



FACULTAD DE EDUCACIÓN DE PALENCIA
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

EL APRENDIZAJE DE LOS NÚMEROS NATURALES CON LA AYUDA DE MATERIAL DIDÁCTICO

TRABAJO FIN DE GRADO
MAESTRO EN EDUCACIÓN INFANTIL

AUTOR: JOSÉ MARÍA LLORENTE BARTOLOMÉ

TUTORA: ANA MARÍA SANZ GIL



Palencia – Julio 2014

RESUMEN

Este Trabajo de Fin de Grado trata el concepto de número natural: el aprendizaje de los números naturales y de las operaciones básicas, destacando el material didáctico que se puede utilizar para favorecer su aprendizaje.

En este documento se ofrece una visión global del procedimiento lógico-matemático que lleva a la adquisición, por parte del niño, del concepto de número, de las relaciones entre números y de las primeras operaciones.

También se ofrece una propuesta didáctica de actividades para trabajar, con alumnos de 4 años, el aprendizaje de los números naturales mediante el uso de materiales didácticos lúdico-manipulativos.

Su pretensión es que sirva como material de consulta para aquellas personas interesadas en conocer la forma de iniciar a los niños en estos conceptos matemáticos, y para aquellas que busquen propuestas para trabajar dichos contenidos.

Palabras clave: Número natural. Educación Infantil. Habilidades lógico-matemáticas. Matemáticas. Operaciones aritméticas básicas. Materiales didácticos. Propuesta didáctica. Actividades lúdico-manipulativas.

ABSTRACT

This Graduation Final Project deals with the concept of natural number: the learning of natural numbers and the basic operations, emphasizing the use of educational material in order to make the learning process easier.

In this document we present a global view of the logical-mathematical process which leads to the discovery, by the child, of the concept of number, as well as of the relations among numbers and the basic operations.

Besides, it includes a teaching proposal with activities to work, with 4 year-old pupils, the learning of the natural numbers through the use of manipulative-recreational educational materials.

Its main aim is to serve as a reference material for interested people in knowing the way to introduce children to these mathematical concepts, and for people who look for proposals in order to work these concepts.

Keywords: Natural number. Childhood Education. Logical-mathematical abilities. Mathematics. Basic arithmetic operations. Educational materials. Teaching proposal. Manipulative-recreational activities.

ÍNDICE

1.- <u>INTRODUCCIÓN</u>	Pág. 1
2.- <u>OBJETIVOS</u>	Pág. 2
3.- <u>DISEÑO</u>	Pág. 2
4.- <u>JUSTIFICACIÓN</u>	Pág. 3
4.1.- ELECCIÓN Y RELEVANCIA DEL TEMA	Pág. 3
4.2.- RELACIÓN DEL TEMA CON LAS COMPETENCIAS DEL TÍTULO	Pág. 4
5.- <u>FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</u>	Pág. 7
5.1.- EL CONCEPTO DE NÚMERO NATURAL	Pág. 7
5.2.- APRENDIZAJE DE LOS NÚMEROS NATURALES EN EDUCACIÓN INFANTIL	Pág. 9
5.3.- APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES BÁSICAS: SUMA Y RESTA	Pág. 15
5.4.- MATERIAL DIDÁCTICO Y ORIENTACIONES DIDÁCTICAS ..	Pág. 18
6.- <u>PROPUESTA DIDÁCTICA</u>	Pág. 26
6.1.- CONTEXTO Y METODOLOGÍA	Pág. 26
6.2.- CONTENIDOS Y OBJETIVOS	Pág. 27
6.3.- ACTIVIDADES	Pág. 27
6.3.1.- Actividades para contar	Pág. 27
6.3.2.- Actividades de representación de números	Pág. 30
6.3.3.- Actividades de correspondencia uno a uno	Pág. 32
6.3.4.- Actividades para comparar cantidades	Pág. 34
6.3.5.- Actividades para ordenar. La serie numérica	Pág. 35
6.3.6.- Actividades de composición y descomposición de números ...	Pág. 38
6.3.7.- Actividades para operar (suma – resta)	Pág. 39
6.3.8.- Actividades en relación a otros bloques de conocimiento	Pág. 41
6.3.9.- Actividades en relación a situaciones de aula	Pág. 42
6.4.- EVALUACIÓN Y RESULTADOS DE LA PROPUESTA	Pág. 43
7.- <u>CONCLUSIONES</u>	Pág. 44
8.- <u>LISTA DE REFERENCIAS</u>	Pág. 46
9.- <u>ANEXOS</u>	Pág. 48

1.- INTRODUCCIÓN

Este Trabajo Fin de Grado, que se presenta para optar al Grado de Educación Infantil durante el curso académico 2013/14, desarrolla el tema del aprendizaje de los números naturales en Educación Infantil con ayuda de material didáctico.

A lo largo del trabajo, se observará la importancia de conocer cómo van desarrollando los niños el pensamiento lógico-matemático para la adquisición del concepto de número, y cuáles son los factores que intervienen durante este proceso. Para adquirir este tipo de conceptos matemáticos debemos tener en cuenta la importancia de utilizar, en la etapa de Educación Infantil, una dinámica basada en actividades lúdico-manipulativas, mediante las que los niños puedan adquirir los conocimientos de una forma significativa.

El trabajo se estructura partiendo de los objetivos que se pretenden conseguir y el diseño para su elaboración, en el que se expone el plan de trabajo seguido en el proceso de realización de este Trabajo Fin de Grado.

La estructura del trabajo continúa con una justificación para resaltar la importancia del aprendizaje de los números naturales y los primeros conceptos matemáticos en Educación Infantil, así como la relación del tema con las competencias del Título que todo futuro maestro debe adquirir. Después se realiza un proceso de estudio y análisis de los antecedentes que tratan el tema del aprendizaje numérico en la Educación Infantil. A través de esta fundamentación teórica, apoyada en una exhaustiva revisión bibliográfica, se muestra cómo van adquiriendo los niños la noción de número natural, de cantidad y de las primeras operaciones. Posteriormente, se presenta el desarrollo de una propuesta didáctica con diferentes tipos de actividades para trabajar la construcción del número natural de forma lúdica y manipulativa, donde el niño puede identificar, relacionar y operar con cantidades.

Por último, se muestran los resultados de la propuesta llevada a la práctica y las conclusiones resultantes de la elaboración de este trabajo.

Tras la lista de referencias bibliográficas, se incluye un anexo en el que se describen algunos de los materiales didácticos estructurados que más se utilizan, y con más frecuencia se encuentran en los centros educativos de Educación Infantil.

Espero que este trabajo pueda servir para que cualquier persona interesada en saber cómo se produce la adquisición del concepto de número natural en los niños, pueda conocer

y comprender el proceso de aprendizaje, encontrando también actividades para favorecerlo usando diferentes tipos de materiales didácticos.

2.- OBJETIVOS

De acuerdo con los objetivos que marca el BOCyL para el segundo ciclo de Educación Infantil, el **objetivo general** que se pretende conseguir con esta propuesta es:

- ✎ Estudiar cómo iniciar a los niños en las habilidades lógico-matemáticas y en el concepto de cantidad mediante el conocimiento de los números naturales y las operaciones aritméticas básicas, a través de la experimentación y la manipulación.

Los **objetivos específicos** que pretendo conseguir con la elaboración de esta propuesta son:

- ✎ Estudiar y analizar el proceso de aprendizaje de la construcción del número natural en alumnos de Educación Infantil.
- ✎ Conocer cómo los niños van adquiriendo las primeras habilidades lógico-matemáticas.
- ✎ Conocer y analizar los conocimientos previos necesarios para construir el concepto de número, y el paso a las operaciones aritméticas básicas.
- ✎ Diseñar y presentar una propuesta de actividades variadas, con materiales válidos, para el desarrollo y aprendizaje del número natural en Educación Infantil.

3.- DISEÑO

Para la elaboración de este Trabajo Fin de Grado establecí un plan que, configurándose a partir de los objetivos anteriormente expuestos, consta de tres etapas diferenciadas. En la primera etapa realicé la lectura, estudio y análisis de diversas fuentes bibliográficas para la elaboración de la justificación y la fundamentación teórica.

La segunda etapa fue la realización de una propuesta didáctica de actividades a partir del estudio del tema de trabajo. Para ello, me basé no solo en los textos consultados, sino también en las experiencias que tuve durante el periodo de prácticas.

Por último, en la tercera etapa, realicé el análisis de la propuesta, introduje distintas mejoras a medida que leía y releía el trabajo, y elaboré las conclusiones del mismo.

4.- JUSTIFICACIÓN

4.1.- ELECCIÓN Y RELEVANCIA DEL TEMA

La elección del tema para la elaboración del Trabajo Fin de Grado se debe a lo interesante que me parece la introducción de los números y las operaciones matemáticas básicas en los primeros años de formación de los niños.

El conocimiento, y reconocimiento, de los números es algo fundamental en nuestras vidas, y también lo son las relaciones que se establecen entre ellos, como las operaciones básicas. Las matemáticas están presentes en muchos de los actos que llevamos a cabo en nuestro día a día: cuando conducimos, cuando observamos los horarios de los medios de transporte públicos, al cambiar de canal en un televisor, al usar un ascensor, cuando realizamos una compra... Aunque en ocasiones de forma solapada, las matemáticas también están presentes en todas las disciplinas: en la música se observan en las partituras, en la métrica de la poesía, en la economía, en el deporte, en las ingenierías, en las proporciones del arte...

Dada la presencia, e importancia, de los números en la vida cotidiana, considero que es importante el crear unas buenas bases en la Educación Infantil, a la hora de reconocer los números y utilizar operaciones matemáticas básicas. El afianzar el conocimiento y uso de los números y las operaciones aritméticas desde pequeños es necesario, puesto que, si desde una temprana edad entienden y dominan estos conceptos, lograrán en posteriores etapas educativas una mejor comprensión de lo que se les plantee.

Aquí también me gustaría comentar la manera en que los conceptos matemáticos son “repudiados”, considerando, por una gran mayoría, todo lo que tiene que ver con ellos como algo tedioso y difícil, por lo que considero que hacer que desde pequeños les resulten atractivos y motivantes es algo muy importante, hacer que los números sean divertidos, que las matemáticas les resulten fáciles. Una buena manera de lograr esto es hacer las matemáticas parte de la realidad, utilizar el mundo como lugar de aprendizaje de los números y sus relaciones.

De acuerdo con Canals (2008), el descubrimiento de las matemáticas a través de la experimentación ayuda a desarrollar el conocimiento lógico, a estructurarlo. Pero para que

se produzca dicho descubrimiento debemos plantear a los niños un interrogante que resulte atractivo y que pertenezca al entorno del niño, haciendo que el aprendizaje sea el propio descubrimiento del niño. El uso de materiales didácticos cercanos y estimulantes es una herramienta básica para acercar los conceptos de números, cantidades y operaciones básicas. La manipulación de estos materiales ayudará en la formación y adquisición de los conceptos matemáticos y a desarrollar su pensamiento lógico-matemático.

Uno de los principales objetivos matemáticos en la Educación Infantil es la construcción del concepto de número en el niño, por lo que su enseñanza no debe ser descuidada o superficial, sino que debemos involucrarnos y valorar los resultados de nuestro trabajo, para reconducirlo si fuese necesario.

“El aprendizaje se considera como una modificación del conocimiento que el alumno debe producir por sí mismo y que el maestro solo debe provocar” (Brousseau, 1994, p.66; Chamorro, 2005), por eso debemos incitar a los alumnos a descubrir los conceptos, mostrárselos como un logro, no como una obligación.

Las matemáticas son el lenguaje de la ciencia, y todos los niños son “pequeños grandes” científicos, que se preguntan el porqué de las cosas, tratan de encontrar sentido a lo que les rodea, proponen hipótesis y realizan experimentos; por lo que hay que intentar que no pierdan esa curiosidad innata y hacerles ver que las matemáticas son parte del mundo, una herramienta para explorarlo y comprender sus fenómenos.

4.2.- RELACIÓN DEL TEMA CON LAS COMPETENCIAS DEL TÍTULO

De acuerdo a las competencias recogidas en el REAL DECRETO 861/2010, de 2 de julio, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias, la elaboración de este trabajo trae consigo el afianzamiento de todas las competencias generales necesarias que debe adquirir todo futuro maestro para la obtención del Título de Grado Maestro en Educación Infantil.

Con este trabajo se concretan dichas competencias generales que marcan la necesidad de poseer y comprender conocimientos sobre Educación, sabiendo aplicar dichos conocimientos para llevar a cabo buenas prácticas de enseñanza-aprendizaje.

También se concreta la capacidad de reunir e interpretar datos en relación a la praxis educativa y la transmisión de información a través de las habilidades de comunicación oral y escrita, así como el desarrollo de habilidades de aprendizaje para comenzar otros estudios o actividades de investigación, y el desarrollo del compromiso ético y profesional como educador.

Además, dado que mi trabajo aborda el tema de la adquisición del número natural a través de diferentes tipos de actividades y materiales, tiene relación directa con ciertas de las competencias específicas. Algunas de estas competencias, presentadas por módulos, que me gustaría justificar, son las siguientes:

➤ *Módulo de formación básica:*

- *Conocer los desarrollos de la psicología evolutiva de la infancia*, para saber qué aspectos intervienen en la adquisición del concepto de número y cantidad.
- *Diseñar y organizar actividades que fomenten en el alumnado los valores de no violencia, tolerancia, democracia, solidaridad y justicia*, atendiendo a que las explicaciones y actividades sean transmisoras de buenos valores.
- *Comprender la relevancia de los contextos formales e informales de aprendizaje y de los valores que sustentan, para utilizarlos en la práctica educativa*, utilizando la experimentación y el juego como recursos didácticos y sus propias experiencias tanto dentro como fuera del aula.

➤ *Módulo didáctico disciplinar:*

- *Conocer los fundamentos matemáticos del currículo de esta etapa, así como las teorías sobre la adquisición y desarrollo de los aprendizajes correspondientes*, para poder impartir los contenidos de manera adecuada a esta etapa educativa.
- *Ser capaz de promover el desarrollo del pensamiento matemático y de la representación numérica*, siendo fuente de motivación, planteando propuestas atractivas y buscando su aplicación en la vida cotidiana de los alumnos.
- *Ser capaz de aplicar estrategias didácticas para desarrollar representaciones numéricas y de desarrollo lógico*, adaptando dichas propuestas al ritmo de los alumnos y buscando actividades con las que vayan desarrollando su pensamiento lógico-matemático.
- *Comprender las matemáticas como conocimiento sociocultural*, mostrando a los alumnos que las matemáticas forman parte de múltiples ámbitos de la vida de las personas.

- *Conocer las estrategias metodológicas para desarrollar nociones espaciales, geométricas y de desarrollo del pensamiento lógico, de manera que se puedan plantear actividades de manipulación de materiales que favorezcan los aprendizajes.*
 - *Ser capaces de utilizar el juego como recurso didáctico, así como diseñar actividades de aprendizaje basadas en principios lúdicos, para poder aprovechar el carácter atractivo y motivador que tiene el juego en estas edades, favoreciendo el desarrollo del pensamiento lógico y la asimilación de contenidos.*
- *Módulo en relación al Prácticum y Trabajo Fin de Grado:*
- *Adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y cooperativo y promoverlo en el alumnado, de manera que nuestra formación como docentes sea continua, aprendiendo, entre otras fuentes, de las experiencias en el aula, y la colaboración y comunicación entre docentes sea un recurso de aprendizaje más, para desde nuestra experiencia transmitir a los alumnos la importancia del aprendizaje autónomo y cooperativo.*

5.- FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

5.1.- EL CONCEPTO DE NÚMERO NATURAL

El concepto de **número natural**, que tan cercano nos parece, se va construyendo muy lentamente. Desde la percepción de la cantidad donde únicamente se diferencian cantidades globales como «muchos», «pocos»... se pasa a las comparaciones de «más que», «menos que» y fundamentalmente el «tantos como», que lleva a la relación de equivalencia y, con ella, a la idea de «tener el mismo número de elementos».

Aunque la forma de representar los números ha variado mucho a lo largo de la historia, la idea de número es única. A estos números que surgen de forma abstracta en la mente de las personas como respuesta a la necesidad de expresar una cierta cantidad, se les llama *números naturales*, y al conjunto formado por todos esos números se le llama conjunto de los números naturales y se representa por **N**. Utilizando el sistema de numeración indoarábigo y la notación conjuntista es:

$$\mathbf{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, \dots\}$$

Los números naturales constituyen el fundamento de todas las matemáticas clásicas, ya que tanto los números enteros, como los racionales se consiguen a partir de los naturales. Es por esto que resulta imprescindible definir y describir este conjunto y sus operaciones aritméticas elementales: suma, resta, multiplicación y división. Este tipo de información básica sobre los números naturales se puede encontrar en muchos libros, véase por ejemplo VOX (1995).

Los números son una serie de símbolos creados por el hombre como forma de otorgar dichos símbolos a cada conjunto de objetos. Cada uno de los símbolos representa un conjunto.

De esta forma, los conjuntos se refieren a los objetos y los números a los conjuntos. El color, la forma, el tamaño... son propiedades de los objetos; mientras que «uno», «dos», «tres», «cuatro»... son propiedades de los conjuntos. En consecuencia, el número es la única propiedad afín de los **conjuntos coordinables** o equipotentes.

Para llegar a entender qué es el número, nos fijaremos en los conjuntos representados en la *Figura 1*. Los elementos del conjunto A se encuentran en correspondencia uno a uno con los del conjunto B, correspondiéndole a cada elemento del

conjunto B un solo elemento del conjunto A, y recíprocamente. Cuando esto sucede se dice que los conjuntos son **coordinables** o que tienen una **correspondencia biyectiva**. En ambos conjuntos aparecen el mismo número de elementos (cuatro).

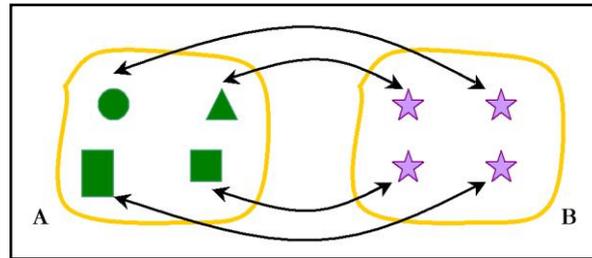


Figura 1: Conjuntos coordinables (correspondencia biyectiva)

De este modo el número 4 representa cualquier conjunto con 4 elementos, ya sean estos iguales o distintos. Únicamente se crea una correspondencia biyectiva entre conjuntos cuando estos tienen el mismo número de elementos: conjuntos coordinables con un único elemento $\{\bullet\}$, con dos elementos $\{\bullet, \bullet\}$, con tres elementos $\{\bullet, \bullet, \bullet\}$...

Sin embargo, en los conjuntos representados en la Figura 2 no se puede establecer una aplicación biyectiva porque los conjuntos C y D no son coordinables. Aquí los conjuntos tienen diferente número de elementos (cuatro y seis respectivamente).

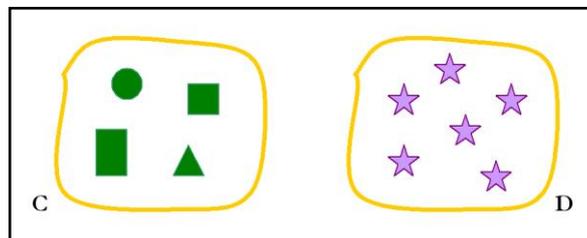


Figura 2: Conjuntos no coordinables

Ferrero (1984) sostiene que:

El niño llega a la noción de número cuando es capaz de clasificar conjuntos atendiendo a criterios de cantidad. Es previo, pues, que los niños tengan adquirido el concepto de cantidad para captar el concepto de número.

Para llegar a la noción de cantidad como paso previo a la noción de número, es necesario que los niños manipulen de forma concreta los objetos haciendo todo tipo de experiencias con ellos. (p. 7)

Los números tienen una gran función en nuestra vida cotidiana, y nos sirven en multitud de ocasiones para contar (aspecto cardinal del número), para numerar u ordenar (aspecto ordinal del número), para medir o para operar (suma, resta...).

5.2.- APRENDIZAJE DE LOS NÚMEROS NATURALES EN EDUCACIÓN INFANTIL

Inicialmente, el número es concebido por el niño como un símbolo, al igual que sucede con las letras. Su representación gráfica es una imagen que irá cobrando significado a medida que vaya adquiriendo un acercamiento al concepto de número, interiorizándolo y pasando a formar parte de su conocimiento personal a través de gran variedad de ejercicios con diverso material didáctico.

El camino para llegar a adquirir esta construcción teórica de los números naturales se produce de manera paulatina y es lo que llevará al niño a entender lo que significan los números. Este proceso se podrá llegar a conseguir mediante el uso de material didáctico, poniendo en acción actividades lúdicas, ya que a estas edades el aprendizaje resulta mucho más fácil a través del juego.

Pero, ¿cómo llega a alcanzar el niño la idea de número natural cuando compara entre sí grupos de objetos? Para poder conocer cómo sucede el acercamiento al concepto de número natural en el niño, con el fin de comprender cómo se va adquiriendo la construcción del número natural, podemos fijarnos en los trabajos e investigaciones de diferentes autores.

Lovell (1986) presenta las ideas de diferentes autores:

- Poincaré opina que el concepto de número natural es el resultado de una intuición primaria. A fuerza de reunir y ver grupos de dos, tres y cuatro objetos, el niño reconoce la «duplicidad», «triplicidad» y «tetracidad». (p. 41)
- Russell y Whitehead opinan que el conocimiento de los números se basa en la lógica, lo que exige la adquisición de ciertos conceptos lógicos por parte del niño antes de que sea capaz de comprender los números. (p. 42)
- Para Piaget el concepto de número no se basa en las imágenes o en la mera capacidad para usar símbolos verbales, sino en la formación y sistematización en la mente infantil de dos operaciones: clasificación y seriación. (p. 66)

Para Ferrero (1984) la adquisición de los números hasta el diez se hace mediante la formación de clases de equivalencia, construyéndose a partir de la idea de conjunto (teoría de conjuntos como recurso didáctico), usando las correspondencias con los criterios «hay

tantos como», «hay más que» o «hay menos que», y relacionando conjuntos de elementos con su cardinal correspondiente y a la inversa.

Dienes y Golding (1966) ya consideraban que el número es un concepto muy complejo, y para aprender a adaptar entre sí los elementos conceptuales que lo constituyen es necesario conocer de antemano los **conjuntos**. Un acercamiento a los niños de este concepto se puede hacer a través de elementos próximos a ellos (juego de construcción, cartas, coches, cromos...), y al ser objetos que “van juntos” llevarles de esta manera a comprender el término de conjunto.

Para Cascallana (2002) la adquisición del número conlleva la comprensión y asimilación de tres nociones:

- El número no es una cosa, sino la propiedad de un conjunto.
- La conservación de la cantidad supone la conservación del número.
- La serie numérica se explica por la idea de sucesión y ordenación de conjuntos.

Para conocer más acerca de cómo se va construyendo el concepto de número natural en la mente del niño, resulta necesario conocer cómo actúa el proceso del **pensamiento lógico-matemático** en el desarrollo de los niños.

Según Piaget, el pensamiento lógico-matemático es construido mediante la “abstracción reflexiva” que realiza el niño al relacionar objetos, observados y conocidos mediante la “abstracción empírica”, por lo que se trata de una actividad mental interior y propia (Kamii, 1985; Cascallana, 2002).

Las clasificaciones y seriaciones son, según Piaget e Inhelder, las primeras estructuras lógico-matemáticas que alcanza el niño (Alsina, 2006). Los precursores de estas estructuras son los primeros esquemas perceptivos y motores para manipular los objetos que adquieren los niños (Cascallana, 2002), puesto que a través del dominio de estos esquemas van a conocer los objetos de forma individual, distinguiéndolos de los otros, para a partir de ello crear relaciones entre los objetos (agrupaciones, clasificaciones, relaciones de equivalencia, relaciones de orden, seriaciones y cantidades).

Partiendo de cómo se desarrolla el pensamiento lógico-matemático en el niño, debemos tener claras cuáles son las competencias que los niños desarrollarán a lo largo de esta etapa de su vida. Alsina (2006) presenta, de acuerdo al cuadro de la *Figura 3*, las principales competencias cuantitativas que adquieren los niños entre los 0 y los 6 años.

Identificar, definir y/o reconocer cantidades	Relacionar cantidades	Operar cantidades
Reconocimiento de los principales cuantificadores: muchos, pocos, todos, ninguno, alguno, etc. Noción de cantidad, al menos hasta el 9. Agrupaciones de elementos por criterios cuantitativos. Representación de las cantidades con símbolos estándares. Reconocimiento de los números escritos, al menos hasta el 9. Iniciación de la escritura de los números.	Relaciones de equivalencia: clasificaciones por criterios cuantitativos. Relaciones de orden: ordenaciones por criterios cuantitativos. Correspondencias cuantitativas: hacer parejas o asociaciones. Seriaciones.	Nociones de añadir y sustraer. Composición y descomposición de cantidades. Cálculo mental.

Figura 3: Cuadro – Principales competencias cuantitativas de los 0 a los 6 años (Alsina, 2006).

Teniendo en cuenta dichas competencias, en Educación Infantil resulta fundamental proponer a los niños situaciones que les permitan construir con sentido **las funciones del número y de la numeración**. Las principales funciones del **número** en esta etapa educativa son: medir una colección, producir una colección y ordenar una colección (Chamorro, 2005).

Los conceptos de número y numeración están muy relacionados. La numeración permite expresar y dar sentido a los números y, además, es un medio para modelizar las propiedades de los números. El uso del número conlleva la necesidad del uso de su representación oral o escrita.

Antes de comenzar su andadura en la escuela, el niño se relaciona constantemente y de forma inconsciente con la numeración a través de diferentes situaciones de uso cotidiano, producto de nuestra propia cultura: el calendario, los relojes, los dorsales de los deportistas, las páginas de los cuentos y libros, los teléfonos, los precios de los productos, etc.

“En esta etapa, cuando los niños se relacionan con las primeras estructuras numéricas, la escritura del número se asocia al número mismo, de tal manera que con frecuencia se confunden una con otro” (Chamorro, 2005, p. 194).

La **numeración** es un medio que le permite al niño: (Chamorro, 2005)

- Expresar la *medida* de una colección: para resolver problemas donde se necesite verificar la conservación de una colección conocida o modelo a copiar (reproducción). Esto permite administrar una colección, recordar una cantidad, recordar una posición, reproducir una cantidad, comparar dos colecciones, repartir una cantidad, o anticipar los resultados de una operación.
- *Producir* una colección: para producir una colección cuyo cardinal se conoce (es lo inverso a medir una colección). Se realiza conociendo la medida de una colección: «Trae 4 pinturillas» (producción).
- *Ordenar* una colección: para controlar el orden de la colección y determinar de forma precisa el lugar que ocupa cada objeto, designando los objetos de una colección a través de los ordinales (primero, segundo, tercero, cuarto, etc.).

Como está implícito en el párrafo anterior, es de gran importancia, a la hora de comprender el número, tener presente su **aspecto cardinal** y **ordinal**. El número natural tiene dos valores: valor cardinal y valor ordinal. Ambos términos fueron nombrados anteriormente y tienen una gran importancia durante el proceso de construcción del número y en la conservación de cantidad.

- El *aspecto cardinal* indica el número de elementos que tiene un grupo (valor constante), permitiendo coordinarse con otros grupos que contengan el mismo número de elementos (clasificación).
- El *aspecto ordinal* indica el lugar que ocupa un número, con respecto a los demás, dentro de una serie numérica (seriación - ordenación).

“La relación de equipotencia permite la clasificación de los conjuntos según la cantidad; las relaciones de orden (*mayor que* o *menor que*) permiten seriar conjuntos que no sean equipotentes. Permiten, en otras palabras, ordenar dichos conjuntos con relación al número de elementos que cada uno de ellos posee” (Croveti, 1988, p. 13).

A lo largo del tiempo, se han ido investigando los planteamientos llevados a cabo en la adquisición del número por parte del niño, a través de diferentes **modelos de aprendizaje**. Con ello se pretende conocer y dar respuesta a las posibles dificultades encontradas durante su proceso, y adoptar así los modelos de aprendizaje más beneficiosos para los niños. De acuerdo a Chamorro (2005), dos de los modelos teóricos más relevantes

en torno a las diversas concepciones que existen sobre el aprendizaje matemático de los niños, se centran en el modelo empirista y el modelo constructivista.

El *empirismo* se basa en la idea del aprendizaje discursivo, en el que «el niño aprende lo que el maestro explica en clase y no aprende nada de aquello que no explica». Al niño no se le considera capaz de crear conocimientos, limitándose a recibir los contenidos que le proporciona el maestro (conocimiento por acumulación). El error se relaciona con el fracaso, por lo que tanto el niño como el maestro no pueden errar (los errores pueden crear malos hábitos).

El *constructivismo* se basa en un aprendizaje donde la acción es la base del conocimiento (manipular y experimentar con materiales reales). La adquisición, organización e integración del conocimiento del niño atraviesa estados de equilibrio y desequilibrio, poniendo en duda algunos de los conocimientos anteriores. El conocimiento se genera en contra de los conocimientos anteriores. Los conflictos cognitivos entre individuos de un mismo grupo social fomentan la adquisición de conocimientos.

El **modelo constructivista**, a través del manejo de diferentes materiales didácticos, será el que mayor significación tenga en el niño al suponer una mayor “carga personal” en el aprendizaje. Autores como Piaget y Brousseau consideran que el niño debe ser protagonista de su aprendizaje, lo que le llevará a construir su propio conocimiento, y todo ello lo conseguirá a través de la experimentación y superación de las dificultades encontradas. El maestro se encargará de generar situaciones de aprendizaje para que el niño produzca sus conocimientos, como respuesta personal a las diferentes cuestiones.

Pero, ¿de qué forma va evolucionando el aprendizaje matemático en el niño? Dienes (1981) propone seis etapas en la enseñanza-aprendizaje para la formación de los conceptos matemáticos:

- 1ª etapa – Juego libre (adaptación).
- 2ª etapa – Juego estructurado (juego reglado).
- 3ª etapa – Juegos con la misma estructuración (juego de isomorfismo).
- 4ª etapa – Representación de una estructura común (gráfica o esquemática).
- 5ª etapa – Descripción oral de la representación (abstracción).
- 6ª etapa – Deducción (descripción y demostración).

Dienes (1970), apoyado en las ideas de Piaget, habla también de cuatro principios para fomentar la comprensión de los conceptos matemáticos (números y operaciones):

- *Principio dinámico*: proponiendo a los niños, de forma oportuna, diferentes juegos preliminares, estructurados y de práctica. Esto les permitirá crear experiencias para que vayan formando los conceptos matemáticos.
- *Principio de constructividad*: los juegos son estructurados antecediendo la construcción al análisis.
- *Principio de variabilidad perceptiva*: situaciones en las que se puedan ver las diferencias individuales a la hora de formar conceptos, para así progresivamente adquirir la abstracción. Observación de la estructura conceptual de diferentes formas equivalentes.
- *Principio de variabilidad matemática*: a través de diferentes experiencias se trabajan los conceptos que tienen más de una variable. Experiencias que aporten el mayor número de variables posibles.

Finalizamos este epígrafe explicando con un poco más de detalle el enfoque de la construcción lógico-conjuntista del concepto de número.

En la adquisición del número, el **enfoque de la construcción conjuntista** es el que lleva al niño a asociar conjuntos con el mismo número de elementos, permitiéndole establecer una relación de equivalencia. Alcalá (2002) sostiene lo siguiente:

El número natural es una construcción que va haciendo el individuo como resultado del dominio de la ordenación de pequeñas cantidades y de la inclusión jerárquica de unas en otras. Cuando la síntesis entre ambos aspectos se produce, permanece invariable el valor numérico. Es lo que se llama conservación de la cantidad: se conserva el valor con independencia de la disposición física y, además, se usa el número como atributo en la comparación de cantidades. (p. 71)

Así, de acuerdo con Piaget, el número es la unión entre la seriación y la jerarquización (ordenación e inclusión de clases). A través de la relación de equivalencia, el niño llegará a la percepción de tener el mismo número de elementos en diferentes grupos, y de esta forma a la clasificación de todos los conjuntos.

En términos matemáticos, partimos de un conjunto formado por conjuntos que tienen un número finito de elementos: un elemento, dos, tres... En ese conjunto formado por conjuntos, se establece una relación de equivalencia: un conjunto está relacionado con otro cuando tienen el mismo número de elementos. Entonces es cuando se asocian los de 2 con los de 2, los de 3 con los de 3..., y esos forman una única clase. De esta forma se crea la clasificación: los que tienen un elemento, dos, tres, cuatro... y en el fondo, es cualquier elemento de cada clase el que se identifica con el concepto de número.

En principio el niño está acostumbrado a ver “3 iguales” (● ● ●), pero tiene que acabar viendo que 3 también puede representar diferentes formas (● ● ×, ● ● × ...), con objetos distintos; aunque inicialmente se parte de la fase inicial donde hay “3 iguales”.

Llegado a este punto, el niño ya habrá construido el concepto de número 3. Ya no discrimina el tipo de objeto, sino la cantidad en conjunto (no importa que sean 3 iguales o 3 distintos). Se basa en una clasificación dentro de la teoría de conjuntos (construcción conjuntista).

5.3.- APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES BÁSICAS:

SUMA Y RESTA

De acuerdo con Alcalá (2002), la construcción operativa del número natural mediante el enfoque conjuntista trae consigo la descomposición y recomposición numérica de cantidades concretas, entrando poco a poco en el juego de pequeñas uniones y sustracciones en los elementos de los conjuntos. Es entonces cuando se inicia la enseñanza de las dos operaciones aritméticas básicas: la suma y la resta.

¿Cuál es la situación previa de los niños ante el cálculo de la suma y la resta de elementos? Ferrero sostiene que “el alumno sólo debe plantear una operación en la medida que comprende lo que esa operación expresa y por tanto, no se debe enseñar a calcular primero y, después hacer comprender el significado de la operación” (Ferrero, 1984, p. 41).

Estas operaciones aritméticas vienen precedidas de la interiorización de diferentes acciones, y son resultado del proceso de abstracción. El manejo de situaciones de suma y resta de elementos de conjuntos les permitirá asentar la noción de número, realizando dichas operaciones aritméticas de acuerdo a la conservación de la cantidad. Se trata de

orientar a los niños, desde las primeras etapas educativas, a adquirir unas técnicas de cálculo basadas en la progresión y razonamiento de una serie de pasos. Cuando se adquiera la automatización, los niños podrán justificar el procedimiento del cálculo.

Inicialmente, resulta oportuno crear situaciones de razonamiento para fijar los conceptos y la comprensión de ideas, donde los niños vayan conociendo la consecuencia de la suma y la resta en los conjuntos:

- Al sumar un conjunto a otro la cantidad de un conjunto se añade a la del otro, y el conjunto resultante será mayor.
- Al restar un conjunto, se quita o retira una parte de ese conjunto, con lo que el conjunto resultante será menor.

Cuando se suman y restan números, se calcula la «propiedad numérica» (cardinal) de la unión o diferencia de los conjuntos o subconjuntos cuyos cardinales son conocidos (Dienes, 1971).

La experiencia previa necesaria para sumar los números es la reunión de conjuntos que no tienen elementos comunes. Una vez reunidos los dos conjuntos se establece una correspondencia: el niño sencillamente cuenta el total de los elementos. Establece una correspondencia término a término entre los elementos del conjunto que cuenta con el patrón numérico para designar los elementos del conjunto (uno, dos, tres, cuatro...). Por ejemplo, el conjunto de piezas cuadradas tiene la propiedad numérica ocho y el conjunto de las piezas redondas la propiedad numérica siete. La reunión de los dos conjuntos representa el total de las piezas: quince (Figura 4). “El cálculo de la propiedad numérica del conjunto formado por la unión de dos conjuntos constituye la operación aritmética de adición” (Dienes y Golding, 1966).

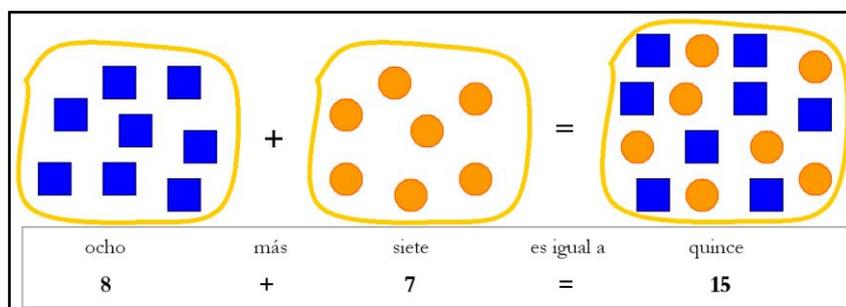


Figura 4: Suma de conjuntos

La operación de restar un número de otro es la correspondencia numérica de la operación consistente en buscar el conjunto diferencia entre dos conjuntos. Por ejemplo, sea el conjunto formado por las estrellas y el subconjunto constituido por las estrellas de color azul. Suponiendo que la propiedad numérica del conjunto de las estrellas es nueve y del conjunto de las estrellas azules tres: la propiedad numérica del conjunto diferencia será seis (Figura 5). “El cálculo de la propiedad numérica del conjunto diferencia de dos conjuntos constituye la operación de sustracción” (Dienes y Golding, 1966).

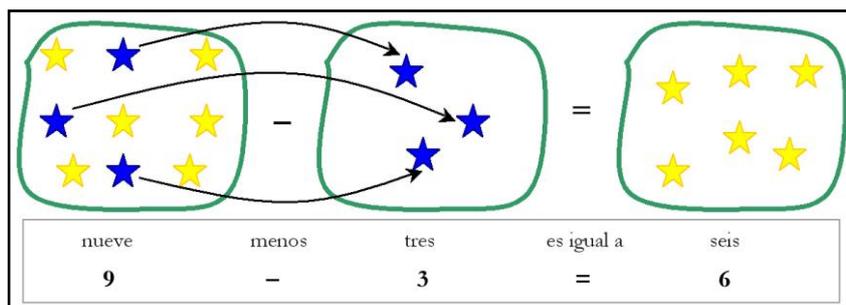


Figura 5: Resta de conjuntos

Luceño explica de forma precisa el significado y los mecanismos operatorios de la suma y la resta: (Luceño, 1986, pp. 98-103)

➤ La suma

Se identifica el concepto de suma como «hacer más», y a partir de esta expresión aparecen diferentes verbos de acción en relación a la operación aritmética de la suma, como: unir, reunir, agrupar, aumentar, juntar, almacenar, yuxtaponer, agregar... sumar. Todos estos verbos muestran la idea de «aumento», las acciones de «reunir», de «hacer más». Existen, al menos, cuatro tipos de contextos que den lugar a la operación aritmética de sumar:

- Suma de objetos homogéneos. Ejemplo: cinco pinturillas más dos pinturillas.
- Suma de objetos que deben ser clasificados en una clase superior (inclusión de clases). Ejemplo: cinco piezas cuadradas más cuatro piezas redondas son nueve piezas (la clase «piezas» engloba a las subclases de cuadradas y redondas).
- Operación de sumar con valores heterogéneos en el plano psicológico. Ejemplo: si tengo cinco canicas y dos pinturillas, ¿cuántos objetos tengo?
- Operaciones de sumar cuyos valores tienen psicológicamente un sentido negativo. Ejemplo: gasto 4 euros en pipas y 2 euros en regalices, ¿cuánto gasté en total?

➤ La resta

Se asocia el concepto de resta con «quitar» o «gastar», y a partir de estas expresiones aparecen diferentes verbos de acción en relación a la operación aritmética de la resta, como: quitar, gastar, sacar, disminuir, cortar, faltar, sobrar... restar. Todos estos verbos muestran la idea de «disminución» o «reducción», las acciones de «retirar», de «quitar». Tres son las situaciones que se pueden resolver con la operación aritmética de la resta:

- Encontrar un resto; es la situación de «quitar». Ejemplo: Sergio tiene siete canicas y pierde dos canicas, ¿cuántas le quedan?
- Búsqueda de un complemento. Se busca lo que le falta a una magnitud para ser igual a otra. También puede hallarse de forma «aditiva», pues se trata de hallar el sumando que falta. Ejemplo: Pedro tiene cinco canicas y María tiene tres canicas, ¿cuántas le faltan a María para tener el mismo número de canicas que Pedro?
- Comparar dos magnitudes. Se busca establecer la diferencia («beneficio» o «pérdida»). Ejemplo: un recipiente que inicialmente contiene 3 litros de aceite se rompe y cuando nos damos cuenta sólo queda 1 litro de aceite. ¿Cuál ha sido la pérdida?

5.4.- MATERIAL DIDÁCTICO Y ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Piaget defiende que “la experiencia es la única forma de conocimiento”. En Educación Infantil se debe proporcionar a los niños todo tipo de recursos y herramientas para facilitar el proceso de comprensión del número y de las operaciones aritméticas básicas. Cabe destacar la importancia del juego y de la manipulación de objetos dentro de esta etapa educativa, donde la adquisición de los contenidos numéricos resulta más motivante y atrayente para los niños; además de la connotación cognitiva que conlleva la vivencialidad y experimentación de los contenidos.

Según Canals, en lo que se refiere al conocimiento de los números y las operaciones, los pasos a seguir son los siguientes: (Canals, 2001, p. 59)

- La manipulación de materiales: siendo conveniente el uso de materiales sueltos (objetos que se puedan contar).
- La interiorización de las nociones e imaginación de cantidades, que se puede iniciar con el uso del material y puede favorecerse mucho con juegos y cuentos.

- La memorización de resultados y el descubrimiento de las primeras estrategias de cálculo.
- El paso al cálculo mental.

Material didáctico

El material didáctico facilita el aprendizaje real de los conceptos y contiene un componente motivador para el aprendizaje, generando un contexto donde el niño participa activamente de su aprendizaje.

Dentro del campo de la enseñanza de los números y del cálculo existen una gran cantidad de materiales. Inicialmente se parte de “la manipulación de objetos concretos para pasar a la fase representativa, y de ésta a otra más abstracta y numérica” (Cascallana, 2002, p. 28).

Así, podemos diferenciar entre materiales estructurados y materiales no estructurados. Ambos son válidos, y el uso de unos u otros dependerá de diferentes factores: situación educativa, recursos disponibles, proceso evolutivo del niño, metodología del maestro, etc.

En una primera etapa manipularán materiales naturales no estructurados de forma libre; jugando con los objetos los niños captan determinadas cualidades físicas como la forma, el color, el grosor, el tamaño..., que le preparan para el proceso de clasificación y ordenación de forma gradual, y en una segunda, materiales estructurados (Ferrero, 1984, p. 7).

Inicialmente, el ***material no estructurado*** tiene un mayor interés y significatividad para el niño, ya que es aquel que proviene de la actividad y de sus propios juegos: juguetes característicos, muñecos, coches, figuritas... y demás material no diseñado específicamente, pero que a través de ellos se pueden crear relaciones lógicas básicas para agrupar, ordenar, contar, clasificar...

El ***material estructurado*** es aquel que ha sido diseñado específicamente para la enseñanza de las matemáticas y la adquisición de unos conceptos determinados. Estos materiales suponen una mayor capacidad de abstracción. Aunque son materiales diseñados para trabajar ciertos contenidos, mediante su ajuste, pueden utilizarse para trabajar diferentes objetivos y contenidos.

Algunos de los materiales estructurados más conocidos y utilizados son los siguientes:

- Regletas Cuisenaire.
- Material Montessori.
- Bloques multibase (Dienes).
- Bloques lógicos (Dienes).
- Ábacos.
- Diagramas.
- Dominó de puntos.
- Dominó de números.
- Puzles numéricos.
- Loto de sumas y restas.
- Tarjetas (cartas de números y dibujos).

☞ *Ver Anexo I - Materiales estructurados*

Desde mi punto de vista, considero que dentro del aula debemos ofrecer actividades a los niños usando diferentes tipos de materiales y variando las propuestas, ya que, como señala Cascallana (2002): “No debemos olvidar que una misma actividad debe realizarse con materiales diversos para favorecer el proceso de generalización de los conceptos” (p. 30). Por lo que el trabajo, complementando unos y otros materiales, nos permitirá crear propuestas más enriquecedoras para los niños.

A continuación, se van a distinguir una serie de puntos fundamentales ligados al aprendizaje de los números naturales y las operaciones básicas. En cada uno de ellos se darán un conjunto de orientaciones didácticas y se indicará si algún material didáctico puede estar especialmente indicado para su enseñanza.

La manipulación y el juego como elemento interiorizador en el aprendizaje lógico-matemático

La manipulación de los objetos en edades tempranas es necesaria, ya que el pensamiento del niño de Infantil aún es concreto. A principios del siglo XX Montessori señalaba que “el niño tiene la inteligencia en la mano”, y más tarde Piaget e Inhelder señalaban que “el niño aprende a partir de la acción sobre los objetos” (Alsina, 2004, p. 14).

Pero la libre manipulación no es suficiente para llegar al conocimiento matemático, al igual que no basta el utilizar solamente la transmisión verbal (Cascallana, 2002). Esto lo podemos ver en la afirmación de Canals cuando defiende el uso de la manipulación como actividad necesaria de aprendizaje, “si sabemos proponer la experimentación de forma adecuada en cada edad, y a partir de aquí fomentar el diálogo y la interacción necesarias, el

material, lejos de ser un obstáculo que nos haga perder el tiempo o dificulte el paso a la abstracción, la facilitará en gran manera, porque fomentará el descubrimiento y hará posible un aprendizaje sólido y significativo” (Canals, 2001; Alsina, 2004, p. 15). “Piaget sostiene que todo pensamiento surge de acciones y los conceptos matemáticos tienen su origen en los actos que el niño lleva a cabo con los objetos, y no en los objetos mismos” (Lovell, 1986, p. 30). Y puntualiza: “los niños no pueden aprender por medio de meras observaciones, sino que sus propios actos tienen antes que construir sistemas de operaciones mentales” (p. 31).

Alsina y Planas (2008) indican que el sociólogo holandés Johan Huizinga, en su obra *Homo Ludens*, “estudia el juego como fenómeno cultural, concibiéndolo como una función humana tan esencial como la reflexión y el trabajo” (Alsina y Planas, 2008, p. 81). También Piaget dice que se realiza un proceso de adaptación a la realidad mediante el juego y Froebel, creador de la primera teoría pedagógica del juego, indica que “el juego es un recurso válido para aprender matemáticas” (p. 83).

Por todo esto, el uso del juego manipulativo en edades tempranas nos brinda una fantástica introducción de los primeros conceptos matemáticos, de la misma manera en que se fomenta su pensamiento lógico-matemático. Pero también debemos pararnos y reflexionar sobre la distinción que hace Antunes entre juegos pedagógicos y lúdicos, ya que “cuando los juegos potencialmente pedagógicos no se han explorado ni planificado, pasan a tener un carácter sólo lúdico” (Alsina y Planas, 2008, p. 85), perdiendo así las oportunidades pedagógicas que nos ofrecen. Alsina, para aprovechar el potencial pedagógico del juego, propone un “Decálogo del juego en la clase de matemáticas”, con argumentos para su utilización como recurso didáctico en la enseñanza de las matemáticas (Alsina, 2004), que sirve de reflexión a los maestros de Educación Infantil.

La representación gráfica numérica y el vocabulario matemático

El conjunto de símbolos, también llamados “guarismos” (Fernández Bravo, 2008), son aquellos signos que representan los números. Estas grafías representan la forma o el dibujo del símbolo numérico. Nuestro Sistema de Numeración, como es decimal, consta de diez guarismos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9, que se usan, dándoles un valor posicional, para representar cualquier número.

Para trabajar las grafías de los números se tendrá en cuenta el gesto gráfico a realizar en su escritura, pudiendo enseñarse por familias respecto al gesto gráfico: (Berdonneau, 2008)

- Los números 0, 6 y 9: empiezan por arriba, realizando un giro en sentido opuesto a las agujas del reloj.
- Los números 1, 2 y 3: empiezan a media altura y subiendo de forma rectilínea (1) o en curva (2 y 3).
- Los números 4, 5 y 7: se efectúan en dos tiempos y levantando el lapicero.
- El número 8: se empieza desde arriba, bajando y girando en forma de lazo para volver al lugar de inicio.

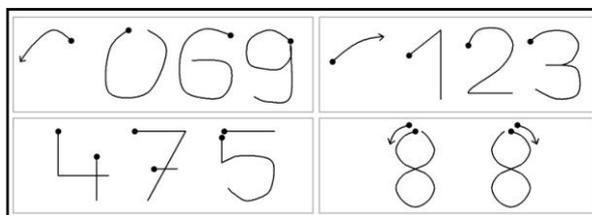


Figura 6: Caligrafía de los números - Gesto gráfico.

Para la numeración oral, los dieciséis primeros números tienen cada uno un nombre, de «cero» a «quince». Luego, basta con sólo ocho palabras adicionales y cierto número de normas de combinaciones entre esas palabras: con «veinte», «treinta», «cuarenta», «cincuenta», «sesenta», «setenta», «ochenta» y «noventa» se pueden formar todos los números comprendidos entre «dieciséis» y «noventa y nueve» (Berdonneau, 2008, p. 246).

Junto al vocabulario para designar los números, también se trabajará con los signos $+$ y $-$ (suma y resta), las palabras para relacionar la cantidad («tantos como», «más que», «menos que») y los términos para las operaciones «añadir-sumar» y «quitar-restar».

El aprendizaje de la numeración

En el aprendizaje de la numeración resulta necesario adquirir una serie de habilidades para poder comprender y utilizar los números. Alsina (1996) considera que algunas de las habilidades más importantes son:

- *Poder clasificar*: de acuerdo al valor cardinal del número para agrupar desde objetos similares, hasta los que pueden pertenecer a un grupo o clase superior común.

- *Poder ordenar de menos a más y viceversa:* para que los números adquieran el sentido de expresar cantidad (cinco es más que cuatro pero menos que seis).
- *Poder dominar otro tipo de orden y diseñar estrategias de conteo:* para imaginar recorridos que garanticen el conteo de todos los objetos sin olvidar ninguno o sin contar algunos dos veces (distribución espacial: horizontal, vertical, formando grupos, columnas...).
- *Saber coordinar:* poder coordinar el movimiento de la mano que señala los objetos a contar, el nombre del número y la trayectoria a seguir (suele darse el problema de contar y señalar los objetos a un ritmo diferente).
- *Poder comprender la inclusión numérica:* cada número incluye a todos los anteriores, y el hecho de cambiar el orden al contar no altera el resultado (descomposición).
- *Considerar que los números se representan con signos convencionales:* aprendizaje del código.

De acuerdo al tipo de actividades numéricas con métodos de aprendizaje activos que se proponen en Educación Infantil, y que veremos más adelante, Kamii propone una serie de principios de enseñanza en el aprendizaje de la numeración: (Kamii, 1985, p. 37)

- ❖ La creación de todo tipo de relaciones:
 - Animar al niño a estar atento y a establecer todo tipo de relaciones entre toda clase de objetos, acontecimientos, y acciones.
- ❖ La cuantificación de objetos:
 - Animar al niño a pensar sobre los números y las cantidades de objetos cuando tienen significado para él.
 - Animar al niño a cuantificar objetos lógicamente y a comparar conjuntos (más que animarle a contar).
 - Animar al niño a que construya conjuntos con objetos móviles.
- ❖ La interacción social con compañeros y maestros:
 - Animar al niño a intercambiar ideas con sus compañeros.
 - Comprender cómo está pensando el niño, e intervenir de acuerdo con lo que parece que está sucediendo en su cabeza.

Otro aspecto a destacar es la iniciación y la progresiva adquisición del **número de dos cifras**. Resulta necesario crear una buena base de los números de una cifra antes de comenzar el aprendizaje de los números de dos cifras. Dienes y Golding (1966) señalan que la complejidad de los números de dos cifras en esta etapa les puede desorientar, corriendo el riesgo de no comprender todo lo que está implícitamente contenido, por ejemplo, en el

«uno» y el «cuatro» de 14. Aunque muchos niños reconocen que catorce se escribe con un 1 seguido de un 4, a veces lo confunden con 41 porque aún no se adquirió la noción de valor relativo. Se les puede enseñar que 14 representa la palabra «catorce», y descomponer el símbolo en sus elementos: 1 (conjunto de diez) y 4 (cuatro elementos). En los comienzos resulta más seguro referirse a números pequeños, ya que con el tiempo los niños adquirirán la noción de número y las operaciones básicas de forma tan eficaz con números pequeños como con grandes.

Para Ferrero (1984) la construcción de los números mayores que diez se debe realizar usando el principio de agrupar. Realizando agrupamientos asequibles a los niños (de a 4 o de a 6) y usando modelos próximos al niño, propios de su vida diaria. Así llegarán a la comprensión intuitiva del sistema de numeración decimal como agrupamientos de los elementos de un conjunto de diez en diez.

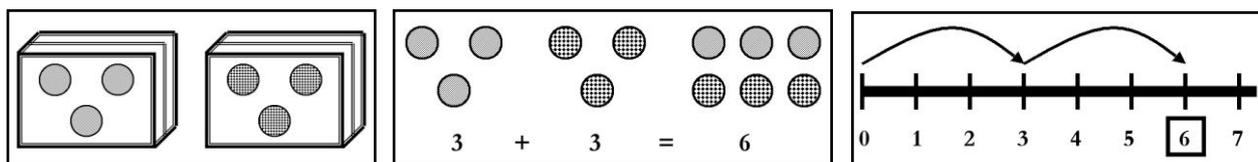
Dentro del aula resulta apropiado crear situaciones, dentro de la convivencia del día a día, para que los niños vayan conociendo estos números. Esto se puede hacer mediante diferentes actividades y situaciones: poner el calendario, contar los alumnos de clase...

El tipo de material didáctico más usado en el aprendizaje de la numeración ha sido tradicionalmente el ábaco y los bloques multibase.

Aprendizaje de las operaciones (cálculo)

De acuerdo con Ferrero (1984), inicialmente se operará con conjuntos y con elementos reales para, posteriormente, alcanzar la operación abstracta (a las operaciones usando solo símbolos matemáticos). Esto se realizará mediante etapas sucesivas y progresivas:

- 1ª.- Se realiza la operación de forma experimental con objetos reales y por medio de acciones manipulables:
- Modelo concreto, manipulativo. (Figura 7)
 - Modelo gráfico, figurativo. (Figura 8)
 - Recta numérica. (Figura 9)



Figuras 7, 8 y 9: Modelo concreto (manipulativo), modelo gráfico (figurativo) y recta numérica.

2ª.- La operación manipulativa realizada se expresará de forma oral: los niños tendrán que narrar las acciones que realizaron de forma manipulativa, sin tener presente los objetos usados.

3ª.- Se pasa de la operación manipulativa al lenguaje gráfico-figurativo sin usar signos matemáticos. Las expresiones matemáticas se expresarán oralmente. Se irán sustituyendo las expresiones «y» y «son» por «más», «menos» y «es igual a». (Figura 10)

4ª.- Se coordina la expresión gráfica de la operación con los números y signos matemáticos, y se tienen en cuenta las sustituciones de las expresiones «más», «menos» y «es igual a» por los signos matemáticos (+, -, =). (Figura 11)

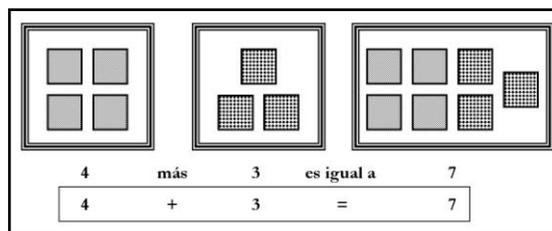
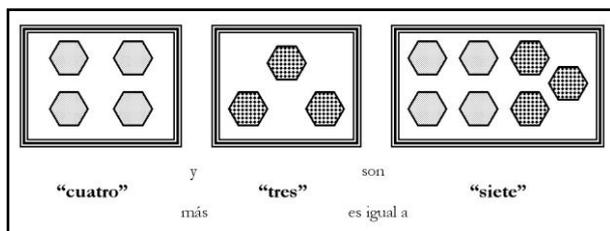


Figura 10: Lenguaje gráfico-figurativo (sustitución).

Figura 11: Sustitución de expresiones por signos.

5ª.- Etapa simbólica, donde no se tiene en cuenta el tipo de elementos u objetos utilizados, y la acción se expresa solo con signos matemáticos. $4 + 3 = 7$

El tipo de material didáctico más usado en el aprendizaje de las operaciones y el cálculo son las regletas, los bloque multibase y las tarjetas.

Actividades numéricas y de cálculo de las operaciones básicas

Para fomentar el aprendizaje de los números y el cálculo, se realizarán diferentes tipos de actividades para identificar, relacionar y operar cantidades:

- Actividades para contar.
- Actividades de representación de números.
- Actividades de correspondencia uno a uno.
- Actividades para comparar cantidades.
- Actividades para ordenar. La serie numérica.
- Actividades de composición y descomposición de números (previo a la suma y resta).
- Actividades para operar (suma - resta).
- Actividades en relación a otros bloques de conocimiento.
- Actividades en relación a situaciones de aula.

6.- PROPUESTA DIDÁCTICA

A continuación, se presenta una propuesta de actividades para trabajar el concepto de número y las operaciones básicas, a través del uso de material didáctico dentro del aula de Educación Infantil. Para ello se utilizarán tanto materiales estructurados como materiales no estructurados ya que, como he mencionado anteriormente, considero que un material puede complementar al otro en la adquisición de los contenidos matemáticos dentro del aula.

La mayoría de las actividades son originales, pero para crear algunas me he inspirado en actividades de diferentes autores, como por ejemplo Boule (1995), Cascallana (2002), Fernández Bravo (2007) y Throop (1980).

Algunas de las actividades que podrán verse más adelante se llevaron a cabo en un aula con alumnos de 4 años, analizando al final de la propuesta su puesta en práctica.

6.1.- CONTEXTO Y METODOLOGÍA

La propuesta va dirigida a los alumnos de 4 años (2º curso de Educación Infantil) del centro Ntra. Sra. de la Providencia de Palencia, siguiendo una metodología constructivista, participativa y significativa, donde el niño pueda ir aprendiendo de la práctica y experiencia con los materiales didácticos, tanto de forma individual como en relación con sus compañeros.

Dentro del aula, los niños están distribuidos en grupos o mesas de cuatro, lo que permite el trabajo individual, en parejas y en pequeños grupos. De acuerdo con la programación, vienen trabajando de forma periódica con los números hasta el seis (repartos, conjuntos, grafía...) aunque son capaces de contar, reconocer y realizar algunos cálculos con los números hasta el diez.

Para favorecer el proceso de aprendizaje, se proponen actividades individuales, por parejas y grupales. Conforme a como se desarrolla el aprendizaje en estas edades, las actividades llevarán implícito un componente lúdico-manipulativo, adaptándose a lo que nos propone el BOCyL para el 2º ciclo de Educación Infantil.

6.2.- CONTENIDOS Y OBJETIVOS

Los principales **contenidos** que se abordarán en esta propuesta son: los números naturales y las operaciones básicas, el uso de diferentes tipos de materiales para la adquisición del número natural, y el respeto e interés por las actividades y sus aportaciones a las mismas. Estos contenidos se corresponden con los siguientes **objetivos**:

- Identificar, relacionar y operar con cantidades, en su mayoría, entre el 1 y el 6.
- Reconocer y familiarizarse con los números hasta el 10.
- Asociar las cantidades de elementos con los números y sus grafías.
- Usar diferentes tipos de materiales para ir adquiriendo la construcción numérica.

6.3.- ACTIVIDADES

6.3.1.- Actividades para contar

☞ “Encuentra el número exacto”

- **Objetivos:** Crear conjuntos de elementos a partir de un número determinado. Trabajar el aspecto cardinal del número.
- **Material** (no estructurado): Materiales, juguetes y otros elementos presentes en el aula.
- **Desarrollo:** Por grupos o mesas de trabajo los niños jugarán por turnos. Cada grupo de cuatro niños saldrá y lanzará el dado (cuyos números ya conocen, del 1 al 6) para ver qué número les corresponde. Tras lanzar el dado, tendrán un minuto para buscar un conjunto de elementos semejante al que marca el valor del dado (1, 2, 3, 4, 5 ó 6). Elementos diferentes pero pertenecientes a una misma clase: juguetes, piezas de construcción, coches, pinturillas, etc. Pasado el minuto cada niño comentará lo que ha traído y se verá si el número de elementos es correcto o no. Si el número no es correcto, se le preguntará al niño para que vea cuántos tiene, y de esta forma pueda resolver cuántos le faltan o le sobran para tener el número correcto.

☞ “¿Cuántos había?”

- **Objetivo:** Contar y memorizar conjuntos de objetos.
- **Material** (no estructurado): Material de aula o material para manualidades.
- **Desarrollo:** Para esta actividad se cogerán materiales comunes presentes en el aula, por ejemplo, los tulipanes de cartulina de tres colores pertenecientes a una manualidad. El

maestro saldrá del aula y luego entrará con un número determinado de tulipanes. Se pasará por el aula durante 1 ó 2 minutos para que los alumnos puedan ver los elementos que tiene. Volverá a salir del aula para recoger los tulipanes y entrará de nuevo. ¿Qué habéis visto?, ¿qué tenía? (Tulipanes). ¿Eran todos iguales? (No, azules, morados y naranjas). ¿Cuántos tulipanes azules tenía? ¿Y morados? ¿Y naranjas?

A medida que los niños vayan entrando en la dinámica, se irán introduciendo nuevos elementos presentes en clase para aumentar la complejidad.

☞ “Contando con bolas”

- **Objetivo:** Contar conjuntos de bolas a partir de un número dado.
- **Material** (estructurado): Ábacos, bolas de colores y lotería de números (del 1 al 10).
- **Desarrollo:** Inicialmente, el maestro sacará una bola de la lotería de números. De acuerdo a este número, los niños deberán insertar en la primera varilla del ábaco el número de bolas azules correspondientes. Después, cada uno repasará el número de bolas del conjunto para ver si es el correcto, si les falta alguna o si les sobra. Luego el maestro sacará otro número y los niños lo representarán de igual forma en la siguiente varilla con otro color diferente; la actividad continuará de igual forma hasta llenar todas las varillas.

Por último, se les propondrá a los niños comparar los conjuntos de bolas resultantes: ¿Cuántas bolas hay en el conjunto azul, rojo, amarillo o verde? ¿Qué conjunto es mayor? ¿Y menor? ¿Hay alguno igual?

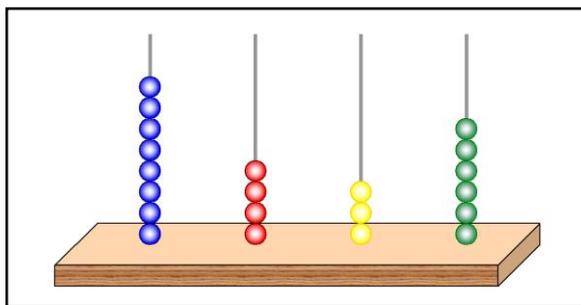


Figura 12: “Contando con bolas”.

☞ “El cuenta-clavos”

- **Objetivo:** Contar conjuntos de clavos en figuras geométricas.
- **Material** (estructurado reorientado): Geoplano y gomas elásticas de colores.
- **Desarrollo:** Aunque el geoplano es un material más propio de la geometría, a través de él podremos presentar a los niños figuras que ya conocen como el cuadrado, el rectángulo, el

triángulo y el círculo, y relacionarlas con actividades numéricas. Introduciendo estas formas en el geoplano, podremos crear situaciones de conteo relacionadas con las primeras formas geométricas:

- Contar los clavos de las figuras: ¿Cuántos clavos tiene el triángulo, el cuadrado...?
 - ¿Tienen el mismo número de clavos el triángulo y el rectángulo? ¿Cuántos más tiene?
 - ¿Cómo podemos hacer un rectángulo que tenga 6 clavos?
 - ¿Cómo podemos hacer para que el cuadrado y el triángulo tengan los mismos clavos?
- (Jugando a mover las gomas y contando los clavos que quedan dentro).

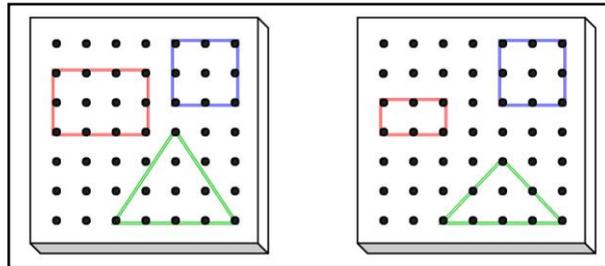


Figura 13: “El cuenta-clavos”.

☞ “Las cuentas”

- Objetivo: Contar colecciones de objetos (cuentas) y desarrollar la motricidad fina.
- Material (no estructurado): Cordones y cuentas.
- Desarrollo: Inicialmente, libremente los niños irán introduciendo las cuentas en los cordones mientras van contando la cantidad de cuentas ensartadas. Se les invitará a que cambien de colores y hagan de nuevo los recuentos.

Posteriormente, se les proporcionará unos cordones etiquetados con el número de cuentas necesario, debiendo introducir y contar las correspondientes cuentas según se indica en cada uno de ellos.

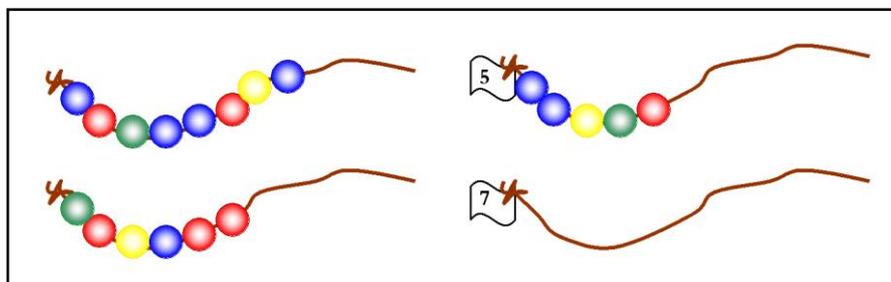


Figura 14: “Las cuentas”.

☞ “Canta-números”

- **Objetivo:** Contar y recitar la serie numérica en orden ascendente y descendente dentro de una canción.
- **Material** (estructurado): Reproductor de CD’s y CD con canciones.
- **Desarrollo:** Los niños y el maestro cantarán la canción según vaya sonando e indicando con los dedos de las manos los números que se van cantando a lo largo de la canción. Esta actividad se variará con las canciones para que los niños vayan adquiriendo el orden ascendente y descendente de la serie numérica entre el 0 y el 10. Algunas canciones populares son: “La gallina turuleta” (de 1 a 10), “La canción de los elefantes” (de 1 en adelante), “Hay seis botellas” (de 6 a 0) y “Los diez perritos” (de 10 a 0).

<p style="text-align: center;">LA GALLINA TURULETA</p> <p style="text-align: center;">La gallina turuleta, ha puesto UN huevo, ha puesto DOS, ha puesto TRES. La gallina turuleta, ha puesto CUATRO, ha puesto CINCO, ha puesto SEIS. La gallina turuleta, ha puesto SIETE, ha puesto OCHO, ha puesto NUEVE. ¿Dónde está la gallinita? ¡Déjala, la pobrecita! ¡Déjala que ponga DIEZ!</p>	<p style="text-align: center;">LOS DIEZ PERRITOS</p> <p>Yo tenía 10 perritos, yo tenía 10 perritos, uno no come ni bebe, no me quedan más que 9. De los 9 que quedaban, de los 9 que quedaban, uno se comió un bizcocho, no me quedan más que 8. De los 8 que me quedan, de los 8 que me quedan, uno se marchó a Albacete, no me quedan más que 7. De los 7 que quedaban, de los 7 que quedaban, uno se fue con José, no me quedan más que 6. De los 6 que quedaban, de los 6 que quedaban, uno se mató de un brinco, no me quedan más que 5. De los 5 que quedaban, de los 5 que quedaban, uno peleó con un gato, no me quedan más que 4. De los 4 que quedaban, de los 4 que quedaban, uno murió de un traspies, no me quedan más que 3. De los 3 que quedaban, de los 3 que quedaban, uno se murió de tos, no me quedan más que 2. De los 2 que quedaban, de los 2 que quedaban, uno se murió de un susto, no me queda más que 1. Es 1 que me queda, ese 1 que me queda, pronto se volvió difunto, me he quedado sin ninguno. <i>Editorial SM</i></p>
--	---

Figura 15: “Canta-números”.

6.3.2.- Actividades de representación de números

☞ “Las estaciones del número” (número 6)

- **Objetivo:** Reconocer y repasar la grafía de los números.
- **Material** (no estructurado): Papel continuo, pizarra-tiza, arena, pincel, cuerda, cartulinas con números (1-6).
- **Desarrollo:** Para iniciar a los niños en la representación y la grafía, en este caso del número 6, se realizarán una serie de propuestas en forma de estaciones o rincones. A lo largo de cinco estaciones-rincones los niños podrán experimentar la forma de representar la grafía del número:

1. Repasarán con una tapa-tapón grande el número 6 pintado a gran tamaño en un papel continuo.
2. En una bandeja con arena representarán la grafía del número 6, primero con el dedo (índice) y luego con un pincel o lapicero.
3. Con un trozo de cuerda representarán la grafía del número 6.
4. Con la tiza, escribirán en la pizarra la grafía del número 6.
5. Por parejas, escribirán con un dedo sobre la espalda del compañero un número (1-6) y este deberá adivinar de que número se trata (teniendo a la vista las cartulinas).

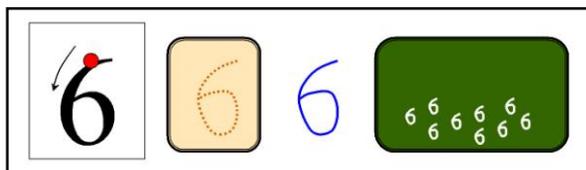


Figura 16: “Las estaciones del número”.

☞ “Números en relieve”

- Objetivo: Representar y repasar la grafía de los números.
- Material (no estructurado): Plastilina, papeles de colores (bolitas), legumbres y cola.
- Desarrollo: Los niños representarán la grafía de los números usando materiales como plastilina y bolitas de papel o legumbres, para dar volumen a los números y repasar su grafía. Con la plastilina los niños moldearán la forma de las cifras. Las bolitas de papel o legumbres las pegarán sobre una cartulina siguiendo la grafía de cada cifra.

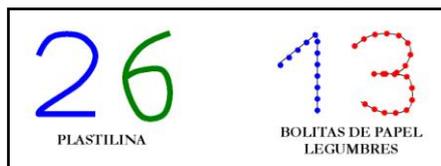


Figura 17: “Números en relieve”.

☞ “Cómo son los números”

- Objetivo: Reconocer y buscar parecido entre el grafismo de los números con imágenes conocidas por los niños.
- Material (no estructurado): Materiales del aula y otros conocidos por los niños.
- Desarrollo: Se animará a los niños a buscar parecido a la grafía de los números con diferentes objetos presentes en su vida diaria. Después se puede hacer una canción con todas las ideas que salieron.

Usando alguna canción popular, los niños y el maestro la escucharán y cantarán mientras dibujan la grafía de los números en el aire.

El 1 es un soldado haciendo la instrucción,
 el 2 un patito que está tomando el sol,
 el 3 una serpiente que baila sin parar,
 el 4 es una silla que invita a descansar.
 El 5 tiene orejas, parece un conejito,
 el 6 es una pera redonda y con rabito,
 el 7 es un señor con gorra y con bastón,
 el 8 son las gafas que usa don Ramón,
 el 9 es un globito atado a un cordel,
 y el 10 un ti vivo para pasarlo bien.

Figura 18: “Cómo son los números” (canción popular).

6.3.3.- Actividades de correspondencia uno a uno

☞ “Correspondencias”

- **Objetivo:** Asociar la longitud de las regletas con conjuntos de elementos.
- **Material** (estructurado): Regletas Cuisenaire y juego de cartas del 1 al 10. (Figura 19)
- **Desarrollo:** A través de esta actividad se busca que los niños asocien las regletas con el número cardinal de los conjuntos representados en las cartas.

Cada niño dispondrá de un juego de diez cartas en las que se representan dibujados los conjuntos (del 1 al 10), y un juego de regletas (once blancas y una de cada color del resto).

Tras ordenar las cartas, deberán buscar la correspondencia entre las regletas y las cartas:

- Colocarán sobre los dibujos de las cartas, tantas regletas blancas (una unidad) como elementos haya en ella.
- Alinearán las regletas blancas de cada carta y las cambiarán por aquella que mida igual.
- Si se realiza bien, al final cada regleta estará con su correspondiente carta.

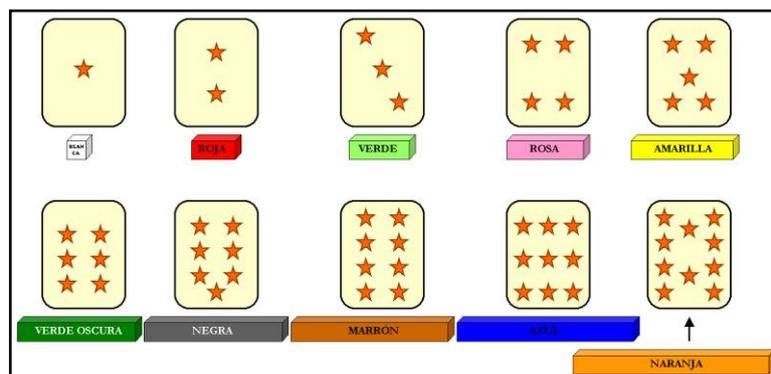


Figura 19: “Correspondencias”.

☞ “Equilibrados”

- **Objetivo:** Mostrar la correspondencia a través del equilibrio y desequilibrio.
- **Material** (estructurado redirigido): Balanzas y bolas.
- **Desarrollo:** Aunque la balanza es un material para determinar la masa y el peso de los cuerpos, podremos ayudarnos de ella para poder percibir de una forma clara las equivalencias y la correspondencia entre conjuntos.

Cada grupo de 4 niños tendrá una balanza. Entonces les enseñaremos a los niños dos conjuntos de bolas que, a simple vista, parecen tener la misma cantidad, pero que en realidad no se corresponden. Les preguntaremos: ¿Qué pasará si ponemos una fila de bolas en un plato y la otra fila en el otro plato? Tras sus respuestas, seguramente dirigidas a un equilibrio entre los platos, les mandaremos poner las filas de bolas en sendos platos. ¿Qué ocurre? ¿Por qué cae hacia un lado? ¿Hay el mismo número de bolas en un plato y en el otro? ¿Cuántas tendremos que poner-quitar para que la balanza se iguale? Las ponemos-quitamos: ¿Hay el mismo número? (Sí) ¿Y qué ha ocurrido? (Se equilibró).

Después se les dejará un juego de veinte bolas a cada grupo para que jueguen y practiquen las equivalencias y correspondencias.

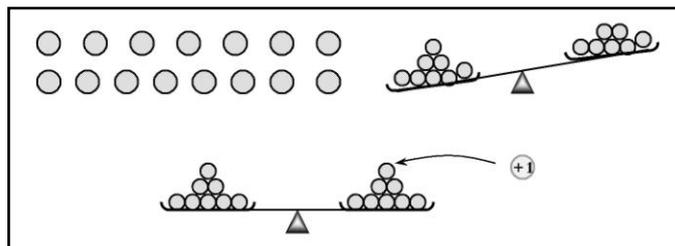


Figura 20: “Equilibrados”.

☞ “Cada bandeja con su pareja”

- **Objetivo:** Asociar los conjuntos de elementos del 1 al 6 con sus correspondientes grafías.
- **Material** (no estructurado): Cartulinas con números (1-6), bandejas y botones.
- **Desarrollo:** Se colocarán en el suelo y en el centro de la clase los seis números correspondientes a los conjuntos a ordenar. Los alumnos participarán de forma individual o por grupos donde uno de los niños será el capitán y los demás le aconsejan. Deberán colocar la bandeja con un botón debajo del número 1, la bandeja con dos botones debajo del número 2, la bandeja con tres botones debajo del número 3,...

Inicialmente se partirá de una situación donde los números se correspondan cada uno con una bandeja. Posteriormente, se pasará a una situación de mayor complejidad donde haya

unos conjuntos de números repetidos y otros vacíos. Entonces deberán contar cuántos conjuntos de 1, 2, 3, 4, 5 y 6 botones hay.

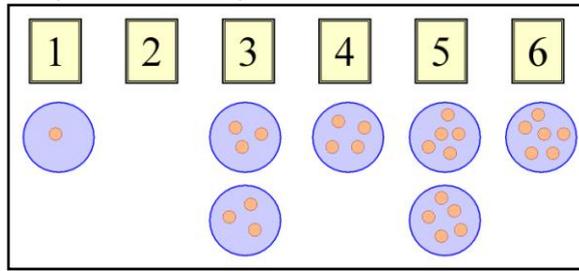


Figura 21: “Cada bandeja con su pareja”.

6.3.4.- Actividades para comparar cantidades

☞ “Mira, crea y compara”

- Objetivo: Comparar cantidades de objetos.
- Material (no estructurado): Material del aula (pinturillas, fichas...).
- Desarrollo: El maestro mostrará a los niños conjuntos con una determinada cantidad de objetos. Entonces los niños deberán crear conjuntos con las características que el maestro considere oportuno. Por ejemplo, con cada cesta común de pinturillas en las mesas, se les enseña un conjunto de 5 pinturillas:
 - Debéis formar un conjunto con “menos” pinturillas que el mío.
 - Debéis formar un conjunto con “igual” número de pinturillas que el mío.
 - Debéis formar un conjunto con “más” pinturillas que el mío.

Tras la formación de los conjuntos, se comparará y comprobará que las cantidades de estos son válidas. Luego se echarán las pinturillas a la cesta y se procederá a realizar otra nueva búsqueda.

☞ “Cuántas tengo, cuántas tienes”

- Objetivo: Comparar cantidades.
- Material (no estructurado): Plastilina (bolitas de plastilina).
- Desarrollo: Cada niño dispondrá de un trozo de plastilina. El maestro les indicará que deben hacer un conjunto de bolitas de plastilina con una cantidad de entre 1 y 10. Después el maestro enseñará una cantidad y contarán todos juntos cuántas bolitas tiene, por ejemplo 6. A continuación, los niños contarán cuántas bolitas tienen: ¿Quién tiene más bolitas que yo? ¿Quién tiene menos bolitas que yo? ¿Quién tiene tantas bolitas como yo?

6.3.5.- Actividades para ordenar. La serie numérica

☞ “Regletas en orden”

- **Objetivo:** Ordenar las regletas según su longitud. Trabajar el aspecto ordinal del número.
- **Material** (estructurado): Regletas Cuisenaire.
- **Desarrollo:** Cada niño dispondrá de un juego de diez regletas (una de cada color). Inicialmente se procederá a ordenar las regletas de menor a mayor, por lo que se pedirá a los niños que busquen entre el grupo de regletas la más pequeña y la coloquen aparte sobre la mesa. A continuación, buscarán la siguiente más pequeña que quede en el grupo y la colocarán debajo de la primera, y así sucesivamente hasta formar una escalera con las regletas. Después se realizará variando el orden a la inversa, de mayor a menor, para conseguir la escalera invertida. Ante los posibles fallos durante su ejecución, el maestro hará ver al niño si necesita cambiar alguna por otra mayor o menor.

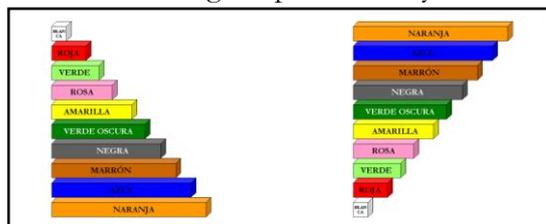


Figura 22: “Regletas en orden”.

☞ “Cartas desordenadas”

- **Objetivo:** Ordenar cartas con elementos entre 1 y 10 a partir del conteo.
- **Material** (estructurado): Cartas y cartulinas con los números del 1 al 10.
- **Desarrollo:** Se le entregará a cada niño un juego de 10 cartas con dibujos que representan las cantidades del 1 al 10 y un juego de diez cartulinas con los números del 1 al 10. Las cartas están desordenadas y los niños deberán contar y ordenar lógicamente las cartas, emparejando cada una con su número de la cartulina correspondiente. Después se realizará variando el orden a la inversa, para ordenar las cartas de mayor a menor.

Tras las primeras rondas, se recogerán las cartas y se les volverán a repartir tras haber retirado de la serie de cartas algunas de estas y se observará su reacción tras la realización de la actividad. ¿Todos pudisteis completarlo? ¿Os falta alguna carta? ¿Cuál os falta?

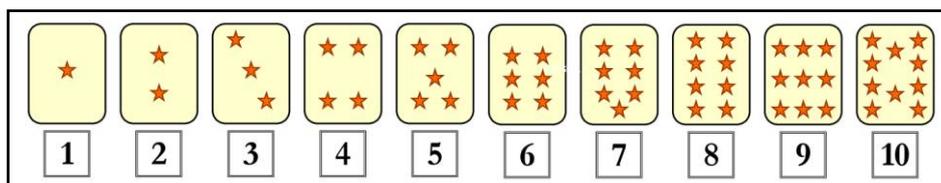


Figura 23: “Cartas desordenadas”.

☞ “Historia desordenada”

- **Objetivo:** Ordenar secuencias gráficas.
- **Material** (estructurado): Láminas de cuentos y situaciones frecuentes.
- **Desarrollo:** Tras la lectura de cuentos o mediante el uso de las situaciones trabajadas ya en el aula (el mercado, las profesiones...), se le dará a los niños una serie de secuencias cortas para que las ordenen y numeren de acuerdo con lo aprendido. Para facilitar el proceso, se proporcionará a los niños las secuencias recortadas y estos deberán numerarlas y pegarlas sobre una cartulina.

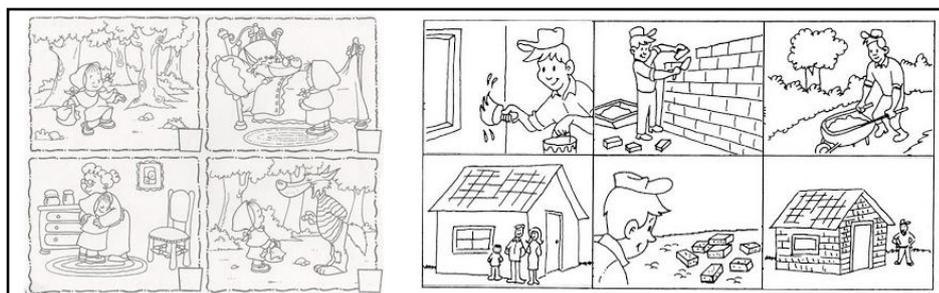


Figura 24: “Historia desordenada”.

☞ “Puzle numérico”

- **Objetivo:** Ordenar conjuntos con el mismo número de elementos y con su grafía.
- **Material** (estructurado): Puzle de 40 piezas de encajes que forman 10 tableros.
- **Desarrollo:** Actividad para jugar tanto de forma individual como con otros niños. Deberán relacionar y ordenar las fichas cuyos conjuntos de elementos coincidan en número para formar los tableros numéricos. Cada tablero consta de cuatro piezas: una pieza con la grafía del número y otras tres piezas con diversos conjuntos de elementos. Para completar los tableros deberán cerciorarse de que todos los conjuntos representados en las fichas se corresponden entre sí en número.

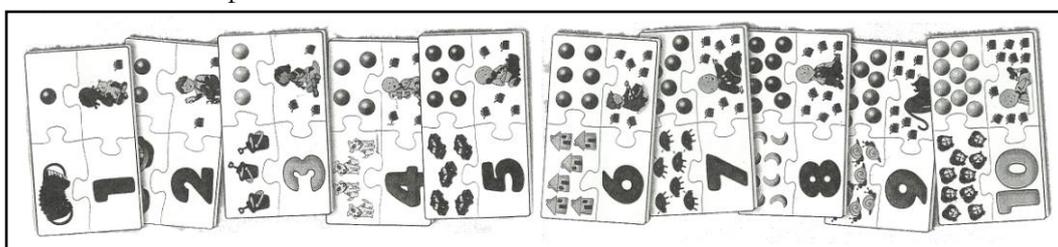


Figura 25: “Puzle numérico”.

☞ “Mis vecinos los números”

- **Objetivo:** Reconocer y situar los números dentro de la recta numérica.
- **Material** (estructurado): Recta numérica.
- **Desarrollo:** Se le reparte a cada niño una recta numérica y se les va dando indicaciones, como por ejemplo:
 - Recorrer la línea con el dedo hasta el número 8.
 - Situaros sobre el número 5: pensad cuáles son los números que están al lado.
 - Situaros sobre un número menor que 4, situaros sobre un número mayor que 7, etc.

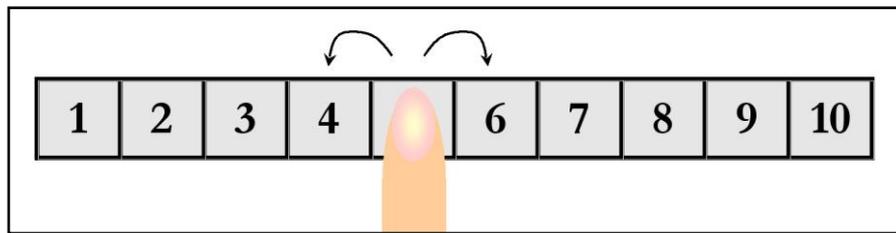


Figura 26: “Mis vecinos los números”.

☞ “Completa la serie”

- **Objetivo:** Completar la recta numérica con los números correspondientes.
- **Material** (estructurado): Recta numérica (recortada).
- **Desarrollo:** Le daremos a cada niño la recta numérica recortada y a partir de las indicaciones del maestro el niño deberá completar la recta numérica. Por ejemplo:
 - Busca el número 5 y completa la recta numérica con los números siguientes (6, 7, 8...).
 - Busca el número 6 y completa la recta numérica con los números anteriores (...3, 4, 5).
 - Busca los números 3 y 7 para completar la recta numérica entre ellos (...4, 5, 6...).

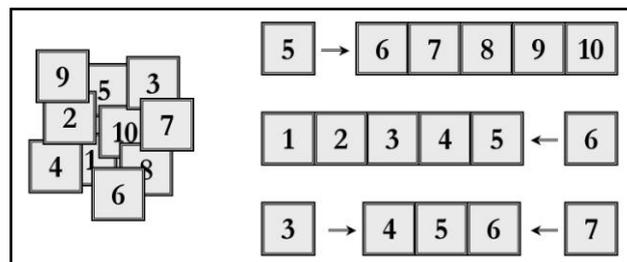


Figura 27: “Completa la serie”.

6.3.6.- Actividades de composición y descomposición de números

☞ “Repartos por parejas”

- **Objetivo:** Repartir, comparar y descomponer pequeñas cantidades de materiales, como actividad previa a la suma y la resta.
- **Material** (no estructurado): Elementos para realizar repartos (fichas, botones, chapas...).
- **Desarrollo:** Se irá proporcionando de forma progresiva a cada pareja de niños 2, 3, 4, 5 y 6 botones para que, poniéndose de acuerdo, realicen los repartos oportunos. Después se les preguntará qué tipo de repartos hicieron. ¿Cómo habéis repartido los 2 botones? (1-1, 2-0). ¿Y los 3 botones? (1-2, 3-0). ¿Y los 4 botones? (2-2, 1-3, 4-0). ¿Y los 5 botones? (2-3, 1-4, 5-0). ¿Y los 6 botones? (3-3, 2-4, 1-5, 6-0).

Se pondrán en común las formas de repartir que encontraron el resto de compañeros. Seguramente ocurran casos en los que los niños dejen un elemento suelto al no ser pares (3 ó 5) y no poder repartírselo de forma equitativa. Partiendo de esta situación, se animará a los niños a buscar las diferentes formas de repartir 3, 4, 5 y 6 para completar las anteriores.

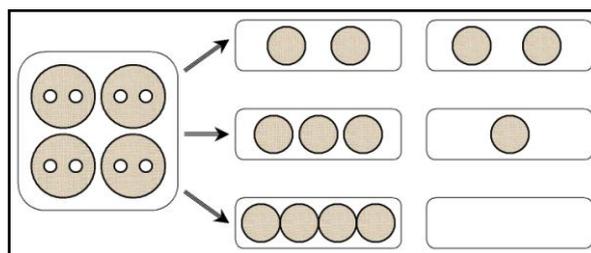


Figura 28: “Repartos por parejas”.

☞ “El juego de las equivalencias”

- **Objetivo:** Componer longitudes utilizando diferentes equivalencias como actividad previa a la suma y la resta.
- **Material** (estructurado): Regletas Cuisenaire.
- **Desarrollo:** Con esta actividad se busca que el niño llegue a realizar equivalencias con las regletas, y comprenda que la longitud de una regleta también se puede representar usando dos o más regletas. Para ello, inicialmente se les dará una regleta, por ejemplo la verde oscura y después la amarilla, y entonces se les pedirá a los niños que busquen la regleta que unida a la amarilla sea igual que la verde oscura. Luego se cambiará de combinaciones. A medida que avancen, se les animará a buscar más de una combinación para cada regleta, y se realizará la operación a la inversa, es decir, dándoles el conjunto de dos regletas para que busquen aquella que se corresponda.

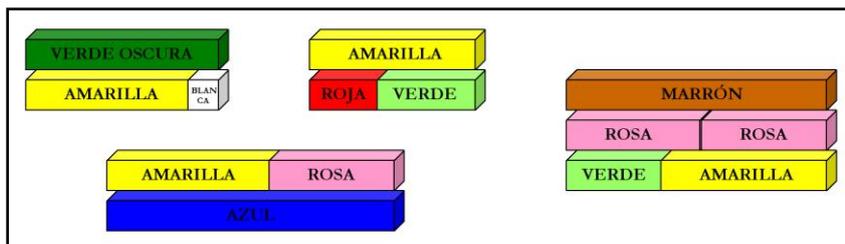


Figura 29: “El juego de las equivalencias”.

6.3.7.- Actividades para operar (suma – resta)

☞ “Cuántas tengo, cuántas me quedan”

- **Objetivo:** Operar sumas y restas con ayuda del ábaco.
- **Material** (estructurado): Ábaco vertical de varillas abiertas y bolas de colores.
- **Desarrollo:** Se le proporcionará al niño un ábaco y bolas de colores. A la hora de sumar el maestro les enseñará una cantidad de bolas determinada, por ejemplo, para la primera varilla 4 bolas rojas y para la segunda 3 bolas verdes. En la tercera varilla deberán introducir mientras cuentan todas las bolas: 4 rojas más 3 verdes, en total 7 bolas.

Para restar, el maestro enseñará una cantidad de bolas determinada, por ejemplo 8, para que los niños las introduzcan en una de las varillas, y después indicará las bolas a restar, en este caso 3. Así, de las 8 bolas iniciales al restarle 3, quedaron finalmente 5 bolas.

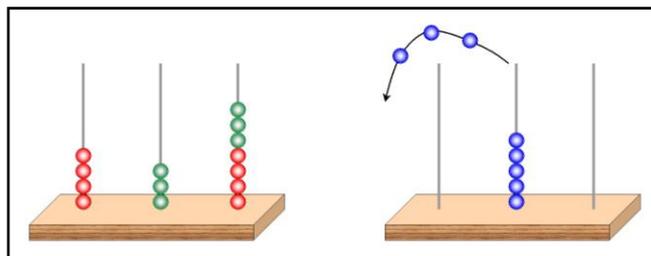


Figura 30: “Cuántas tengo, cuántas me quedan”.

☞ “Fichas viajeras”

- **Objetivo:** Sumar y restar cantidades manipulables.
- **Material** (no estructurado): Fichas de colores, dado de puntos (1-6) y dado con signos más y menos (+ –).
- **Desarrollo:** Cada grupo-mesa de 4 niños empezará el juego con 10 fichas. Por turnos, lanzarán primero el dado con los signos (+ –) para saber si tienen que sumar o restar, y en segundo lugar lanzarán el dado de puntos para saber cuántas fichas del siguiente grupo

tienen que sumar (coger) o restar (dejar), para añadirles a su grupo. Tras cada cambio de cantidades, los grupos implicados en las operaciones harán recuento. ¿Cuántas teníais antes?, ¿y ahora? ¿Cuántas más/menos tenéis?

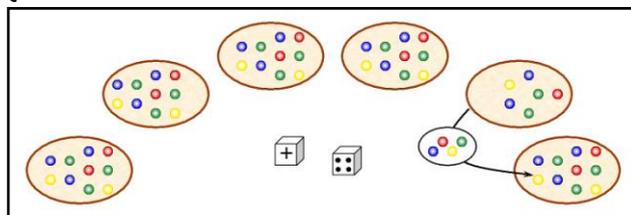


Figura 31: “Fichas viajeras”.

☞ “Cartas mágicas”

- **Objetivo:** Sumar y restar las cantidades gráficas de las cartas.
- **Material** (estructurado): Juego de diez cartas con cantidades gráficas entre el 1 y el 10.
- **Desarrollo:** Se le proporcionará a cada niño un juego de diez cartas para sumar y restar con ellas. El maestro dispondrá de otro juego de cartas, a poder ser de un tamaño superior para enseñárselo a los niños.

- Para sumar, el maestro les enseñará a los niños dos cartas, por ejemplo la que tiene 3 elementos y la que tiene 5. Los niños deberán buscarlas entre sus cartas y sumarlas (8).

Después de sumarlas deberán buscar la carta que tiene 8 elementos dibujados.

- Para restar, el maestro les enseñará a los niños dos cartas, por ejemplo la que tiene 7 elementos y la que tiene 3. Los niños buscarán las cartas y compararán: cuál tiene más y menos. Entonces darán la vuelta a la carta que tiene menos y con ella tapanán tantos elementos como tiene la carta girada (3). ¿Cuántos quedan? (4). Deberán buscar la carta que tiene los 4 elementos dibujados.



Figura 32: “Cartas mágicas”.

☞ “Suma y resta en la serie numérica”

- **Objetivo:** Operar sumas y restas con ayuda de la recta numérica.
- **Material** (estructurado): Recta numérica y fichas para marcar.
- **Desarrollo:** Se le repartirá a cada niño una recta numérica y unas fichas para llevar a cabo la suma y resta según las indicaciones:

- Si tenemos 3 fichas (los niños colocan 3 fichas en los primeros huecos) y añadimos 5 fichas (los niños colocan 5 en los siguientes huecos), ¿cuántas fichas tendremos?
- Los niños sumarán todas y verán que el número resultante es el de la última ficha (8).
- Si tenemos 9 fichas (los niños colocan 9 fichas en los primeros huecos) y quitamos 4 fichas (los niños quitan 4 de las últimas fichas), ¿cuántas fichas tendremos?
- Los niños quitarán las fichas a restar y verán que el número resultante es el de la última ficha (5).

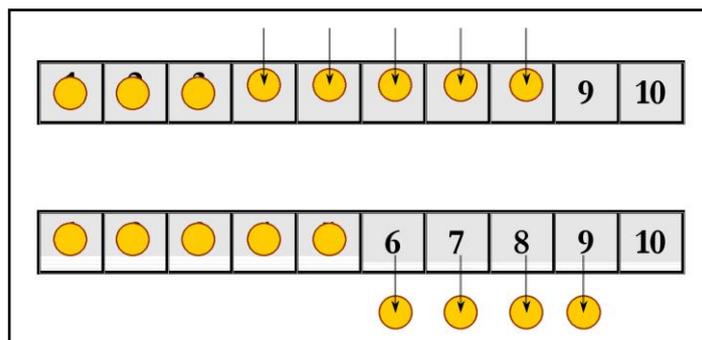


Figura 33: “Suma y resta con la serie numérica”.

6.3.8.- Actividades en relación a otros bloques de conocimiento

☞ “Escucha y cuenta” (Actividad musical)

- Objetivo: Reconocer y contar los sonidos realizados con diferentes instrumentos para crear conjuntos con tantos elementos como sonidos percibidos.
- Material: Diferentes instrumentos (tambor, triángulo, flauta...) y materiales para hacer conjuntos (botones, pinturillas, fichas...).
- Desarrollo: El maestro realizará un determinado número de sonidos con las palmas o con alguno de los instrumentos y los niños deberán formar un conjunto con el mismo número de elementos; tantos como golpes de sonido del instrumento escucharon. ¿Cuántos tenéis? ¿Cuántos más os faltan? ¿Cuántos tenéis que quitar?

☞ “Rayuela – Tocalé – Avión” (Psicomotricidad)

- Objetivo: Reconocer e identificar los números hasta el 6 dentro de una actividad motriz trabajando los lanzamientos y el equilibrio.
- Material: Rayuelas y “piedras” (fichas, tizas...).

- **Desarrollo:** Los niños lanzarán la “piedra” a alguno de los cuadros de la rayuela. Dirán cuál es el número en el que cayeron y realizarán el recorrido de la rayuela para recoger su “piedra”.

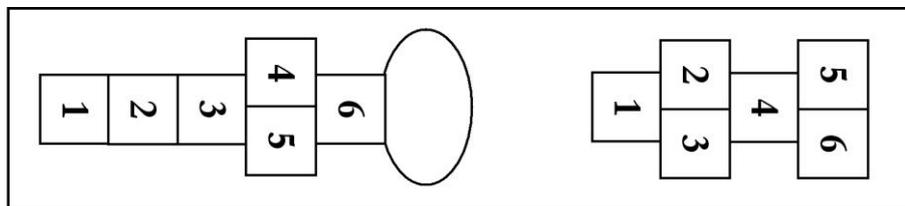


Figura 34: “Rayuela – Tocalé – Avión”.

☞ “Números en color” (Actividad de representación plástica)

- **Objetivo:** Reconocer e identificar la grafía de los números.
- **Material:** Fichas de dibujos con números y pinturillas de colores.
- **Desarrollo:** Los niños deberán pintar los dibujos con los colores correspondientes según la indicación de los números.

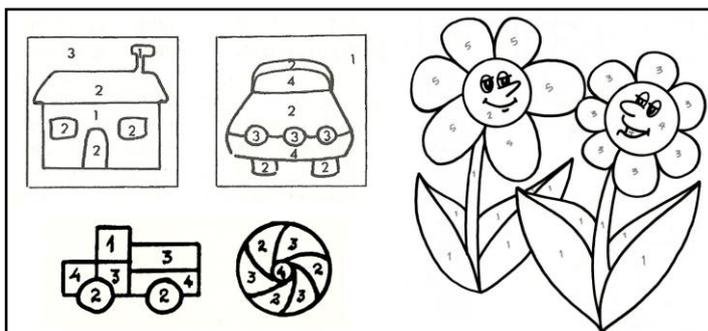


Figura 35: “Números en color”.

6.3.9.- Actividades en relación a situaciones de aula

- ☞ **Actividades de conteo:** a la hora votar, de hacer recuento de los puntos de un grupo, de recoger el aula (cada uno recoge cinco cosas),...
- ☞ **Actividades interactivas (PC ó PDI):** Actividades de identificar, relacionar y operar con números mediante el uso de la Pizarra Digital Interactiva y el manejo del ratón en el ordenador.
- ☞ **Repartos:** creando situaciones en donde se reparten a los niños elementos de más o de menos. Os voy a dar a cada uno 5... ¿Cuántos tienes? ¿Tienes todos? ¿Cuántos más te faltan? ¿Te sobra alguno?
- ☞ **Sorteos y rifas (retahílas):** “En un café se rifa un pez, al que le toque el número 10...”.
- ☞ **Lectura y narración de cuentos numéricos.**

6.4.- EVALUACIÓN Y RESULTADOS DE LA PROPUESTA

Una vez planteadas las actividades, resulta necesario hacer un seguimiento de los alumnos para conocer el grado de adquisición de conocimientos durante la puesta en práctica de dichas actividades. Por ello, atendiendo a lo que propone el BOCyL para esta etapa, la evaluación será global, continua y formativa, y estará basada en la observación directa y sistemática para identificar los aprendizajes adquiridos, el ritmo y las características de la evolución de los niños.

Me fijaré en la forma en que estas actividades se vayan desarrollando, para adaptarlas y atender a las dificultades que puedan encontrar los niños. De igual forma, las actividades se variarán para añadir un grado mayor de complejidad en los casos en los que las actividades se desarrollen de una manera fluida, para de esta forma atender a los diferentes niveles de resolución.

Durante el periodo de prácticas, pude llevar a cabo algunas de las actividades expuestas anteriormente, incluyendo dichas actividades dentro de la programación de aula propuesta por mi tutora de prácticas.

En general, los niños respondieron de forma positiva a cada una de las propuestas planteadas, existiendo algunas diferencias entre unos y otros en cuanto al nivel de resolución. En todo momento las actividades fueron acogidas por los niños con gran entusiasmo y ello se vio reflejado en su entrega y participación en las mismas.

Inicialmente, muchas de las actividades resultaban nuevas para ellos, pero tras una práctica inicial se fueron desarrollando cada vez de una forma más fluida. A medida que se realizaban las actividades pude ver qué niños tenían mayores o menores dificultades, lo que me permitió variarlas y centrarme, en mayor medida, en aquellos casos que requerían una mayor atención.

Es importante, y necesario, hacer una evaluación y analizar los resultados de la propia práctica educativa, para replantearse las intervenciones y sacar el mayor provecho de nuestra actividad docente. El hecho de realizar un ejercicio de autocritica nos brinda una oportunidad para seguir creciendo como maestros.

7.- CONCLUSIONES

En la etapa de Educación Infantil es cuando las primeras nociones matemáticas que conocen los niños empiezan a adquirir un mayor significado. Como docentes tenemos que conseguir que a los niños les gusten los números, que tengan una actitud positiva frente a las matemáticas, y para ello nosotros, los docentes, tenemos que hacer nuestra esa actitud. Si a los niños les gustan los números, si los ven como parte del mundo que les rodea, en etapas posteriores afrontarán las matemáticas con mayor entusiasmo y seguridad.

Es necesario dejar que los niños vayan sacando sus propias conclusiones para que se formen sus esquemas mentales y desarrollen su pensamiento lógico-matemático. El ser consciente de la manera en que se lleva a cabo este proceso es importante para entender las dificultades que algunos alumnos pueden tener y así buscar o crear recursos que nos permitan acercar los conceptos matemáticos a estos niños.

La actividad matemática es mental y abstracta, y sin embargo encuentra su mejor punto de partida en la manipulación. Por eso, trabajar conceptos que pueden entrañar cierto grado de dificultad a través de actividades manipulativas, atractivas para los niños, resulta muy beneficioso. De hecho es beneficioso tanto para los propios niños, a quienes el trabajar los conceptos de una forma lúdica y motivadora les facilitará la adquisición de unos niveles de abstracción mayores, como para el maestro, ya que buscar, elaborar y encauzar estas actividades es una motivación para seguir aprendiendo en la labor docente.

Tras la elaboración del trabajo, considero que la realización del mismo ha resultado satisfactoria de acuerdo a los objetivos que en un principio me marqué. Personalmente la realización de este Trabajo Fin de Grado me ha aportado mucho, puesto que ha sido un intenso proceso de aprendizaje y de puesta en práctica de los aprendizajes adquiridos a lo largo del Grado.

Durante el proceso de realización de este trabajo me he dado cuenta de la importancia de tratar el ámbito matemático desde edades tempranas, y también del modo en el que hay que tratarlo. El tema elegido, y las prácticas en el centro educativo, me han permitido realizar algunas actividades de mi propuesta en un aula, por lo que no me he quedado solamente en una elaboración teórica del tema, sino que he podido disfrutar de su puesta en práctica, algo por lo que me siento afortunado.

Por último, me gustaría dar las gracias a mi tutora de prácticas del centro Ntra. Sra. de la Providencia por permitirme llevar a cabo algunas de las actividades que he propuesto, y a la Universidad de Valladolid, en especial al Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y de la Matemática, por brindarme múltiples recursos bibliográficos para su consulta. Y mostrar mi más sincero agradecimiento a mi tutora de este Trabajo Fin de Grado, Ana María Sanz Gil, que me ha acompañado y guiado en este proceso.

8.- LISTA DE REFERENCIAS

- Alcalá Hernández, M. (2002). *La construcción del lenguaje matemático*. Barcelona: Graó.
- Alsina, A. (2004). *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos*. Madrid: Narcea.
- Alsina, A. (2006). *Cómo desarrollar el pensamiento matemático de 0 a 6 años*. Barcelona: Octaedro-Eumo.
- Alsina, A. y Planas, N. (2008). *Matemática inclusiva. Propuestas para una educación matemática accesible*. Madrid: Narcea.
- Alsina, C. [et al.]. (1996). *Enseñar matemáticas*. Barcelona: Graó.
- Berdonneau, C. (2008). *Matemáticas activas (2 - 6 años)*. Barcelona: Graó.
- Boule, F. (1995). *Manipular, organizar, representar. Iniciación a las matemáticas*. Madrid: Narcea.
- Canals, M. A. (2001). *Vivir las matemáticas*. Barcelona: Octaedro.
- Canals, M. A. (2008). El conocimiento lógico-numérico en la Etapa Infantil. Conferencia E.U. Magisterio de Bilbao. (<http://chutb.ehu.es/es/video/index/uuid/509110167da94.html>)
- Cascallana, M. T. (2002). *Iniciación a la matemática. Materiales y recursos didácticos*. Madrid: Santillana.
- Chamorro, M. C. (2005). *Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil*. Madrid: Pearson Educación.
- Crovetti, G. (1988). *Educación lógico-matemática 1*. Madrid: Editorial Cincel.
- Dienes, Z. P. (1970). *La construcción de las matemáticas*. Barcelona: Editorial Vicens-Vives.
- Dienes, Z. P. (1971). *Estados y operadores I: Operadores aditivos*. Barcelona: Editorial Teide.
- Dienes, Z. P. (1981). *Las seis etapas del aprendizaje en matemáticas*. Barcelona: Editorial Teide.
- Dienes, Z. P. y Golding, E. W. (1966). *Los primeros pasos en matemáticas II: Conjuntos, números y potencias*. Barcelona: Editorial Teide.
- Fernández Bravo, J. A. (2007). *Números en color*. Madrid: Editorial CCS.
- Fernández Bravo, J. A. (2008). *Desarrollo del pensamiento lógico y matemático*. Madrid: Mayéutica.
- Ferrero, L. (1984). *Operaciones con números naturales* (2ª ed.). Madrid: Acción Educativa.
- Kamii, C. K. (1985). *El número en la educación preescolar*. Madrid: Visor.

- Lovell, K. (1986). *Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos y científicos en los niños* (6ª ed.). Madrid: Ediciones Morata.
- Luceño Campos, J. L. (1986). *El número y las operaciones aritméticas básicas: su psicodidáctica*. Alcoy: Editorial Marfil.
- Novo, M. L. y Zamora, R. F. (2013). *Bloque 3: Aprendizaje de los números naturales y el cálculo*. Valladolid: Uva.
- Throop, S. (1980). *Actividades preescolares Matemáticas*. Barcelona: Ediciones CEAC.
- VOX. AA. VV. (1995). Los números naturales. *En Enciclopedia Escolar VOX*. (Vol. Matemáticas, p.60). Barcelona: Biblograf.

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. BOCyL (Núm. 1, 2008).
- REAL DECRETO 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. BOE (Núm. 161, 2010).

9.- ANEXOS

☞ ANEXO I: MATERIALES ESTRUCTURADOS

Algunos de los materiales didácticos estructurados que más se utilizan y con más frecuencia se encuentran en los centros educativos de Educación Infantil son los siguientes:

(Cascallana, 2002)

☞ **Regletas Cuisenaire**

Material matemático destinado a que los niños aprendan, a través de su manipulación, la descomposición de los números e iniciarles en las actividades de cálculo.

Consta de un conjunto de regletas de madera de 10 tamaños y colores diferentes. Su longitud va de 1 a 10 cm y la base es de 1 cm². Cada regleta equivale a un número determinado (la blanca representa el número 1, la roja el 2, la verde el 3,...). Con las regletas se consigue que los niños:

- Asocien la longitud con el color. Todas las regletas del mismo color tienen la misma longitud.
- Establezcan equivalencias. Uniendo varias regletas se obtienen longitudes equivalentes a las otras más largas.
- Conozcan que cada regleta representa un número del 1 al 10, y que a cada uno de estos números le corresponde una regleta determinada.

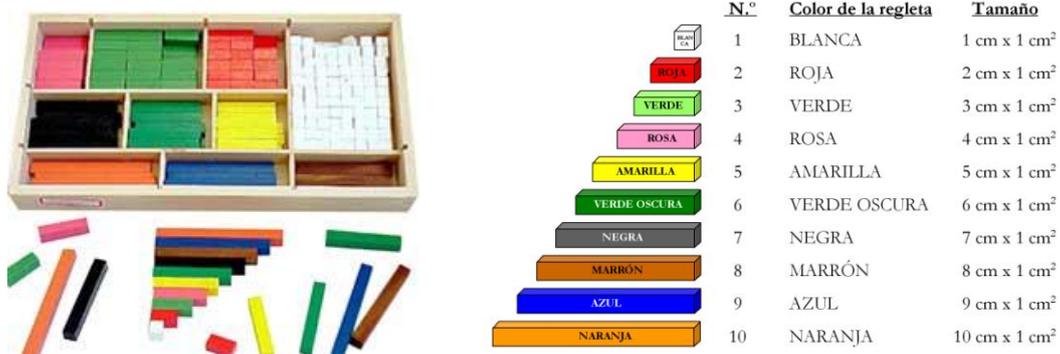


Figura 36: Regletas Cuisenaire

☞ **Bloques multibase (Dienes)**

Los bloques aritméticos multibase de Dienes son un recurso matemático diseñado para que los niños lleguen a comprender los sistemas de numeración de forma manipulativa. Permiten al niño ver y comprender el paso de uno a otro orden de unidades.

Consta de una serie de piezas de madera que representan las unidades de primer, segundo, tercer y cuarto orden, de acuerdo con el sistema de numeración (en el sistema

decimal: unidades, decenas, centenas y unidades de millar). Se presentan en forma de: cubos de 1 cm de lado (unidades), barras (decenas), placas de superficie cuadrada (centenas), y bloques o cubos (unidades de millar).

Los bloques multibase sirven, entre otras cosas, para:

- Realizar agrupamientos con los cubos en distintas bases e intercambiar agrupaciones.
- Realizar operaciones de suma y resta de forma manipulativa.
- Trabajar los conceptos de doble y mitad.
- Ayudar a la resolución de problemas cotidianos con las operaciones de números naturales.



Figura 37: Bloques multibase (Dienes)

☞ Ábacos

Es uno de los recursos más antiguos en el aprendizaje de las matemáticas. A través de su utilización el niño llega a comprender los sistemas de numeración y el cálculo de las operaciones con números naturales.

Consta de un marco o soporte de madera y una serie de varillas que pueden estar colocadas vertical u horizontalmente. En las varillas van ensartadas una serie de bolas o anillas de diferentes colores. Los ábacos verticales pueden ser de varillas abiertas (para ensartar bolas) o cerradas. Cada varilla representa un orden de unidades. En el sistema decimal serían unidades, decenas, centenas...

El ábaco sirve básicamente para iniciar y afianzar el cálculo de las operaciones con números naturales.

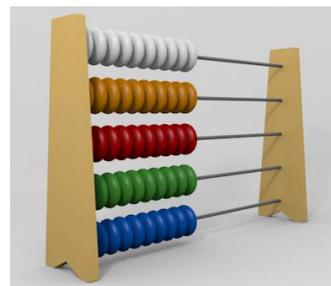


Figura 38: Ábacos

∞ Puzzles numéricos

Están diseñados para favorecer en los niños el proceso de adquisición del concepto de número y cantidad. Consisten en una tablilla rectangular de madera u otros materiales plásticos dividida en dos partes, en una aparece la cifra, y en la otra un conjunto de objetos figurativos de igual número de elementos que el que indica la cifra. El rectángulo suele estar dividido por un corte irregular y diferente para cada número, de tal manera que cada cifra sólo se podrá encajar con su conjunto correspondiente; si el niño cometiese un error en asociar el número y su conjunto, podría autocorregirse inmediatamente, ya que no encajaría, viéndose obligado a buscar otro hasta encontrar el adecuado.

Con los puzzles los niños podrán:

- Reconocer los números del 1 al 10.
- Asociar cada número con sus conjuntos correspondientes.
- Ayudar a descubrir la relación de orden entre los números.
- Permitir la composición y descomposición de los números de forma manipulativa.



Figura 39: Puzzles numéricos

∞ Tarjetas (cartas de números y dibujos)

Diseñadas para favorecer en los niños el proceso de adquisición del concepto de número y cantidad. Consisten en unas fichas de papel-cartulina o tablillas de madera en las que vienen representados la grafía de los números, conjuntos de objetos, o ambas cosas.

Mediante el manejo de estas tarjetas los niños podrán:

- Reconocer los números del 1 al 10.
- Asociar cada número con sus conjuntos correspondientes.
- Ayudar a descubrir la relación de orden entre los números.
- Establecer relación entre los conjuntos de dibujos y la grafía de los números.

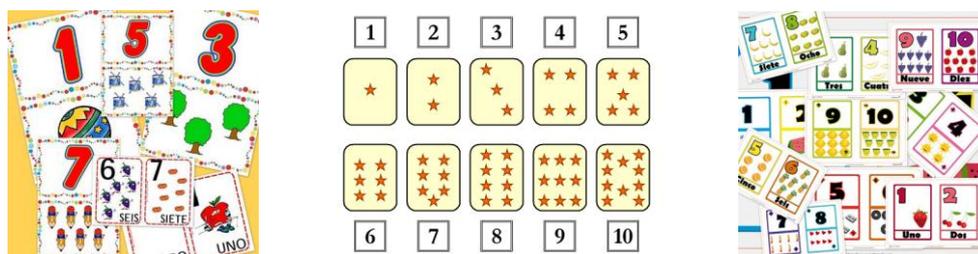


Figura 40: Tarjetas (cartas de números y dibujos)