas que constan de una superficie cuadrada compuesta en cada lado por tantos cubos como marque la base del sistema de numeración. En el sistema de numeración decimal tendrían 10 x 10 cubos, es decir 100 cubos.
 - Las unidades de millar → Están representadas en forma de bloques, que son cubos cuyo volumen viene dado por la base elegida. En nuestro sistema de numeración decimal, el bloque tendría 10 x 10 x 10, es decir 1000 cubos.
- Números de lija: (Basados en el material Montessori) Son unas tablillas de madera con los números del 0 al 9 en papel de lija pegados a ellas. El objetivo es que los niños pasen el dedo por encima de los números para interiorizar el símbolo gráfico de los números.
- Tablillas de números: Consta de unas tablillas de madera o plástico con un número grande pintado dentro, y varias tablillas con los signos matemáticos necesarios para realizar operaciones (+, -, =). A veces además, incorporan otras tablillas adicionales con dibujos de varios elementos para hacer los cálculos con el apoyo visual de elementos.
- Puzzles: Consisten en una tabla rectangular de madera (u otro material como el plástico) dividida en dos partes: en una parte aparece la cifra, y en la otra aparece un conjunto de elementos de igual número que el que indique la cifra anterior. La tabla tiene un corte rectangular y diferente para cada número, de modo que sólo encajará la cifra con su conjunto de elementos correspondiente.
- Dominós: El dominó consta de varias fichas rectangulares, cada una dividida en dos partes; en una parte hay un número escrito y en la otra hay un conjunto con un determinado número de elementos. Sin embargo, el conjunto nunca coincidirá con la cifra que le acompaña. De modo que el objetivo del juego es, precisamente, buscar las fichas del dominó que se correspondan a la cifra o al conjunto de elementos. Hay dos tipos de dominós: los que asocian los números a puntos y los que lo hacen a elementos u objetos figurativos.
- **Material no estructurado:**

Los materiales no estructurados son aquellos de fácil manipulación y de uso cotidiano adecuados a modo de contacto con los contenidos lógico- matemáticos. Además, estos

deben de ser diversos, dada la importancia de que el niño realice una misma actividad con materiales distintos. Pueden ser materiales reciclables, siempre y cuando no sean tóxicos ni pongan en peligro la salud de los niños.

4.7. LA METODOLOGÍA DEL TRABAJO POR PROYECTOS

En este apartado se procede a explicar detalladamente la metodología didáctica del trabajo por proyectos, así como su fundamentación pedagógica, las fases para la realización de un proyecto y sus ventajas a la hora de elegir esta metodología innovadora para el aula.

4.7.1. ¿Qué es el trabajo por proyectos?

El trabajo por proyectos o los proyectos de trabajo constituyen una metodología educativa relativamente innovadora, que entiende el proceso de enseñanza - aprendizaje de manera diferente a la tradicional.

Pozuelos (2007), concibe el trabajo por proyectos como: “una secuencia de experiencias y actividades destinadas a dar respuesta a un determinado objeto de estudio (tema, problema) definido entre todos los participantes y que ocupa en torno a tres o cuatro semanas del calendario escolar” (pg.50).

Según García Ruiz (2013), a través de los proyectos se hace posible la ampliación y participación del entorno en el aprendizaje del niño, el desarrollo de sus capacidades y competencias, la adquisición de conceptos y conocimientos, la socialización y la interacción con el entorno. Facilitando la formación de la personalidad del niño, el sentimiento de formar parte de una sociedad y el desarrollo como ciudadano responsable, crítico y libre. Además, suponen una superación de los centros de interés como metodología, ya que otorgan mayor protagonismo al niño, potencia su capacidad para tomar decisiones y realiza un ejercicio motivador despertando la curiosidad y el interés de estos.

A pesar de la dificultad de definir concreta y exactamente el trabajo por proyectos, encontramos que Martín (2006, cit. García Ruiz, 2013) define los proyectos de trabajo como: “actividades que forman parte de la vida de la escuela y que se implantan con la voluntad de garantizar determinados aprendizajes, de hacer más eficaz la intervención docente, de favorecer el conocimiento entre los miembros del centro” (pg. 100).

Otros autores como Benítez Sillero en su artículo “El trabajo por proyectos en Educación Infantil” (2008), considera que un proyecto es:

“un conjunto de diversas actividades relacionadas entre sí que sirven para una serie de intenciones u objetivos educativos (...) se trata de proponer a los niños/as que se impliquen en la realización de proyectos que respondan a su interés y que tengan sentido para ellos. (...) El niño se encuentra inmerso en una situación que le implica activamente, que le obliga a actualizar los conocimientos previos que posee a

reestructurarlos y a enriquecerlos en un proceso caracterizado por el gran número de conexiones que se debe establecer entre lo que ya sabe y lo que le enseña.”

4.7.2. Antecedentes e historia de los proyectos

Según Pozuelos (2007), a pesar de la “novedad” que supone la implementación actual en las aulas; esta metodología ya había sido planteada por varios autores en el siglo XVI en Italia. Pero no fue hasta el siglo XIX cuando el término “método de proyectos” se concretó con precisión y claridad por Kilpatrick, quien expuso sus ideas respecto al recién bautizado “método de proyectos” basándose en las ideas de Dewey y su teoría de “aprender haciendo” (“Learning by doing”).

4.7.3. Principios pedagógicos

El trabajo por proyectos se fundamenta en el constructivismo, aprendizaje por descubrimiento, aprendizaje significativo, la globalización del aprendizaje y el aprendizaje colaborativo.

Según Pozuelos (2007), los principios pedagógicos que sustentan el trabajo por proyectos son:

- El constructivismo: Desde la perspectiva del constructivismo, aprender implica otorgar significado, algo que no puede alcanzarse mediante la repetición o memorización automática de los contenidos o la acumulación de datos sin comprensión. El verdadero significado se consigue a través de la conexión de los nuevos aprendizajes con las ideas previas que ya se poseen.
- El enfoque colaborativo o cooperativo: Este enfoque supone el establecimiento de relaciones entre todos los participantes del proceso de enseñanza –aprendizaje. Es decir, la creación de una comunidad o un equipo que trabaja unido e interactúa entre sí basándose en la aceptación, el respeto y el compromiso compartido. Se tendrá en cuenta la atención personalizada a cada uno de los participantes.
- El currículum integrado: Mientras la perspectiva disciplinar se centra en los contenidos disciplinares y en la división de los conocimientos, el currículum integrado pretende valorar todos los contenidos, tanto el conocimiento organizado (las disciplinas) como los contenidos que no provengan directamente del mundo académico. La complementación de ambos resulta necesaria para la formación integral y el correcto desarrollo de los niños.
- Aprender investigando: Al contrario que los modelos basados en la exposición lineal de los contenidos que se quieren transferir por parte del profesor, el trabajo por proyectos utiliza secuencias basadas en procesos de investigación. De esta manera, los proyectos pretenden acabar con el supuesto “argumento de autoridad”. Se confiere a los alumnos la posibilidad de investigar y comprobar, así como la participación en experiencias que provocan interés por acercarse a lo desconocido hasta ese momento, preguntando, comprobando, buscando información y sacando conclusiones.

- Perspectiva crítica: El método del trabajo por proyectos busca, en lugar de la reproducción sumisa de contenidos, un conocimiento basado en la comprensión que se pueda trasladar a la vida cotidiana y que despierte la propia opinión del alumnado.
- Intención comunitaria: El proceso de enseñanza – aprendizaje no sólo abarca el aula, sino que se precisa de la participación del entorno del niño; es decir, de su familia y de la comunidad en general. Se trata de construir una comunidad o un equipo donde todas las personas tengan la oportunidad de sentirse representadas y aprender.

Por otro lado, con objeto de matizar los principios en la etapa educativa que nos concierne, los autores Escamilla (2009, cit. García Ruiz, 2013) y Parra (2005, cit. García Ruiz, 2013) afirman que los principios pedagógicos que sustentan los proyectos en la etapa de Educación Infantil serían:

- Principio de actividad: El niño aprende experimentando, haciendo. Por ello, es tan importante la actividad motriz como la actividad intelectual en esta etapa educativa. De esta forma, los proyectos han de proponer actividades que despierten el interés y la motivación de los niños. Deben suponer un reto a las posibilidades y capacidades de los alumnos, se trataría además de actividades que permitirían “aprender haciendo”, favoreciendo la autonomía, pero a su vez, el trabajo en equipo.
- Principio de interacción con el medio: El niño, desde que nace, interactúa con el entorno, ajustando sus estructuras a las exigencias del medio. El trabajo por proyectos facilita la interacción del niño con el entorno, haciendo hincapié en las relaciones que se establecen, desde lo más cercano a lo más lejano.
- Principio de juego: El trabajo por proyectos implica elevar el juego a la categoría de actividad fundamental para el correcto desarrollo del niño.
- Principio de interés: Los docentes deben de despertar el interés del alumnado, lo que propicia una mejor atención. El trabajo por proyectos despierta el interés por ejemplo, en el momento en que se les otorga la posibilidad de elegir el tema a tratar en el proyecto.
- Principio de creatividad expresiva: Los proyectos actúan a modo de herramienta fundamental para desarrollar la capacidad creativa a través de experiencias. El docente puede fomentar la creatividad y la autonomía de los niños planteando actividades didácticas que desarrollen la capacidad creativa, la imaginación, la capacidad de toma de decisiones, la elección, etc.
- Principio de inclusión: Mediante el trabajo por proyectos, se puede enseñar a respetar las diferencias, valorando a cada persona por cómo es, por lo que es; y por lo que esa persona puede aportar a la sociedad, respetando y valorando sus características.
- Principio de investigación: El interés por el tema propuesto provoca la búsqueda de información a través de diferentes recursos, ya sean tecnológicos o escritos, así como en personas del entorno más inmediato del alumno.

4.5.4. Fases de un proyecto

A pesar de que no existe un esquema determinado sobre las fases de un proyecto, debido a la existencia de multitud de autores que han investigado acerca de esta metodología; se ha elegido

el esquema de Trueba (1995, cit. García Ruiz, 2013), ya que la estructura que propone encaja perfectamente con los principios pedagógicos de la Educación Infantil:

- 1- Elección del tema de estudio: Ésta se realiza por parte de los niños. El docente escuchará todas y cada una de sus propuestas y favorecerá la motivación e interés por los temas acordados a lo largo de todo el proyecto. Además, deberá promover la investigación por parte del alumnado.
- 2- ¿Qué sabemos y qué queremos saber?: Se trata de averiguar las ideas previas que los niños poseen sobre el tema elegido. En este proceso comenzarán a surgir preguntas y propuestas de actividades que motiven el interés de los educandos.
- 3- Comunicaciones de las ideas previas y contraste entre ellas: El maestro deberá destacar la importancia de cada niño y de sus ideas, señalando las características comunes que puedan tener varias ideas.
- 4- Búsqueda de fuentes de documentación: Se realizan a través de varios recursos intentando dar respuesta a las preguntas anteriormente planteadas.
- 5- Organización del trabajo: El docente debe organizar, diseñar y programar las actividades, fijando los objetivos y contenidos; distribuyendo el tiempo, organizando el espacio y los recursos, estableciendo secuencias entre estas; y proponiendo pautas de colaboración con las familias para un desarrollo del aprendizaje integral en todos los entornos del niño.
- 6- Realización de actividades: El docente, tras la puesta en práctica, tendrá que realizar cambios y reajustes en las actividades que sea necesarias, si estas no se ajustan a los principios de motivación e interés de los niños.
Pozuelos (2005), también describe esta fase como el “Itinerario de actividades” propuesto por el maestro.
- 7- Elaboración de un dossier o portafolios: Este debe recoger una síntesis del trabajo realizado y observaciones individuales sobre la participación de los alumnos.
- 8- Evaluación: Se debe valorar todo lo realizado a lo largo del proyecto, no sólo por parte de los alumnos, sino por todas las personas incluidas en el mismo. También se debe valorar el proyecto en sí (si ha resultado adecuado, si se han cumplido los objetivos fijados, si ha resultado fácil o difícil para los alumnos la realización de las actividades, si hay que hacer algún ajuste en alguna actividad, material, recurso o temporalización, etc.).

Cabe destacar que Pozuelos (2007), autor cuyas fases descritas sobre el trabajo por proyectos guardan una estrecha relación con el esquema anteriormente expuesto, también recomienda la utilización de una plantilla de evaluación o rúbrica. Este material muestra claramente los niveles de logro que en un principio alcanza cada alumno. Es decir, se relacionan las cuestiones tratadas

en el proyecto o las actividades demandadas y los grados de calidad reconocidos (por ejemplo: deficiente, mejorable, bien y excelente).

Asimismo, se recomienda la utilización de elementos motivadores en la etapa de Educación Infantil, para mantener la atención y el interés de los niños en todo momento. Por ejemplo, una mascota, un peluche, cartas recibidas, etc.

4.7.4. Ventajas del trabajo por proyectos

Siguiendo los pasos de Pozuelos (2007), las principales ventajas del trabajo por proyectos son:

- Una de las características propias del trabajo por proyectos es el alto nivel de motivación y participación de los alumnos a lo largo de las actividades que se realizan.
- El trabajo por proyectos supera el aprendizaje entendido como una acumulación de datos de forma mecánica; participar en un proyecto supone poner en práctica estrategias cognitivas complejas como planificar, consultar, deliberar, informar, concluir,... Es decir, complementar la acción y la reflexión como un proceso compartido para poder elaborar respuestas debidamente argumentadas.
- Propicia determinados conocimientos y competencias tales como: el pensamiento crítico y divergente, la búsqueda de soluciones, la negociación de significados, la presentación de resultados en diferentes formatos y lenguajes, el tratamiento de problemas reales, la participación en equipo, etc.
- Desarrolla el ámbito afectivo, la capacidad de compromiso, la responsabilidad y el juicio autónomo. De este modo, el alumno aprende no sólo en conocimientos sino también en un ámbito lleno de sentimiento y responsabilidades.
- Implica un planteamiento alternativo a la fragmentación en asignaturas, ya que mediante los proyectos se propone una reorganización de los conocimientos a partir de temas coherentes y con sentido; y sobre todo, que estén vinculado con la experiencia más inmediata del niño, para que puedan razonar y aplicar lo expuesto en clase en su entorno.
- El trabajo por proyectos supone salirse de la disciplina del libro de texto y de otros materiales cerrados, ya que al tratar temas abiertos y actuales, precisa de otras fuentes de información para obtener variedad y diversidad de datos.
- Integra el entorno en la experiencia escolar. El trabajo por proyectos incorpora a la familia y al entorno tanto como fuente de información, como escenario en el que intervenir para mejorar y reforzar los conocimientos adquiridos.
- Supone un compromiso con el desarrollo de la justicia social y la democracia, puesto que implica un interés por parte de los educandos; no sólo en los asuntos que les

afectan, sino también en los que les rodean. Todo ello facilita la integración de la diversidad tanto cultural como personal.

- La autonomía profesional así como su desarrollo, pues la puesta en marcha de un currículum integrado conlleva una gran implicación de todos los participantes.

5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA:

5.1. JUSTIFICACIÓN

Con la presente propuesta de intervención didáctica, se pretende profundizar en el aprendizaje de los conocimientos lógico- matemáticos que se encuentran en el currículum de 2º Ciclo de Educación, en el Área II: “*Conocimiento del entorno*”. Más concretamente, se pretende trabajar lo relativo a los números y el cálculo a través de la metodología del trabajo por proyectos, puesto que es una metodología que engloba los contenidos de las tres áreas del currículum de forma más distendida. El alumno se convierte en el protagonista de su propio aprendizaje, con elementos motivadores y de interés para el alumnado. Además, se trata de una metodología relativamente innovadora, al no realizarse de manera mayoritaria en las aulas de Educación Infantil actualmente.

Por otro lado, con esta propuesta se pretende de igual forma, promover la utilización de materiales manipulativos para la realización de actividades del área lógico- matemática, puesto que resultan más atractivos y dinámicos para el proceso de enseñanza- aprendizaje de los niños. Por este motivo, y de acuerdo con la clasificación de Cascallana (2007), todas las actividades que se presentan a continuación se realizarán tanto con materiales estructurados, como con materiales no estructurados. Estos últimos empleados mayoritariamente a lo largo de las sesiones.

5.2. CONTEXTO

Esta propuesta de intervención didáctica, va dirigida a alumnos de 3º curso del Segundo Ciclo de Educación Infantil (5 años), puesto que se ha diseñado teniendo en cuenta al grupo – clase del colegio donde se ha realizado el período de prácticas correspondiente a la asignatura Practicum II del Grado en Educación Infantil el pasado curso académico. Se trata del Colegio Concertado “Sagrada Familia. Hijas de Jesús”, ubicado en el barrio de las Delicias, en Valladolid.

Este centro es de carácter concertado, por lo que su ideología es religiosa, y su Proyecto Educativo de Centro está impregnado de valores cristianos. Su oferta educativa abarca todas las etapas educativas anteriores a la Universidad, es decir que ofrece desde el Primer Ciclo de Educación Infantil, pasando por el Segundo Ciclo de Educación Infantil, Educación Primaria y Educación Secundaria (ESO), hasta Bachillerato. En cuanto a su estructura, se ha de

puntualizar, que presenta línea 3 en sus clases de Segundo Ciclo de Educación Infantil (A, B y C).

Concretamente, esta propuesta de intervención didáctica va destinada a una de las clases de 3º de Educación Infantil, compuesta por un total de 25 alumnos de 5 y 6 años; entre los que se encuentran 13 niñas y 12 niños. Todos ellos de origen español, excepto una alumna cuyos progenitores son moldavos, y un educando de origen sudamericano.

En referencia a los alumnos con necesidades educativas especiales, se ha de destacar que sólo se presenta el caso de un niño con retraso en el lenguaje, que se traduce en dificultades para vocalizar de forma correcta y para pronunciar frases con todos los componentes de la misma. Sin embargo, no precisa de ninguna adaptación curricular, puesto que basta con el apoyo profesional y la ayuda de una de las logopedas del centro, que le imparte clases particulares, especiales e individualizadas varias veces por semana, y con la ayuda de la maestra.

La metodología utilizada por la maestra en particular y por el equipo docente del Segundo Ciclo de Educación Infantil, es diversa e innovadora; ya que, además de utilizar el método de la editorial elegida (durante todo el curso), se sigue la metodología del trabajo por proyectos (que se realiza durante el segundo trimestre del curso). Por lo tanto, la presente propuesta de intervención educativa encaja perfectamente en el encuadre de la programación del curso. Además, cabe destacar que el tema del proyecto surgió espontáneamente en la asamblea de una jornada. Un niño contó que había visitado varios monumentos en Italia el verano anterior con sus padres, a todos los niños les llamó la atención y se interesaron por los monumentos que mostraba; además, quisieron saber más sobre los romanos, su vida, sus costumbres y su cultura. Por todo ello, se les propuso realizar un proyecto sobre los romanos al que se tituló “El Imperio Romano”.

Nota Importante: Cabe aclarar, que esta propuesta de intervención didáctica de matemáticas se desarrolla encuadrada dentro del proyecto “El Imperio Romano”, el cual engloba las tres áreas del currículo de Educación Infantil. Sin embargo, en lo sucesivo, sólo se profundizará en la propuesta de intervención didáctica matemática, que es la que nos ocupa. En la secuencia de actividades se presentará un breve contexto sobre los temas de los que se habla cada sesión, a fin de ubicar al lector ante la actividad matemática concreta.

Asímismo, cabe destacar que la presente programación es una propuesta, diseño y ejecución parcial de una intervención educativa, puesto que no ha podido ser llevada a cabo en su totalidad (únicamente han podido realizarse tres actividades de las doce propuestas) por múltiples motivos, como la falta de tiempo, las exigencias de programación y los horarios de la clase, entre otros.

5.3. TEMPORALIZACIÓN

Esta propuesta tiene una duración de unas tres semanas aproximadamente, consta de 12 sesiones, y tiene lugar en el tercer trimestre del curso.

Por otra parte, la temporalización de las actividades viene especificada en cada una de ellas, en el epígrafe con el mismo nombre.

5.4. OBJETIVOS

Los objetivos de esta propuesta de intervención didáctica se van a dividir en objetivos de Área (objetivos generales) y objetivos didácticos (objetivos específicos).

5.4.1. Objetivos de Área:

Los objetivos de área que van a abordarse vienen expuestos en el Decreto 122/2007 de 27 de Diciembre por el que se establece el currículo del Segundo Ciclo de la Educación Infantil en la comunidad de Castilla y León.

Estos vienen divididos en tres áreas. El área correspondiente a los conceptos lógico-matemáticos es el Área II: Conocimiento del Entorno, y los objetivos que aborda esta propuesta son los que aparecen a continuación:

- 1- Identificar las propiedades de los objetos y descubrir las relaciones que se establecen entre ellos a través de comparaciones, clasificaciones, seriaciones y secuencias.
- 2- Iniciarse en el concepto de cantidad, en la expresión numérica y en las operaciones aritméticas, a través de la manipulación y la experimentación.
- 3- Observar y explorar de forma activa su entorno y mostrar interés por situaciones y hechos significativos, identificando sus consecuencias.

Sin embargo, y a pesar de que no son objetivos propios y exclusivos del área de matemáticas, parece adecuado hacer especial referencia a los siguientes objetivos que se consideran importantes para el óptimo desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje:

- 7- Relacionarse con los demás de forma cada vez más equilibrada y satisfactoria, ajustar su conducta a las diferentes situaciones y resolver de manera pacífica situaciones de conflicto.
- 8- Actuar con tolerancia y respeto ante las diferencias personales y la diversidad social y cultural, y valorar positivamente esas diferencias.

5.4.2. Objetivos didácticos

Los objetivos didácticos de la presente propuesta son los siguientes: (En cada actividad se encuentran especificados los que le corresponden).

- 1) Identificar los números.
- 2) Identificar la recta de los números.
- 3) Ordenar los números en la recta numérica.
- 4) Relacionar cada número con su cantidad correspondiente.
- 5) Comprender los conceptos “más que”, “menos que” e “igual que” relacionados con la comparación de cantidad entre varios grupos.
- 6) Iniciarse en una de las operaciones matemáticas básicas: las sumas.
- 7) Iniciarse en las operaciones matemáticas básicas: las sumas y las restas.
- 8) Identificar el signo “+” y relacionarlo con las sumas.

- 9) Identificar el signo “-“ y relacionarlo con las restas.
- 10) Identificar el signo “=” y relacionarlo con el resultado de la operación.
- 11) Iniciarse en el cálculo mental.
- 12) Conocer los números romanos.
- 13) Relacionar cada número romano con su correspondiente “número actual”.
- 14) Identificar los números ordinales y relacionarlos con su posición.
- 15) Utilizar correctamente las Regletas de Cuisenaire.
- 16) Relacionar cada Regleta de Cuisenaire con el número al que representa.
- 17) Iniciarse en la realización de pagos con las Regletas de Cuisenaire.
- 18) Componer y descomponer números con las Regletas de Cuisenaire.

Además, se considera oportuno, mencionar algunos objetivos actitudinales comunes al conjunto de las actividades que se consideran importantes:

- Mostrar gusto e interés hacia los números y el cálculo.
- Participar de forma activa, colaborar y mostrar interés ante las actividades propuestas.
- Respetar el turno de palabra, las normas impuestas por la maestra para el correcto desarrollo de la actividad y las opiniones de los demás compañeros.
- Apreciar y valorar positivamente las matemáticas.

5.5. CONTENIDOS:

Los contenidos de esta propuesta de intervención didáctica, al igual que los objetivos, se van a dividir en contenidos de área (contenidos generales) y contenidos didácticos (contenidos específicos).

5.5.1. Contenidos de Área:

Los contenidos de área referentes a esta propuesta están extraídos del Decreto 122/2007 de 27 de Diciembre por el que se establece el currículo del Segundo Ciclo de la Educación Infantil en la comunidad de Castilla y León.

Al igual que en el caso de los objetivos de área, los contenidos de área relativos a matemáticas se encuentran en el “Área II: Conocimiento del entorno”, y dentro de este en el “Bloque 1. Medio físico: elementos, relaciones y medida”. Los que se abarcan con esta propuesta, son los siguientes:

1.1. Elementos y relaciones:

- Relaciones que se pueden establecer entre los objetos en función de sus características: comparación, clasificación, gradación.
- Colecciones, seriaciones y secuencias lógicas e iniciación a los números ordinales.

1.2. Cantidad y medida:

- Manipulación y representación gráfica de conjuntos de objetos y experimentación con materiales discontinuos (agua, arena...).
- Utilización de cuantificadores de uso común para expresar cantidades: mucho-poco, alguno-ninguno, más-menos, todo-nada.
- Aproximación a la serie numérica mediante la adición de la unidad y expresión de forma oral y gráfica de la misma.
- Utilización de la serie numérica para contar elementos de la realidad y expresión gráfica de cantidades pequeñas.
- Composición y descomposición de números mediante la utilización de diversos materiales y expresión verbal y gráfica de los resultados obtenidos.
- Realización de operaciones aritméticas, a través de la manipulación de objetos, que impliquen juntar, quitar, repartir, completar...
- Identificación de situaciones de la vida cotidiana que requieren el uso de los primeros números ordinales.

Al igual que con los objetivos de Área, cabe destacar varios contenidos actitudinales que se consideran importantes para la correcta realización de las actividades, y el óptimo desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje:

Bloque 1. Medio físico: Elementos, relaciones y medidas

1.1. Elementos y relaciones:

- Interés por la experimentación con los elementos para producir transformaciones.
- Actitudes de cuidado, higiene y orden en el manejo de los objetos.

5.5.2. Contenidos didácticos

A continuación, se muestran los contenidos didácticos presentes en la secuencia de actividades: (En cada actividad se encuentran especificados los que le corresponden).

- a) Los números
- b) La recta numérica
- c) Números y cantidades
- d) Operación matemática básica: suma
- e) Operaciones matemáticas básicas: las sumas y las restas.
- f) Signo “+” propio de la suma
- g) Signo “-“ propio de la resta
- h) Signo “=” propio de la introducción al resultado final.
- i) Iniciación al cálculo mental.
- j) Los números romanos: I,II,III,V,X.
- k) Los números ordinales
- l) Material estructurado: Regletas de Cuisenarie.

5.6. METODOLOGÍA

El modelo metodológico que se sigue en esta propuesta didáctica es, como se ha citado anteriormente, el del trabajo por proyectos, que se caracteriza por partir de los intereses y preferencias de los alumnos, aumentando de esta manera su nivel de atención y motivándoles de forma eficaz.

Los principios metodológicos y las estrategias didácticas que se emplean son la actividad y el juego a partir de un elemento motivador. Un ejemplo de ello, es el mensaje en el pergamino que “aparece misteriosamente”, en el que a los niños se les encomienda una tarea o misión: encontrar la corona de laurel perdida del emperador Julio César; con el fin de aumentar su interés y favorecer su aprendizaje de forma eficaz. También, se siguen los principios del aprendizaje significativo, pues se parte de las ideas previas del alumnado y se establecen conexiones entre los conocimientos previos ya adquiridos y los conocimientos nuevos, convirtiendo al alumno en protagonista y centro del proceso de enseñanza – aprendizaje.

Por otra parte, y debido a la heterogeneidad y diversos ritmos de aprendizaje de los educandos, la propuesta didáctica es flexible en cuanto a la temporalización y posibles adaptaciones del nivel de dificultad.

Además, la diversidad de organización y agrupaciones de las actividades están programadas con el objetivo de favorecer el desarrollo integral del niño, promoviendo el trabajo en equipo, las interacciones sociales entre iguales y con la maestra, la resolución pacífica de conflictos y el aprendizaje de valores, creando una atmósfera agradable en el aula.

Por último, los materiales didácticos utilizados en esta propuesta son manipulativos puesto que, como se ha explicado anteriormente, presentan una gran cantidad de ventajas y cualidades beneficiosas para el aprendizaje de cualquier área del conocimiento, pero especialmente para el aprendizaje de los conceptos lógico – matemáticos.

5.7. RECURSOS

- **Recursos humanos:** La maestra ejercerá de guía y apoyo para los alumnos en la realización de las actividades y se podrá recurrir a ella siempre que sea necesario.
- **Recursos materiales:** Los materiales didácticos que se precisan para las actividades están elaboradas manualmente con materiales ambientales en su mayoría. Se encuentran descritos en el apartado “Materiales” de cada actividad, a excepción de un recurso material que se utilizará en varias de las actividades a modo de apoyo visual a la hora de realizar las operaciones matemáticas básicas (sumas y restas) correctamente.

Se trata del material al que se ha llamado “las manos matemáticas de Goma Eva”, que consta de dos manos realizadas con Goma Eva con trocitos de velcro en los dedos y en la palma de la mano. Los niños pueden utilizarlas para realizar sumas o

restas contando los dedos y pegándolos a la palma de las manos. Este material didáctico surge de la necesidad y costumbre de muchos de los niños, observada durante días, de contar con sus propios dedos a modo de apoyo visual al realizar sumas o restas, como paso previo al cálculo mental. (Véase anexo I).

- **Recursos ambientales:** el propio aula – clase, el aula de psicomotricidad y los rincones, además del mobiliario específico del aula donde se llevará a cabo la propuesta.

5.8. SECUENCIA DE ACTIVIDADES

Antes de comenzar a describir de forma pormenorizada la secuencia de actividades programadas en sesiones, es conveniente recordar que al tratarse de una propuesta incluida dentro del proyecto titulado ” El Imperio Romano”, se realizará un breve repaso del contexto y el tema tratado en esa jornada antes de cada actividad matemática, a fin de facilitar la comprensión y especificar la relación existente entre las actividades matemáticas y los contenidos impartidos en cada sesión.

Se ha de señalar que, únicamente, se han podido llevar a cabo 3 tres actividades de la propuesta didáctica: las correspondientes a las sesiones 5 (“Bolos romanos”), 6 (“Dado mágico romano”) y 7 (“Dados romanos”).

SESIÓN 1: Introducción “El Imperio Romano”

Contexto: Para comenzar y a modo de motivación para el proyecto “El Imperio Romano”, se les presenta a los niños, en la asamblea, un pergamino que la maestra² ha encontrado misteriosamente y cuyos destinatarios son los niños de 3º de Educación Infantil. En el pergamino se encuentra escrito lo siguiente:

“Queridos alumnos de 3º: Soy el emperador Julio César y os escribo este mensaje desde Roma con la esperanza de que podáis ayudarme en una misión que voy a encomendaros. He perdido mi corona de laurel de emperador y necesito vuestra ayuda para encontrarla. Pero antes de buscarla, tendréis que aprender muchas cosas sobre los romanos, ya que si no, no podréis encontrarla. Sé que vuestra maestra sabe muchas cosas sobre los romanos, así que ella podrá prepararos para la búsqueda. ¿Me ayudaréis? ¡Muchas Gracias! ¡Qué los dioses os acompañen! ¡Mucha suerte en la misión!

Firmado: Julio César, el Emperador de Roma.” (Véase Anexo II)

Tras leer el pergamino en voz alta para los niños, la maestra potenciará que los niños estén lo suficientemente entusiasmados y motivados para profundizar y aprender lo máximo posible sobre el tema en cuestión: “El Imperio Romano”.

² A lo largo del presente trabajo y por motivos de economía del lenguaje, se utilizará el femenino para designar a la maestra o el maestro del aula.

Además, para adentrarnos en la época romana, la maestra ambientará y decorará el espacio del aula con imágenes relativas a este tema, con el objetivo de motivar al alumnado de cara al proyecto que se va a llevar a cabo.

Después, la maestra indagará acerca de las ideas previas del alumnado, para ello expondrá dos cartulinas grandes con las preguntas: “¿Qué sabemos del Imperio Romano?” y “¿Qué queremos saber?”. De esta forma, el alumnado irá contestando uno a uno, esperando el turno de palabra, que otorgará la maestra, creando la técnica “brainstorm” o “lluvia de ideas”. La maestra recogerá por escrito en unas cartulinas las ideas que los niños expresen.

A continuación, la maestra explicará y expondrá con el apoyo visual de una presentación Power Point dónde vivían los romanos, les enseñará un mapa y hará hincapié en la ubicación de Italia (y más concretamente la de Roma) y la de España, para hacer ver a los alumnos la distancia que existe entre ambas zonas.

Actividad 1: “¿Dónde vivían los romanos?”

- **Contextualización:** El propio aula- clase.
- **Agrupación:** Esta actividad se llevará a cabo por todo el grupo clase de forma individualizada.
- **Objetivos:** 2) y 3).
- **Contenidos:** a), b)
- **Materiales:**

- Imagen cortada en 9 pedazos de un mapa de la parte sur de Europa con la ciudad de Roma señalada, a modo de puzle y con los números del 1 al 9 escritos en la parte inferior de cada pedazo.
- Folios.
- Pegamento en barra.

- **Desarrollo de la actividad:**

La maestra repartirá a cada niño un puzle, es decir una imagen del mapa del sur de Europa cortada en 9 pedazos descolocados. Los niños tendrán que ordenar los pedazos numéricamente (pues cada pedazo tiene escrito en su parte inferior un número del 1 al 9) siguiendo el orden de la recta numérica para que aparezca la imagen del mapa correcta.

Una vez el niño haya ordenado la imagen correctamente, lo pegará en un folio con pegamento en el mismo orden. (Véase Anexo III)

- **Temporalización:** 10 minutos aproximadamente.

SESIÓN 2: “Oficios Romanos”

Contexto: La sesión 2 tratará sobre los oficios que se desempeñaban en la época del Imperio Romano. La maestra explicará y enumerará con el apoyo visual de una presentación Power Point y a través de imágenes los oficios más característicos de la Antigua Roma: panadero, carpintero, zapatero, herrero mensajero, músico, médico, pescador, escriba, soldado, etc.

Explicará además cómo se llevaban a cabo dichos oficios y los utensilios o herramientas que utilizaban para realizarlo: pan, zapato o sandalia romana, mesa, herradura, mensaje, lira, pescado, pergamino, espada, etc.

Actividad 2: “Memory romano: Cada oficio con su herramienta”

- **Contextualización:** En el propio aula – clase.
- **Agrupación:** En pequeños grupos. 5 grupos de 5 niños cada uno.
- **Objetivos:** 1) , 4)
- **Contenidos:** a), c)
- **Materiales:**
 - 5 Memories. Cada uno contiene 20 tarjetas:
 - 10 de las cuales se encuentran con los números escritos del 1 al 10 (Su reverso es de un color determinado, en esta caso es verde con puntos morados).
 - 10 restantes (con el reverso verde con puntos morados, pero con un gomets rosa en el medio) con el dibujo de la cantidad de elementos del 1 al 10 respectivamente. En este caso los elementos no serán otros que las herramientas utilizadas en cada oficio romano. Es decir, una tarjeta tendrá dibujado una mesa, otra tendrá dibujados dos herraduras, otra tendrá dibujados tres zapatos, otra tendrá dibujadas cuatro barras de pan, y así sucesivamente hasta el 10.
- **Desarrollo de la actividad:**

La maestra dispondrá del alumnado en cinco grupos de cinco niños cada uno, y repartirá un “Memory romano” a cada grupo. Cada grupo tendrá que establecer turnos de juego para cada uno de sus miembros. Primero, cada grupo tendrá que sacar las tarjetas de la caja y deberá establecer agrupaciones entre las tarjetas con el reverso de un color determinado y las tarjetas con el reverso con un gomets pegado. Una vez estén todas las tarjetas agrupadas por su reverso en dos montones extendidos, cada niño cogerá una tarjeta del montón del reverso verde con puntos morados y la dará la vuelta, con lo que aparecerá la grafía de un número, y a continuación deberá dar la vuelta a otra tarjeta del montón del reverso verde con puntos morados pero con el gomets rosa pegado, que tendrá dibujado una cantidad de elementos determinada. Si el número de una tarjeta y la cantidad de elementos dibujados de la otra coinciden, las cartas quedarán descubiertas y el niño obtendrá un punto y podrá jugar otro turno de nuevo. Sin embargo, si el número de una tarjeta no coincide con la cantidad de elementos de la otra, las cartas tendrán que colocarse en el mismo sitio, dadas la vuelta, y el niño perderá el turno en favor del siguiente jugador. Gana el jugador que más puntos consiga, es decir, el que mayor número de parejas consiga hacer. Por ejemplo: Si un niño escoge una tarjeta del montón del reverso azul y al darla la vuelta sale el número 2 y coge otra tarjeta del montón del reverso verde y salen dibujadas dos herraduras, el niño dejará las cartas descubiertas y podrá seguir jugando otro turno. Si por el contrario, escoge una carta del montón azul y al darla la vuelta aparece el número 2 y coge una carta del montón verde y sale dibujadas 8 barras de pan, el niño deberá colocar las tarjetas en el mismo lugar en el que estaban dadas la vuelta y perderá su turno. (Véase Anexo IV)

- **Temporalización:** 15 minutos aproximadamente.

SESIÓN 3:

Contexto: En la sesión 3, la maestra explicará mediante el apoyo visual de una presentación Power Point, la jerarquía de las clases sociales en el Imperio Romano a través de imágenes y de la pirámide estamental con la que ya están familiarizados. De esta forma, enumerará las clases sociales de la Antigua Roma de ambos grupos, los ciudadanos y los no ciudadanos: el Emperador, los patricios, los ciudadanos libres, los libertos y los esclavos. Además, la maestra explicará las principales características de cada una de las clases sociales de la época.

Actividad 3: “La caja mágica romana”

- **Contextualización:** En el propio aula – clase.
- **Agrupación:** Esta actividad se llevará a cabo por parejas.
- **Objetivos:** 1), 4), 5), 7), 8), 9), 10) y 11).
- **Contenidos:** a), b), d), e), f) y g)
- **Materiales:**
 - Caja Mágica Romana: hecha con una caja de zapatos con tres agujeros, dos frontales para los sumandos y otro lateral para el resultado final. (Máquina de operar cantidades).
 - Tarjetas con los números del 0 al 18.
 - Tarjetas con los signos “+”, “=”.
 - Tarjetas con dibujos de los personajes de las clases sociales del Imperio Romano.
- **Desarrollo de la actividad:**

La maestra presentará a los niños la caja mágica y explicará que dentro de ella se encuentran un montón de personajes romanos de distintas clases sociales.

La secuencia de las actividades se llevará a cabo en varias fases:

- 1- Cada pareja de niños se acercará a la mesa de la maestra donde se encuentra la caja mágica. La maestra colocará una tarjeta con un número en la parte superior de la caja mágica y le pedirá a uno de ellos que meta la mano en una bolsa y que saque tantas tarjetas de personajes romanos como indique el número. Una vez que el niño haya sacado un número determinado de personajes se le pedirá que los cuente y que escoja la tarjeta con el número que corresponda a la cantidad de personajes que ha sacado.
- 2- Además, se le solicitará que agrupe los personajes por su clase social y que los coloque encima de la mesa (emperadores, patricios, libertos, esclavos, etc.). Tras esto, le preguntará: “¿En qué grupo hay más personajes?”, “¿Hay más personajes en este grupo o en este de aquí?”, “¿En qué grupo hay menos?”, ¿Por qué?, etc.

- 3- Después, la maestra le demandará que repita la operación en el segundo agujero frontal de la caja mágica.
- 4- Al terminar, y una vez que ya tengamos los dos números que serán los sumandos de nuestra operación, la maestra añadirá los signos “+” , “=” para efectuar la suma que realizará el niño con ayuda de los personajes, ya que tendrá que meter la mano por el agujero lateral de la caja mágica y deberá sacar todas las tarjetas de los personajes romanos y contar el total. Puede darse el caso de que algún educando sea capaz de realizar la operación sin necesidad de apoyo, es decir mentalmente, dependiendo de sus capacidades y de su nivel de desarrollo en el proceso lógico-matemático.

★ **Variantes:** Cabe destacar, que el proceso de la actividad puede realizarse a la inversa, es decir, se le puede pedir al alumno que extraiga un montón de tarjetas de los personajes romanos y que escoja la tarjeta con el número correspondiente a la cantidad de tarjetas extraídas y lo coloque en la parte superior de la caja, para luego repetir los pasos 2,3 y 4.

Incluso, se podría presentar al educando un número y las tarjetas de los personajes del primer agujero frontal de la caja mágica (primer sumando); y otro número y las tarjetas de los personajes romanos correspondientes al agujero lateral de la caja (resultado de la suma). De modo que el alumno tendrá que adivinar el número y las tarjetas que se han de poner en el segundo agujero frontal de la caja mágica, es decir que realizará una iniciación a la resta para hallar el resultado correspondiente al segundo sumando. (Véase Anexo V)

- **Temporalización:** 5 minutos cada pareja aproximadamente. 65 minutos aproximadamente en total.

SESIÓN 4:

Contexto: En la sesión 4 la maestra explicará a través del apoyo visual de una presentación Power Point, las principales características de los gladiadores y los soldados de la legión romana, así como su forma de vida, su trabajo y sus principales diferencias, así como las armas que utilizaban (haciendo hincapié en el escudo) y su vestimenta particular.

Actividad 4: “Escudos de gladiador”

- **Contextualización:** En el propio aula – clase.
- **Agrupación:** Por parejas.
- **Objetivos:** 1), 2), 3), 7), 8) y 9)
- **Contenidos:** a), b), e), f) y g).
- **Materiales:**
 - 26 tapones grandes decorados a modo de escudo de gladiador con un número escrito en la parte superior.

- Dos dados básicos de goma eva en cuyas caras aparecen los números del 1 al 6 representados mediante puntitos.
- Dado mágico matemático de las sumas y las restas (dado con los signos “+” y “-“en sus caras).
- Manos de goma eva para contar a modo de apoyo visual.

- **Desarrollo de la actividad:**

La maestra dispone de la clase por parejas (excepto un trío, ya que el número de alumnos es impar), y les reparte 13 escudos a cada miembro de la pareja con los números del 0 al 12 descolocados, de forma que los niños deban colocarlos por orden en la recta numérica. Después, la maestra entregará dos dados a cada niño y un dado matemático (dado con los signos de suma y resta en sus caras). Por turnos, cada niño tirará los dados normales y el dado matemático, contará los números que le salgan y los sumará o restará dependiendo del signo que le haya salido al tirar el dado matemático. El niño deberá realizar la operación y retirar el escudo con el número que corresponda al resultado de la operación realizada de su recta numérica de escudos, por supuesto, si no realiza la operación mentalmente, cosa que sería normal, puede contar con la ayuda de las manos de goma eva y de sus propias manos.

Por ejemplo: si uno de los niños tira los dados y le salen “4”, “6” y el signo “+”, deberá retirar el escudo con el número 10. Si cuando recobra el turno al tirar los dados, le sale “5”, “5” y “+”, al ser el resultado 10, al igual que el anterior, y al estar este escudo ya retirado tendrá que pasar su turno.

Ganará el niño que antes se quede sin escudos. (**Véase Anexo VI**)

- **Temporalización:** 15 minutos aproximadamente.

SESIÓN 5:

Contexto: En la sesión 5 la maestra explicará en qué empleaban los romanos su tiempo libre (jugar a los dados, jugar a los bolos), qué comidas les gustaban más, qué instrumentos tocaban y qué música bailaban. Todo ello a través de imágenes, vídeos y audios y con el apoyo visual de una presentación Power Point. Cabe destacar que los contenidos de esta sesión, al ser tan amplios, se explicarán divididos en dos sesiones (Parte 1 y Parte 2), llevando a cabo en esta sesión las explicaciones correspondientes a los contenidos de la Parte 1.

Actividad 5: “Bolos romanos”

- **Contextualización:** En el propio aula – clase o en el aula de psicomotricidad.
- **Agrupación:** En parejas.
- **Objetivos:** 1), 6) y 11)
- **Contenidos:** a) y d).
- **Materiales:**
 - “Bolos” realizados con botes de yogur líquido forrados con papel de colores y con un número escrito en la parte frontal del mismo.
 - Pelota de gomaespuma para derribar los bolos.

- **Desarrollo de la actividad:**

La maestra dispondrá de la clase por parejas (aunque al ser el número total de niños impar, la maestra podrá ser la pareja de uno de los niños para jugar) y colocará en el rincón de la asamblea (si están ubicados en el aula – clase) o en un espacio del aula de psicomotricidad (si pueden acceder a ella), los bolos con un número del 0 al 8 escrito en su parte frontal. Asimismo, señalará una línea en el suelo a una distancia determinada igual para todos los niños desde la que deberán tirar la pelota de gomaespuma para intentar derribar la mayor cantidad de bolos posible. Primero, será uno de los miembros de la pareja de niños el que tire la pelota para derribar los bolos: cada miembro del equipo podrá tirar dos veces. Una vez que este haya tirado la pelota, y en el caso de que haya derribado algún bolo, deberá acercarse hacia donde están situados los bolos para comprobar el número que contiene los bolos que haya tirado para a continuación sumarlos. Después de haber tirado la primera vez, este mismo miembro de la pareja tirará de nuevo una segunda vez, repitiendo la operación anterior, pero esta vez no tendrá todos los bolos en pie, sino sólo los que no haya derribado anteriormente. Una vez que el turno del primer miembro de la pareja haya terminado, comenzará el turno del otro miembro de la pareja, que podrá tirar la pelota dos veces y en las mismas condiciones que su compañero de equipo, y, tras terminar el turno de esta pareja, sumará ella misma los puntos obtenidos por cada uno (cabe destacar que esta operación matemática la realizará la propia maestra, ya que probablemente, se trate de un número de dos dígitos).

Por ejemplo, si el primer miembro de la pareja tira los bolos con los números “2” y “6”, este deberá sumarlos correctamente, es decir tendría que decir que la suma de estos números es 8. Si en la segunda tirada el niño consiguiera derribar los bolos con los números “1”, “4” y “5”, este tendría que realizar la suma de forma correcta, es decir 10. A continuación, la maestra sumará ambas cantidades para obtener el resultado final. Por supuesto, si el niño tuviera algún problema para realizar la suma, la maestra podría ayudarle con el apoyo visual de las manos de goma eva.

La maestra anotará los puntos que obtenga cada pareja en la pizarra o en una cartulina grande, de modo que los niños puedan verlo claramente. Una vez que todas las parejas hayan jugado, finalizará el juego, que habrá ganado la pareja que más puntos haya conseguido. (**Véase Anexo VI**)

- **Temporalización:** 5 minutos por pareja aproximadamente. 65 minutos aproximadamente en total. (5 minutos cada pareja x 13 parejas = 65 minutos).

SESIÓN 6:

Contexto: En la sesión 6, la maestra continuará explicando la segunda parte de los contenidos relativos a en qué ocupaban su tiempo libre los romanos (jugar a los dados, jugar a los bolos, etc.), qué alimentos solían comer, qué instrumentos tocaban y qué música escuchaban y bailaban. Para ello utilizará el apoyo visual de una presentación Power Point.

Actividad 6: “Dado mágico romano”

- **Contextualización:** En el propio aula – clase o en el aula de psicomotricidad (si cabe la posibilidad de poder acceder a ella).

- **Agrupación:** En 5 grupos de 5 miembros cada uno.
- **Objetivos:** 1), 7), 9), 9) y 11).
- **Contenidos:** a), e), f) e i).
- **Materiales:**
 - Dos dados numéricos de goma eva en cuyas caras aparecen los números del 1 al 6 representados mediante puntos.
 - Dado mágico de las sumas y las restas (dado con los signos “+” y “-“ en sus caras).
 - Manos de goma Eva a modo de apoyo visual para contar (en el caso de que fuera necesario).
- **Desarrollo de la actividad:**

La maestra dispondrá de la clase en 5 grupos compuestos por 5 alumnos cada uno. Y colocará en el espacio dirigido a la asamblea (ya que es un espacio libre de mesas y sillas o cualquier instrumento que pueda impedir el paso), o en el aula de psicomotricidad (si está libre en el momento en el que se va a llevar a cabo la actividad), los tres dados en el suelo o la alfombra. Y llamará uno por uno a todos los grupos, pidiéndoles que se coloquen sentados haciendo un círculo alrededor de los dados dispuestos en el suelo. Cada niño deberá coger primero los dados numéricos (los que tienen los números del 1 al 6 representados mediante los puntos) y tirarlos, para a continuación, lanzar el dado mágico de las sumas y las restas y realizar de forma correcta la operación que se le ha planteado (suma o resta). Por ejemplo, si a un niño, al tirar los dados numéricos, le salen los números “4” y “6”, y al tirar el dado mágico le sale el signo “+”, deberá realizar la suma correctamente (10); si por el contrario, le sale el signo “-“ con los mismos números, la maestra deberá cambiar los números de posición, de modo que al “6” le reste “4”, ya que de otra forma la operación no podría realizarse puesto que el resultado final sería negativo.

Al tener que realizar la operación de forma correcta, podrá utilizar el apoyo visual de las manos de goma Eva para contar, sus propios dedos, o los puntos propios de los dados, si lo necesita, a pesar de que lo ideal sería que intentará realizar el cálculo mentalmente.

Una vez que el niño haya resuelto la operación correctamente, el turno pasará al siguiente niño del grupo. Se realizarán dos rondas en cada grupo, es decir que cada niño podrá realizar la actividad dos veces. (**Véase Anexo VIII**).

- **Temporalización:** 15 minutos por grupo aproximadamente. Alrededor de 75 minutos en total.

SESIÓN 7:

Contexto: En la sesión 7, la maestra explicará que los romanos utilizaban otros números diferentes a los nuestros: los números romanos. Y acercará a los alumnos a identificar y relacionar los números romanos (el 1, el 2, el 3, el 5 y el 10) a través de imágenes en las que aparecen los números romanos (I,II,III,V,X), su correspondencia con el número actual (1,2,3,5 ó 10) y la cantidad correcta.

Cabe destacar, que a pesar de que los números romanos no se imparten como contenido educativo hasta la etapa de Educación Primaria, se ha decidido iniciarles a ellos a modo de curiosidad sobre los romanos y su cultura. Sin embargo, y para evitar confusiones con los números utilizados actualmente y con la iniciación a las operaciones matemáticas básicas, se ha decidido enseñar sólo los números I,II,III,V y X, puesto que estos son los únicos números del 1 al 10 que no son composición de dos números romanos como el “4” (IV), el “6” (VI),el “7” (VII), el “8” (VIII) y el “9” (IX).

Actividad 7: “Los números romanos”

- **Contextualización:** en el propio aula – clase o en el aula de psicomotricidad.
- **Organización:** en 5 grupos de 5 niños cada uno.
- **Objetivos:** 12), 13), 7), 8) y 9).
- **Contenidos:** a), e), f), g), i), j)
- **Materiales:**
 - Dos dados con los números romanos con seis caras cada uno en las cuales figuran los 5 números romanos dados: I, II, III, V, X y una cara de comodín.
 - Dado matemático de las sumas y las restas (dado que contiene los signos de la suma y la resta en sus caras).
- **Desarrollo de la actividad:**

La maestra dispondrá de la clase en 5 grupos de 5 niños cada uno. Cada grupo se dirigirá al rincón de matemáticas, donde harán turnos para realizar el juego.

El juego consta de dos dados numéricos y un dado matemático. Los dados numéricos contienen los cinco números romanos dados anteriormente (I,II,III,V,X) y una última cara destinada al comodín, que funcionará de forma que el niño al que le toque, podrá elegir el número que debe sumar o restar. El dado matemático consta de tres caras con el símbolo de la suma y otras tres con el de la resta.

El primer grupo realizará el juego siguiendo las instrucciones de la maestra. Cada niño tendrá su turno de forma individual. Debe tirar primero uno de los dos dados con los números romanos y relacionar el número que haya salido con el número utilizado en la actualidad. Luego tirará el otro dado de números romanos y seguirá el paso anterior hasta relacionar correctamente el número romano con el número actual que ha salido. Después, llegará el turno de lanzar el dado matemático para saber si tendremos que sumar o restar los números anteriores. Si sale el símbolo de la suma, el niño deberá sumar los números romanos anteriores. Y sin embargo, si sale el símbolo de la resta, el niño tendrá que restar los números romanos anteriores (siempre restando del número mayor el número menor, para evitar que obtengamos números negativos).

Repetiremos la operación hasta que todos los miembros de cada grupo hayan tenido su turno para tirar los dados y resolver las operaciones matemáticas correctamente. Al igual que en la actividad anterior, pues esta podría considerarse una variante, si el alumno presenta dificultades a la hora de realizar las operaciones de forma correcta o de identificar y relacionar cada número

romano con el utilizado en la actualidad, dispondrá del apoyo visual de las imágenes empleadas por la maestra en la explicación de los números romanos, así como el apoyo visual de las manos de goma Eva, utilizadas en otras actividades.

Dado que esta actividad puede resultar más difícil que la anterior, sólo se realizará una ronda.
(Véase Anexo IX)

- **Temporalización:** 10 minutos cada grupo aproximadamente. 50 minutos aproximados en total.

SESIÓN 8:

Contexto: En la sesión 8, la maestra les contará un cuento relacionado con los contenidos impartidos sobre los romanos a los niños, en el que tendrán que participar activamente levantándose y diciendo una frase determinada cada vez que escuchen el nombre de una clase social determinada por grupos para después responder unas preguntas que la maestra las realizará al terminar el cuento para comprobar su nivel de atención y comprensión.

Actividad 8: “Dominó romano”

- **Contextualización:** en el propio aula – clase.
- **Agrupación:** en 5 grupos de 5 niños cada uno.
- **Objetivos:** 1) y 4).
- **Contenidos:** a), c)
- **Materiales:**
 - Dominó que consta de 12 fichas o tarjetas de cartulina divididas en dos partes; en la parte superior de la misma se encuentra escrito un número del 1 al 12, y en la parte inferior están dibujados una cantidad determinada (del 1 al 12) de elementos relacionados con los romanos: 1 acueducto, 2 trajes de los romanos, 3 jarrones, 4 coronas de laurel, 5 racimos de uvas, 6 relojes de arena, 7 copas de vino, 8 escudos de gladiadores, 9 brazaletes, 10 monedas, 11 espadas y 12 pergaminos.
- **Desarrollo de la actividad:**

La maestra dispondrá de la clase por parejas, y repartirá un dominó a cada pareja de niños. Los niños deberán repartirse la mitad de las fichas del dominó cada uno, es decir cada niño tendrá 6 fichas. La actividad consiste en que cada uno de los niños relacione un número (que se encuentra en la parte o mitad superior de la ficha) con su correspondiente cantidad de elementos romanos (situados en la parte o mitad inferior de la ficha) de forma correcta y coloque la ficha por turnos. Si un niño no pudiera colocar ninguna ficha en un turno, ya que no tiene ninguna ficha que poner, tendría que ceder su turno en favor del otro jugador. Por ejemplo, si el primer niño coloca la ficha en la que aparece escrito en la mitad superior el número “4” y en la mitad inferior se encontrara dibujado un acueducto, el segundo niño cuando obtenga su turno tendría dos posibilidades: la primera sería colocar la ficha cuya parte inferior contenga 4 elementos, en este caso sería la ficha en la que se encuentran 4 coronas romanas; y la segunda sería que

colocara la ficha cuya parte superior tenga escrito el número “1”. En el caso de que el niño no tuviera ninguna de estas fichas, debería pasar su turno en favor del otro jugador. Ganará el niño que antes consiga colocar todas sus fichas de manera correcta. (Véase Anexo X)

- **Temporalización:** 15 minutos aproximadamente.

SESIÓN 9:

Contexto: En la sesión 9, la maestra explicará mediante el apoyo visual de una presentación Power Point e imágenes, los monumentos más característicos que construían los romanos: los anfiteatros, los acueductos, los teatros y los circos romanos. También se incidirá en la importancia de las columnas romanas que sostenían muchas construcciones, su utilidad y algunos ejemplos que todavía podemos encontrar en la actualidad; como por ejemplo, el acueducto de Segovia, el anfiteatro o Coliseo de Roma o el teatro romano de Mérida.

Actividad 9: “Columnas romanas”

- **Contextualización:** en el propio aula – clase.
- **Agrupación:** en 5 grupos de 5 niños cada uno.
- **Objetivos:** 1), 2), 3), 7), 8), 9), 10) y 11)
- **Contenidos:** a), b), e), f), g), h), i)
- **Materiales:**
 - 21 “columnas romanas” hechas con tubos de cartón y decoradas con papeles de colores a modo de columna romana, en las que se encuentra escrito un número del 0 al 20.
- **Desarrollo de la actividad:**

La maestra dispondrá la clase en 5 grupos de 5 niños cada uno, y situará las columnas romanas y los palitos con las operaciones a realizar por los niños en el rincón de matemáticas, que es donde se llevará a cabo la actividad. La maestra dejará que los niños coloquen las columnas romanas con un número del 0 al 20 escrito en su parte frontal por orden en la recta numérica imaginaria. A continuación, la maestra repartirá 2 palitos con operaciones matemáticas (suma o resta) a cada niño al azar, a fin de que el niño realice la operación dada correctamente. Una vez que el niño haya realizado la operación, este debe introducir el palito en la columna romana con el número del resultado de su operación. Cuando haya introducido el palito en la respuesta correcta, pasará el turno al siguiente niño. Por ejemplo, si a un niño le ha tocado el palito que contiene la operación “10 + 8”, este deberá introducir el palito en la columna romana con el número “18”.

Una vez que cada uno de los niños haya realizado la actividad, se realizará otra ronda con el otro palito que la maestra ha repartido al principio, de modo que cada niño realizará dos operaciones diferentes. (Véase Anexo XI)

- **Temporalización:** 12 minutos aproximadamente cada grupo. 60 minutos aproximados en total. (12 minutos cada grupo x 5 grupos = 60 minutos).

SESIÓN 10:

Contexto: En la sesión 10, la maestra traerá a clase un pergamino que ha aparecido en su casa de forma misteriosa, y que tiene que compartir con los alumnos. En él, Julio César dice estar muy contento con los alumnos, y con todo lo que han aprendido; y además les anima a seguir aprendiendo, pues ya están muy cerca de encontrar la corona de laurel perdida. Ante esa situación, la maestra preguntará al alumnado e irá anotando en una cartulina expuesta en la pizarra de clase lo que más les ha sorprendido a los niños sobre los romanos, y lo que han aprendido también sobre las matemáticas con este proyecto; a modo de “lluvia de ideas” o “brainstorm”. Los niños deberán levantar la mano y contestar de forma ordenada únicamente cuando la maestra les otorgue el turno de palabra.

Actividad 10: “ El árbol de hojas de laurel”

- **Contextualización:** en el propio aula – clase.
- **Agrupación:** esta actividad se realizará por parejas. Al ser el número total de alumnos impar (25), se formarán 12 parejas de alumnos y un niño que realizará la actividad de forma individualizada.
- **Objetivos:** 1), 6), 8), 9), 10) y 11).
- **Contenidos:** a), c), d), f), h), i)
- **Materiales:**
 - Una cartulina grande con un árbol de goma Eva.
 - 20 hojas verdes en forma de hojas de laurel de goma Eva con velcro adhesivo para poder pegarlas a las ramas del árbol.
 - Cinta de goma Eva con los números escritos del 1 al 20.
 - Tarjetas de goma Eva con los números del 1 al 20.
- **Desarrollo de la actividad:**

La maestra se situará en el rincón de matemáticas y pedirá a los niños que se acerquen al rincón por parejas. Presentará a los niños el árbol de hojas de laurel y éstos llevarán a cabo la actividad dividida en dos fases:

- Fase 1: La maestra dirá dos números y uno de los niños deberá coger las tarjetas de dichos números y colocarlas en los cuadrados del tronco. A continuación, el niño tendrá que coger tantas hojas de laurel de color verde oscuro como indique el primer número y pegarlas en las ramas del árbol. Después, deberá coger tantas hojas de color verde claro como indique el segundo número, para posteriormente, realizar la suma con el apoyo visual de las hojas, y tendrá que colocar en la regleta del resultado el número correspondiente a la solución de su operación. Por ejemplo, la maestra le dice al niño los números “8” y “4”, ante lo cual el niño deberá seleccionar las tarjetas de goma eva en donde se encuentren escritos el número “8” y el número “4”, y pegar en las ramas del árbol 8 hojas de laurel de color verde oscuro y 4 de color verde claro, para, finalmente, colocar en la regleta el resultado correcto de la suma, que en este caso sería 12.

- **Fase 2:** La maestra presentará al otro niño el árbol sólo con las ramas, es decir, sin las hojas de laurel, que estarán situadas aparte para que el niño pueda coger la cantidad que quiera (tanto de color verde oscuro, como de color verde claro) y las pueda colocar en las ramas del árbol. Una vez que el niño haya seleccionado y pegado en el árbol el número de hojas de laurel que ha querido coger, tendrá que seleccionar los números que correspondan a la cantidad de hojas (de color verde oscuro por un lado, y de color verde claro por otro) que ha pegado en el árbol entre las tarjetas de goma eva. Cuando haya seleccionado la tarjeta correcta, deberá colocarla en los cuadrados del tronco, y realizar la suma colocando en la regleta el resultado de la operación. Por ejemplo, si un niño pega 10 hojas de laurel de color verde oscuro y otras 6 de color verde claro, deberá seleccionar las tarjetas de goma Eva con el número “10” y otra con el número “6”. Para finalmente, colocar en la regleta el número 16, que sería el resultado correcto de la suma. (Véase Anexo XII)
- **Temporalización:** 5 minutos por pareja aproximadamente. 65 minutos aproximados en total. (5 minutos por pareja x 13 parejas = 65 minutos en total aproximadamente).

SESIÓN 11:

Contexto: En la sesión 11, la maestra llevará a cabo un Gymkana de juegos en el aula de psicomotricidad como actividad globalizadora de contenidos, puesto que en esta serie de juegos se repasarán todos los contenidos dados durante las sesiones del proyecto de “El Imperio Romano”.

Actividad 11: “Carrera de cuadrigas en el circo romano”

- **Contextualización:** En el aula de psicomotricidad.
- **Agrupación:** en 5 grupos de 5 niños cada uno.
- **Objetivos:** 1), 7), 8), 9), 11) y 14).
- **Contenidos:** a), e), f), g), i), k)
- **Materiales:**
 - Juego de mesa que consta de:
 - Tablero de cartulina grande con un circo romano dibujado que contiene 5 calles, divididas a su vez en 18 casillas cada una.
 - 5 fichas de carros y jinetes de las carreras de cuadrigas de colores (azul, verde, rojo, amarillo y morado).
 - 2 dados numéricos con los números del 1 al 6 representados a través de puntos.
 - Dado mágico matemático con los signos “+” y “-“ dibujados en sus caras.
 - Atril con 5 delfines de goma Eva, uno para cada equipo, que servirán para señalar, con unos aros del color de su ficha, las vueltas completas que se dan al circo romano.

- **Desarrollo de la actividad:**

La maestra dispondrá de la clase en 5 grupos de 5 miembros cada uno. Cada grupo será un equipo con un color y un nombre determinados, relacionado con los romanos: el equipo azul de los emperadores, el equipo verde de los patricios, el equipo rojo de los soldados, el equipo amarillo de los gladiadores y el equipo morado de los libertos.

A continuación, en el aula de psicomotricidad, la maestra situará el tablero en el suelo; junto con los dos dados numéricos y el dado mágico, y pedirá a los niños que se sienten por grupos formando un círculo alrededor del tablero y los dados. La actividad se realizará de modo muy semejante al juego del “Parchís” o la “Oca”. La maestra colocará las 5 fichas en la casilla número “1” del tablero y sorteará quién será el primer equipo en lanzar el dado y el orden de tirada de la partida. El equipo afortunado deberá elegir a uno de sus miembros para que lance los dados numéricos, y luego el dado mágico de las sumas y las restas. Una vez, que los niños hayan realizado juntos la operación que los dados les indiquen (suma o resta), tendrán que avanzar tantas casillas como el resultado de la operación indique. Luego, cederán su turno al siguiente equipo, que repetirá la operación. Así, se completará una ronda cuando todos los equipos hayan jugado un turno. En la segunda ronda, será otro miembro del equipo diferente al anterior, el que lanzará los dados numéricos; y luego el dado mágico de las sumas y las restas. Por ejemplo, un miembro del equipo azul de los emperadores lanza los dados numéricos y le salen el número “1” y el “5”, y al tirar el dado mágico sale el signo “+”; en este caso, el equipo tendrá que realizar la suma correctamente (6) y avanzar 6 casillas en el tablero de juego. Y si el equipo morado de los libertos tira los dados numéricos y le salen los números “2” y “4”, y al lanzar el dado mágico les sale el signo “-“, estos deberán realizar la resta (el minuendo siempre será el número mayor que el sustraendo); y avanzar tantas casillas como indique el resultado de la operación, es decir, en este caso tendrán que avanzar 2 casillas.

Y así, se irán estableciendo los turnos que sean necesarios (cambiando de responsable de lanzar los dados en cada tirada) hasta que un equipo termine las cuatro vueltas que se han de dar a la pista del circo romano

Cabe puntualizar, que cada equipo señalará cada vuelta que complete mediante un aro que se meterá en el delfín destinado a su equipo.

Al finalizar el juego, y una vez que todos los equipos hayan llegado a la última casilla (“18”) y hayan completado las cuatro vueltas, los niños deberán establecer el orden de llegada; es decir, quién ha llegado en primer lugar, etc.; para lo que necesitarán emplear los números ordinales.

(Véase Anexo XIII)

- **Temporalización:** 40 minutos aproximadamente.

SESIÓN 12:

Contexto: En esta última sesión, la maestra leerá el mensaje del pergamino que “ha aparecido mágicamente” en la clase después del recreo. Los niños lo encontrarán escondido en un rincón del aula, junto a la corona de laurel perdida del emperador Julio César, y cuyos destinatarios son el alumnado de 3º de Educación Infantil. En el mensaje, que leerá en voz alta la maestra, el emperador les dará las gracias por haberle ayudado a encontrar su corona de laurel y por haber

aprendido tantas cosas sobre su Imperio. Como muestra de su agradecimiento, regala a todo el alumnado de la clase de 3º de Educación Infantil una corona de laurel hecha de cartulina para utilizarla como elemento de decoración y recuerdo del proyecto “El Imperio Romano”.

Para la siguiente sesión, que es la última presencial en el centro, puesto que realmente la última sesión (Sesión 13) será una excursión a la Villa Romana de la Olmeda (Palencia); la maestra preparará un mercado romano con productos típicos del Imperio Romano, un baile con música romana de aquella época y un sinfín de disfraces y accesorios romanos.

Actividad 12: “Mercado romano”

- **Contextualización:** En el propio aula – clase o en el aula de psicomotricidad.
- **Agrupación:** Esta actividad se llevará a cabo de forma individualizada.
- **Objetivos:** 1), 7), 11), 15), 16), 17) y 18).
- **Contenidos:** a), e), i), l)
- **Materiales:**
 - Todo tipo de objetos típicos romanos que se puedan comercializar: coronas de laurel, telas para trajes y vestidos, joyas, uvas, brazaletes, pergaminos, collar, jarrones, espadas, sandalias romanas, cintos, pendiente, etc.
 - Las Regletas de Cuisenaire: material estructurado (en este caso hechas con cartulina, aunque se comercializan en muchas tiendas de materiales didácticos) compuesto por (cada lote): una regleta de color blanco que representa al número 1, una regleta de color rojo que simboliza al número 2, una regleta de color verde claro que representa al número 3, una regleta de color rosa que hace las veces del número 4, una regleta de color amarillo que representa al número 5, una regleta de color verde oscuro que simboliza al número 6, una regleta de color negro que hace las veces del número 7, una regleta de color marrón que representa al número 8, una regleta de color azul claro que simboliza el número 9, y por último, una regleta de color naranja que representa al número 10. (Para profundizar en la explicación del funcionamiento de las Regletas de Cuisenaire, véase el epígrafe “4.6.2.Los materiales manipulativos” del marco teórico).
 - Tarjetas de cartulina con el número correspondiente al precio de cada producto.

- **Desarrollo de la actividad:**

La maestra, disfrazada de romana junto con los alumnos de clase para la fiesta, tendrá preparado en un rincón de la clase una mesa en la que colocará todo tipo de objetos relacionados con los romanos con su precio especificado en tarjetas, a modo de mercado romano.

Asimismo, la maestra repartirá a cada niño un pack de regletas de Cuisenaire, que hará las veces de monedas para que pueda “comprar” los objetos que quiera, sumar el valor de los productos de manera correcta, y entregarle a la maestra el valor total en Regletas de Cuisenaire (hay muchas combinaciones posibles). De forma que si un niño quiere “comprar”, por ejemplo, una espada que cuesta 5, un brazaletes que cuesta 8, un pergamino que cuesta 5 y una corona de laurel que cuesta 10; el niño deberá sumar las cantidades y hallar el resultado de la operación, que en este caso sería 25. Una vez el niño haya sumado el valor de todos los objetos que quiere

comprar, tendrá que darle a la maestra ese valor en Regletas de Cuisenaire, es decir, en este caso, tendría que darle a la maestra por ejemplo: una regleta naranja (10), una regleta marrón (8), una regleta amarilla (5), una regleta rosa (4) y una regleta blanca (1). Al existir diversas combinaciones posibles para efectuar el pago del mismo valor, la maestra podrá pedirle al niño que busque otras regletas que entregarle para el mismo valor, de modo que el niño tenga que pensar que otras combinaciones posibles existen para un mismo número, con el apoyo visual de las Regletas de Cuisenaire.

Todos los niños tendrán la oportunidad de “comprar” los productos que quieran.

- ★ **Variante:** Otra posible actividad de este juego, sería cambiar los roles, interpretando un niño al dependiente y otro alumno haciendo las veces de comprador. En cuyo caso, la maestra se convertiría en mera espectadora y sólo podría intervenir en caso de que las operaciones fueran realizadas de manera incorrecta. Además, a fin de potenciar más actividad en el juego, la maestra podría quitar todas las regletas que representen los números impares. De forma que, si la suma del valor total de los productos es impar, el niño que juega el rol de dependiente o vendedor deberá “darle las vueltas”, es decir, devolverle la diferencia realizando una resta. Es decir, por ejemplo, si el alumno que está interpretando al comprador, quiere adquirir un pergamino, que cuesta 5 y unas uvas, que cuestan 2 (en total 7); este al tener sólo regletas de números pares, tendrá que entregarle al vendedor, por ejemplo, una regleta de color verde oscuro (6) y una regleta de color rojo (2), que sumarían 8. Por lo tanto, el vendedor deberá devolverle la diferencia, realizando, para ello, una resta. En este caso tendría que devolverle una regleta de color blanco (1).

El juego continuará intercambiando los roles de comprador y vendedor, de forma que todos los niños interpreten ambos papeles al final del juego. (Véase Anexo XIV)

- **Temporalización:** 60 minutos aproximadamente.
- **Actividades complementarias:**

Además de las actividades ya descritas en las sesiones, hay otras interesantes actividades complementarias que se podrían llevar a cabo en clase; a pesar de no guardar relación ni estar vinculadas con el proyecto de los romanos.

Por ejemplo, como parte de las rutinas diarias de entrada y salida de clase, en el momento de la asamblea se podrían “pasar” los bits numéricos de inteligencia y los bits de las operaciones matemáticas. Se trata de láminas que constan de dos caras: la primera contiene un número o una operación matemática (suma o resta), que es la que se muestra al educando, y la otra, contendrá la solución a la operación matemática. Los bits se utilizarán como apoyo visual, siempre seguido de un estímulo auditivo (realizado por la tutora). Así, el alumno los identificará y los relacionará fácilmente. Los bits favorecen el desarrollo de la memoria principalmente, pero también ayudan a repasar los conceptos lógico – matemáticos, afianzar los contenidos matemáticos, y más en concreto los conceptos numéricos.

5.9. EVALUACIÓN

La evaluación de esta propuesta de intervención didáctica es de carácter global, continuo y formativo; como es propio en la etapa educativa de Educación Infantil. Además, se basa en la observación directa, sistemática e individualizada de los alumnos por parte de la maestra; desde el principio hasta la finalización del proyecto, por lo que el criterio o sistema de calificación es cualitativo.

5.9.1. Evaluación inicial

Para comenzar la programación y el diseño de la propuesta didáctica se han tenido en cuenta los conocimientos previos que presentan los alumnos antes de la realización de la intervención. Para ello, se ha recabado información por medio de la tutora que ha proporcionado datos exactos sobre los contenidos impartidos y ya adquiridos por los niños. Por otro lado, se recoge información a través de una actividad de introducción a modo de “lluvia de ideas” o “brainstorm”. Los niños debían responder a la pregunta “¿Qué sabemos de los números?” de forma ordenada, levantando la mano, esperando y respetando los turnos de habla que otorga la maestra. A continuación, la maestra anotará en una cartulina situada en la pizarra lo que los niños aporten.

En este caso, los conocimientos previos relativos al bloque de los números y el cálculo que los niños poseen son los siguientes:

- Conocen los números del 0 al 50.
- Relacionan el número con la cantidad correspondiente: del 1 al 20. (Por lo que, a pesar de lo expuesto en el marco teórico sobre realizar actividades adecuadas que no sobrepasen la cantidad de 9 – 10, no se tendrá cuenta en este caso puesto que los niños han demostrado comprender hasta el número 50).
- Identifican los signos “+”, “-“ e “=” y los relacionan con las operaciones matemáticas básicas.
- Iniciación a las operaciones matemáticas básicas: las sumas y las restas.
- Iniciación al manejo de las Regletas de Cuisenaire.
- Iniciación a los números ordinales.

5.9.2. Evaluación procesual

La evaluación procesual de la propuesta se realizará durante el transcurso de la misma, a través de la observación individualizada de la maestra, que recogerá lo observado en un cuaderno de campo y en hojas de registro, para posteriormente analizarlo.

5.9.3. Evaluación final

La evaluación final se llevará a cabo al término de la propuesta didáctica, momento en el que la maestra tendrá que completar la siguiente tabla de evaluación o rúbrica, en la que se evaluará tanto de forma grupal como individualizada el grado de consecución de los objetivos propuestos de cada alumno. A fin de realizar una observación exhaustiva, análisis y propuesta de posibles

adaptaciones de las actividades para los alumnos que presentan mayor dificultad a la hora de realizarlas de forma correcta:

ITEMS DE EVALUACIÓN	MUY BIEN	BIEN	REGULAR (CON AYUDA)	NECESITA MEJORAR
Ordena los números en la recta numérica				
Identifica los números				
Relaciona los números con sus cantidades correspondientes				
Identifica los signos asociados a las operaciones matemáticas básicas: “+”, “-“ e “=”.				
Relaciona los signos asociados a las operaciones “+” y “-“ con las sumas y las restas respectivamente				
Se inicia en las operaciones matemáticas básicas y las resuelve correctamente				
Se inicia en el cálculo mental				
Se inicia en el aprendizaje de los números romanos (I,II,III,V y X), y los relaciona con su correspondiente número en la actualidad				
Identifica los números ordinales y los relaciona con la posición correspondiente				
Relaciona cada Regleta de Cuisenaire con el número al que representa				
Se inicia en la realización de pagos mediante las Regletas de Cuisenaire				

Tabla 2. Tabla de evaluación o rúbrica de los aprendizajes adquiridos: Elaboración propia.

En general, las actividades que se han podido llevar a cabo de esta propuesta de intervención didáctica han sido realizadas satisfactoriamente, puesto que han cumplido los objetivos establecidos. Además, los alumnos han respondido de forma participativa, activa y mostrando entusiasmo e interés tanto por los materiales, los cuales les han llamado mucho la atención, como por las actividades en sí.

Por otro lado, dada la intensa actividad y la dificultad de los niños a la hora de escuchar, tanto a la maestra titular como a la maestra en prácticas, a la hora de guardar silencio en los momentos en los que se llevan a cabo las actividades, y a la hora de respetar las normas de los juegos; se realizó a modo de evaluación de los objetivos actitudinales y del comportamiento en clase durante la realización de las actividades, una economía de fichas.

Esto se llevó a cabo de la siguiente manera: durante 8 días, en el momento de la asamblea al final de la clase, y a través de una cartulina con los números de la lista de los alumnos de clase. La maestra pega un gomets en la casilla correspondiente a los alumnos que ese día se han “portado bien”; es decir, a aquellos que hayan atendido en clase a las explicaciones, hayan respetado el turno de palabra, intenten realizar la tarea con esfuerzo, obedezcan las instrucciones de la maestra y no hablen cuando hay que atender.

Además, cabe destacar, que este recurso didáctico trabaja los números y la realización de cálculos de forma cotidiana, puesto que los niños deberán sumar los gomets que han recibido al terminar el proyecto, e incluso podrán iniciarse en las restas si se les pregunta por la cantidad de gomets que les faltan para llegar a 8, que sería el número máximo que podrían alcanzar. **(Véase Anexo XV)**

Al finalizar los 8 días, los niños que tienen 8,7 ó 6 gomets reciben a modo de premio una medalla de cartulina de color oro; los alumnos que tienen 5 ó 4 gomets, reciben una medalla de cartulina de color plata; y por último, a aquellos que tienen 3, 2,1 ó 0 gomets se les otorga una medalla de cartulina de color blanco. **(Véase Anexo XVI)**

5.10. AUTOEVALUACIÓN

Dado que la propuesta ha sido programada y diseñada, pero sólo ha sido ejecutada parcialmente, no se puede concretar con total certeza que propuestas de mejora se pondrían plantear para mejorar la práctica. Sin embargo, y gracias a la experiencia de las actividades llevadas a cabo, cabe señalar que el principal punto débil de la programación; quizás, sea la temporalización de las actividades, puesto que algunas no han llevado tanto tiempo como cabría esperar, y otra se han retrasado más de lo previsto en la planificación inicial.

6. CONCLUSIONES

El presente Trabajo de Fin de Grado ha pretendido abordar el tema de los números y el cálculo en Educación Infantil a través de una propuesta didáctica con una metodología innovadora y diferente a las tradicionales, con el soporte didáctico que confieren los materiales manipulativos tan atractivos para los más pequeños.

En lo referente a la consecución de los objetivos planteados al inicio de este trabajo, considero que han sido cumplidos en su mayoría, ya que se ha realizado un estudio bibliográfico sobre las teorías más relevantes de la adquisición del concepto de número, la cantidad y las operaciones, los aspectos didácticos más importantes a tener en cuenta; se ha profundizado acerca de la metodología del trabajo por proyectos; se han analizado los materiales manipulativos y se ha planificado una propuesta de intervención didáctica acorde con los principios y los aspectos fundamentales del marco teórico.

Como reflexión personal he de destacar que este trabajo me ha permitido profundizar y afianzar los aspectos relativos al proceso de enseñanza – aprendizaje de los números y el cálculo y al trabajo por proyectos; puesto que ya conocía sus aspectos básicos gracias a los conocimientos adquiridos a lo largo del grado.

Asimismo, la revisión bibliográfica realizada sobre las principales teorías acerca de la adquisición del concepto de número, cantidad y las operaciones, los aspectos didácticos más importantes, el análisis de los materiales manipulativos y el repaso a la metodología del trabajo por proyectos, así como la programación de la propuesta didáctica siguiendo la teoría revisada; han hecho que me reafirme en dos aspectos que expongo a continuación. Por una parte, existe otra forma de aprender conceptos matemáticos más allá de los libros de texto, una propuesta mucho más motivadora, interesante, productiva y sobre todo eficaz y adecuada, dada la gran importancia de éstas en el desarrollo integral del niño. Y por otra, que la metodología del trabajo por proyectos permite trabajar cualquier concepto de manera globalizada, y la combinación de estos aspectos con los materiales manipulativos para impartir contenidos matemáticos en las primeras edades, resulta cuanto menos muy positiva y enriquecedora para todos los agentes del proceso educativo, pero sobre todo para los alumnos de la etapa de Educación Infantil, ya que la propuesta se adapta a sus necesidades de manera divertida y distendida. De hecho me gustaría destacar que muchos de los niños, al término de las actividades propuestas que pudieron llevarse a cabo en el centro, pronunciaron frases tales como: “Me encanta el dado mágico”, “Las mates son divertidas”, “Me gustan los juegos de matemáticas” o “Ahora me gustan más las mates”. Por lo tanto, se puede decir que también se ha conseguido con éxito el objetivo de cambiar la percepción que los estudiantes tienen de las matemáticas.

Por todo esto, creo que no me equivoco al afirmar que, a pesar de que algunos docentes ya utilizan estrategias motivadoras y metodologías innovadoras, debemos avanzar más en el camino de las nuevas metodologías y concienciarnos de que los conceptos de números y cálculo pueden y deben ser impartidos de forma distendida, manipulativa y partiendo de los intereses del alumnado. En definitiva, como futura docente, y bajo mi punto de vista, debemos involucrar a los niños de forma activa y participativa para obtener un proceso de enseñanza – aprendizaje de los contenidos numéricos óptimo. Al fin y al cabo, el aprendizaje se basa en muchas ocasiones en la experiencia propia, pues como dijo Confucio una vez: “Me lo contaron y lo olvidé, lo vi y lo entendí, lo hice y lo aprendí”.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7.1. Libros y artículos:

Alsina I Pastells, A. (2006). <i>Cómo desarrollar el pensamiento matemático de los 0 a los 6 años</i> . Barcelona: Octaedro-Eumo.
Alsina I Pastells, A. (2010). La pirámide de la educación matemática. Una herramienta para ayuda a desarrollar la competencia matemática. <i>Aula de la innovación educativa</i> .
Alsina I Pastells, A. (2011). <i>Educación matemática en contexto: De 3 a 6 años</i> . Barcelona: Ice Horsori.
Amor Fernández, A. (2012). Trabajar por proyectos en el aula. <i>Revista Latinoamericana de Educación Infantil</i> , vol.1 (1), pp.127- 154.
Benitez Sillero, A. (2008). El trabajo por proyectos en Educación Infantil. <i>Revista digital innovación y experiencias educativas</i> ,(12).
Burdeau, C. (2008). <i>Matemáticas activas: De 0 a 6 años</i> . Barcelona: Graó
Canals, M.A. (2007). <i>Vivir las matemáticas</i> . Octaedro.
Cascallana, M.T. (2002). <i>Iniciación a la matemática. Materiales y recursos didácticos</i> . Santillana.
Castro Martínez, E. (2006). Competencia matemática desde la infancia. <i>Revista Pensamiento educativo</i> , vol.39 (2),pp.119-135.
Chamorro, M.C. (Coordinadora). (2005). <i>Didáctica de las matemáticas para Educación Infantil</i> . Madrid: Pearson Educación Prentice Hall.
Domínguez Chillón, G. (2ª edición). (2004). <i>Proyectos de trabajo. Una escuela diferente</i> . Madrid: La Muralla (Aula abierta).
Fernández Bravo,J.A. (2000). Las metodologías para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. <i>Congreso mundial de lecto-escritura</i> .
Fernández Bravo, J.A. (2008). <i>Desarrollo del pensamiento lógico y matemático</i> . Madrid: Grupo Mayéutica (Educación Infantil).
García Ruiz, M.R. (2013). <i>Enseñar y aprender en Educación Infantil a través de Proyectos</i> . Navarra. Ediciones Universidad de Navarra.
Hernández, F. (2000).Los proyectos de trabajo: La necesidad de nueva competencias para nuevas formas de racionalidad. <i>Educación</i> ,(26),pp. 39 – 51.

Piaget, J.; Inhelder, B. (1975). *Génesis de las estructuras lógicas elementales*. Buenos Aires: Guadalupe.

Pozuelos Estrada, F. J. *Trabajo por proyectos en el aula: Descripción, investigación y experiencias*. Sevilla. Cooperación Educativa.

7.2. NORMATIVA:

Decreto 122/2007, de 27 de diciembre, por el que se establece el currículo del segundo ciclo de la Educación Infantil en la Comunidad de Castilla y León.

Orden ECI/3854/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación infantil. Boletín Oficial del Estado núm. 312, de 29 de diciembre de 2007, pp. 53735- 53738.

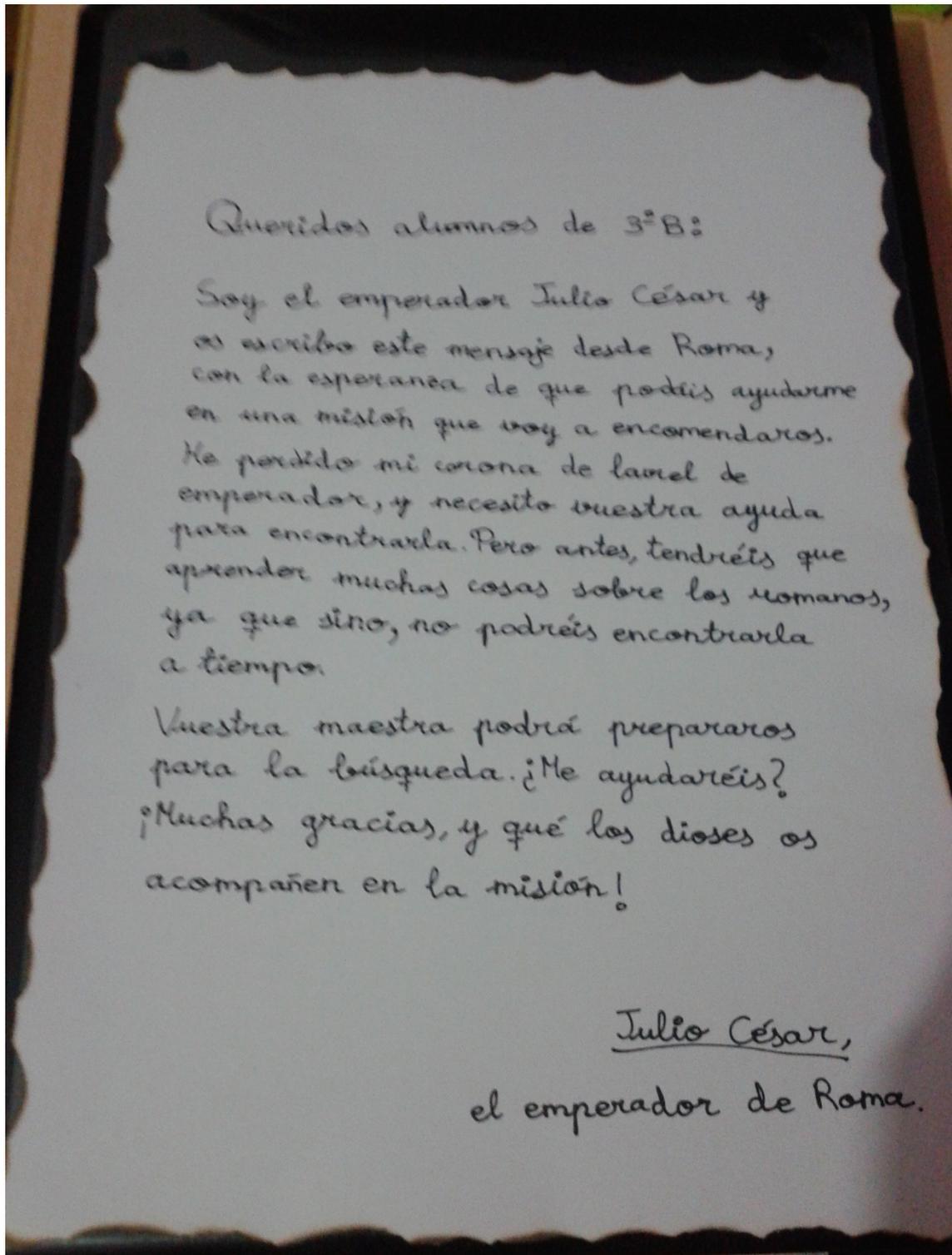
Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

8. ANEXOS

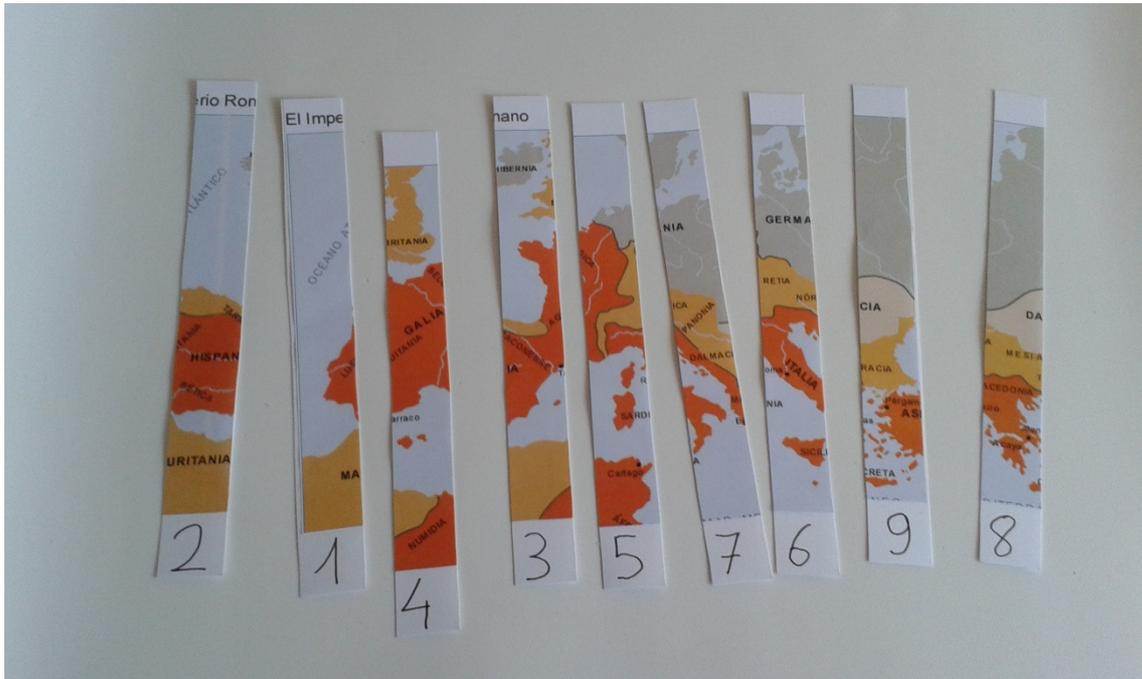
8.1. ANEXO I: MANOS DE GOMA EVA



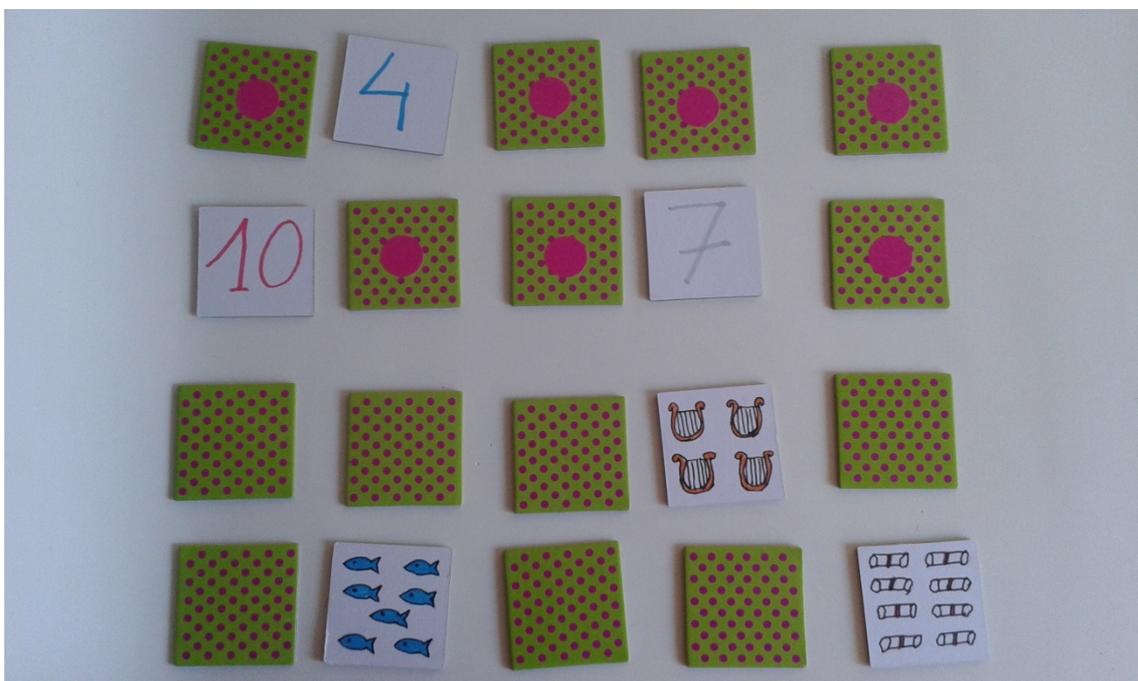
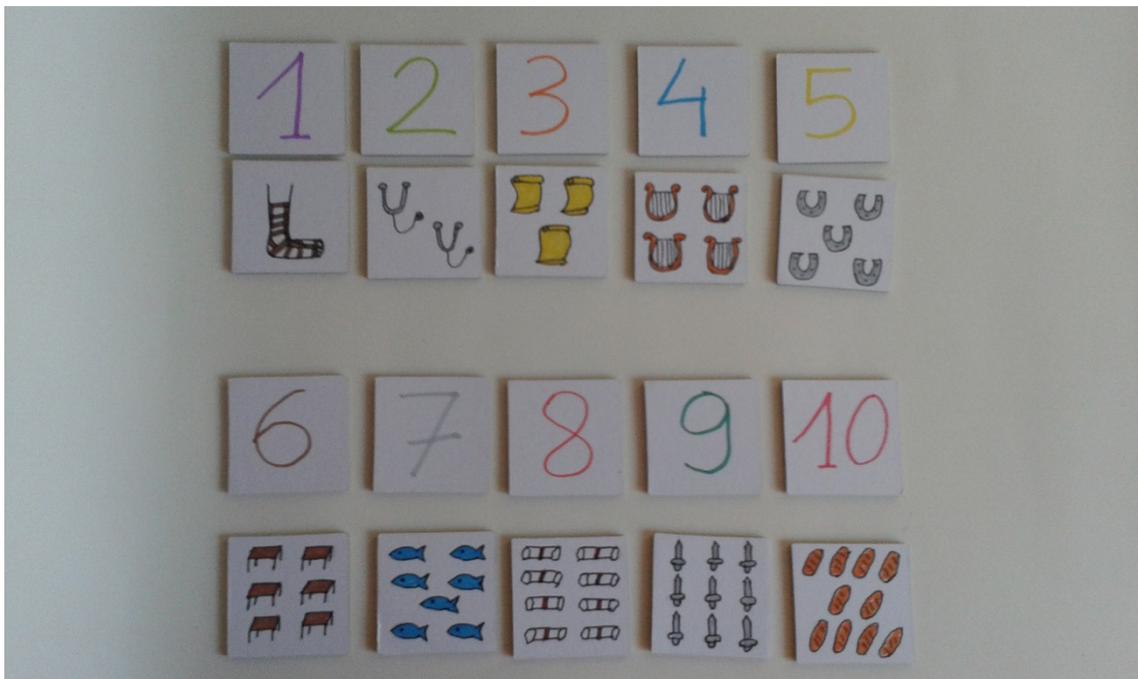
8.2. ANEXO II: MENSAJE EN EL PERGAMINO



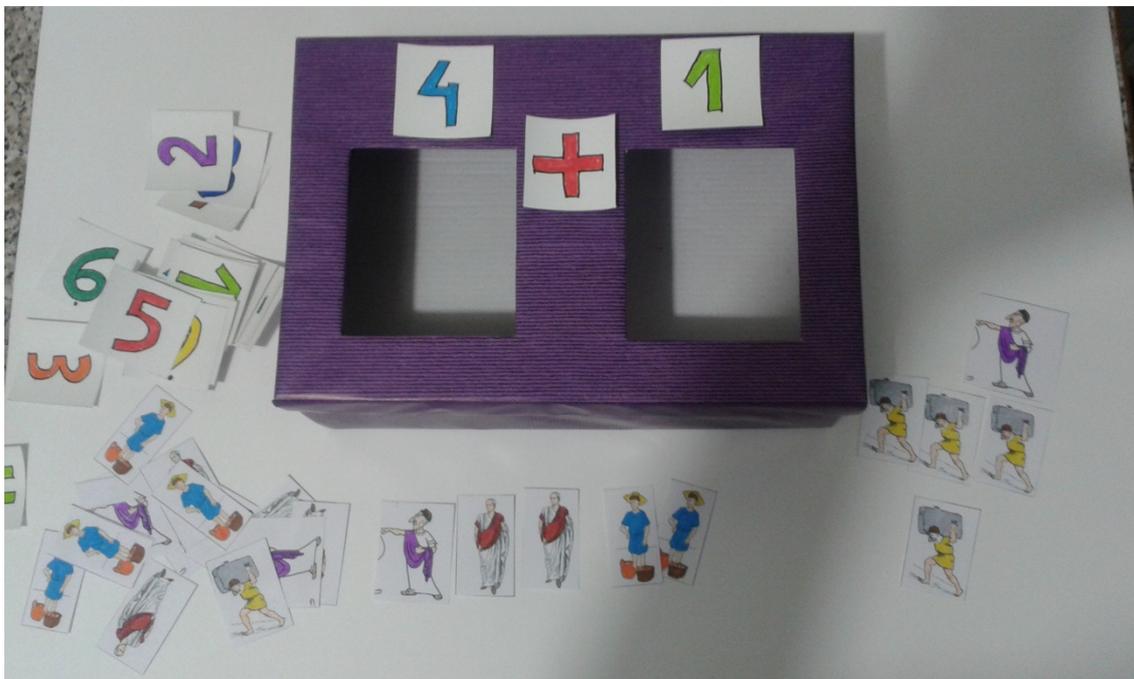
8.3. ANEXO III: MATERIAL ACTIVIDAD 1 (PUZLE ROMANO)



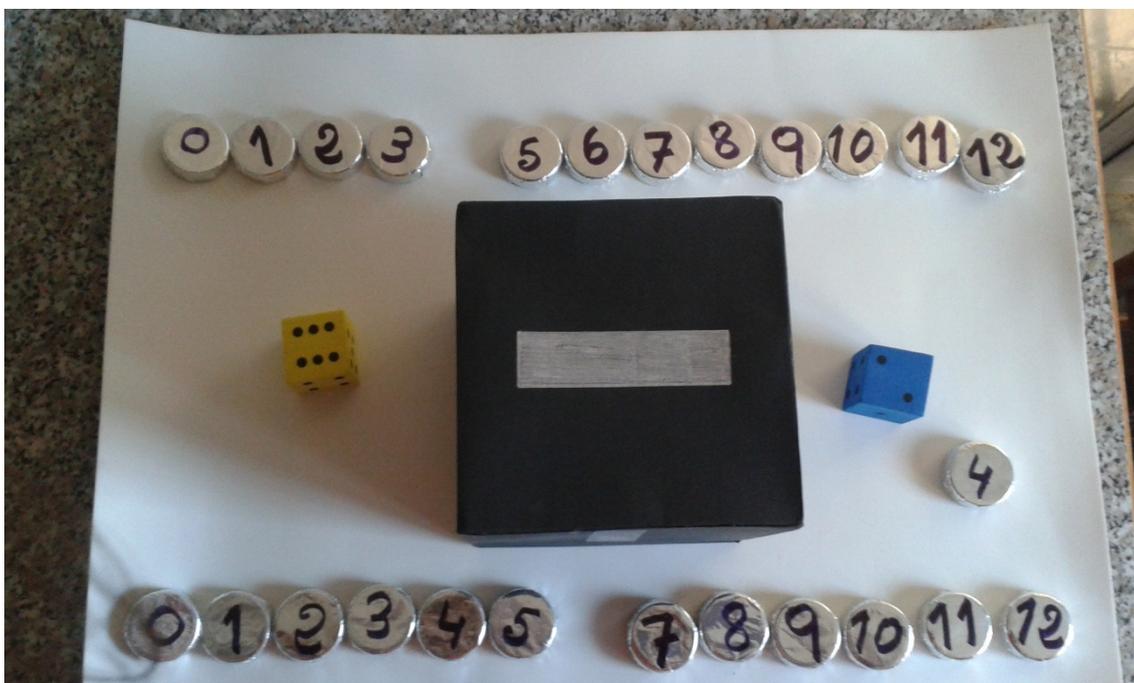
8.4. ANEXO IV: MATERIAL ACTIVIDAD 2 (MEMORY ROMANO)



8.5. ANEXO V: MATERIAL ACTIVIDAD 3 (CAJA MÁGICA)



8.6. ANEXO VI: MATERIAL ACTIVIDAD 4 (ESCUDOS ROMANOS)



8.7. ANEXO VII: MATERIAL ACTIVIDAD 5 (BOLOS ROMANOS)



8.8. ANEXO VIII: ACTIVIDAD 6 (DADO MÁGICO ROMANO)



8.9. ANEXO IX: ACTIVIDAD 7 (DADOS ROMANOS)



8.10. ANEXO X: ACTIVIDAD 8 (DOMINÓ ROMANO)



8.11. ANEXO XI: ACTIVIDAD 9 (COLUMNAS ROMANAS)

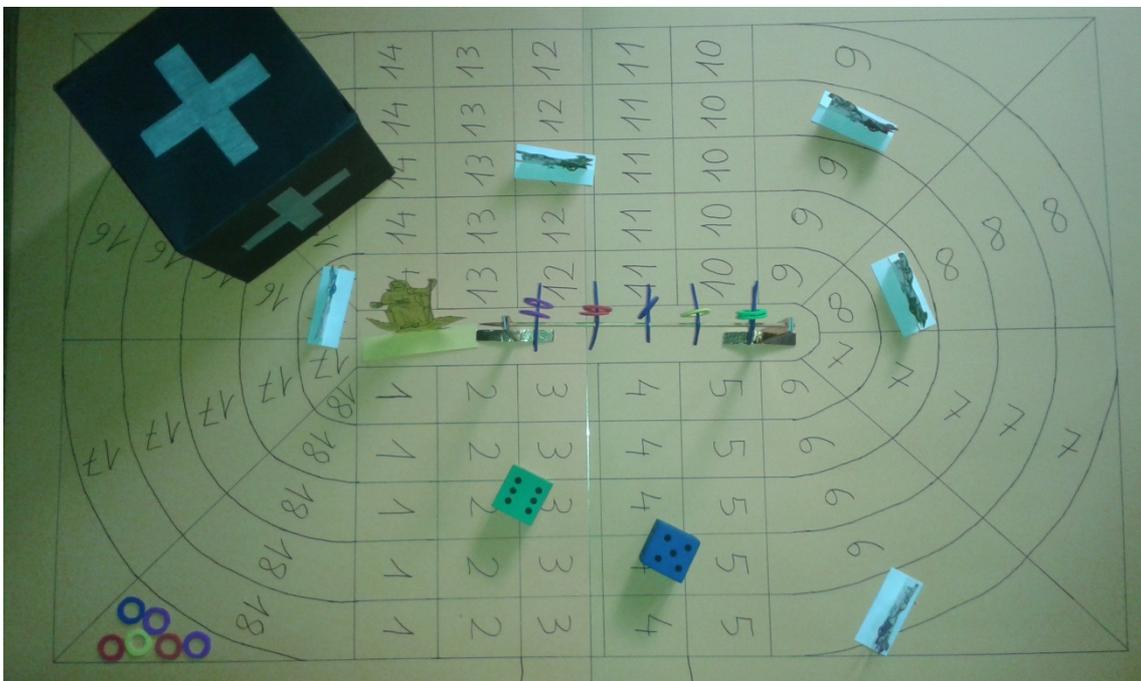
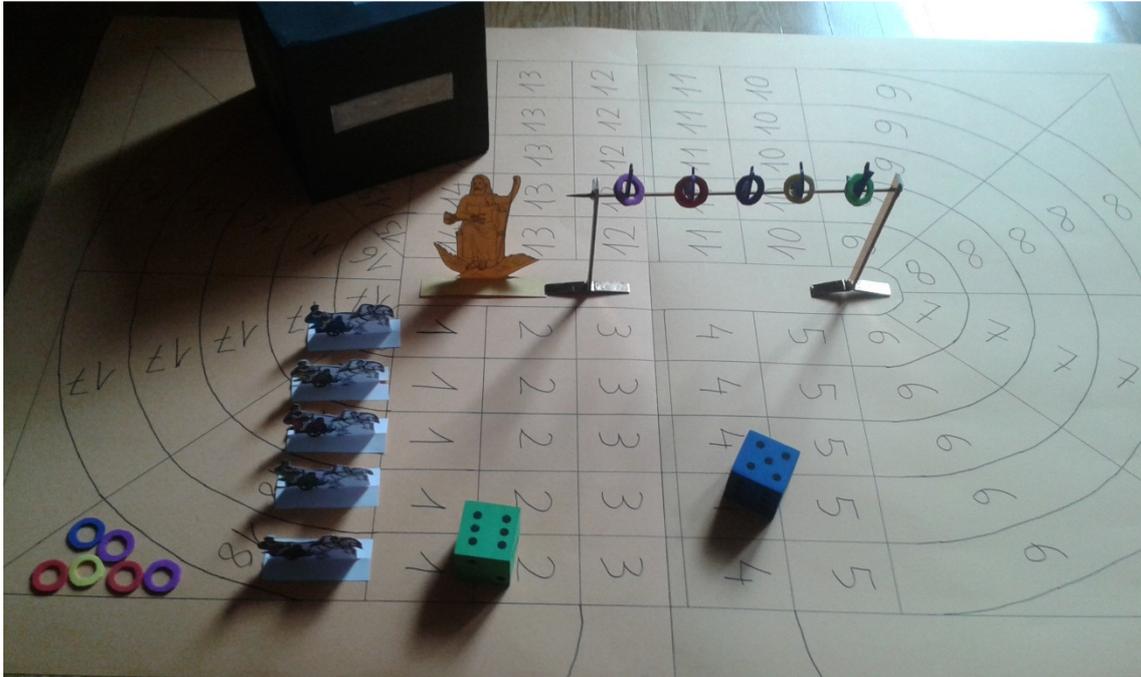


8.12. ANEXO XII: ACTIVIDAD 10 (ÁRBOL DE HOJAS DE LAUREL)





8.13. ANEXO XIII: ACTIVIDAD 11 (CARRERA DE CUADRIGAS)



8.14. ANEXO XIV: ACTIVIDAD 12 (MERCADO ROMANO)



8.15. ANEXO XV: EVALUACIÓN ECONOMÍA DE FICHAS

All Together

Día Nº	I ⁽¹⁾	II ⁽²⁾	III ⁽³⁾	IV ⁽⁴⁾	V ⁽⁵⁾	VI ⁽⁶⁾	VII ⁽⁷⁾	VIII ⁽⁸⁾	Total
1	▲	▲	●	☹	☹	▲	☹	▲	5
2	▲	▲	●	☹	●	▲	☹	▲	6
3	▲	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	1
4	FALTA	FALTA	●	☹	●	▲	▲	▲	7
5	▲	▲	●	●	●	▲	▲	▲	8
6	☹	☹	●	●	●	▲	▲	▲	6
7	☹	▲	●	●	●	▲	▲	▲	7
8	▲	☹	●	☹	●	▲	☹	●	5
9	▲	▲	●	●	●	▲	▲	Falta	8
10	▲	▲	●	☹	●	▲	Falta	Falta	6
11	▲	▲	●	●	●	▲	▲	●	8
12	☹	☹	☹	●	☹	▲	▲	☹	3
13	▲	☹	☹	●	●	▲	☹	▲	5
14	☹	▲	●	●	●	▲	▲	Falta	7
15	▲	▲	●	●	●	☹	☹	●	6
16	▲	▲	●	●	●	▲	▲	▲	8
17	☹	☹	●	●	●	▲	▲	●	6
18	▲	▲	●	●	●	▲	▲	●	8
19	▲	▲	●	●	●	▲	FALTA	Falta	8
20	▲	☹	☹	●	☹	☹	▲	☹	3
21	FALTA	☹	☹	☹	☹	☹	FALTA	Falta	0
22	☹	▲	●	●	☹	▲	▲	▲	6
23	☹	▲	●	☹	☹	▲	☹	▲	4
24	FALTA	FALTA	●	●	●	▲	☹	▲	7
25	▲	▲	●	●	●	▲	▲	▲	8

8.16. ANEXO XVI: RECOMPENSA MEDALLAS



8.17. ANEXO XVII: FOTOS

