



**COMILLAS**

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

# **TRABAJO FIN DE GRADO**

**Proyecto de innovación y mejora educativa para el  
3º curso de Educación Infantil.**

**Recursos didácticos y materiales para el desarrollo  
del pensamiento matemático en Educación Infantil**

Belén Laso Pazos

Directora: Elsa Santaolalla Pascual

Doble Grado de Educación Primaria y Educación Infantil

Curso 2018/2019

30 de abril de 2019





**COMILLAS**

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

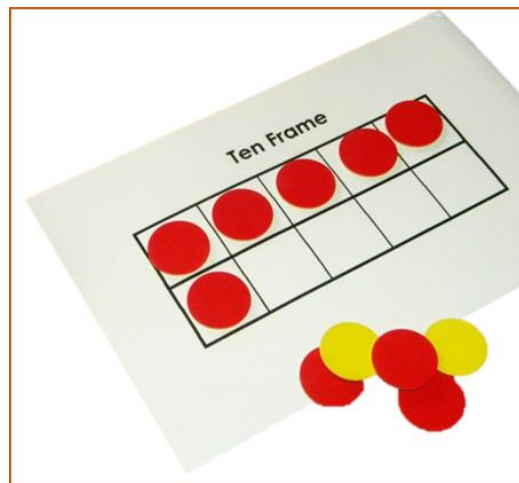
ICAI

ICADE

CIHS

## **TRABAJO FIN DE GRADO**

**Proyecto de innovación y mejora educativa para trabajar los números del 1 al 10 en 3º de Educación Infantil con Regletas de Cuisenaire y Ten Frames**





## RESUMEN

El Trabajo de Fin de Grado aquí recogido desarrolla el Proyecto de innovación y mejora educativa para el 3º curso de Educación Infantil relacionado con la didáctica de las matemáticas. La propuesta se centra en la enseñanza de los números del 1 al 10 para niños de 5 a 6 años mediante el uso de recursos didácticos y materiales. Dicho Proyecto se titula "El concepto de número en Educación Infantil". Para su diseño, se han planteado unos objetivos concretos, se ha realizado un repaso de los antecedentes en los que se enmarca la investigación y, en base a los problemas encontrados, se ha diseñado una propuesta de innovación. En dicha propuesta, se plantea una metodología de trabajo que comienza por lo concreto y termina en lo abstracto siguiendo así el proceso natural del aprendizaje matemático. Además, las actividades planteadas en la propuesta buscan que los alumnos se conviertan en los protagonistas de su propio aprendizaje, y para ello se han seleccionado dos recursos manipulativos concretos para trabajar el número: las Regletas de Cuisenaire y los Ten Frames. Hemos seleccionado estos dos materiales para el aprendizaje de este concepto principalmente porque permiten abordar el concepto de una forma muy visual y son coherentes con la metodología de trabajo que vamos a seguir. Por último, hemos llevado a cabo una evaluación de dicha propuesta en la que analizamos si se trata realmente de un proyecto innovador y evaluamos igualmente las actividades planteadas. También hacemos un balance de las debilidades y fortalezas, reflexionando sobre la aportación de la misma en el ámbito de la Educación.

**Palabras clave:** Matemáticas, Números naturales, Educación Infantil, Recursos manipulativos, Ten Frames y Regletas de Cuisenaire.

## ABSTRACT

The final degree thesis here presented develops the Project of Innovation and Educational Improvement for children on the third year of Early Childhood Education, related with the didactic of mathematics. The proposal focuses on the teaching of the numbers 1 to 10 for children ages 5 to 6 through the use of didactical resources and materials. Said project is named “The concept of number in Early Childhood Education”. For its design, specific goals have been set, a review of the background on which the research is framed have been conducted and, based on the problems encountered, a proposal for innovation has been designed. In said proposal, a methodology of work which begins with the concrete and ends in the abstract has been proposed, following the natural process of the mathematical learning. Moreover, the activities raised in the proposal are intended such that the students turn into the main characters of their own learning, and for this we have selected two manipulative resources to work the number: the Cuisenaire Rods and the Ten Frames. We have selected these two materials for the teaching of this concept mainly because it allows approaching the concept in a very visual way and they are coherent with the methodology of work which we are going to follow. Lastly, we have carried out an evaluation of said proposal in which we analyze if it truly is an innovative project and we evaluate equally the activities proposed. We also evaluate its weaknesses and strengths, reflecting on its contribution in the field of education.

**Key words:** Mathematics, Natural numbers, Early Childhood Education, Manipulative resources, Ten frames and Cuisenaire Rods.

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>4</b>
<b>3. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>5</b>
3.1. Desarrollo del pensamiento matemático en los niños y niñas de 3 a 6 años.....	5
3.2. Cómo favorecer el desarrollo del pensamiento matemático en la etapa de 3 a 6 años .....	8
3.3. La importancia de los recursos didácticos en el proceso de aprendizaje de las matemáticas .....	10
3.4. Aprender a enseñar los números .....	14
3.5. Recursos didácticos para trabajar el concepto de número .....	23
<b>4. PROPUESTA DE INNOVACIÓN/INTERVENCIÓN .....</b>	<b>35</b>
4.1. Presentación de la propuesta .....	35
4.2. Objetivos concretos que persigue la propuesta .....	36
4.3. Contexto en el que se aplica o podría aplicarse la propuesta .....	37
4.4. Metodología y recursos .....	40
4.5. Actividades .....	45
4.6. Cronograma de aplicación .....	75
4.7. Evaluación de la propuesta .....	76
<b>5. CONCLUSIONES .....</b>	<b>80</b>
5.1. Revisión de los objetivos propuestos .....	80
5.2. Debilidades y fortalezas .....	81
5.3. Aportación y utilidad para el ámbito de la Educación .....	82
5.4. Aportación del trabajo a nivel personal .....	83
<b>6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>84</b>
<b>7. ANEXOS .....</b>	<b>87</b>





## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Pirámide de la educación matemática .....	13
<b>Figura 2.</b> Los 10 primeros números naturales en sistemas de numeración aditivos.....	17
<b>Figura 3.</b> Los 10 primeros números naturales en sistemas de numeración aditivos en los que la posición de la grafía determinaba el valor del número.....	18
<b>Figura 4.</b> Los 10 primeros números naturales en el sistema de numeración hindú y árabe...	20
<b>Figura 5.</b> Los números del 1 al 9 representados con el Ábaco abierto .....	24
<b>Figura 6.</b> El número 10 representado con el Ábaco abierto de dos formas distintas .....	25
<b>Figura 7.</b> Los números del 1 al 9 representados con el Ábaco cerrado de tipo vertical .....	25
<b>Figura 8.</b> El número 10 representado con el Ábaco cerrado de tipo vertical de dos formas distintas .....	26
<b>Figura 9.</b> Los números del 1 al 9 representados con el Ábaco cerrado de tipo horizontal ...	26
<b>Figura 10.</b> El número 10 representado con el Ábaco cerrado de tipo horizontal de dos formas distintas .....	26
<b>Figura 11.</b> Los números del 1 al 9 representados con la caja de husos .....	27
<b>Figura 12.</b> Los números del 1 al 10 representados con los Cubos encajables o multicubos..	27
<b>Figura 13.</b> Los números del 1 al 9 representados con el Numerator .....	28
<b>Figura 14.</b> El número 10 representado con el Numerator de dos formas distintas .....	29
<b>Figura 15.</b> Los números del 1 al 10 representados con Numicon .....	30
<b>Figura 16.</b> Los números del 1 al 9 representados con los Palillos .....	30
<b>Figura 17.</b> El número 10 representado con los Palillos de dos formas distintas .....	31
<b>Figura 18.</b> Los números del 1 al 10 representados con las Regletas de Cuisenaire .....	32
<b>Figura 19.</b> Los números del 1 al 10 representados con Rekenrek .....	33
<b>Figura 20.</b> Los números del 1 al 10 representados de cuatro formas distintas de todas las posibles que hay, dentro de las muchas combinaciones que se pueden dar con Ten Frames o marcos de diez .....	34
<b>Figura 21.</b> Pirámide de la educación matemática: recursos manipulativos .....	43
<b>Figura 22.</b> Representación de los diez primeros números cardinales con las regletas de Cuisenaire y los Ten Frames .....	44
<b>Figura 23.</b> Relación de las etapas que propone Fernández Bravo (2007) para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje con la colección de actividades.....	46
<b>Figura 24.</b> Organización de las actividades de la colección 1 .....	47

<b>Figura 25.</b> Actividad: ¿Pocos o muchos? .....	49
<b>Figura 26.</b> Organización de las actividades de la colección 2 .....	51
<b>Figura 27.</b> Actividad: Comparamos .....	52
<b>Figura 28.</b> Actividad: Clasificamos .....	53
<b>Figura 29.</b> Organización de las actividades de la colección 3 .....	54
<b>Figura 30.</b> Actividad: Cartas y sobres .....	55
<b>Figura 31.</b> Actividad: Contamos con el material .....	57
<b>Figura 32.</b> Organización de las actividades de la colección 4 .....	59
<b>Figura 33.</b> Actividad: Uno con las regletas de Cuisenaire .....	60
<b>Figura 34.</b> Actividad: Uno con los Ten Frames .....	60
<b>Figura 35.</b> Actividad: El uno con el uno .....	61
<b>Figura 36.</b> Actividad: Forma el número con las regletas de Cuisenaire .....	62
<b>Figura 37.</b> Actividad: Forma el número con los Ten Frames .....	63
<b>Figura 38.</b> Actividad: Tocamos los números .....	64
<b>Figura 39.</b> Organización de las actividades de la colección 5 .....	66
<b>Figura 40.</b> Actividad: ¿Cuál falta? .....	66
<b>Figura 41.</b> Actividad: Las carreras .....	67
<b>Figura 42.</b> Actividad: Carteles con las regletas de Cuisenaire .....	68
<b>Figura 43.</b> Actividad: Carteles con los Ten Frames .....	69
<b>Figura 44.</b> Actividad: Las familias .....	70
<b>Figura 45.</b> Organización de las actividades de la colección 6 .....	72
<b>Figura 46.</b> Actividad: Relaciones numéricas y equivalencias de los números del 1 al 10. Ejemplo del primer rincón con las regletas de Cuisenaire .....	73
<b>Figura 47.</b> Actividad: Relaciones numéricas y equivalencias de los números del 1 al 10. Ejemplo del primer rincón con los Ten Frames .....	73
<b>Figura 48.</b> Actividad: Las familias .....	74
<b>Figura 49.</b> Cronograma de aplicación de la propuesta .....	76

## 1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO

Creo en la magia de los números, que tal como dicen los niños “no se terminan nunca”, y por eso mismo las nuevas maneras de enfocar la enseñanza de las Matemáticas tampoco se acabarán nunca, sino que irán avanzando por nuevos descubrimientos.

Canals (1998, p. 50)

Hace menos de un año estaba terminando mi primer Trabajo de Fin de Grado, con el cual obtendría el título como maestra de Educación Primaria. Dicho trabajo consistió en realizar una programación didáctica para el área de matemáticas destinada al segundo curso de Educación Primaria. Tenía claro que lo quería hacer de matemáticas, pues estas me han acompañado a lo largo de mi vida y estoy segura de que me seguirán acompañando. Igual que a mí, esto les ocurrirá a mis alumnos<sup>1</sup>: al fin y al cabo, las matemáticas nos rodean, están en todas partes y las usamos, la mayor parte del tiempo, sin siquiera darnos cuenta. Por lo tanto, mi objetivo como futura maestra será conseguir que mis estudiantes valoren las matemáticas como algo positivo adquiriendo una base sólida desde el comienzo de su formación.

Desarrollando ese trabajo, pude conocer de cerca qué contenidos y cómo se debían trabajar en segundo de Educación Primaria. También pude ver cuáles eran las principales dificultades que se encontraban los alumnos en los distintos contenidos y cómo subsanarlas. En concreto, descubrí que los estudiantes tenían, y tienen, grandes dificultades a la hora de construir el concepto de número, debido principalmente a que aprenden a escribirlos sin ser enteramente conscientes del valor que representa cada cifra. Y eso es un problema repetitivo que me he encontrado en muchos alumnos a lo largo de las prácticas que he realizado durante los 4 años de mi formación. Además, años atrás, pude leer unas páginas de un libro que trataba del *anumerismo*, (Allen 1990), concepto que no había oído nunca anteriormente y que llamó mucho mi atención. John Allen Paulos fue el primero que definió *el anumerismo*, como la incapacidad, en diversos grados, de desenvolverse en el universo de las cifras, un tipo de ignorancia que te hace ser más manipulable.

---

<sup>1</sup> Utilizaremos el término "alumnos" como genérico para referirnos tanto a los alumnos como a las alumnas del aula de infantil.

Este *anumerismo* está relacionado con los números “grandes” y en Educación Infantil no vamos a trabajar este tipo de números, pero es importante ser conscientes de esta realidad pues nos va a permitir como maestros anticiparnos a las dificultades y estar alerta cada vez que abordemos un nuevo orden de unidades en el aula de primaria por si detectamos algún comportamiento que pudiera indicarnos un posible futuro problema.

Tener conocimientos matemáticos nos ayuda a tomar mejores decisiones y a ser más críticos con las cosas y situaciones que nos rodean en nuestro día a día, planteándonos su sentido y su razón de ser, cambiando así nuestra manera de enfrentarnos a las mismas.

Aunque este tipo de analfabetismo no tiene tanta repercusión como sí la tiene la falta de conocimientos en otras áreas, considero que esto es algo que debe cambiar y por ello he decido aprovechar la oportunidad de volver a realizar mi Trabajo de Fin de Grado para finalizar mi grado como maestra de Educación Infantil sobre las matemáticas, y concretamente sobre el concepto del número.

En esta ocasión, no voy a llevar a cabo una programación didáctica como hice en mi anterior trabajo, sino que voy a elaborar un Proyecto de innovación y mejora educativa para trabajar el concepto del número del uno al diez, tratando por tanto que los alumnos se hagan conscientes de lo que realmente hay detrás de cada número. Considero que los contenidos que adquieren los alumnos en Educación Infantil tienen gran importancia ya que es el momento donde se crean los cimientos en los que se apoyarán futuros aprendizajes y que permitirán al niño avanzar hacia un nivel superior. Y esto es de especial importancia en el caso concreto de las matemáticas.

Además, vivimos en una sociedad rodeados de números, pues antes de llegar incluso a la escuela ya los han visto y oído por todas partes: en las matrículas de los coches, en el autobús, en la televisión, en los relojes, etc. Las matemáticas son otro lenguaje que les va a permitir comprender mejor el mundo en el que viven.

Proyecto de innovación educativa  
"El concepto de número en Educación Infantil"

Por lo tanto, durante este Proyecto he querido ampliar mi formación sobre la adquisición del concepto de número y sobre cómo enseñarlo de tal forma que tenga un significado para los alumnos. Lo que se propone en este Proyecto es una línea de trabajo orientada al aprendizaje de los diez primeros números naturales para llevarla a cabo en el tercer año de la Educación Infantil, mediante la utilización de diversos materiales manipulativos.

Trabajar con materiales manipulativos es una forma de aprender más eficaz y que permite visualizar de manera concreta ideas matemáticas abstractas, de tal forma que los alumnos podrán aprender realmente el significado que representan las distintas cifras. Además, en el sistema educativo de España, país para el que está destinado este trabajo, uno de los aspectos más positivos de la reforma educativa ha sido incluir los contenidos procedimentales ligados al “saber hacer”, expresando verbalmente lo observado, desarrollando destrezas manuales y sabiendo utilizar correctamente instrumentos en la resolución de algoritmos. Por eso hemos seleccionado dos materiales específicos para abordar nuestra propuesta, los Ten Frames también conocidos como marcos de diez y las regletas de Cuisenaire.

Si te has quedado con ganas de saber más sobre este Proyecto y de cómo trabajar el número de una cifra en 3º de Educación Infantil de una manera diferente, te invitamos a que sigas leyendo.

## 2. OBJETIVOS

### Objetivo General

- ✓ Diseñar una propuesta metodológica innovadora para adquisición del concepto de número que genere un aprendizaje significativo en los estudiantes de Educación Infantil.

### Objetivos Específicos

1. Vincular el proceso natural del aprendizaje matemático de los 10 primeros números naturales con la práctica docente en la etapa de Educación Infantil.
2. Analizar los recursos didácticos específicos que favorecen el proceso de aprendizaje del concepto de número.
3. Desarrollar una propuesta didáctica para abordar la enseñanza y el aprendizaje de los números del 1 al 10 en el tercer curso de Educación Infantil que utilice dos materiales manipulativos específicos: los Ten Frames y las regletas de Cuisenaire.

### 3. MARCO TEÓRICO

A continuación, se desarrollarán algunos aspectos teóricos que sustentarán el Proyecto de innovación y mejora educativa que se llevará a cabo en un aula de Educación Infantil en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

#### 3.1. DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO EN LOS NIÑOS Y NIÑAS DE 3 A 6 AÑOS<sup>2</sup>

En este apartado, llevaremos a cabo una revisión sobre el desarrollo del pensamiento matemático en los niños<sup>3</sup> y niñas en la etapa de Educación Infantil.

Se parte de la idea de que en el colegio los niños deben desarrollar, antes de nada, una serie de capacidades cognitivas y de maduración necesarias, para posteriormente poder iniciar la enseñanza de conceptos basados en dichas capacidades (Bassedas, Huguet y Solé, 1988). Pero debemos ser conscientes de que la maduración no es el único proceso capaz de producir aprendizaje ya que la interacción con los demás nos ofrece también posibilidades de avanzar.

Vygotsky (1978) elabora una teoría sobre la importancia de esta interacción en la que se establece que todo lo que sabe hacer una persona con ayuda o colaboración de otras es el nivel de desarrollo potencial. Así, el nivel de desarrollo del alumno es lo que sabe hacer por sí mismo. Por tanto, la **Zona de Desarrollo Próximo** (ZDP) es la diferencia que existe entre lo que alguien puede hacer y aprender por sí solo y lo que es capaz de hacer y aprender con la ayuda de otras personas. Se entiende que aquella persona capaz de hacer algo con ayuda en la zona de desarrollo próximo, en un tiempo dado, será capaz de hacerlo de forma autónoma. Y poco a poco irá ampliando su zona de desarrollo.

---

<sup>2</sup> Nos vamos a centrar en las edades de 3 a 6 años por ser las edades consideradas como etapa infantil dentro del sistema educativo español que es en el que se enmarca este TFG.

<sup>3</sup> Utilizaremos el término "niños" como genérico para referirnos tanto a los niños como a las niñas del aula de infantil.

Esta teoría sobre la zona de desarrollo próximo está muy ligada a la propuesta de Jerome Seymour Bruner sobre **el andamiaje**. En ella se sugiere que a los alumnos deben recibir una ayuda temporal ante los nuevos contenidos y conocimientos. Esa tarea es responsabilidad del profesor, encargado de poner andamios para colaborar en la construcción del conocimiento personal de cada alumno.

El momento de retirar los andamios vendrá determinado por dos sucesos; el primero, que el estudiante haya adquirido las habilidades, las destrezas y los conocimientos en ese campo; y el segundo, que el alumno haya ganado en autonomía.

Pero para saber guiar ese aprendizaje, poniendo los andamios adecuados y de forma correcta, debemos saber cómo se origina el desarrollo del pensamiento en general y más concretamente el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.

Jean Piaget dedicó gran parte de su vida a estudiar cómo se producía el desarrollo cognitivo del niño. Decidió organizar dicho desarrollo en cuatro etapas, ya que afirmaba que los procesos de pensamiento de los niños son muy diferentes a los de los adultos, Inhelder (1969).

- etapa sensoriomotora: transcurre del nacimiento a los dos años. En este periodo la inteligencia del niño consiste en exploraciones motoras y sensoriales.
- etapa preoperacional: comprendida entre los dos y siete años. En esta fase, los niños aprenden mediante el juego y la imitación. Tienen un pensamiento muy egocéntrico y comienzan a desarrollar la capacidad simbólica.
- etapa de operaciones concretas: que abarca desde los siete hasta los once años. En esta etapa del crecimiento empiezan a desarrollar un pensamiento más lógico. Aún presentan dificultades en los conceptos más abstractos.
- etapa de operaciones formales: transcurre desde los once años en adelante. En ella aumenta más el pensamiento lógico, el niño es capaz de razonar y comprender algunas ideas abstractas, cosa que antes no podía hacer.



Nuestra propuesta de innovación y mejora educativa está enfocada a la etapa de Educación Infantil y por ello, debemos ser conscientes de que los niños a estas edades se encuentran en la etapa preoperacional, y tenemos que diseñar nuestra propuesta sabiendo que aún desarrollan su inteligencia mediante las exploraciones motoras y sensoriales así como con el juego.

Una vez que hemos visto cómo se produce el desarrollo cognitivo, vamos a ahondar en cómo se produce el **desarrollo del pensamiento lógico-matemático**. En concreto, Fernández Bravo (2000) consideraba que este desarrollo se produce mediante el fortalecimiento de estas cuatro capacidades:

- la observación: entendida como la capacidad de centrar la atención en aquellas características y propiedades que queremos que perciban.
- la imaginación: se considera necesario fomentar la creatividad con actividades con numerosas alternativas de acción.
- la intuición: entendida como el uso del razonamiento para anticipar los resultados. No debemos confundir la intuición con la aleatoriedad ya que esta última no desarrolla el pensamiento.
- el razonamiento lógico: es la capacidad de establecer conclusiones partiendo de unas ideas y premisas previas.

Asimismo, Canals (1998) considera que el desarrollo del pensamiento matemático de los niños en estas edades se produce porque estos van siendo cada vez más conscientes de los resultados de sus exploraciones obtenidas por sus propias experiencias. Con ello desarrollan una nueva habilidad que les permitirá hacer **relaciones mentales**; y estas relaciones que forman parte de la actividad matemática. Podemos distinguir los siguientes tipos:

- relaciones entre la posición, que son el fundamento de la geometría.
- relaciones entre cualidades de objetos, que corresponderá al futuro pensamiento lógico.
- relaciones entre magnitudes contables, que son el fundamento de la comprensión numérica.
- relaciones entre magnitudes continuas, que son la base para las medidas.

Una vez sabemos cómo y cuándo se produce el desarrollo del pensamiento en general y en concreto el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, debemos detenernos a pensar cómo ayudar a favorecer ese desarrollo matemático. De este modo, será más sencillo crear esos andamios que expone Bruner (1988) y así el aprendizaje será más ordenado, significativo y duradero.

### **3.2. CÓMO FAVORECER EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO EN LA ETAPA DE 3 A 6 AÑOS**

Para favorecer el desarrollo del pensamiento matemático en estas edades, debemos conocer algunos métodos y técnicas que podemos llevar a cabo. En estos, se definen unas pautas para conseguir que los conocimientos lleguen de una forma más eficaz a los alumnos, y siempre con el fin de mejorar el proceso de enseñanza y por ende el del aprendizaje.

Son muchos los autores y los métodos que explican cómo debe ser el proceso natural del aprendizaje matemático. Que nos permitan ir trabajando paulatinamente e ir pasando de lo concreto a lo abstracto con paso firme. Por ejemplo, **Santaolalla (2011)** nos habla de tres fases en la adquisición de los conceptos matemáticos: la **fase manipulativa** en la que los alumnos operan con las manos diferentes materiales y objetos; la **fase simbólica** en la que se trabaja con representaciones y símbolos; y finalmente la **fase abstracta** en la que se trabaja con signos abstractos.

También el **método Singapur** o “Mastery Approach” establece una manera de organizar el acto didáctico. Matemáticas Singapur (2018) propone que se ha de estructurar el mismo entorno a la resolución de problemas y la realización de actividades atractivas y juegos. Los alumnos deberán desarrollar las actividades mediante el enfoque CPA (concreto, pictórico y abstracto) que consiste en empezar por lo **concreto**: los alumnos interactúan directamente con elementos manipulativos concretos y tangibles. Posteriormente por lo **pictórico**: se representa el objeto y las relaciones correspondientes mediante un dibujo. Y terminar en lo **abstracto**: cuando ya están familiarizados con los conceptos, los niños utilizan símbolos y signos matemáticos para representarlos.

**M<sup>a</sup> Antonia Canals** habla del desarrollo del pensamiento matemático en los niños dividiéndolo en dos grandes etapas. La primera, conocida como **etapa del conocimiento experimental**, consiste en actuar siempre sobre ciertos elementos tales como: números, figuras, etc. que les permitan realizar operaciones mentales. Y la segunda **etapa**, en la que adquieren la capacidad **de generalizar las relaciones y leyes descubiertas en distintos casos**, es decir, la capacidad de abstracción. Como dice Canals (1998), esta segunda etapa es la puerta para entrar en el periodo siguiente con el bagaje necesario para poder sumergirse de lleno en el mundo de las Matemáticas.

**Alsina (2016)** plantea una secuencia didáctica de cinco fases para las actividades matemáticas competenciales. En primer lugar, **la matematización del entorno**. En esta fase se analizarán los contenidos y los procesos en los que se va a trabajar y esto es muy importante ya que permite conocer y aplicar conceptos y destrezas. En segundo lugar, **el trabajo previo en el aula**; es el momento en el que trataremos de averiguar mediante el diálogo con nuestros alumnos cuáles son sus conocimientos previos. Si la distancia entre lo que el alumno sabe y lo que se planifica está muy alejado o por el contrario es muy coincidente, es difícil que se produzca aprendizaje tal y como hemos explicado anteriormente con el concepto de ZDP. Por otra parte debemos pactar el material que vamos a utilizar. En tercer lugar, **el trabajo en contexto**; la práctica docente es crucial en este punto puesto que el profesor es el encargado de favorecer el ambiente necesario para que los alumnos comprendan las matemáticas. En cuarto lugar, **el trabajo posterior en aula**; los alumnos deben compartir los conocimientos adquiridos con sus compañeros y con el profesor favoreciendo la co-construcción del nuevo conocimiento matemático a través del andamiaje también mencionado anteriormente. Y por último y en quinto lugar, **normalización de los aprendizajes adquiridos**; la finalidad de esta etapa es representar de manera simbólica las situaciones concretas. Esto supondrá una formalización de los aprendizajes a través del lenguaje escrito y el lenguaje algebraico.

**Fernández Bravo (2007)** desarrolla cuatro fases para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje comenzando por lo concreto y terminando en lo abstracto. Es importante que este orden sea estable y que no sea alterado ni variado. La **etapa de elaboración**: se considera clave conseguir la motivación de los alumnos. Para ello propondremos retos y desafíos que fomenten la investigación y el razonamiento. En esta fase, el papel del profesor será establecer diálogo con los alumnos haciéndoles diferentes preguntas. La **etapa de enunciación**: el lenguaje será el protagonista y los alumnos deberán verbalizar lo que van haciendo con una terminología más concreta. La **etapa de concretización**: buscaremos que el alumno aplique lo aprendido en distintas situaciones. La **etapa de abstracción**: trataremos de que el estudiante generalice lo aprendido siendo capaz de aplicarlo en situaciones nuevas.

Teniendo en cuenta todo lo mencionado anteriormente, en nuestro Proyecto de innovación y mejora educativa diseñaremos actividades que permitan comenzar en lo concreto para ir avanzando paulatinamente hacia conceptos más abstractos. Asimismo, evitaremos la utilización de un lenguaje muy específico y difícil de entender para ellos, adaptándolo en cada momento a las circunstancias concretas que vayamos encontrándonos.

### **3.3. LA IMPORTANCIA DE LOS RECURSOS DIDÁCTICOS EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS**

En este apartado vamos a analizar la funcionalidad de los recursos didácticos en el aula y el momento idóneo para utilizarlos. Tal y como define Moya (2010), entendemos por recursos didácticos aquellos apoyos pedagógicos que van a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante un refuerzo de la actuación docente empleando materiales, actividades, soportes físicos, etc.

Una vez claro el concepto de recursos didácticos, nos planteamos las siguientes cuestiones ¿por qué es importante manipular y experimentar con materiales? y ¿cuándo debemos utilizarlos? Alsina (2004) considera que la utilización de materiales manipulativos en matemáticas es algo necesario e importante.

Refuerza su idea mencionando algunas frases de figuras relevantes en el mundo educativo, como, por ejemplo, María Montessori a principios del siglo XX que afirmó que el niño tiene la inteligencia en la mano; o como Piaget e Inhelder (1957) que indicaron que el niño aprende a partir de la acción que realiza sobre los objetos. Pero además de estos que se mencionan, hay muchos más autores que trataron el tema de la importancia de la manipulación en el aprendizaje: Canals (2001) defiende que la percepción sensorial es uno de los pilares donde se apoya la actividad mental de los niños y que la acción que realizan con los objetos es la que provoca las primeras reacciones mentales. Asimismo, Moreno (2013) defiende que la manipulación y la utilización de recursos materiales provocan la estimulación de todos los sentidos. Y que principalmente en los primeros años de vida, son el tacto y la vista los más importantes como fuentes de ese aprendizaje.

Es crucial manipular y experimentar con materiales, porque a los cinco años, edad a la que está destinada esta propuesta de innovación y mejora educativa, los niños poseen todavía una inteligencia de tipo concreto. De hecho, a esta edad según exponen Piaget e Inhelder (1956), a los cinco años el niño aún se encuentra en la segunda etapa de desarrollo correspondiente a la etapa preoperacional, lo que implica como hemos mencionado anteriormente que los niños comienzan a desarrollar la capacidad simbólica utilizando grafías para representar objetos, conceptos, etc. Es por este motivo que es crucial que esa capacidad simbólica relativa a las matemáticas y que van aprendiendo, sea correcta y la comprendan de manera efectiva.

Otro motivo por el que es importante manipular y experimentar con esos materiales es para subsanar las posibles dificultades de aprendizaje relativas a esta área. Bermejo y Martín (2004) estiman que aproximadamente el 6% de alumnos presenta dificultades en el aprendizaje y una forma de ajustar la intervención educativa y hacer más accesible el contenido es mediante la utilización de materiales manipulativos.

El uso de estos materiales manipulativos es especialmente importante en el inicio de los aprendizajes, ya que estos permiten desarrollar una comprensión más precisa del concepto a trabajar. De hecho, hay una serie de autores mencionados previamente que hacen especial hincapié en la importancia de la manipulación de los materiales como punto destacado en el inicio de los nuevos aprendizajes.

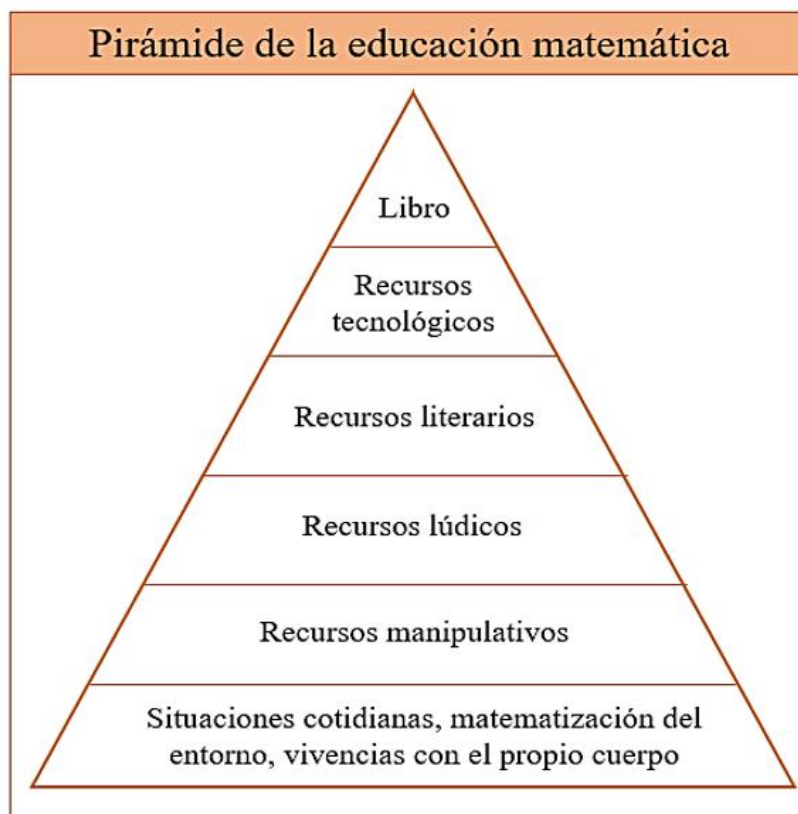
Así, Santaolalla (2011) lo hace para la fase manipulativa, el Método Singapur (2018) para la fase de lo concreto, para Canals (1998) será la etapa del conocimiento experimental, Alsina (2016) lo hace para las primeras fases relativas a la *matematización* del entorno, el trabajo previo en aula y el trabajo en el contexto, y Fernández Bravo (2007) se centra en la etapa de elaboración. Todos ellos consideran que los alumnos deben empezar por lo concreto e interactuar directamente con elementos manipulativos específicos y tangibles. Y de esta forma, con el uso del material no se desnaturalizará el contenido matemático.

Nuestro objetivo será llevar a cabo una metodología que garantice un buen desarrollo de la competencia matemática y del proceso natural de aprendizaje matemático. Alsina (2016) propone para ello, el empleo de **la pirámide de la educación matemática** basada en la idea de la pirámide de la alimentación. Esta última se representa gráficamente, y en ella se pueden visualizar los alimentos necesarios para llevar una dieta equilibrada, indicando su consumo y frecuencia recomendada en función de su posición relativa. Utilizando esta misma aproximación, propone una pirámide de la educación matemática que indique qué recursos son necesarios y con qué frecuencia se deben “tomar” para desarrollar de manera correcta el pensamiento matemático.

Este gráfico se debe interpretar en sentido ascendente, es decir, de abajo arriba en función de su desarrollo creciente, y empezando con situaciones cotidianas y vivencias, para ir pasando por el uso de recursos manipulativos, las narraciones y las canciones, terminando en los libros de texto. A continuación, vamos a exponer brevemente cada uno de los niveles de la pirámide:

- **situaciones cotidianas:** se deberá trabajar mediante la observación y el análisis de las situaciones cotidianas y de su contexto (*matematización* del entorno). De igual manera, las vivencias con el propio cuerpo van a permitir interiorizar algunos conceptos mediante el movimiento.
- **recursos manipulativos:** la manipulación de materiales diversos (inespecíficos, comercializados o diseñados) va a permitir generar un aprendizaje más significativo puesto que la acción directa sobre los objetos ayudará a elaborar esquemas mentales de conocimiento.

- **recursos lúdicos:** el juego estimula el desarrollo de las estructuras intelectuales, permite trabajar las actividades de una forma lúdica generando mayor interés y motivación. Igualmente activa la atención, la capacidad de concentración y la memorización, aspectos claves de un buen aprendizaje.
- **recursos literarios:** las narraciones, adivinanzas o canciones son un excelente apoyo que facilitan la memorización, de una forma lúdica, de los conceptos trabajados.
- **recursos tecnológicos:** en la actualidad son una importante fuente de aprendizaje. Para ello, vamos a diseñar algunas actividades en la que los alumnos tengan que utilizar el ordenador, la tablet o la calculadora.
- **libro:** en la cúspide de la pirámide se encuentra el libro de texto, que debe utilizarse de forma ocasional y una vez que se haya pasado por los niveles anteriores.



**Figura 1.** Pirámide de la educación matemática. Fuente: Alsina (2016, p.16)

Como hemos podido ver existen muchos recursos que permiten la realización de experiencias matemáticas; pero debemos tener en cuenta como menciona Fernández Bravo (s.f.) una serie de condiciones que deben cumplir:

- debe ser de fácil manejo
- con durabilidad y resistencia
- debe resultar atractivo
- cuantas más cosas permita trabajar un mismo material mejor
- no debe suponer un peligro para las personas: no debe tener partes cortantes, ser tóxicos, etc.

Por lo tanto, llegamos a la conclusión, como expone Alsina (2018), que los materiales manipulativos por ellos mismos no son garantía de aprendizaje, sino que lo que garantiza el aprendizaje es la gestión que se hace de ellos y la didáctica con la que se guía el mismo. Aprender con materiales manipulativos es mucho más que una manera divertida de desarrollar aprendizajes: es una forma de aprender más eficaz que permite visualizar de manera concreta ideas matemáticas abstractas.

### **3.4. APRENDER A ENSEÑAR LOS NÚMEROS**

Anteriormente, hemos podido ir viendo cómo se produce el desarrollo del pensamiento matemático en niños de 3 a 6 años y cómo favorecerlo. Además, hemos conocido los principales beneficios de la utilización de recursos didácticos en el aprendizaje de las matemáticas ya que permiten plasmar de una forma concreta contenidos más abstractos. A continuación, en este apartado nos vamos a centrar en la enseñanza y aprendizaje del concepto de número del uno al diez. Para ello, previamente vamos a hacer un recorrido histórico que nos permitirá conocer qué proceso ha seguido la Humanidad hasta conseguir utilizar el sistema de numeración que tenemos en la actualidad.



Normalmente en Educación Infantil se ha hecho especial hincapié en el aprendizaje de la lectura y escritura de los numerales sin ningún contexto o función que los acompañe. Es decir, ha primado el aprendizaje de la representación de los numerales (1,2,3,4) así como el saber asociar la palabra adecuada a lo que designan (uno, dos, tres, cuatro), pero sin entender realmente lo que representan. Figueiras (2014) expone que los niños desde los primeros años de infancia tienen como una de las primeras experiencias con números el conocimiento de palabras numéricas llegando incluso a conocer la serie numérica del 1 al 10. Pero lo aprenden de forma mecánica como meras palabras encadenadas sin conocer su significado. De esta manera, no desarrollan el concepto del número asociado a una cantidad hasta la etapa de infantil, donde sí que comienzan a dar sentido a dichas palabras numéricas.

Generalmente este hecho ha provocado dificultades a la hora de comprender las propiedades de los números y hacer operaciones con los mismos. Kamii, (1983) afirma que a la edad de nueve años solo el 50% de los niños tiene una buena comprensión de la numeración posicional. Por eso considera crucial hacer una distinción clara entre saber escribir o leer un número y comprender el significado de cada una de las cifras. Hay que ayudar al niño a que sea consciente de que el símbolo es sólo una representación de un concepto y en eso reside su valor.

### **3.4.1. Recorrido histórico por los números del 1 al 10 en las distintas civilizaciones**

El origen del número surgió de la necesidad de responder a preguntas tales como: ¿cuántos hay?, o ¿cuántos son?, según expone Godino (2004). En todas las sociedades estudiadas hasta la actualidad, se han encontrado diferentes elementos y técnicas que han contribuido al origen del número tal y como lo conocemos hoy en día. Martín (2012) concluye, por tanto, que los números son la forma de representar gráficamente cantidades de manera sencilla y nos cuenta cómo el concepto de número ha ido evolucionando con el paso del tiempo y en las distintas civilizaciones.

Observando los distintos tipos de representaciones numéricas que han acontecido a lo largo de la historia, nos encontramos con algunos sistemas en los que su forma de representación era más cercana al referente que designaban (por ejemplo: contaban seis y por ello utilizaban seis representaciones gráficas de los referenciados).

Así, en los nueve primeros números (hasta llegar a la decena), cada unidad está representada por un grafismo de un objeto, que se repetía tantas veces como indicaba el número en cuestión, sin variar ni de forma ni de tamaño ese grafismo. Y esto era así hasta la decena, en la que se cambiaba el grafismo por uno único nuevo y diferente de los anteriores. Son sistemas aditivos en los que es necesario sumar todos los símbolos para hallar el número del que se trata.

Un ejemplo podemos encontrarlo en **la prehistoria**; las personas utilizaban un sistema numérico basado en la utilización de los dedos de las manos para contar las unidades, y empleaban el puño cerrado para designar el cinco, ya que en numerosas ocasiones y debido a su estilo de vida eminentemente cazado, perdían algunos de sus dedos. De igual manera, la decena la representaban con los dos puños cerrados a la vez.

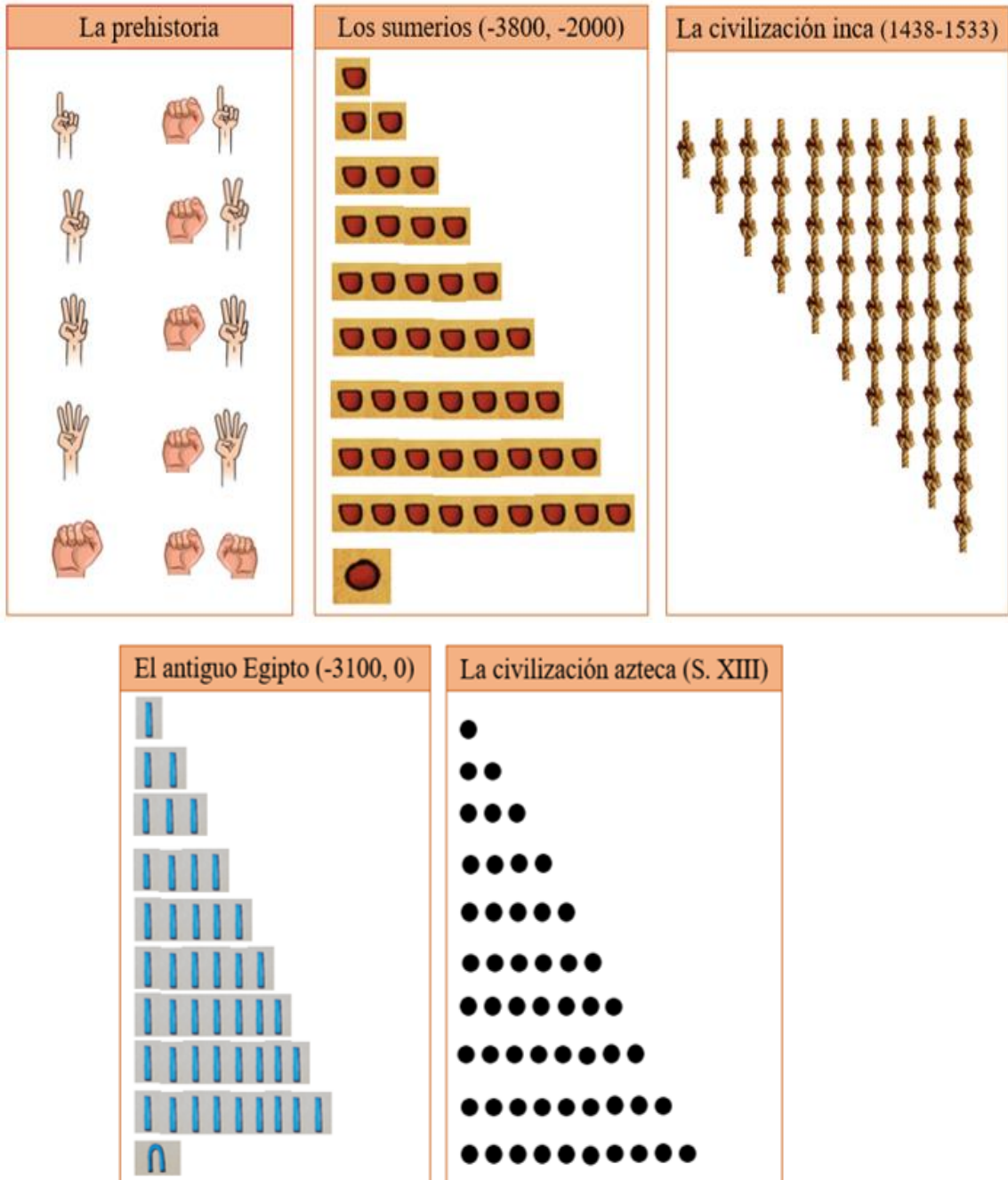
Posteriormente, los sumerios (-3800, -2000) también empleaban un sistema de numeración aditivo representando cada número por medio de unas marcas.

El **antiguo Egipto** (-3100, 0) tuvo un desarrollo económico de tal magnitud que necesitó llevar un registro de los bienes que poseía y por ello tenía que realizar operaciones comerciales entre muchas otras tareas por lo que desarrollaron un sistema de numeración aditivo propio utilizando jeroglíficos para representar los números.

Por su parte, la **civilización inca** (1438, 1533) empleaban un sistema de numeración aditivo en sentido vertical hasta llegar al diez. En un primer momento los incas representaban los números con nudos realizados en unas cuerdas y que se llamaban "quipus". En el extremo final se representaban las unidades, encima de ellas las decenas, y así sucesivamente. Pero posteriormente, se fueron haciendo más sofisticados y lo que hicieron fue complicar sus nudos en lugar de tener que hacer tantos.

**Los aztecas** (siglo XIII) empleaban también un sistema de numeración aditivo en el que solo tenían cuatro cifras diferentes representados por elementos de la vida cotidiana. Para representar los primeros 19 números empleaban puntos.

La siguiente imagen (Figura 2) recoge los símbolos utilizados para representar los 10 primeros números naturales, por distintas civilizaciones que emplearon sistemas de numeración aditivos.



**Figura 2.** Los 10 primeros números naturales en sistemas de numeración aditivos.

Elaboración propia.

Veamos ahora otro tipo de sistemas de numeración que, no siendo totalmente posicionales, combinan diferentes símbolos hasta la decena. En dichos sistemas se utiliza la posición del signo para obtener su valor, perdiendo conexión con su significado y por lo tanto dejando de ser tan representativos y comenzando así a ser más abstractos.

El **Imperio Romano** (siglo V a.C.) utilizaba un sistema aditivo que a pesar de no ser posicional, sí que empleaba unas reglas específicas relacionadas con el orden y la posición de la grafía para la formación de los números.

La **Grecia antigua** (1200 a.C., -146 a.C.). Los griegos de la época clásica desarrollaron un sistema aditivo que dio lugar al sistema numérico ático. Posteriormente, emplearon un sistema también aditivo en el que usaban las letras como números creando así el sistema alfabético. Pero ni el sistema ático ni el sistema alfabético permitían hacer operaciones matemáticas.

El Imperio Romano (siglo V a.C.)		Grecia Antigua - Sistema ático (1200 a.C., -146 a.C.)		Grecia Antigua – Sistema alfabético (1200 a.C., -146 a.C.)
I	VI	I	Γ I	A α ALFA
II	VII	II	Γ II	B β BETA
III	VIII	III	Γ III	Γ γ GAMMA
IV	IX	IIII	Γ IIII	Δ δ DELTA
V	X	Γ	Δ	E ε ÉPSILON
				Ϛ Ϛ DIGAMMA*
				Z ζ DZETA
				H η ETA
				Ϛ Ϛ ZETA
				I ι IOTA

**Figura 3.** Los 10 primeros números naturales en sistemas de numeración aditivos en los que la posición de la grafía determina el valor del número. Fuente: Martín (2012, pp.38 y 46).

En la actualidad utilizamos el sistema indo-arábigo llamado así porque los árabes lo introdujeron en Europa, aunque en realidad su invención surgió en la India. Este sistema es posicional y aditivo y obliga a memorizar nueve grafías distintas. Permite combinarlas y hacer números muy grandes, al igual que operar y realizar cálculos con ellos, pero de una forma sencilla. Lo único, es que es más abstracto y no tan intuitivo, ya que los números no tienen una representación concreta fruto de la repetición de la unidad hasta alcanzar su valor, sino que cada uno de ellos se representa con un grafismo que nada tiene que ver con el siguiente o el anterior.

La **civilización hindú** (2500 a.C): su sistema de numeración es el precursor de nuestro sistema de numeración actual. Al principio se utilizaban nueve símbolos para indicar las unidades y otros símbolos diferentes para indicar las decenas, centenas, millares, etc. Es decir, pasaban del nueve a utilizar un símbolo especial para las decenas, otro para las centenas y otro para los millares. Posteriormente los símbolos fueron sustituidos por un sistema oral que asignaba un nombre para cada uno de los primeros nueve números naturales y un nombre para las decenas y para cada una de las sucesivas potencias de diez. Este sistema sentaría las bases para el descubrimiento del cero. Se leía de derecha a izquierda.

La **civilización árabe** (S.VIII, XIII) basaba su sistema numérico en el hindú y utilizaba sus cifras y su numeración decimal de posición. Posteriormente, estas cifras evolucionaron a cifras "hindi" que darían lugar a las cifras "Ghobar", muy similares a las que utilizamos actualmente.

La civilización hindú (2500 a.C)		La civilización árabe (S.VIII-XIII)	
<i>eka</i>	1	<b>Ghobar</b>	<b>Hindi</b>
<i>dvi</i>	2	1 1	1 1
<i>tri</i>	3	2 2	2 2
<i>catur</i>	4	3 3	3 3
<i>pañca</i>	5	4 4	4 4
<i>sat</i>	6	5 5	5 5
<i>sapta</i>	7	6 6	6 6
<i>asta</i>	8	7 7	7 7
<i>nava</i>	9	8 8	8 8
<i>dasa</i>	10	9 9	9 9
		0 0	0 0

**Figura 4.** Los 10 primeros números naturales en el sistema de numeración hindú y árabe.  
Fuente: Martín (2012, pp. 62 y 72).

Como hemos podido comprobar, el hombre está en constante evolución. Este ha sido el proceso histórico que ha seguido para generar el concepto de número. Por tanto, el proceso que sigamos en el aula de Educación Infantil no debería distar mucho del descrito anteriormente. Debemos mostrar a los niños los números con el paso desde lo manipulativo, hasta lo abstracto, pasando por lo simbólico.

En nuestra propuesta de innovación e intervención didáctica sólo vamos a trabajar hasta el número diez; pero una buena adquisición de conocimientos y conceptos en esta etapa es fundamental para el posterior aprendizaje, ya que como afirma Kamii (1983), la lógica que emplean los alumnos para aprender las primeras nueve cifras es la misma que utilizarán para el resto de los números. Así, el proyecto que presentamos, está diseñado para ser aplicado en el sistema educativo español y más concretamente en la etapa de Educación Infantil. Aunque esta etapa no es obligatoria, el Decreto 17/2008, de 6 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se desarrollan para la Comunidad de Madrid las enseñanzas de la Educación Infantil<sup>4</sup> defiende un desarrollo progresivo de las habilidades necesarias para el aprendizaje de la lectura, la escritura y la representación numérica de los diez primeros números naturales con el fin de preparar a los alumnos para cursar con aprovechamiento la Educación Primaria, etapa ya obligatoria. Es por este motivo por lo que vamos a trabajar con los diez primeros números naturales.

<sup>4</sup> De ahora en adelante, nos referiremos a este documento como Decreto 17/2008.

Asimismo, Fernández Bravo (2004) considera que el verdadero dominio del número de una cifra implica conocer esos números desde sus descomposiciones aditivas, por lo tanto, diseñaremos nuestra propuesta de innovación teniendo presente esta idea.

Coincidimos con Planas y Alsina (2009) en destacar que es necesario aprender los números dentro de situaciones cotidianas donde cobren sentido los mismos.

### 3.4.2. La secuencia de la adquisición del concepto de número

Teniendo en cuenta todo lo mencionado hasta ahora, vamos a proceder a explicar la secuencia de la adquisición del concepto de número.

Fernández Bravo (s.f.) y Figueiras (2014) dividen la adquisición del concepto de número en los siguientes pasos:

- **Percepción de cantidades generales:** diferenciar entre muchos, pocos y bastantes.
- **Distinción y comparación de cantidades de objetos** en distintas colecciones: “aquí hay más que...” “aquí hay menos que...” “hay las mismas que...”, etc.
- **El principio de unicidad:** el niño nombra a los objetos con el nombre “uno”. Así si quiere expresar una cantidad mayor que uno - cinco, por ejemplo- el niño dirá “uno y uno y uno y uno y uno”.
- **Generalización:** el niño tiene que intelectualizar el concepto “uno” como generalización de la unicidad. De este modo al ver un libro se expresará diciendo “uno”, al igual que si ve un lapicero, un coche, etc. también dirá “uno”. Comprenderá así que distintos objetos pueden recibir el mismo nombre en cuanto a su propiedad numérica.
- **Acción sumativa:** el siguiente paso que realizará es captar que cuantas más veces diga la expresión “uno” a más cantidad de objetos se está refiriendo. No puede comprender el concepto “cinco” si no se comprende el concepto “uno y uno y uno y uno y uno”.
- **Captación de cantidades nombradas:** una vez adquirido el concepto “uno”, el niño aprende a nombrar colecciones de objetos a las que nombra en función de la repetición de “uno”. Así cuando exprese “uno y uno y uno y uno y uno” habrá que indicarle que se dice “cinco” y así sucesivamente.

Para esta fase se suele utilizar el conteo. Esta técnica atraviesa cuatro momentos claves en su aprendizaje.

- La serie numérica oral: conocer los nombres de los números en el orden adecuado (uno, dos, tres...)
- Contar objetos: coordinar la verbalización de la serie numérica con la indicación de todos y cada uno de los elementos de la colección.
- Comparar magnitudes: comprender que el último sonido pronunciado define la magnitud numérica de la colección.
- **Identificación del nombre con su representación:** asociar la palabra de la serie numérica con su representación gráfica (uno =1; dos = 2; tres =3)
- **Invariabilidad de las cantidades nombradas:** reconocer “dos”, “tres” o “cuatro” en sus distintas posiciones, establecer relación con otras colecciones con el mismo cardinal.
- **Captación de relaciones nombradas:** se ha definido el concepto “uno”. Entonces se descubre que el concepto "uno", en función de las veces que se repite, designa un número concreto. Por ejemplo, el tres se identifica como “dos (uno y uno) y uno” o el cinco como (uno, uno, uno) uno y uno”.
- **Captación de relaciones numéricas:** se establece que si  $5 = 1+1+1+1+1$ ,  $5 = 3+2$ ,  $5 = 3 + 1+1$ ,  $5 = 2 + 1+1+1$ ,  $5 = 2 + 2 + 1$ , etc. Estos números son los representantes de todas las equivalencias que se forman con todos los conjuntos que poseen la misma propiedad numérica.

Figueiras (2014) considera, por tanto, que la adquisición del concepto de número debe ser gradual y que antes de ofrecer al niño el símbolo o la representación del número se deben abordar y trabajar uno por uno todos los puntos anteriormente descritos. Nosotros, y en el desarrollo de nuestra propuesta, vamos a diseñar distintas actividades en las que se aborden de forma paulatina todos los pasos propuestos para así favorecer la adquisición del concepto de número.



### 3.5. RECURSOS DIDÁCTICOS PARA TRABAJAR EL CONCEPTO DE NÚMERO

Como hemos comentado en el apartado anterior, a lo largo de la historia los sistemas de representación numérica han ido evolucionando hacia formas cada vez más abstractas y complejas. En la actualidad, en España empleamos el sistema indo-arábigo. Sin embargo, la manera en que los niños lo aprenden y trabajan dificulta la comprensión. Para que el aprendizaje de los números resulte más significativo, debemos permitir que el niño manipule, observe y juegue con ellos.

Por este motivo y por lo analizado en los apartados anteriores, consideramos que de todos los recursos que podemos utilizar en el aula y que nos proponía Alsina (2016) con la pirámide de la educación matemática ideal, vamos a diseñar nuestra propuesta con la utilización de los recursos manipulativos.

En las figuras de algunos materiales que se exponen a continuación, se podrá observar que se incluyen dos representaciones distintas para el caso del número diez, una como cantidad “aditiva” y otra como cantidad “simbólica”, en la que intervienen las normas de nuestro sistema de numeración decimal posicional.

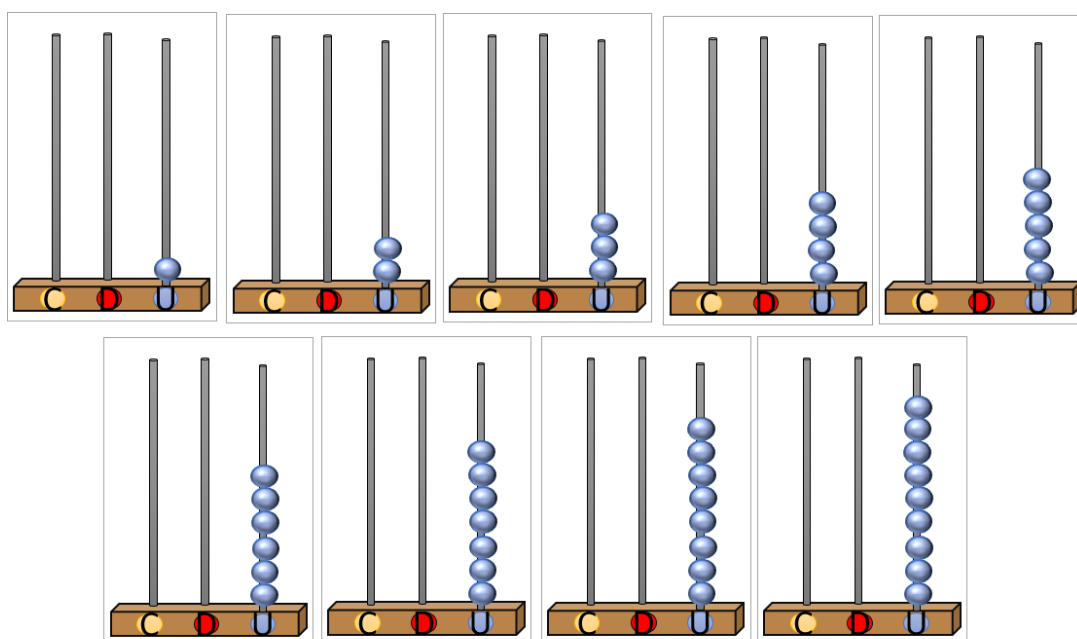
En este analizaremos algunos de los recursos manipulativos que se pueden emplear para trabajar de forma visual este concepto.

- **Ábaco:** es un material de forma cuadrada o rectangular, normalmente hecho de madera con varillas paralelas por las que corren unas bolas móviles. En función de la disposición de las varillas existen varios tipos de ábacos. Podemos encontrar los ábacos abiertos o cerrados y dentro de los cerrados encontramos dos subtipos: los verticales y horizontales. Pero en todos ellos se pueden reproducir físicamente las características del sistema de numeración posicional, ya que las bolas representan un valor numérico diferente según la posición de la varilla en la que están colocadas. Las bolitas de cada varilla suelen ser de diferentes colores. Permiten trabajar los números del 1 al 10 e incluso realizar cálculos. No se conoce ni a su inventor ni en qué año lo hizo, pero se sabe que al menos fue hace miles de años.

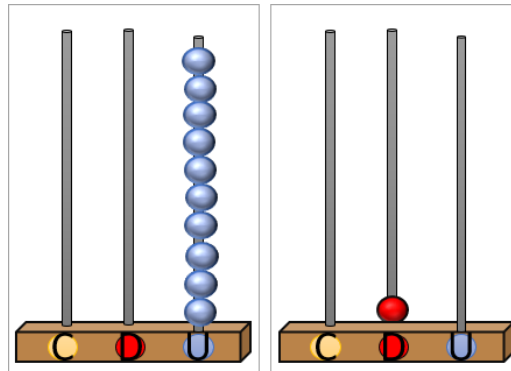
En la primera varilla del material se representan las unidades y en la segunda las decenas. Para comenzar, debemos agrupar todas las bolas en un mismo lado de la varilla. Posteriormente, y para representar cada número, debemos coger las bolas y deslizarlas hacia el otro lado de la varilla que se encontraba vacío.

De esta manera, si queremos representar el número 3, debemos coger 3 bolas y moverlas hacia el lado vacío. Con el ábaco abierto, funciona de otra manera ya que las bolas no están fijas y se pueden sacar y meter de la varilla en función del número que queremos representar.

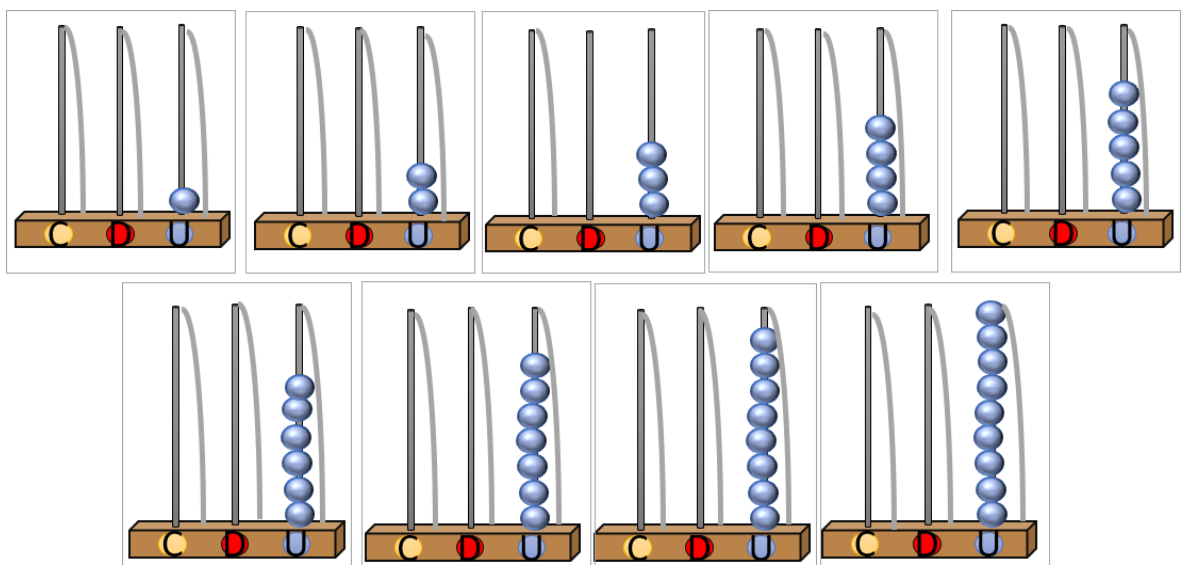
Debemos tener en cuenta que con los ábacos de varillas es importante que el alumno se sitúe sentado frente a él, quedando así situada la varilla de las unidades a su derecha. Si se quiere usar por parejas, habrá que tener en cuenta que no será posible utilizarlo si se sientan los dos alumnos enfrentados uno a otro, pues el lado derecho de uno es el izquierdo del otro y viceversa. Por ello deberán estar colocados hombro con hombro para que los dos vean el material desde la misma perspectiva. De esta manera y puesto que es un modelo posicional, evitamos que cambie por completo la representación del número.



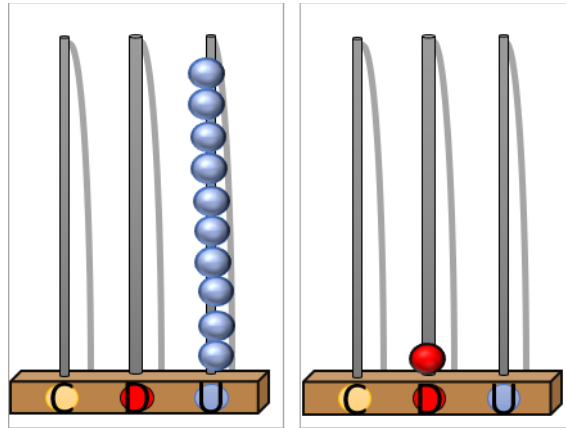
**Figura 5.** Los números del 1 al 9 representados con el Ábaco abierto. Elaboración propia.



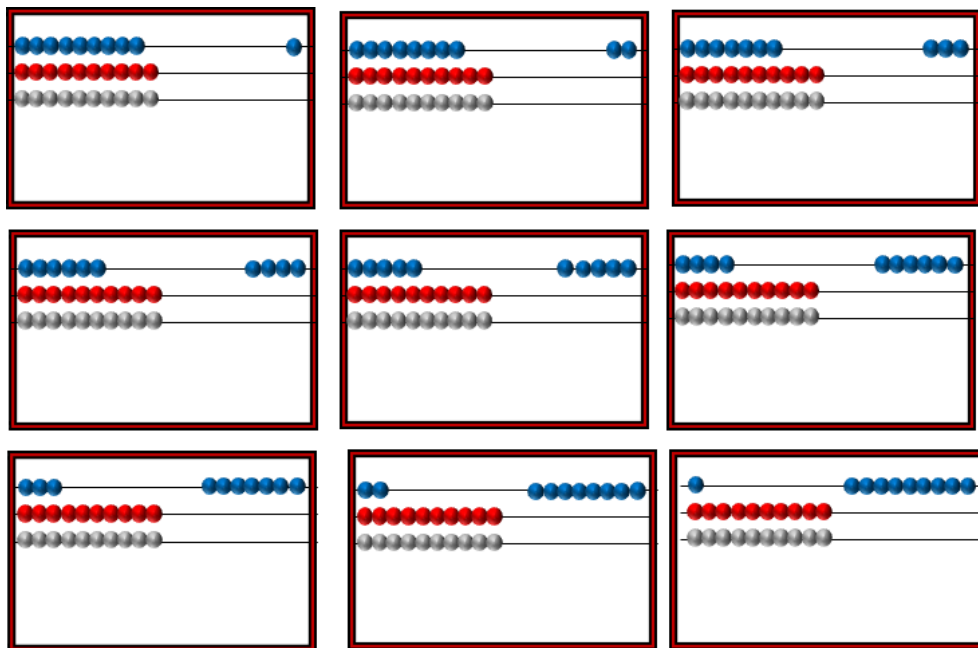
**Figura 6.** El número 10 representado con el Ábaco abierto de dos formas distintas.  
Elaboración propia.



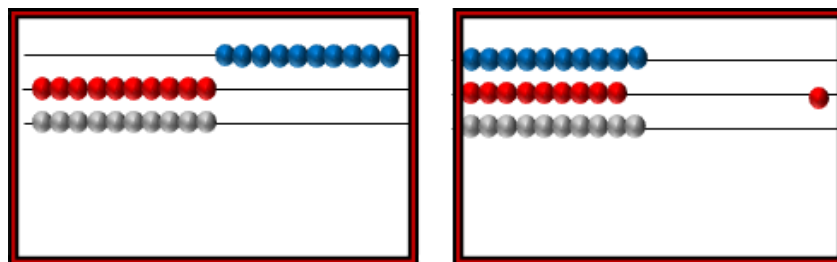
**Figura 7.** Los números del 1 al 9 representados con el Ábaco cerrado de tipo vertical.  
Elaboración propia.



**Figura 8.** El número 10 representado con el Ábaco cerrado de tipo vertical de dos formas distintas. Elaboración propia.



**Figura 9.** Los números del 1 al 9 representados con el Ábaco cerrado de tipo horizontal. Elaboración propia.



**Figura 10.** El número 10 representado con el Ábaco cerrado de tipo horizontal de dos formas distintas. Elaboración propia.

- **Caja de husos:** es una caja de madera dividida en diez compartimentos, del cero al nueve. Cuenta con unas barritas o husos para que los niños asocien la cantidad con el número correspondiente. Facilita el aprendizaje de los números y sus grafías, permitiendo que el niño aprenda por sí mismo. Este material fue creado por María Montessori con el fin de introducir el sistema de numeración de una forma visual y ayudar así a trabajar el número como un conjunto de elementos. Como hemos dicho anteriormente, en la caja vienen las grafías de los números: por ejemplo, si queremos llenar el compartimento del número 4, debemos coger 4 usos y colocarlos correctamente en el compartimento en el que aparezca la grafía "4".



**Figura 11.** Los números del 1 al 9 representados con la caja de husos. Fuente: <https://bit.ly/2Xj7WOM>

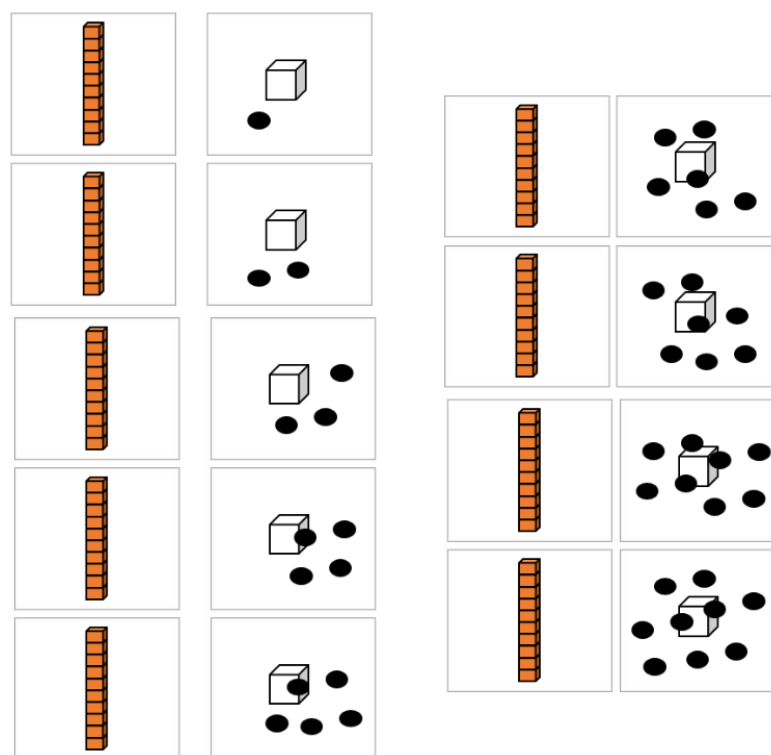
- **Cubos encajables o multicubos:** son pequeñas piezas de forma cúbica fabricadas en plástico. Los hay de colores variados y son de tamaño manejable por los niños. Nos permiten trabajar la representación de cantidades y los números. Además, nos permite comparar de forma visual una cantidad con otra. También podemos trabajar la clasificación, las cuatro operaciones básicas, las medidas y la seriación. En función del número que queramos representar debemos ir agrupando más o menos cubos sin importar el color de los mismos.



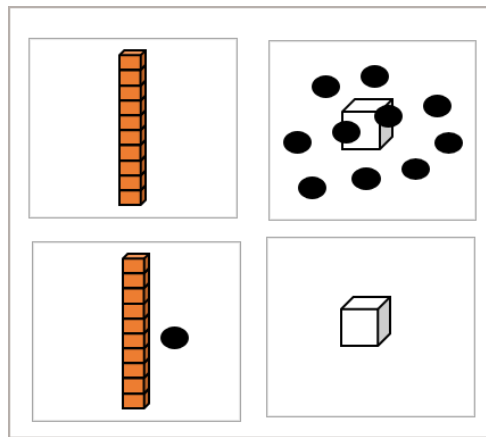
**Figura 12.** Los números del 1 al 10 representados con los Cubos encajables o multicubos. Elaboración propia.

- **Numerator:** es un material consistente en una colección de diecisiete cartas y una caja de fichas negras. Cada cuatro cartas forman un juego. En el juego de cartas de base decimal, aparecen representadas las unidades en un primer cartón; las decenas en el segundo cartón; en el tercero aparecen las centenas y en el cuarto las unidades de millar. Manipularemos las fichas y serán ellas las que representen la cantidad de los distintos elementos. Este material ayuda a entender el concepto de número, permite representar los números y apreciar las relaciones numéricas y comprender el significado del sistema posicional. Con él se pueden realizar las cuatro operaciones y permite además la autocorrección.

Este material fue diseñado por José Antonio Fernández Bravo (2002) con el fin de que los niños fuesen capaces de saber leer y escribir cualquier número comprendiendo su significado. En concreto y para representar los diez primeros números naturales solo hará falta utilizar los dos primeros cartones; para representar los números debemos poner tantas fichas negras sobre el cartón correspondiente a las unidades o las decenas, según indique el número.



**Figura 13.** Los números del 1 al 9 representados con el Numerator. Elaboración propia.



**Figura 14.** El número 10 representado con el Numerator de dos formas distintas.  
Elaboración propia.

- **Numicon:** es un material formado por piezas de plástico de diferentes colores y con la cantidad de agujeros correspondientes al número que representan, del uno al diez. Para cada número hay una pieza distinta y de un color concreto. El material también viene acompañado por unas clavijas que permiten encajar unas piezas en otras.

Es un material muy útil que nos permite trabajar el concepto de número y nos ayuda a establecer relaciones numéricas. También facilita la comprensión del concepto par e impar, porque se utiliza por parejas y es muy visual con los números impares. Trabaja la cantidad y facilita la comprensión del número 10 como múltiplo de 2 y de 5, al igual que permite ver que el número 4 es “cuadrado” y que el 6 encierra un 2 veces 3, ó 3 veces 2. Sin embargo, no permite abordar la escritura simbólica del número 10 como “un algo” y “cero algos”.

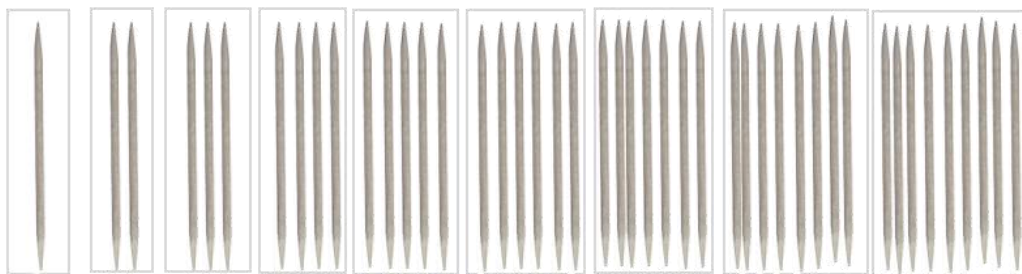
Numicon nació de un Proyecto de investigación educativa de la Universidad de Oxford llevado a cabo entre los años 1996 y 1998. La autoría del mismo se atribuye a Ruth Atkinson, Romey Tacon, y Tony Wing.



**Figura 15.** Números del 1 al 10 representados con Numicon.

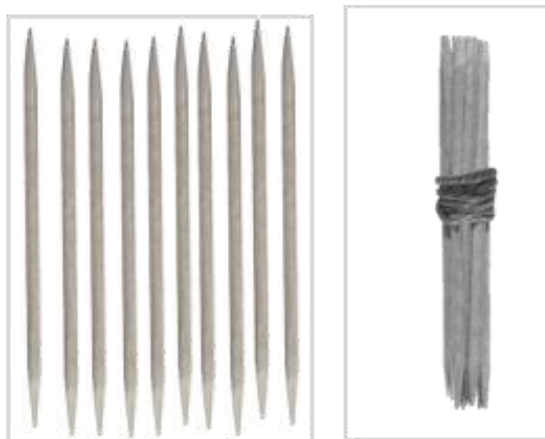
Fuente: <http://numicon.es>

- **Palillos.** Los palillos son un recurso muy utilizado en el Abierto Basado en Números (ABN). Este material como su nombre indica, consiste en unos palillos que, juntos, representan los distintos números. Cada palo por separado representa la unidad y es mediante su unión y agrupación la manera en la que se forman los distintos números. Cuando tenemos diez palillos, es decir, que alcanzamos la decena, dichos palillos se deben atar o agrupar con una goma. Este recurso resulta muy útil para trabajar los números cardinales, las composiciones y descomposiciones de los números.



**Figura 16.** Los números del 1 al 9 representados con los Palillos. Elaboración propia.





**Figura 17.** El número 10 representado con los Palillos de dos formas distintas.  
Elaboración propia.

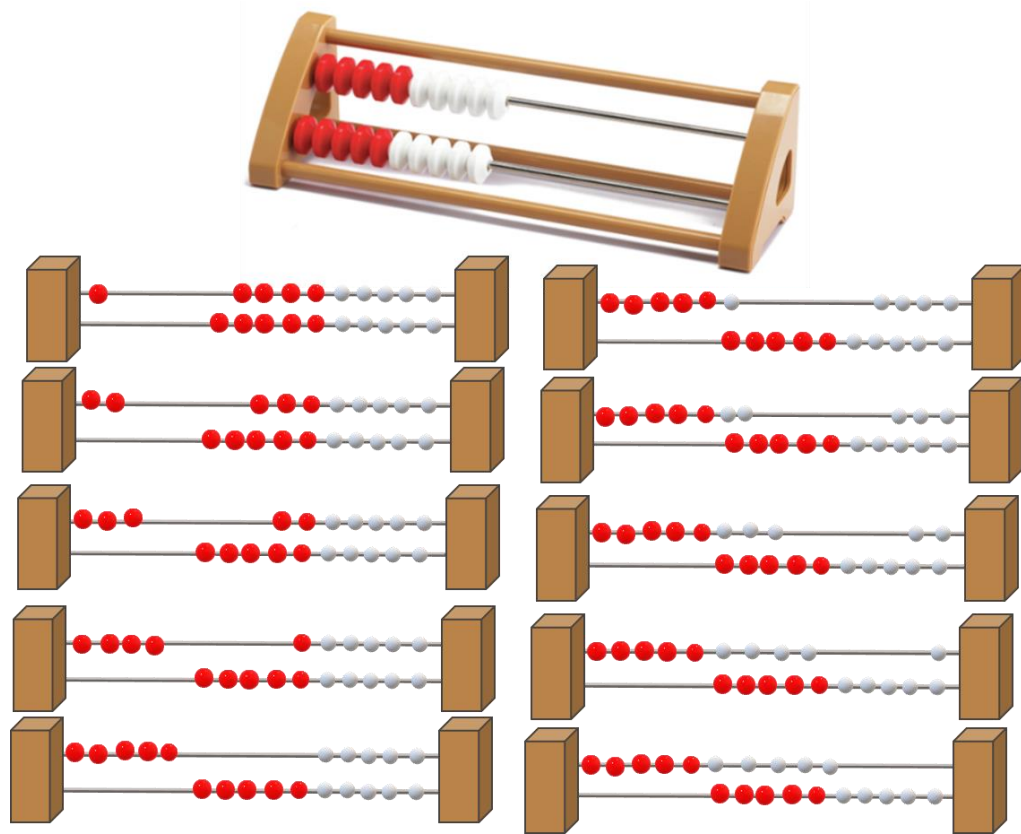
En este caso, la representación del 10 en formato “agrupación” es un paso intermedio a lo realizado con el Numerator, ya que en este la agrupación deriva en un solo botón colocado en el cartón “decenas”, en donde se pierde la visualización de 10 “unos”, pero aparece la necesidad del 0 (el cartón de las unidades queda vacío). El Numerator es un material que, siendo manipulativo, requiere una abstracción mayor que el resto de materiales ya que es el que aborda la fase más simbólica del aprendizaje.

- **Regletas de Cuisenaire:** son diez prismas cuadrangulares de plástico o de madera. Cada una de estas regletas equivale a un número y se asocia a un color y a un tamaño concreto. Por ejemplo: el uno es blanco o de “madera natural” y tiene 1 cm de longitud, el nueve es azul y tiene 9 cm de longitud. Las regletas van creciendo progresivamente de centímetro en centímetro en función del número que representan. Son útiles para trabajar los diez primeros números cardinales, las relaciones numéricas que se producen entre dichos números, las composiciones y descomposiciones, la relación entre tamaños “mayor que” “menor que”, realizar sumas y restas para las longitudes, etc. Fue Emile Georges Cuisenaire, maestro belga, quien creó este material. Viendo la gran utilidad del mismo, decidió viajar y enseñarlo a distintos profesores en la década de 1950.



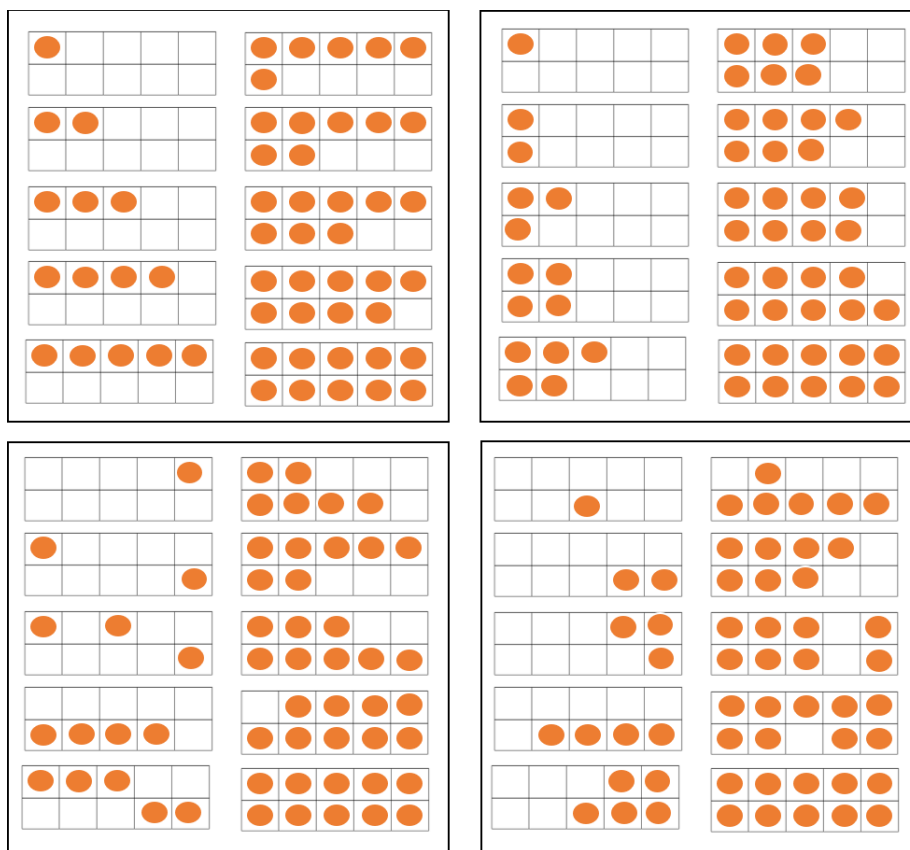
**Figura 18.** Los números del 1 al 10 representados con las Regletas de Cuisenaire. Fuente: <https://bit.ly/2TtXuBH>

- **Rekenrek:** es similar a un ábaco pues está formado por dos barras paralelas. En cada barra hay diez bolitas, cinco rojas y cinco blancas lo que nos permite también representar números del 1 al 10. La varilla de abajo sirve para hacer un conteo “aditivo” hasta el 20. Para representar los números debemos empezar colocando todas las bolitas a la derecha: para expresar un número concreto, sólo debemos deslizar hacia la izquierda las bolitas cuya suma forme ese número que deseamos representar. Además, este material nos permite realizar sumas y restas y observar las relaciones numéricas.



**Figura 19.** Los números del 1 al 10 representados con Rekenrek. Elaboración propia.

- **Ten frames o marcos de diez:** son una herramienta gráfica que nos ayuda a entender que los números están compuestos de unidades y decenas. En ellos se refleja la organización de los números en diferentes posiciones dentro del marco de diez, permitiendo a los estudiantes formar imágenes mentales de los números representados. Cabe destacar que un mismo número puede ser representado de muchas formas distintas. Los diez cuadros ayudan a los estudiantes a desarrollar imágenes visuales para cada número, sabiendo que una fila equivale a cinco y todo el marco equivale a diez. Ayudan a entender igualmente el concepto de número y las relaciones numéricas. En la South African Numeracy Chair Project at Rhodes University (2014) han hecho un estudio sobre los Ten Frames y su utilidad para trabajar los números en las edades más tempranas: en el mismo se determina el que una vez que los alumnos entienden los números del uno al diez, comienzan a desarrollar estrategias mentales para manipular números mayores.



**Figura 20.** Los números del 1 al 10 representados de cuatro formas distintas de todas las posibles que hay, dentro de las muchas combinaciones que se pueden dar con Ten Frames o marcos de diez. Elaboración propia.

De todos los recursos manipulativos que hemos mencionado anteriormente y que pueden ser beneficiosos para el aprendizaje del concepto de número en la fase manipulativa, hemos decidido centrarnos en las regletas de Cuisinaire y en los Ten Frames. Las razones principales por las que nos hemos decidido por estos dos, han sido expuestas en el marco teórico y están vinculadas al proceso natural del aprendizaje puesto que se aprende partiendo de algo concreto para finalizar en lo abstracto. Además, otra de las razones es que consideramos que estos materiales son de fácil manejo, duraderos, resistentes y económicos, condiciones relevantes que Fernández Bravo (s.f.) nos recomienda tener en cuenta a la hora de seleccionar un material frente a otro. En cuanto a los conceptos que nos permiten trabajar, destacar que con su uso podremos conocer los números cardinales hasta el diez, las relaciones numéricas que se producen entre dichos números y las composiciones y descomposiciones de dichos números.

## 4. PROPUESTA DE INNOVACIÓN/INTERVENCIÓN

### 4.1. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

El Proyecto de innovación y mejora educativa que se desarrolla a continuación se ha diseñado tratando de recoger las ideas que se han descrito previamente en el marco teórico, con la firme determinación de diseñar una propuesta innovadora y provechosa que favorezca el aprendizaje significativo del concepto de los diez primeros números por parte de los niños.

Esta propuesta está planteada para trabajar el área de las matemáticas y se dirige a alumnos de cinco años en la etapa de Educación Infantil. Lo que se propone es el desarrollo de un Proyecto planteando un enfoque metodológico innovador para la enseñanza y aprendizaje del número, en concreto, para los números del uno al diez. Para ello, vamos a diseñar y definir una actuación docente que tenga en consideración el proceso natural del aprendizaje matemático que parte de lo concreto y concluye en lo abstracto.

El uso de los recursos y la manipulación, van a tener un papel relevante en esta propuesta ya que, a estas edades, todo lo que les permita trabajar con la vista y el tacto va a potenciar positivamente el aprendizaje. Asimismo, los materiales nos van a permitir comenzar por algo concreto y cercano al niño para llegar a lo abstracto. Esta idea, la consideramos necesaria y fundamental para trabajar los diez primeros números cardinales. Los materiales que vamos a utilizar, y por lo tanto, los que vamos a emplear para el diseño de las actividades, son la regletas de Cuisenaire y los Ten Frames.

Si los niños en Educación Infantil desarrollan un buen aprendizaje de conceptos y conocimientos elementales, tendrán una base sólida donde apoyar el futuro aprendizaje. Además, y como hemos mencionado en apartados anteriores, construyendo una buena base reduciremos las dificultades de aprendizaje futuras, ya que la lógica que emplean los alumnos para aprender las primeras diez cifras es la misma que utilizarán para el resto de los números.

También vamos a emplear una metodología que fomente la cooperación y la participación activa de todos los alumnos, dedicando ciertos momentos a intercambiar ideas y compartir lo aprendido.

Para terminar, queremos resaltar que pretendemos que esta propuesta de innovación sea realista y flexible para que pueda ser aplicada en las aulas de Educación Infantil y que permita a los alumnos adquirir el concepto de número de una forma significativa.

#### **4.2. OBJETIVOS CONCRETOS QUE PERSIGUE LA PROPUESTA**

A continuación se plantean una serie de objetivos<sup>5</sup> que los alumnos deberán conseguir con el desarrollo de esta propuesta de innovación educativa. Estos son:

- ✓ Desarrollar la percepción de cantidades generales.
- ✓ Distinguir y comparar distintas colecciones de objetos.
- ✓ Asimilar el principio de unicidad y de generalización
- ✓ Comprender el concepto de acción sumativa.
- ✓ Identificar los números del 1 al 10.
- ✓ Reconocer la representación gráfica de los diez primeros números cardinales.
- ✓ Conocer el material de Ten Frames y regletas de Cuisenaire.
- ✓ Descubrir distintas descomposiciones aditivas de un mismo número.

---

<sup>5</sup> Para los docentes que vayan a utilizar este proyecto dentro de un aula de infantil del territorio español, pueden tener en cuenta que estos objetivos se han redactado en base al Decreto 17/2008.

### **4.3. CONTEXTO EN EL QUE SE APLICA O PODRÍA APLICARSE LA PROPUESTA**

#### **4.3.1. ¿Por qué para 3º de Educación Infantil?**

En España, país para el que está destinada y diseñada esta propuesta, la etapa de Educación Infantil está dividida en dos ciclos. El primero, se extiende desde el nacimiento hasta los tres años, y el segundo comprende las edades de tres a seis años. Aunque esta etapa es de carácter voluntario, en España el segundo ciclo está muy generalizado y prácticamente el 100% de los niños de 3 a 6 años acuden a la escuela.

Además, en el Decreto 17/2008 el Gobierno fija unos aspectos básicos con el fin de asegurar una formación común para todos, de tal manera que todos los alumnos que cursen Educación Infantil independientemente del centro educativo o de la Comunidad Autónoma a la que pertenezcan, alcancen unos objetivos y contenidos comunes.

Para ello plantea tres grandes áreas en las que se recogen todos los contenidos y objetivos.

- a) Área 1. Conocimiento de sí mismo y autonomía personal. Hace referencia a la construcción del yo y la adquisición de hábitos.
- b) Área 2. Conocimiento del entorno. Se trabaja el conocimiento del entorno y la relación con los demás. En este apartado, se tratan los contenidos relativos a las matemáticas.
- c) Área 3. Lenguajes: Comunicación y representación. Se tratan temas relacionados con las distintas formas de comunicación y representación.

En el área 2 hay un bloque llamado "Medio físico: elementos, relaciones y medidas" en el que se desglosan una serie de contenidos relacionados con las matemáticas. Estos contenidos son: los números cardinales y ordinales, las operaciones, los cuantificadores, la serie numérica, nociones básicas de medida, iniciación en el cálculo, formas planas y tridimensionales y nociones de orientación. En concreto, nuestra propuesta de innovación y mejora educativa se va a centrar en el contenido relativo al aprendizaje de los primeros diez números cardinales.

Cuando los alumnos terminen tercero de infantil, edad para la que hemos diseñado esta propuesta, pasarán a Educación Primaria y en dicha etapa, el Decreto 89/2014, de 24 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el Currículo de la Educación Primaria<sup>6</sup>, determina que los alumnos comiencen desde el primer año trabajando los números naturales menores que 100 con su nombre y grafía. Asimismo, van a tener que saber ordenarlos y realizar descomposiciones aditivas de los mismos.

Por tanto, consideramos necesario que los alumnos del tercer curso de Educación Infantil adquieran un aprendizaje significativo de los primeros diez números cardinales ya que este aprendizaje resultará crucial para afrontar con éxito la siguiente etapa. Además, según las etapas de desarrollo que expone Piaget, Inhelder (1969), los niños de dos a siete años ya comienzan a desarrollar su capacidad simbólica y empiezan a saber utilizar símbolos por medio de sus representaciones mentales.

#### 4.3.2. Tipo de centro educativo

Como hemos visto anteriormente, la Consejería de Educación se encarga de proponer unos objetivos y contenidos para que se trabajen en la etapa de Educación Infantil, pero da libertad y autonomía pedagógica para que los centros los impartan según sus propios criterios: organicen las unidades didácticas, elijan los libros de texto y escojan los materiales educativos que consideren más apropiados.

En España podemos hablar de dos grandes tipos de centros educativos según sus características. Tonucci (1990) nos habla incluso de las características de cada uno de ellos.

- **Centros educativos tradicionales.** Estos tipos de centros se caracterizan por cuatro conceptos fundamentales. El primero, la figura del alumno como una persona que no sabe y que acude a la escuela a aprender. El segundo, la visión del profesor como la persona que sabe y que va a la escuela a enseñar a quien no sabe. El tercero, los conocimientos que se aprenden mediante la transmisión del que sabe a quien no sabe. Y el cuarto, la visión de que la inteligencia es un vacío que se debe ir llenando progresivamente por la acumulación de conocimientos.

---

<sup>6</sup> De ahora en adelante, nos referiremos a este documento como Decreto 89/2014.



- **Centros educativos innovadores.** Estos tipos de centro consideran que el niño sabe y va a la escuela a reflexionar sobre sus conocimientos con el grupo. La visión que se tiene del docente es que es la persona encargada de garantizar que cada alumno pueda alcanzar los niveles más elevados. Además, la transmisión de conocimientos se consigue mediante la curiosidad de los alumnos y la necesidad de investigar para encontrar soluciones. Y la idea de que la inteligencia es un recipiente lleno que se va modificando y enriqueciendo.

En la propuesta de innovación e intervención que se plantea a continuación se proponen numerosas actividades en las que los alumnos deben tomar parte activa de su aprendizaje. Para ello deben reflexionar en grupo y deben trabajar con distintos materiales para encontrar las soluciones sobre los retos planteados. Por estos motivos, es por lo que consideramos que la propuesta que realizamos a continuación encajaría mejor en los centros educativos de tipo innovador.

#### **4.3.3. Contexto socioeconómico del centro**

En este punto de la propuesta nos detenemos a reflexionar si para poder llevarla a cabo se va a requerir una gran inversión económica y por lo tanto, las capacidades socioeconómicas del centro pueden afectar a la realización de la misma.

En el Anexo 1 hemos elaborado una plantilla con el presupuesto de cada material, pero como cabe mencionar que el precio por alumno para la adquisición de ambos materiales sería de 10,5 €, desglosado en 7,5 € a las regletas y 3 € a los Ten Frames: y ello en el caso de que se decidiesen comprar y no hacerlos con folios y gomets.

En consecuencia, consideramos que la inversión económica no es un impedimento de importancia para poder desarrollar la propuesta en los centros educativos puesto que no supone una gran inversión económica.

## **4.4. METODOLOGÍA Y RECURSOS**

### **4.4.1. Metodología**

En este apartado, explicaremos la metodología que vamos a emplear durante la realización de las actividades y los recursos necesarios para las mismas. Entendemos por metodología el conjunto de estrategias, procedimientos y acciones que emplean los docentes para que los alumnos alcancen unos objetivos concretos previamente planificados, y que nos van a permitir facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para comenzar, debemos saber que la dificultad que experimentan los niños con un concepto en particular puede afectar a su futura comprensión de diversos conceptos que guarden relación con ese primero. En concreto, la numeración es uno de los primeros conceptos matemáticos que aprenden los niños y que además es necesario para seguir aprendiendo conceptos nuevos. Por lo tanto, una buena enseñanza del concepto de número es necesaria y crucial. Debemos diseñar una secuencia didáctica que permita al alumno desarrollar una óptima comprensión desde el principio, ya que este concepto es la base en la que se apoyarán muchos otros conceptos que les irán acompañado a lo largo de todo el aprendizaje.

La construcción del concepto de número se elabora muy lentamente y exige el desarrollo de distintas capacidades lógicas, como son: clasificar, ordenar establecer correspondencias, etc. Y comienza con la percepción global de cantidades. Por ello nuestras primeras actividades están diseñadas para que los alumnos empleen los operadores de cuantificación, es decir, la subitización y la estimación. También habrá otros ejercicios para los que se requiera la utilización de recursos didácticos concretos, específicamente diseñados para la adquisición del concepto de número.

Basándonos en las ideas de Drews, Dudgeon, Lawton y Surtees (2005) hemos decidido diseñar algunas de las actividades teniendo en cuenta los errores más comunes que cometen los niños en la actividad de conteo y que, por ende, afecta a la adquisición clara del concepto de número. Algunos de ellos pueden ser:

- contar el mismo objeto dos veces
- omitir algún número en la secuencia de conteo.
- estructuras de secuencia incorrectas.
- no distinguir las palabras numéricas de las no numéricas, por ejemplo: uno, dos, pelota, cuatro.

Para evitar estos errores, Bermejo y Bermejo (2004) consideran importante que los alumnos comprendan cinco principios básicos. El **principio de correspondencia uno a uno**: esto no va a ocurrir porque van a saber que cada elemento que se va a contar tiene un nombre y que solo contamos cada elemento una vez. El **principio de orden estable**: el alumno comprenderá que las palabras numéricas usadas en el conteo deben ser empleadas siempre en el mismo orden siempre que se cuente. El **principio del cardinal numérico**: en el que se pide al niño que cuente cuántos hay y posteriormente se le pide que cuente hacia atrás. **Principio de abstracción**: todos los objetos de una colección que sean iguales o distintos se pueden contar. **Principio de orden irrelevante**: que quiere decir que el orden en el que se asignen los numerales resulta irrelevante siempre y cuando se etiqueten todos ellos y solo una vez.

Sabiendo esto, nuestra función como docentes será anticiparnos a los errores diseñando unas actividades concretas y realizando las preguntas adecuadas. Consideramos, por tanto, que el papel del docente en este aspecto es crucial ya que será el encargado de poner los andamios necesarios para colaborar en la construcción del conocimiento personal de cada alumno. Saber en qué momentos los alumnos pueden tener mayor o menor dificultad, va a permitir que el docente esté más atento y preste una ayuda ajustada, apropiada y oportuna a ese alumno en esa situación concreta.

Igualmente, el profesor nunca deberá adoptar una didáctica rígida, ya que es necesario que se amolde a cada alumno puesto que no todos ellos aprenden de la misma manera ni al mismo ritmo. Debe ser consciente de la diversidad y adaptarse a ella cada vez que se le presente.

Para ello los alumnos trabajarán algunas actividades de forma individual con ayuda del docente. Y en otras ocasiones, el trabajo se realizará en grupo, en el que todos ellos trabajarán para alcanzar las mismas metas aunando esfuerzos, mediante el **aprendizaje cooperativo**. Vera (2009) define el aprendizaje cooperativo cómo un enfoque de enseñanza-aprendizaje en el cual se plantean actividades en las que es necesaria la ayuda entre los alumnos procurando así que cada estudiante mejore su aprendizaje, pero también el de sus compañeros.

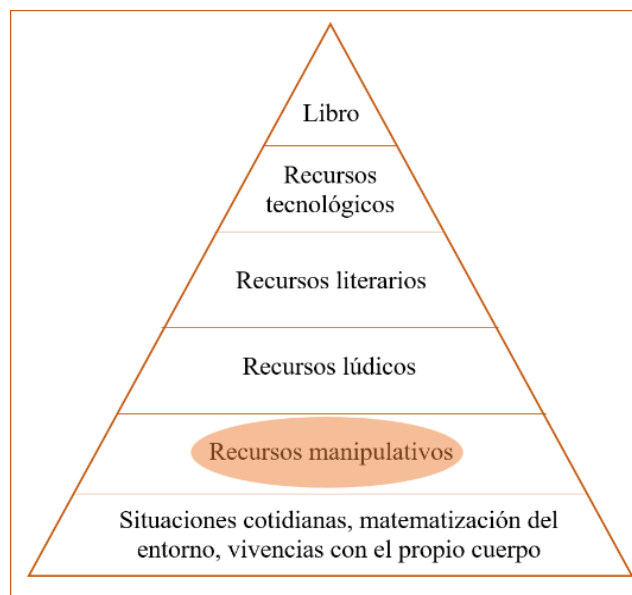
El trabajo por **rincones** también va a estar muy presente en esta propuesta. La metodología de trabajo por rincones consiste en delimitar unos espacios en la clase en los cuales, y en pequeños grupos, los alumnos realizan diferentes tareas de forma simultánea. Laguna (2008) considera que esta manera de organizarse promueve las relaciones entre compañeros y adultos. Además, permite desarrollar un aprendizaje más significativo ya que potencia y favorece el desarrollo de la **Zona de Desarrollo Próximo** (Vygotsky 1978). En definitiva, nos va a permitir trabajar conjuntamente hacia la adquisición del concepto de número.

#### **4.4.2. Recursos didácticos**

Como hemos mencionado en apartados anteriores, existen muchos recursos que permiten trabajar el concepto de número hasta el diez. Alsina (2016) propuso el empleo de la pirámide de la educación matemática en la que presenta distintos recursos y que se pueden emplear para desarrollar de manera correcta el pensamiento matemático. Hemos podido ver que todos estos recursos son necesarios pero que debemos saber cuándo, en qué situaciones y con qué frecuencia utilizarlos.

Para que el aprendizaje de los números resulte significativo, consideramos necesario utilizar recursos manipulativos que permitan partir de algo concreto y cercano. Son muchos los autores que consideran necesario el partir de algo concreto para poder llegar a algo más abstracto. El aprendizaje repetitivo y memorístico dificulta el aprendizaje y complica la comprensión de lo que realmente significan los números.

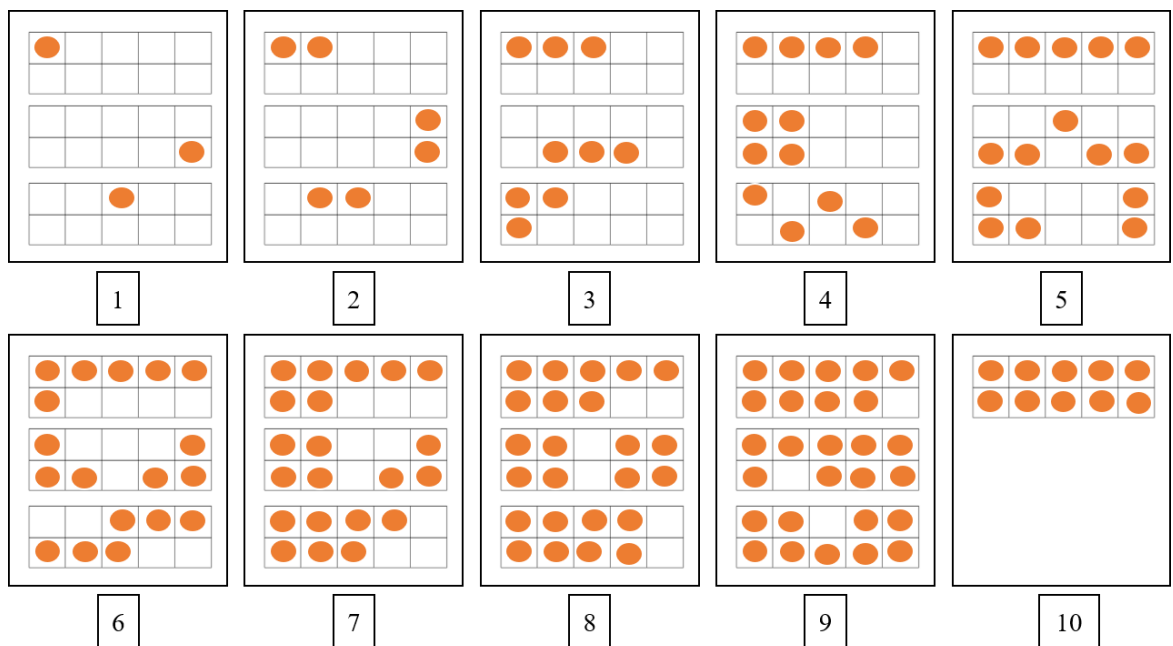
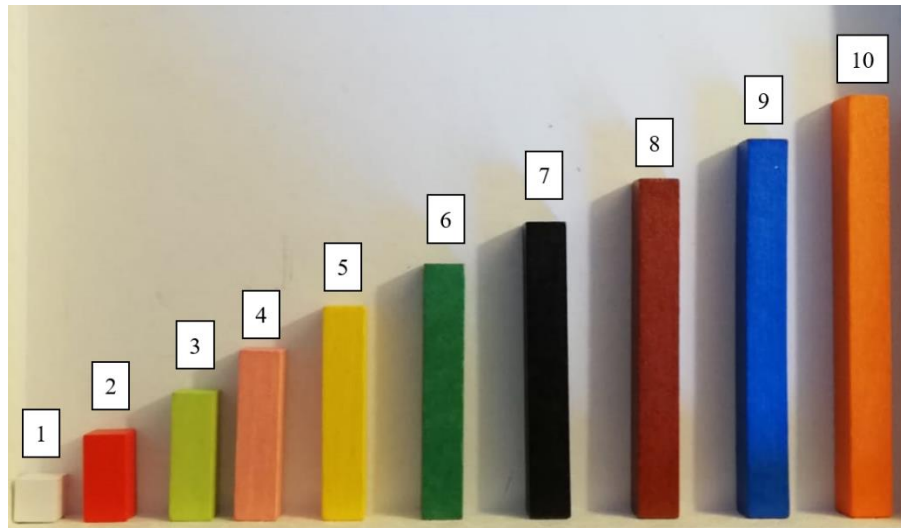
En concreto, el uso de **recursos manipulativos** lo sitúa Alsina (2016) como el segundo peldaño de la pirámide y siempre dando por hecho el que previamente se ha trabajado dicho concepto a través de situaciones cotidianas y de haber visto con ojos matemáticos el entorno próximo.



**Figura 21.** Pirámide de la educación matemática: recursos manipulativos. Fuente: Alsina (2016)

Como hemos visto anteriormente para el aprendizaje del concepto de número, hemos decidido escoger las **regletas de Cuisinaire** y los **Ten Frames**. Las regletas de Cuisinaire son conocidas y de uso frecuente en las escuelas; en cambio los Ten Frames son menos conocidos y poco utilizados. En este Proyecto de innovación educativa lo que vamos a hacer será diseñar y plantear actividades de manera paralela mediante el uso de estos dos recursos. Serán actividades que los alumnos deberán resolver con ambos materiales o bien podrán elegir cuál desean utilizar en cada caso. Para las regletas ya existen numerosas actividades desarrolladas, pero para los Ten Frames no existen tantas. Por lo tanto, hemos considerado que puede resultar interesante plantear una serie de actividades en las que se utilicen las regletas de Cuisinaire y proponer que esas mismas actividades se realicen también con los Ten Frames. Conviene recordar que con los Ten Frames cada número se puede representar de muchas formas y por lo tanto, puede haber más de una respuesta correcta y no sólo una. En la figura que se muestra a continuación hemos representado las regletas en orden ascendente del 1 al 10. Y con los Ten Frames mostramos tres formas de representación, de entre todas las posibles, de los números del 1 al 9. Destacar por último que el número 10 tiene una única representación.

Proyecto de innovación educativa  
 "El concepto de número en Educación Infantil"



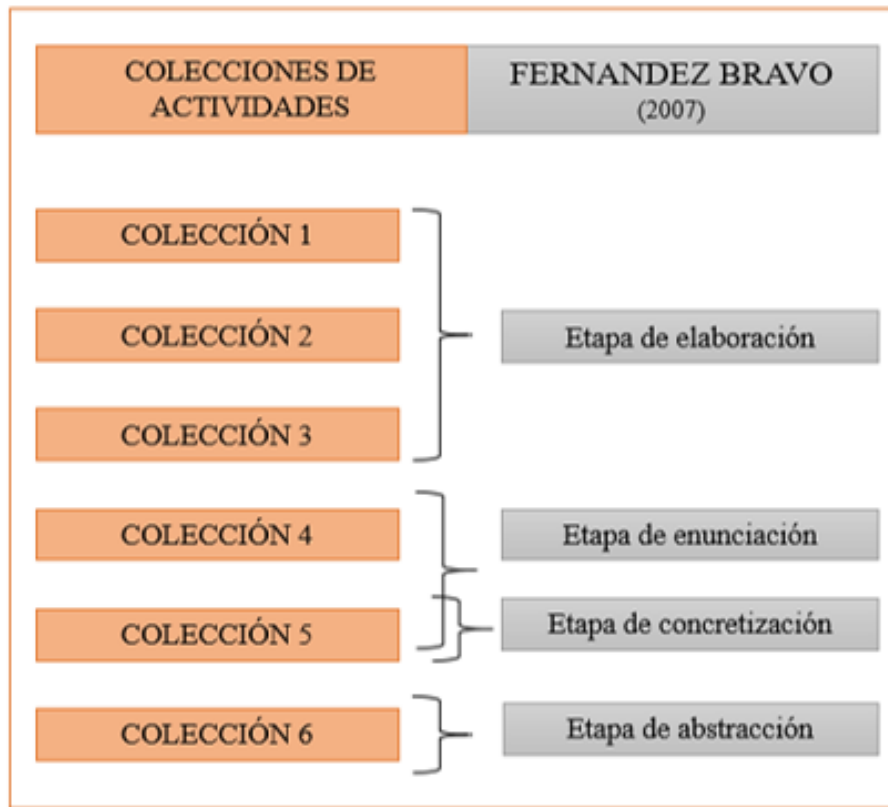
**Figura 22.** Representación de los diez primeros números cardinales con las regletas de Cuisenaire y los Ten Frames. Elaboración propia.

#### 4.5. ACTIVIDADES

A continuación se presentan seis colecciones de actividades para favorecer la adquisición del concepto de los diez primeros números cardinales mediante la manipulación y utilización de las regletas Cuisenaire y de los Ten Frames. Para ello, a cada colección se le han asignado unos pasos de la secuencia de la adquisición de número que nos proponían Fernández Bravo (s.f.) y Figueiras (2014) y que van acorde con el proceso natural del aprendizaje matemático siguiendo las cuatro fases que nos proponía Fernández Bravo (2007).

SECUENCIACIÓN DIDÁCTICA		
Colección	Propuestas de Fernández Bravo (s.f.) y Figueiras (2014)	Actividades
1. Percepción de cantidades generales.	1. Percepción de cantidades generales.	1. ¿Pocos o muchos? 2. Pocos, muchos y bastantes.
2. Comparación de cantidades de objetos.	2. Distinción y comparación de cantidades de objetos.	1. Comparamos. 2. Capturamos. 3. Clasificamos.
3. Unicidad y generalización.	3. El principio de unicidad. 4. Generalización.	1. Cartas y sobres. 2. Flores y floreros. 3. Conocemos el material. 4. Contamos el material. 5. Elegimos el material.
4. Acción sumativa y repetición del uno.	5. Acción sumativa. 6. Captación de cantidades nombradas.	1. Uno. 2. El uno con el uno. 3. Forma el número con las regletas de Cuisenaire. 4. Forma el número con los Ten Frames. 5. Nombramos todos los números. 6. Tocamos los números.
5. Representación gráfica.	7. Identificación del nombre con su representación. 8. Invariabilidad de las cantidades nombradas 9. Captación de relaciones nombradas	1. ¿Cuál falta? 2. Las carreras. 3. Carteles con las regletas de Cuisenaire. 4. Carteles con los Ten Frames. 5. Las familias.
6. Relaciones numéricas.	10. Captación de relaciones numéricas:	1. Relaciones numéricas y equivalencias de los números del 1 al 10. 2. La familia crece.

**Tabla 1.** Secuenciación didáctica de Fernández Bravo (s.f.) y Figueiras (2014).



**Figura 23.** Relación de las etapas para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de Fernández Bravo (2007) con la colección de actividades. Elaboración propia.

Para asegurarnos de que los alumnos han alcanzado los objetivos propuestos en esta colección de actividades y han adquirido los conocimientos necesarios para seguir con el proceso de aprendizaje del concepto de número y por lo tanto pasar a la siguiente colección, proponemos que el docente o la persona encargada vayan observando el desempeño de los estudiantes en las distintas actividades y rellene una hoja de control como la que proponemos a continuación.



---

## COLECCIÓN 1. PERCEPCIÓN DE CANTIDADES GENERALES

---

### Objetivos de la secuenciación de las actividades:

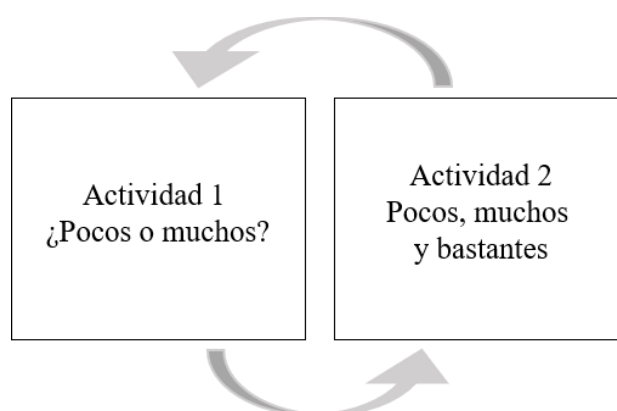
- Conocer los cuantificadores de poco, mucho y bastante.
- Utilizar los cuantificadores en su entorno más cercano.

### Contenidos de la colección:

- Los cuantificadores: poco, mucho y bastante.

### Organización:

Para desarrollar las actividades propuestas en esta primera colección, la organización que se propone es la de asamblea. De este modo, trabajarán las mismas actividades todos juntos y en el mismo momento. El docente, será el encargado de ir dirigiendo las actividades y de ir realizando las preguntas necesarias para lograr un aprendizaje más significativo. También, tendrá que seleccionar qué material diferente de las regletas y los Ten Frames van a utilizar los alumnos para cada una de las actividades, ya que en esta primera colección no se requiere ninguno de los dos mencionados anteriormente. En cuanto a la organización de los tiempos se dan indicaciones específicas dentro de cada actividad, pero proponemos que no se realicen dos actividades distintas el mismo día.



**Figura 24.** Organización de las actividades de la colección 1. Elaboración propia.

## Actividades de la Colección 1:

### Actividad 1. ¿POCOS O MUCHOS?

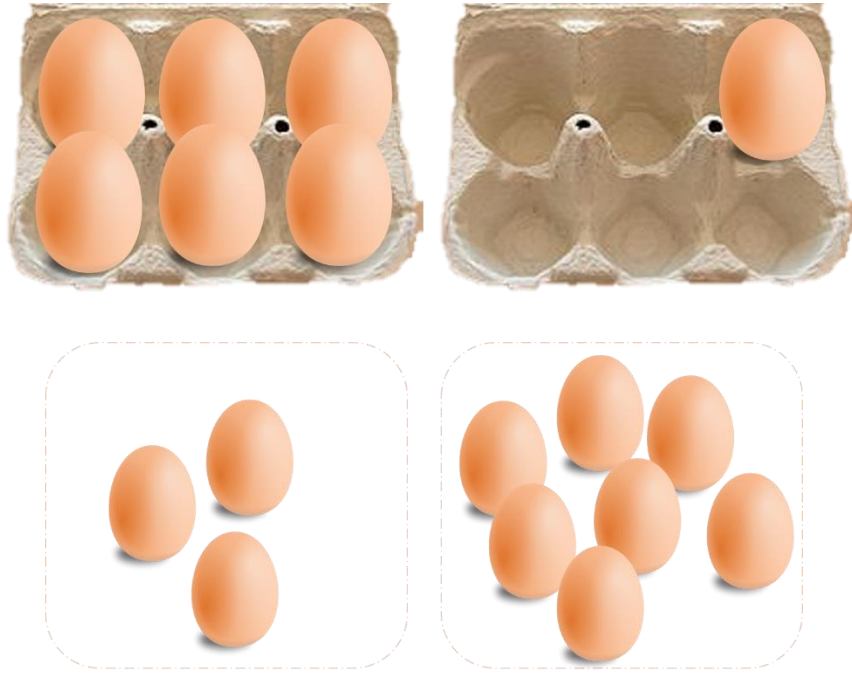
En esta actividad los alumnos van a trabajar el concepto de pocos y muchos. Estos conceptos son conceptos relativos y van ligados a los conceptos “más que” y “menos que” que trabajaremos en la siguiente colección. El alumno debe asimilar estos dos conceptos, pocos y muchos, entendiendo que al final siempre depende de contra qué, o con qué se haga la comparación. Como ejemplo. cuatro serán muchos si lo comparo con uno, pero ese mismo cuatro serán pocos si lo enfrento a nueve. Para ello van a utilizar unas hueveras de seis unidades y unos huevos de plástico. Será importante dejar que los niños manipulen tanto la huevera como los huevos y asimilen el concepto de huecos en la huevera, y que en cada hueco cabe un solo huevo.

La actividad se hará todos juntos, incluido el docente. Cogemos en primer lugar un solo huevo y lo colocaremos dentro de la huevera. Los alumnos deberán darse cuenta que la huevera tiene aún muchos huecos libres, y que hay muy pocos huevos en la huevera. Posteriormente haremos el ejercicio de tener los huevos justos para llenar todos los huecos de la huevera. Ahora se darán cuenta que hay muchos huevos.

En la siguiente parte de la actividad pondremos siempre sólo dos montones de huevos, uno con pocos y otro con muchos huevos. Los alumnos tendrán que ser capaces de distinguir donde hay muchos y en que montón de los dos hay pocos. Repetiremos esta actividad varias veces y con distintas cantidades de huevos en cada uno de los dos montones, pero siempre con cantidades suficientemente diferentes entre sí para que sea fácil asimilar los conceptos de pocos y muchos.

- **Materiales:** huevos y hueveras.
- **Agrupamiento:** trabajo en asamblea.
- **Duración aproximada:** 20 minutos.
- **Repeticiones de la actividad:** separadas en 2 días distintos.

- **Imagen:** figura 25.



**Figura 25.** Actividad: ¿Pocos o muchos? Elaboración propia.

## **Actividad 2. POCOS, MUCHOS Y BASTANTES**

Esta actividad es muy similar a la anterior y deberemos seguir teniendo presente que son conceptos relativos y que se basan en comparaciones con otros objetos o colecciones de objetos. Ahora vamos a incluir como novedad el concepto de bastantes, entendiéndolo como una cantidad abundante de algo, es decir, como pronombre indefinido. En el desarrollo de este ejercicio utilizaremos tres montones de huevos con diferentes cantidades en los mismos. En el primer montón pondremos seis huevos, tres en el segundo y tan sólo uno en el último. Los alumnos deberán seleccionar correctamente el montón donde hay pocos, frente a los otros dos. Y de igual manera, seleccionarán el de muchos frente a los otros dos. Al final quedará el tercer montón que será el montón de “bastantes”, introduciendo como novedad este concepto respecto al anterior ejercicio. Este ejercicio lo repetiremos cambiando dos cosas, el orden de los montones para que no memoricen su posición relativa frente a los otros dos, y por otro lado cambiaremos la pregunta en la que les pedimos que hagan su elección, para que unas veces tengan que decidir cuál es el montón de pocos, otras el de muchos y otras veces el de bastantes.

- **Materiales:** huevos.
- **Agrupamiento:** trabajo en asamblea.
- **Duración aproximada:** 20 minutos.
- **Repeticiones de la actividad:** separadas en 2 días distintos.

### **Evaluación**

A medida que el alumno va desarrollando las actividades propuestas en esta primera colección, el docente debe ir tomando notas para verificar si adquiere los contenidos necesarios y alcanza los objetivos propuestos. Para ello hemos creado una hoja de control (Anexo 4.1.). En concreto, para pasar a la siguiente colección, el niño ha debido aprender a utilizar los cuantificadores de poco, mucho y bastante.

---

## **COLECCIÓN 2. COMPARACIÓN DE CANTIDADES DE OBJETOS**

---

### **Objetivos de la secuenciación de las actividades:**

- Comparar cantidades de objetos en distintas colecciones.
- Examinar diferencias y semejanzas entre distintas colecciones de objetos para ordenarlos.
- Emplear los términos “más que...” “menos que...” “igual que...”.

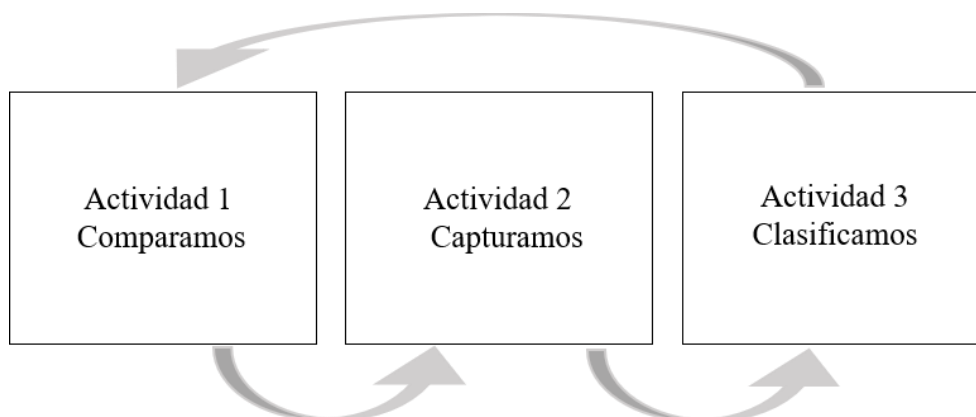
### **Contenidos de la colección:**

- Percepción de distintas cantidades.
- Clasificación.

### **Organización:**

Para el desarrollo de esta segunda colección de actividades relacionadas con la comparación de cantidades hemos diseñado tres actividades diferentes. Proponemos que se desarrollen todas el mismo día mediante el sistema de trabajo por rincones. Además, aconsejamos que el número total de participantes se divida en tres ya que es el número de rincones que hay, y así habrá el mismo número de personas en cada rincón.

Para esta sesión sería conveniente contar con la ayuda de algún adulto más que ayude en los rincones. Esta persona, puede ser el padre de algún niño de la casa, un alumno de magisterio en prácticas, un trabajador del centro, etc. Con ello haremos que la realización de estas actividades sea más sencilla, dinámica y provechosa. El tiempo estimado de cada actividad es de diez minutos y por lo tanto, para realizar toda la colección, se emplearía un tiempo aproximado de media hora.



**Figura 26.** Organización de las actividades de la colección 2. Elaboración propia.

### **Actividades de la Colección 2:**

#### **Actividad 1. COMPARAMOS**

En este rincón, los alumnos deberán comparar distintas cantidades de objetos. Para ello podrán emplear la frasea de “aquí hay más \_\_\_\_\_ que aquí” “aquí hay menos \_\_\_\_ que aquí” “hay los mismos \_\_\_ en este lado que en este”. Es importante que el profesor haga preguntas y escuche las respuestas de los alumnos con el fin de guiar el aprendizaje.

En este caso el docente, y siempre que vea algún alumno con dificultades o lo crea conveniente por la dinámica del grupo, podrá hacer preguntas y dar ideas para que los alumnos tengan más fácil el trabajar estos conceptos. Por ejemplo, podrá sugerirles que, dentro de cada montón, agrupen por parejas para así tener una ayuda visual a la hora de comparar y decidir en que montón hay más o menos que en otro, etc.

- **Materiales:** objetos de la vida cotidiana y que resulten familiares a los participantes.
- **Agrupamiento:** trabajo por rincones
- **Duración aproximada:** 10 minutos.
- **Repeticiones de la actividad:** 1 vez cada rincón.

- **Imagen:** figura 27.



**Figura 27.** Actividad: Comparamos. Elaboración propia.

### Actividad 2. CAPTURAMOS

Esta actividad se realizará por parejas. En el centro del aula dispondremos una mesa con muchos objetos diferentes repetidos: por ejemplo, coches, peonzas, lápices, gomas... Pediremos a cada pareja que vaya a la mesa del centro de la clase y que cojan y traiga a la mesa de su grupo más objetos iguales de un tipo que de otro; por ejemplo, que traiga más lapiceros que gomas. Una vez que los hayan depositado en su mesa, deberán, decir en voz alta, una frase donde se utilice el concepto contrario, es decir, “menos” en este caso: “hay menos gomas que lápices”.

- **Materiales:** coches, peonzas, lápices, gomas...
- **Agrupamiento:** trabajo por rincones.
- **Duración aproximada:** 10 minutos.
- **Repeticiones de la actividad:** 1 vez cada rincón.

### Actividad 3. CLASIFICAMOS

En la tercera actividad les mostraremos los objetos propuestos en las actividades anteriores pero todos ellos mezclados. La consigna que les daremos será: “pon juntos los que son iguales” o “separa los que no se parecen”, y ellos deberán ordenarlos para posteriormente decir en qué montón hay más objetos y en cuál menos.

- **Materiales:** objetos de la vida cotidiana y que resulten familiares a los participantes.
- **Agrupamiento:** trabajo por rincones.

- **Duración aproximada:** 10 minutos.
- **Repeticiones de la actividad:** 1 vez cada rincón.
- **Imagen:** figura 28.



**Figura 28.** Actividad: Clasificamos. Elaboración propia.

### **Evaluación**

Proponemos que el docente lleve un seguimiento de los estudiantes y anote en una lista de control, como la que planteamos en el Anexo 4.2., si los participantes han adquirido o no los conocimientos y objetivos propuestos y por lo tanto si están preparados para pasar a la siguiente colección de actividades y continuar avanzando en el proceso de adquisición del concepto de número.

---

## **COLECCIÓN 3. UNICIDAD Y GENERALIZACIÓN**

---

### **Objetivos de la secuenciación de las actividades:**

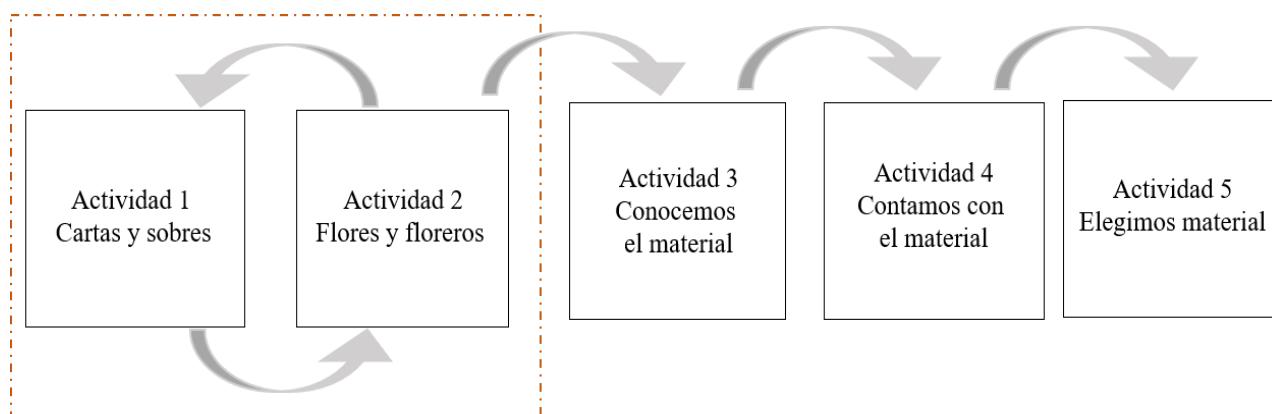
- Contar una única vez cada objeto.
- Distinguir las palabras numéricas de las no numéricas.
- Comprender que distintos objetos pueden recibir el mismo nombre en cuanto a su propiedad numérica.
- Emplear el concepto “uno” por cada uno de los elementos de un conjunto como generalización de la unicidad.
- Explorar las regletas de Cuisenaire y los Ten Frames.

### Contenidos de la colección:

- Principio de unicidad.
- Subitización.

### Organización:

Destacar que esta tercera colección está compuesta de cinco actividades distintas. Las dos primeras “Cartas y sobres” y “Flores y floreros” se realizarán mediante la metodología de rincones y por lo tanto se desarrollarán simultáneamente. Para ello, la clase se dividirá en dos grupos y cada uno ira a una actividad distinta y luego rotarán de tal forma que todos los alumnos de la clase realicen las dos actividades. Si para estas dos actividades contamos con la ayuda de algún adulto bien sea un trabajador del centro o un voluntario externo la realización de estas actividades será más sencilla, dinámica y útil. Las otras tres últimas actividades las realizarán mediante grupos cooperativos.



**Figura 29.** Organización de las actividades de la colección 3. Elaboración propia.

### Actividades de la Colección 3:

#### Actividad 1. CARTAS Y SOBRES

Con esta actividad vamos a trabajar el concepto de subitización, consistente en reconocer el ordinal de un conjunto sin necesidad de realizar ningún conteo. Para ello, colocaremos en una mesa muchos sobres y en otra mesa un número determinado de cartas. La instrucción que daremos a los niños será: “trae el número exacto de sobres, para que ninguna carta se quede sin sobre”.



De esta forma, vamos a conseguir que el niño se fije y que descubra que a cada carta le tiene que corresponder un sobre y sólo uno, al igual que ocurre cuando contamos. Esta actividad la deberán realizar de forma individual y guiados por las preguntas del docente, por lo que puede ser interesante que el resto de los alumnos observen a sus compañeros realizando dicha actividad. El niño descubrirá que cada elemento que se va a contar tiene un nombre y solo lo contamos una vez y que no pueden sobrar ni faltar. Esto se conoce como el principio de correspondencia uno a uno, concepto relacionado con lo trabajado anteriormente.

- **Materiales:** cartas y sobres.
- **Agrupamiento:** trabajo por rincones.
- **Duración aproximada:** 30 minutos.
- **Repeticiones de la actividad:** 5 repeticiones cada alumno y distribuidas en 2 días.
- **Imagen:** figura 30.



**Figura 30.** Actividad: Correspondencia uno a uno. Elaboración propia.

## Actividad 2. FLORES Y FLOREROS

Esta actividad es muy similar a la anterior, en ella los participantes deberán realizar el mismo ejercicio que han realizado con las cartas y los sobres, pero en esta ocasión con el número de flores y floreros.

- **Materiales:** flores y floreros.
- **Agrupamiento:** trabajo por rincones.
- **Duración aproximada:** 30 minutos.
- **Repeticiones de la actividad:** 5 repeticiones cada alumno y distribuidas en 2 días.

Con esta actividad y la anterior, trabajaremos el principio de correspondencia uno a uno que expone Bermejo y Bermejo (2004). Estos dos ejercicios nos van a permitir concienciar a los alumnos de que cada elemento que se cuenta debe recibir un nombre y que solo se debe contar una vez. El objetivo de esta actividad por tanto es conseguir evitar que los alumnos cometan uno de los errores más comunes que exponen Drews, Dudgeon, Lawton y Surtees (2005) en las actividades de conteo, que consiste en contar el mismo objeto dos veces.

### **Actividad 3. CONOCEMOS LOS MATERIALES**

Cuando los alumnos sean capaces de realizar con soltura las actividades que hemos presentado anteriormente, entonces estarán preparados para trabajar con las regletas de Cuisenaire y los Ten Frames, que les permitirán seguir avanzando en la adquisición del concepto de número. Es importante que este primer contacto sea libre. Por ello debemos permitirles que exploren e investiguen el material. Los niños podrán manipular libremente los materiales, descubriendo sus colores, tamaños, formas, etc. Esta manipulación de los materiales les permitirá darse cuenta de las semejanzas y diferencias existentes entre las piezas. Esta actividad resultará más interesante si la realizan por grupos cooperativos de cuatro personas, así, podrán compartir lo descubierto con el resto de los compañeros y eso lo hace emocionante, atractivo, pero sobre todo favorece el aprendizaje.

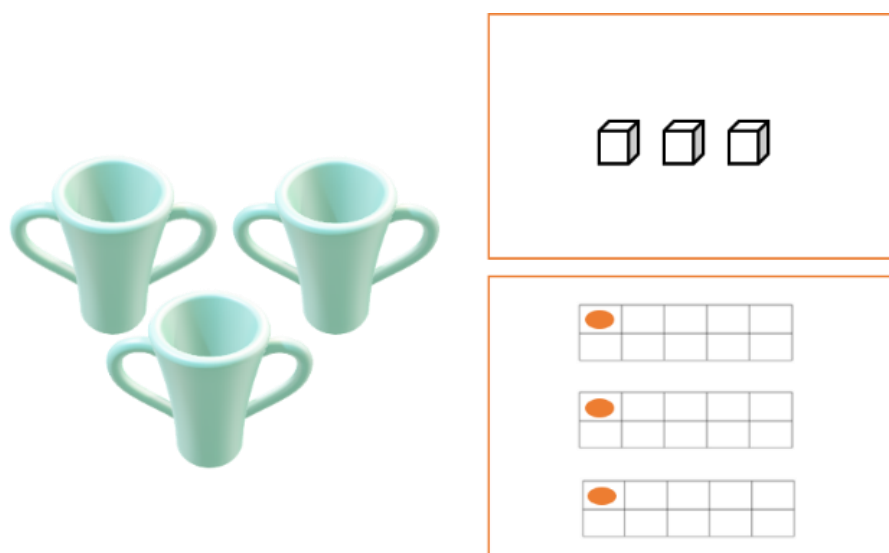
- **Materiales:** regletas de Cuisenaire y los Ten Frames.
- **Agrupamiento:** grupos cooperativos.
- **Duración aproximada:** 25 minutos.
- **Repeticiones de la actividad:** repetir esta actividad una vez al día en tres días distintos.

### **Actividad 4. CONTAMOS CON EL MATERIAL**

Cuando los alumnos hayan explorado e investigado libremente el material, será el momento de comenzar a trabajar con regletas de Cuisenaire y los Ten Frames sabiendo lo que realmente significan. Para ello, les pondremos en una mesa un número determinado de sobres y en la otra un número determinado de jarrones. En esta ocasión, en vez de asociar dichos objetos con otros objetos, deberán asociar con el número uno, tanto las regletas de Cuisenaire como los Ten Frames. Por ejemplo: si ven tres jarrones deberán poner “una regleta de uno” “una regleta de uno” y “una regleta de uno”, tres “regletas de uno” en total.

Asimismo, deberán realizar la actividad con los Ten Frames: en este caso y si aparecen tres jarrones deberán poner "un Ten Frame de uno", otro "Ten Frame de uno" y un tercer "Ten Frame de uno". Esta actividad también les va a permitir trabajar el principio de correspondencia uno a uno.

- **Materiales:** regletas de Cuisenaire y los Ten Frames.
- **Agrupamiento:** grupos cooperativos.
- **Duración aproximada:** 20 minutos.
- **Repeticiones de la actividad:** 3 repeticiones al día en 2 días distintos.
- **Imagen:** figura 31.



**Figura 31.** Actividad: Uno a uno. Elaboración propia.

### Actividad 5. ELEGIMOS MATERIAL

Para terminar la tercera colección relativa al principio de unicidad y a la generalización del concepto "uno", proponemos que se presenten distintos grupos de objetos siempre menores o iguales que diez y que se les pida a los alumnos que, eligiendo entre el recurso de regletas de Cuisenaire o los Ten Frames, asocien tantas piezas como objetos haya.

- **Materiales:** regletas de Cuisenaire y los Ten Frames.
- **Agrupamiento:** grupos cooperativos
- **Duración aproximada:** 10 minutos.
- **Repeticiones de la actividad:** 2 repeticiones al día en dos días distintos.

## **Evaluación**

Consideramos necesario que el docente se encargue de llevar un registro de si los alumnos van alcanzando los objetivos y adquiriendo los contenidos necesarios para pasar al siguiente paso relativo a la adquisición del concepto de número. Para ello, proponemos una lista de control que podrá ir rellenando el docente en el Anexo 4.3. En concreto, en esta colección, proponemos que el alumno sea capaz de contar una única vez cada objeto, que asocie correctamente el número de objetos con el número de regletas de Cuisenaire y de Ten Frames.

---

## **COLECCIÓN 4. ACCIÓN SUMATIVA Y REPETICIÓN DEL UNO**

---

### **Objetivos de la secuenciación de las actividades:**

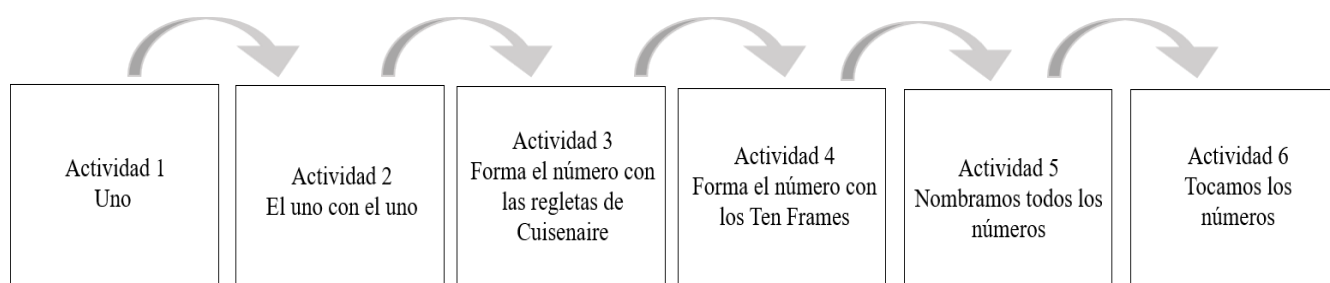
- Nombrar todos los números en la secuencia de conteo.
- Conocer los nombres de los números del 1 al 10 en el orden adecuado.
- Coordinar la verbalización de la serie numérica con la indicación de los elementos de la colección.
- Comprender que el último sonido pronunciado define la magnitud numérica de la colección.
- Descubrir las propiedades de las regletas de Cuisenaire y los Ten Frames.

### **Contenidos de la colección:**

- Acción sumativa: cuántas más veces se diga la expresión “uno”, a más cantidad de objetos nos referimos.
- Conteo.
- El nombre de los números.

### Organización:

La cuarta colección se compone de seis actividades que se realizarán principalmente en grupos cooperativos de cuatro personas y todos juntos en asamblea.



**Figura 32.** Organización de las actividades de la colección 4. Elaboración propia.

### Actividades de la Colección 4:

#### Actividad 1. UNO

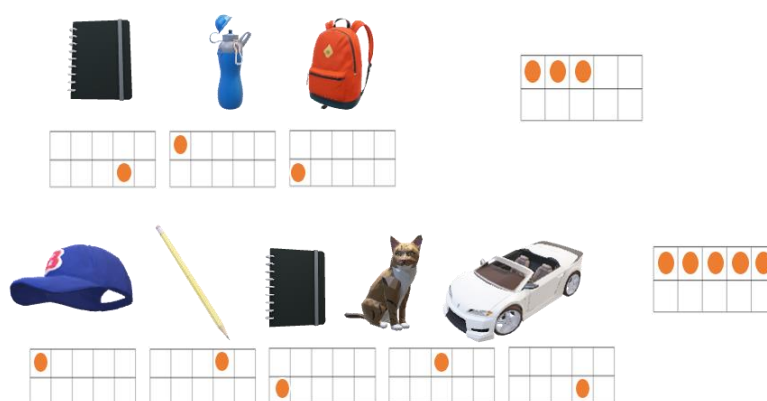
A continuación, en esta actividad, van a tener que asociar a cada objeto el material que representa uno, tanto con regletas como con Ten Frames tal y como lo han tenido que hacer en algunas actividades de la colección anterior. Pero en esta ocasión vamos a intentar que el niño descubra que cuantas más veces diga “uno”, a más cantidad de objetos se está refiriendo y que cuando exprese por ejemplo “uno” “uno” y “uno” habrá que indicarle que se dice “tres” o que cuando digan “uno” “uno” “uno” “uno” y “uno” significará “cinco”. Esta actividad la realizarán por parejas.

- **Materiales:** regletas de Cuisenaire y los Ten Frames.
- **Agrupamiento:** por parejas.
- **Duración aproximada:** 20 minutos.
- **Repeticiones de la actividad:** realizar la misma actividad en 3 días distintos.

- **Imagen:** figura 33 y 34.



**Figura 33.** Actividad: Uno con las regletas de Cuisenaire. Elaboración propia.



**Figura 34.** Actividad: Uno con los Ten Frames. Elaboración propia.

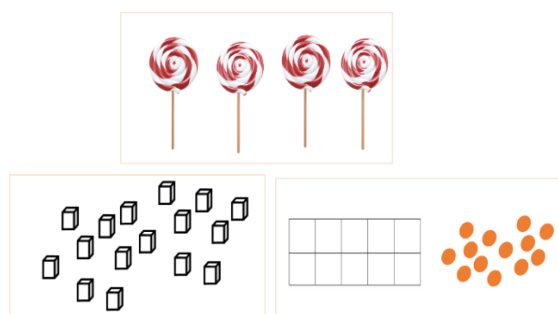
En este ejercicio hemos utilizado objetos diferentes dentro de la misma actividad lo que nos va a permitir trabajar el principio de abstracción que define Bermejo y Bermejo (2004) que dice que todos los objetos de una colección que sean iguales o distintos se pueden contar.

## Actividad 2. EL UNO CON EL UNO

Para esta actividad los alumnos contarán con una serie de regletas equivalentes al número uno y con unos tableros de Ten Frames de piezas móviles que podrán modificar según sea conveniente. Para ello se les presentarán una serie de objetos. En este ejemplo, se les mostrará cuatro piruletas. Los participantes deberán contar cuántas piruletas hay y posteriormente representar dicho número con regletas y con Ten Frames. Después, esas cuatro regletas de valor “uno” que seleccionen las podrán cambiar por la regleta morada equivalente al número “cuatro”. De este modo los alumnos comprenderán que el último sonido pronunciado define la magnitud numérica de la colección.

Del mismo modo, los alumnos completarán un marco de diez con el número cuatro representado, ya que en esta ocasión los Ten Frames estarán vacíos y los alumnos dispondrán de unas piezas que podrán manejar con libertad. Esta actividad la realizarán de forma individual.

- **Materiales:** regletas de Cuisenaire y los Ten Frames.
- **Agrupamiento:** grupos cooperativos pero actividad realizada de forma individual.
- **Duración aproximada:** 20 minutos.
- **Repeticiones de la actividad:** realizar la misma actividad varias veces pero en 2 días diferentes.
- **Imagen:** figura 35.



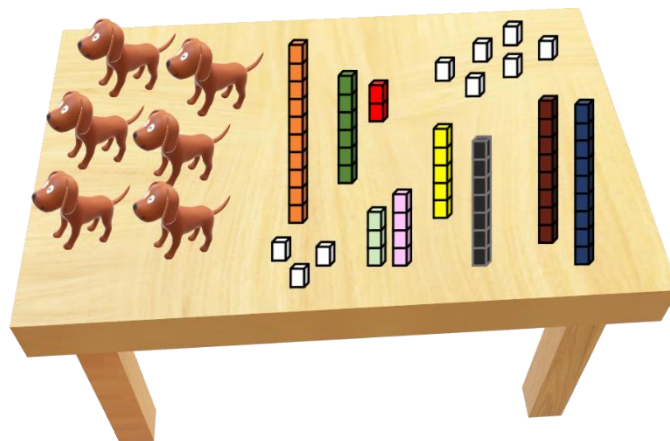
**Figura 35.** Actividad: Forma el número. Elaboración propia.

### **Actividad 3. FORMA EL NÚMERO CON LAS REGLETAS DE CUISENAIRE**

Los alumnos trabajarán por grupos de tres o cuatro integrantes y se encontrarán con una situación en la que habrá una cantidad de objetos cotidianos distribuidos en las distintas mesas. Deberán pasar por todas ellas asociando la cantidad de objetos con su representación numérica mediante regletas. Ahora ya no solo tendrán la representación del uno, si no que tendrán la representación de todos los números hasta el diez.

Pondremos a disposición de los niños una caja con todas las regletas disponibles. El objetivo de ello es dejar que sean los alumnos lo que decidan que regletas utilizar para formar el número buscado, actuando de esta manera como indicador del grado de adquisición del concepto. Habrá alumnos que busquen seis regletas de uno para formar el seis -apoyándose en el andamio-, y otros que escojan directamente la regleta del seis. Los que utilicen las seis regletas de uno, deberán aún así buscar y seleccionar la regleta del seis, pues es éste el objetivo último de la actividad.

- **Materiales:** regletas de Cuisenaire.
- **Agrupamiento:** grupos cooperativos.
- **Duración aproximada:** 20 minutos.
- **Repeticiones de la actividad:** realizar la misma actividad varias veces en 2 días diferentes.
- **Imagen:** figura 36.



**Figura 36.** Actividad: Forma el número con las regletas de Cuisenaire. Elaboración propia.

#### **Actividad 4. FORMA EL NÚMERO CON LOS TEN FRAMES**

Los alumnos trabajarán por grupos de tres o cuatro integrantes y se encontrarán con que hay una cantidad de objetos cotidianos distribuidos en las distintas mesas. Deberán pasar por todas ellas y deberán seleccionar los Ten Frames asociando la cantidad de objetos con su representación numérica. Para ello dispondrán de diferentes marcos desde el uno hasta el diez, y varios más del uno, para que al igual que en la actividad anterior, permitamos que haya algunos alumnos que puedan utilizar los Ten Frames del uno para agruparlos hasta tener el número seis (apoyándose en el andamio). De igual manera, deberemos asegurarnos que en estos casos, los alumnos finalmente seleccionan el Ten Frames de seis fichas directamente, pues es el objetivo de la actividad.

- **Materiales:** Ten Frames.
- **Agrupamiento:** grupos cooperativos.
- **Duración aproximada:** 20 minutos.
- **Repeticiones de la actividad:** realizar la misma actividad varias veces en 2 días distintos.



- **Imagen:** figura 37.



**Figura 37.** Actividad: Forma el número con los Ten Frames. Elaboración propia.

Las actividades 3 y 4 de esta colección las van a realizar en grupos cooperativos y esto va a permitir que los alumnos descubran, al ver a otros compañeros resolviendo la actividad, que el orden en el que se asignen los numerales resulta irrelevante siempre y cuando se etiqueten todos ellos y solo una vez, es decir, el principio de orden irrelevante que expone Bermejo y Bermejo (2004). Además, el profesor debería dedicar un momento al final de la actividad a reflexionar con los alumnos sobre dicho principio guiándoles con preguntas.

### **Actividad 5. NOMBRAMOS TODOS LOS NÚMEROS**

Esta actividad se realizará en asamblea. En primer lugar, se les mostrarán todas las regletas ordenadas en sentido ascendente y deberán ir nombrando la secuencia numérica, es decir, deberán ir diciendo “uno”, “dos”, “tres”, “cuatro”, etc. Después, deberán hacer lo mismo en sentido descendente. Esta misma actividad la realizarán posteriormente con el material de Ten Frames.

- **Materiales:** regletas de Cuisenaire y Ten Frames
- **Agrupamiento:** trabajo en asamblea.
- **Duración aproximada:** 15 minutos.
- **Repeticiones de la actividad:** 5 repeticiones al día en días distintos.

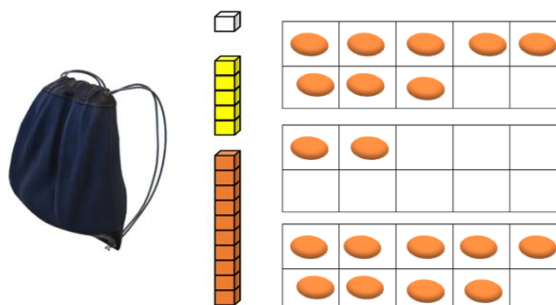
Con esta actividad trabajaremos el principio del cardinal numérico que define Bermejo y Bermejo (2004). Esto va a permitir que el niño emplee la secuencia numérica en sentido ascendente y descendente, con el fin último de que no cree estructuras de la secuencia numérica incorrectas, un error muy común en la adquisición de la secuencia de conteo como nos indican Drews, Dudgeon, Lawton y Surtees (2005).

### Actividad 6. TOCAMOS LOS NÚMEROS

Para esta actividad es necesario que los alumnos ya hayan realizado las actividades anteriormente planteadas, para así estar familiarizados con el material, de forma que les resulte más sencillo y más beneficioso para el aprendizaje. Esta actividad se va a realizar de distinta forma en función del material que utilicemos.

Con las regletas se utilizará una bolsa de tela donde se meterán todas y se darán una serie de consignas para que el alumno, utilizando el sentido del tacto, identifique de que regleta se trata. Por ejemplo “saca la regleta más pequeña” “encuentra la regleta que representa el número cuatro”. En cambio, con Ten Frames se hará mediante el tacto exclusivamente: se vendarán los ojos del alumno, y mediante el tacto deberá ir identificando el valor de cada marco.

- **Materiales:** regletas de Cuisenaire y los Ten Frames.
- **Agrupamiento:** asamblea.
- **Duración aproximada:** 30 minutos.
- **Repeticiones de la actividad:** ninguna repetición.
- **Imagen:** figura 38.



**Figura 38.** Actividad: Tocamos los números. Elaboración propia.

## **Evaluación**

En esta cuarta colección de actividades se debe evaluar si el alumno es capaz de nombrar todos los números en la secuencia de conteo, si conoce los nombres de todos los números del 1 al 10 y si es consciente de que el último sonido pronunciado define el cardinal de la colección. Para ello hemos diseñado un modelo de lista de control que se puede ver en el Anexo 4.4. y que el docente puede utilizar para evaluar las actividades de esta colección. Si el alumno es capaz de hacer todo eso, estará preparado para pasar a la siguiente colección relativa a la representación gráfica del número.

---

## **COLECCIÓN 5. REPRESENTACIÓN GRÁFICA**

---

### **Objetivos de la secuenciación de las actividades:**

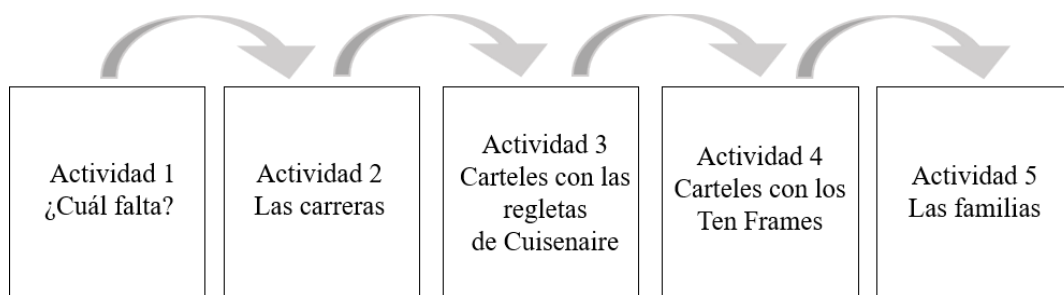
- Reconocer el mismo número en distintas colecciones y posiciones.
- Identificar el nombre del número con su representación gráfica.

### **Contenidos de la colección:**

- La grafía de los diez primeros números naturales.

### **Organización:**

Esta colección se compone de cuatro actividades en las que se pretende que los alumnos reconozcan un número en distintas colecciones y posiciones, pero principalmente que aprendan a identificar el número con su grafía. Para ello van a realizar las actividades en asamblea o por equipos, pero va a primar el trabajo colectivo. La duración de cada actividad viene indicada dentro de la misma.



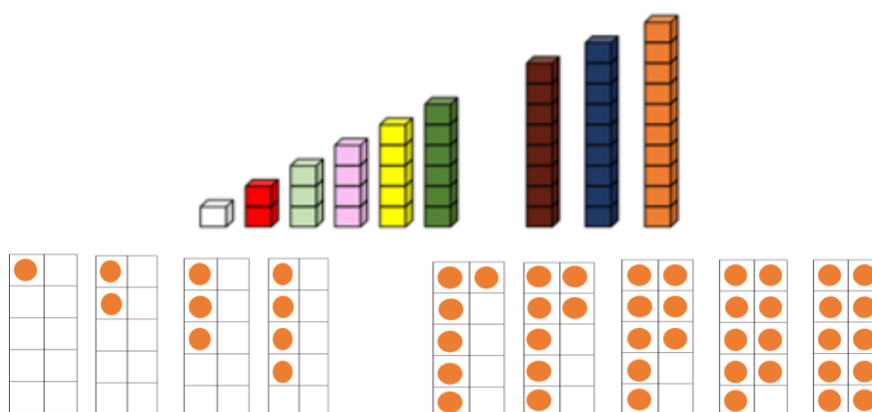
**Figura 39.** Organización de las actividades de la colección 5. Elaboración propia.

### Actividades de la Colección 5:

#### Actividad 1. ¿CUÁL FALTA?

Se enseñará primero a los participantes todas las regletas, para luego enseñarles todos los Ten Frames colocados en sentido ascendente o descendente. Posteriormente se retirará una de las piezas del juego y se les pedirá a los alumnos que busquen la pieza que falta. Esos resultados los podrán comparar posteriormente en voz alta y dialogando con sus compañeros. Una variante de esta actividad sería darle la colección desordenada y quitarle una pieza, pidiéndoles que identifiquen también la que falta, y que expliquen verbalmente como lo han averiguado, en que se han fijado para ello.

- **Materiales:** regletas de Cuisenaire y los Ten Frames.
- **Agrupamiento:** trabajo en asamblea.
- **Duración aproximada:** 20 minutos.
- **Repeticiones de la actividad:** 1 repetición.
- **Imagen:** figura 40.



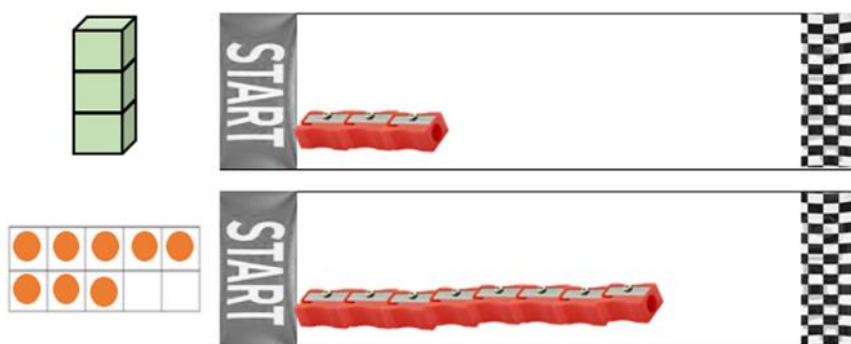
**Figura 40.** Actividad: ¿Cuál falta? Elaboración propia.

En este caso, falta la regleta equivalente al número siete y el Ten Frame correspondiente al cinco.

## Actividad 2. LAS CARRERAS

Con el fin de que los estudiantes reconozcan el mismo número en distintas colecciones y posiciones vamos a plantearles esta actividad como juego. Para ello organizaremos distintas carreras. Por ejemplo, la primera de ellas puede ser con sacapuntas. Será necesario hacer dos equipos. También debemos crear una línea de salida y una de meta. Posteriormente, en una bola opaca, se meten todas las regletas y Ten Frames que representen los números del 1 al 10. Una vez que hemos realizado todo esto, la carrera estará lista para comenzar. Para ello, el docente o algún alumno voluntario irá sacando las piezas de la bolsa como si de un bombo de bingo se tratase. Los alumnos deberán identificar dicho número y colocar tantos objetos en línea recta como se indique. El primer grupo en llegar a la línea de meta será el ganador.

- **Materiales:** regletas de Cuisenaire y los Ten Frames.
- **Agrupamiento:** asamblea.
- **Duración aproximada:** 30 minutos.
- **Repeticiones de la actividad:** 1 repetición.
- **Imagen:** figura 41.



**Figura 41.** Actividad: Las carreras. Elaboración Propia.

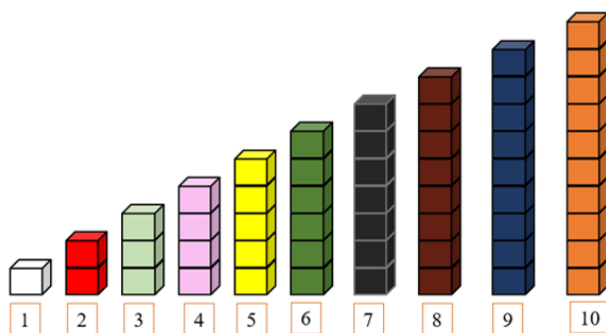
### Actividad 3. CARTELES CON LAS REGLETAS DE CUISENAIRE

Los niños, antes de llegar incluso a la escuela, han visto los números por todas partes; en el metro, en la puerta de su casa, en la suela de sus zapatos, etc. Pero eso no significa que ya sepan lo que significa el "4" cuando ven la grafía. Con todas las actividades anteriores hemos intentado trabajar con el significado y ahora es el momento de presentarles de forma consciente y planificada la grafía de los números.

Para ello, vamos a elaborar unos carteles en los que aparezca la grafía y al lado representado el número con los materiales que hemos trabajado. Esta primera actividad la realizaremos con las regletas de Cuisenaire.

Una vez que se los hayamos enseñado a los alumnos y los hayamos colocado en las paredes de la clase de forma ordenada, les pediremos a los niños que: "búscame una regleta que equivalga al cuatro". Y cuando les digamos eso, señalaremos a la grafía del 4 y al cartel correspondiente. Posteriormente, les podremos decir: "búscame la regleta que equivalga al número diez". Y así, de igual modo, señalaremos el cartel que representa la grafía 10. Poco a poco y a medida que lo vayan interiorizando, procederemos a representar el número en la pizarra sin su representación gráfica al lado. De este modo el alumno deberá encontrar la regleta adecuada sin ningún apoyo visual.

- **Materiales:** regletas de Cuisenaire.
- **Agrupamiento:** asamblea.
- **Duración aproximada:** 10 minutos todos los días.
- **Repeticiones de la actividad:** durante 15 días.
- **Imagen:** figura 42.

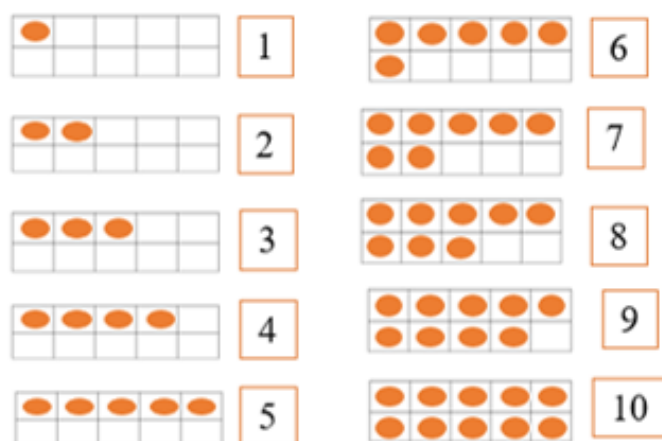


**Figura 42.** Actividad: Carteles con las regletas de Cuisenaire. Elaboración propia.

#### Actividad 4. CARTELES CON LOS TEN FRAMES

Esta actividad será exactamente igual que la que hemos descrito anteriormente con las regletas de Cuisenaire.

- **Materiales:** Ten Frames.
- **Agrupamiento:** asamblea.
- **Duración aproximada:** 10 minutos todos los días.
- **Repeticiones de la actividad:** durante 15 días.
- **Imagen:** figura 43.



**Figura 43.** Actividad: Carteles con los Ten Frames. Elaboración propia.

Para evitar que los alumnos comentan dos errores típicos que suelen cometer los niños en la adquisición del concepto de número según exponen Drews, Dudgeon, Lawton y Surtees (2005) y que consisten en omitir algún número en la secuencia de conteo, o no distinguir las palabras numéricas de las no numéricas, hemos decidido seguir las recomendaciones de Bermejo y Bermejo (2004) y trabajar el principio de orden estable mediante los carteles numéricos, de las actividades 3 y 4. Estas actividades van a permitir que los niños comprendan que las palabras numéricas usadas en el conteo deben ser empleadas siempre en el mismo orden.

### Actividad 5. LAS FAMILIAS

En este juego de cartas, se reparten 4 cartas a cada jugador. El resto se queda en el centro. El primer jugador pregunta al que quiera del resto si tiene la carta que necesita para hacer la familia. Una familia la forman 4 cartas distintas, una de ellas con un número dado de objetos cotidianos, otra en la que se representa ese mismo número de objetos, pero con regletas, otra el mismo número, pero con Ten Frames y la última de las 4, con el símbolo numérico. Si al que pregunta tiene la carta que él desea, está obligado a dársela. Y podrá seguir preguntando a otros jugadores. Si a quien pregunta no tiene la carta solicitada, deberá coger una carta del montón del centro de la mesa, y corre turno al siguiente jugador.

Ganará la partida el jugador que obtenga más familias.

- **Materiales:** cartas como las que se muestran en la figura 44.
- **Agrupamiento:** grupos cooperativos.
- **Duración aproximada:** 30 minutos.
- **Repeticiones de la actividad:** todas las que se quieran hacer.
- **Imagen:** figura 44.

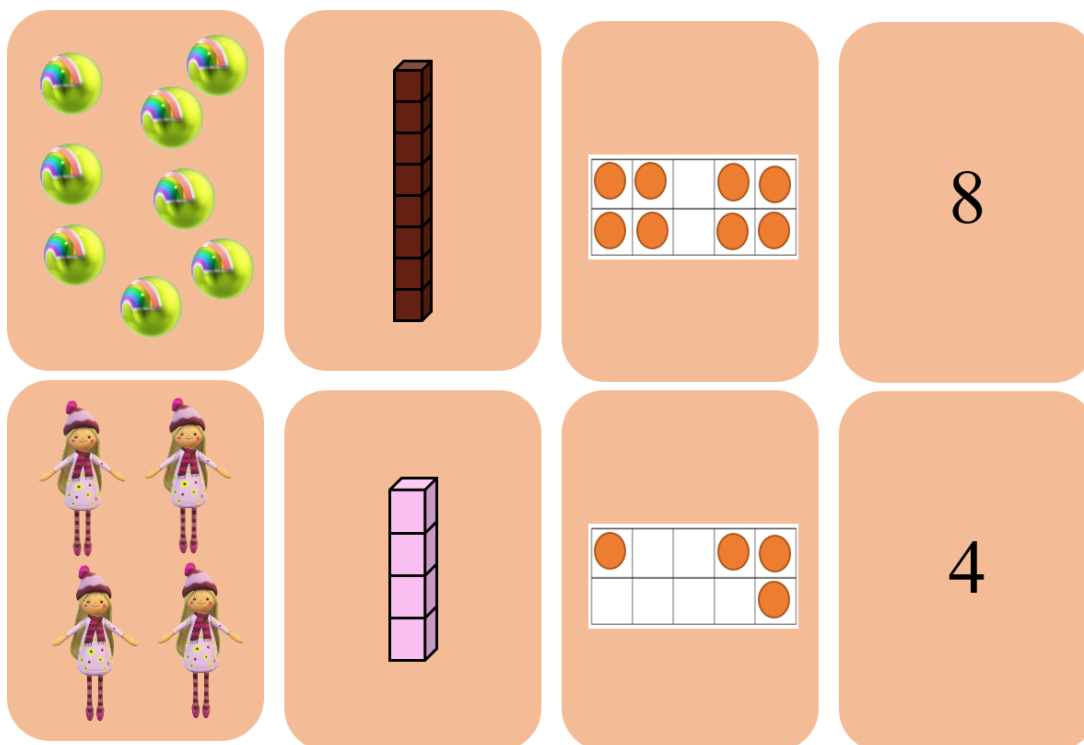


Figura 44. Actividad: Las familias. Elaboración propia.



## **Evaluación**

Lo que se va a evaluar en esta quinta colección es que el alumno reconozca el mismo número en distintas colecciones, pero sobre todo que asocie correctamente la representación gráfica de cada número. Alcanzar estos objetivos le va a permitir pasar a la sexta y última colección de actividades relativas a la adquisición del concepto de número propuestas por Fernández Bravo (s.f.) y Figueiras (2014). Como para el resto de las colecciones, hemos elaborado una hoja de registro que se puede consultar en el Anexo 4.5. y en la que el profesor puede ir anotando el progreso de cada alumno.

---

## **COLECCIÓN 6. RELACIONES NUMÉRICAS**

---

### **Objetivos de la secuenciación de las actividades**

- Captar distintas relaciones numéricas.
- Descubrir todas las equivalencias aditivas que se forman con los conjuntos que poseen la misma propiedad.

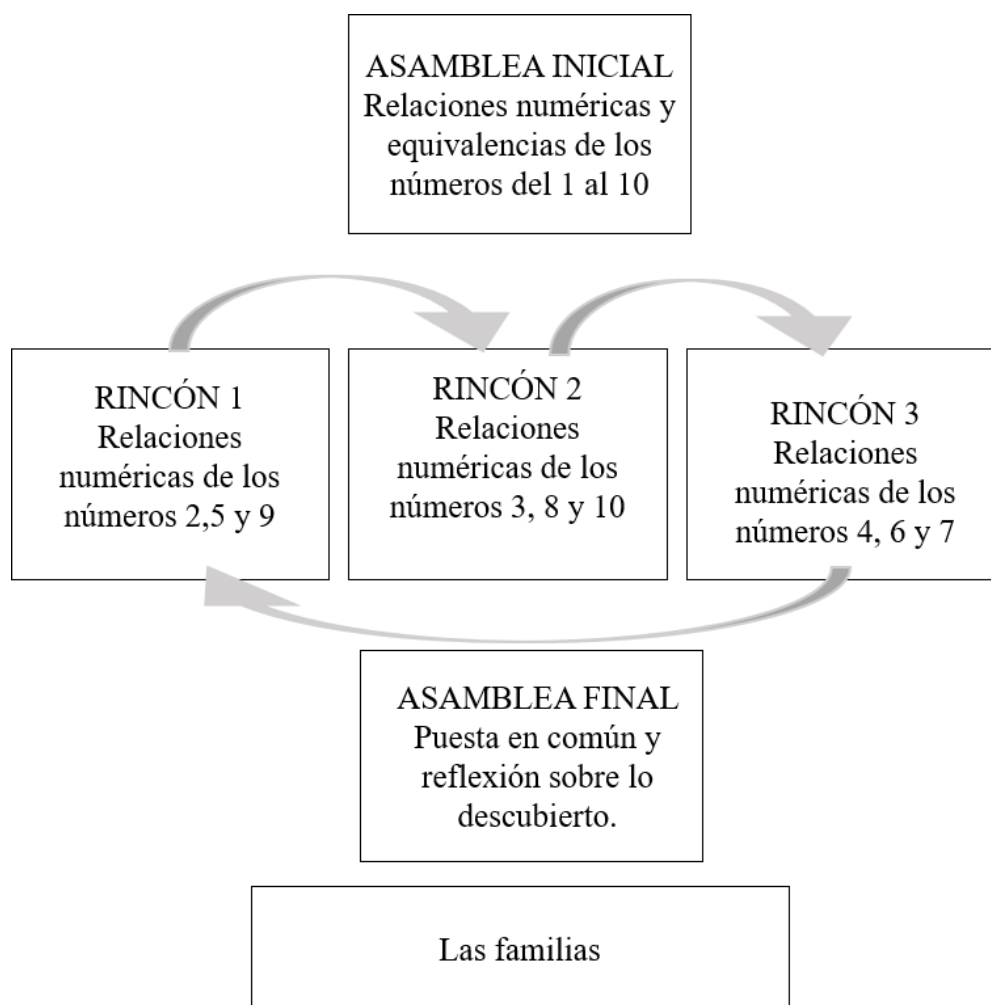
### **Contenidos de la colección:**

- Las distintas relaciones numéricas aditivas para cada número del 1 al 10.

### **Organización:**

Esta sexta colección va a tener una organización del tiempo un poco distinta a las anteriores. Todas las sesiones en las que se trabajen las relaciones numéricas comenzaran del mismo modo. Habrá una asamblea inicial que durará aproximadamente 15 minutos en la que el docente realizará las explicaciones necesarias para que los alumnos puedan ir descubriendo por ellos mismos las relaciones numéricas y equivalencias de todos los números del uno al diez. Posteriormente se harán tres grupos con el mismo número de personas en cada uno de ellos. Cada grupo ira a un rincón distinto y realizará las relaciones numéricas de los tres números que se indiquen en el rincón que les haya tocado.

Los rincones no se deben realizar todos el mismo día, sino que se deben hacer en días distintos y comenzando siempre por una asamblea inicial y una asamblea de cierre en la que puedan poner en común lo descubierto.



**Figura 45.** Organización de las actividades de la colección 6. Elaboración propia.

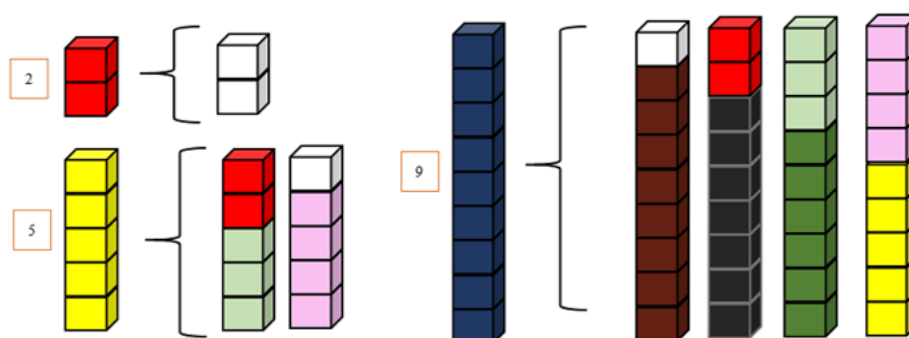
### Actividades de la Colección 6:

#### Actividad 1. RELACIONES NUMÉRICAS Y EQUIVALENCIAS DE LOS NÚMEROS DEL 1 AL 10

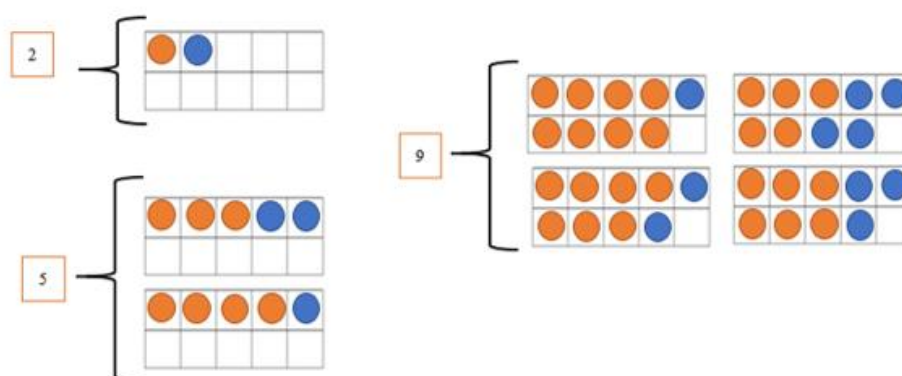
En esta actividad trataremos de que el alumno aprenda distintas relaciones numéricas. Por ejemplo, que 5 puede resultar igualmente de  $3+2$  y de  $4+1$ . Para ello podrá combinar las regletas o los Ten Frames a su antojo para formar la cantidad deseada. Estos materiales van a permitir comparar fácilmente y de forma visual si la equivalencia es correcta.

En el caso de los Ten Frames, se prestarán a los alumnos los cartones vacíos y ellos podrán pegar gomets de diferentes colores para representar de distintas formas el número indicado. Esta actividad la desarrollarán por grupos cooperativos, lo que les va a permitir aprender de sus compañeros y ver que no hay una única respuesta correcta.

- **Materiales:** regletas de Cuisenaire y los Ten Frames.
- **Agrupamiento:** asamblea y rincones.
- **Duración aproximada:** 15 minutos de asamblea y 25 minutos por rincón.
- **Repeticiones de la actividad:** 1 rincón por día.
- **Imagen:** figura 46 y 47.



**Figura 46.** Actividad: Relaciones numéricas y equivalencias de los números del 1 al 10. Ejemplo del primer rincón con las regletas de Cuisenaire. Elaboración propia.



**Figura 47.** Actividad: Relaciones numéricas y equivalencias de los números del 1 al 10. Ejemplo del primer rincón con los Ten Frames. Elaboración propia.

En el Anexo 2 se pueden ver el resto de las combinaciones que vamos a trabajar en este taller con los alumnos. No obstante, si algún alumno propone otras combinaciones correctas pero distintas a las que esperábamos debemos dárselas por validas y le pediremos que se las explique al resto de sus compañeros. Podremos cambia el orden de las regletas de manera que el 5 sea la unión de la regleta del tres abajo y la del dos encima, y ahora, cambiando el orden, que sea la del dos abajo y la de tres arriba. Al final utilizamos de manera incipiente la simetría inversa para empezar a esbozar una futura propiedad conmutativa.

## Actividad 2. LA FAMILIA CRECE

La siguiente actividad es muy similar a la anteriormente citada en la colección 5, pero en este caso utilizaremos seis cartas. Las dos nuevas cartas son la representación aditiva del mismo número, utilizando en una de ellas Times Frames y en la otra las regletas.

- **Materiales:** cartas como las que se muestran en la figura 48.
- **Agrupamiento:** grupos cooperativos.
- **Duración aproximada:** 30 minutos.
- **Repeticiones de la actividad:** todas las que se quieran hacer.
- **Imagen:** figura 48.

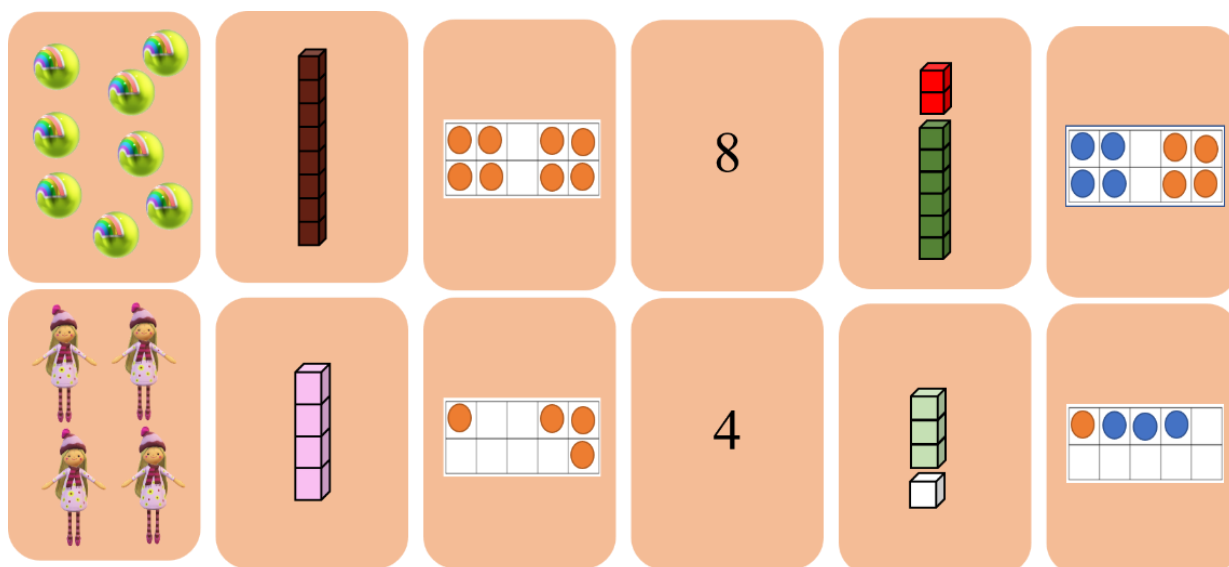


Figura 48. Actividad: Las familias. Elaboración propia.

## **Evaluación**

La evaluación en esta colección nos va a permitir comprobar si el alumno ha entendido realmente el concepto del número y es capaz de descubrir, por si mismo o con la ayuda de los compañeros y el docente, las equivalencias aditivas que se forman. Como en el resto de las colecciones adjuntamos en el Anexo 4.6. un modelo de lista de control que puede emplear el docente.

## **4.6. CRONOGRAMA DE APLICACIÓN**

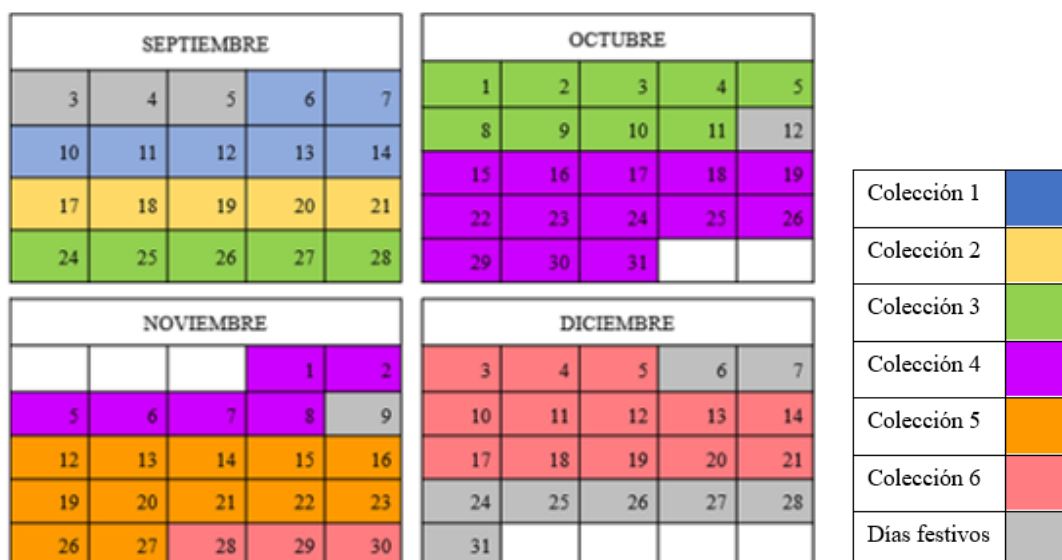
En este apartado vamos a realizar una planificación y organización cronológica de las actividades anteriormente propuestas. Queremos destacar que este cronograma es orientativo y que se debe aplicar de forma flexible y atendiendo a las características y necesidades individuales de los alumnos que van a participar en dichas actividades.

En total se han planteado 6 colecciones con distintas actividades dentro de ellas. En cada actividad hemos ido recomendando también su duración, cuantas veces se debe repetir cada actividad y si se deben realizar en el mismo día o en días distintos. Se recomienda no pasar a la siguiente colección de actividades hasta que no se haya comprobado que los alumnos han interiorizado el concepto y han alcanzado los objetivos.

Aconsejamos que este Proyecto se lleve a cabo durante tres meses, es decir, durante un trimestre completo. Lo ideal sería que fuese durante el primer trimestre del curso escolar para que así los niños puedan realizar todas las actividades sin prisa y para que les dé tiempo a interiorizar el concepto propuesto antes de pasar al siguiente. Incluso esta propuesta se podría retomar a modo de repaso en el primer trimestre de primero de Educación Primaria y utilizarla como repaso para introducir el resto de los números.

A continuación, mostramos un cronograma exponiendo cuanto tiempo dedicaríamos a cada una de las colecciones diseñadas para la adquisición del concepto de número en el primer trimestre en un curso académico. En este caso, adjuntamos un ejemplo para el curso académico 2018/2019.

Proyecto de innovación educativa  
"El concepto de número en Educación Infantil"



**Figura 49.** Cronograma de aplicación de la propuesta. Elaboración propia.

#### 4.7. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

Tradicionalmente la evaluación se ha utilizado con una finalidad muy obvia, que era verificar los resultados de aprendizaje de los alumnos y poder así calificarles. Morales (2009) enseña cómo la idea de evaluación se ha ido modificando con el paso de los años y hoy debe ser entendida como una situación más del proceso de enseñanza y aprendizaje y en la que no solo se debe evaluar a los alumnos sino a todos los agentes que intervienen en dicho proceso.

A continuación vamos a evaluar si se trata realmente de un proyecto innovador y también vamos a ofrecer una serie de rubricas para que quien realice la propuesta pueda evaluar las actividades que se han diseñado, analizando si dichos ejercicios y materiales son adecuados y ayudan realmente al aprendizaje del concepto; y finalmente unas hojas de control con las que la persona encargada de dirigir las actividades va a poder evaluar a los alumnos.

##### 4.7.1. Evaluación sobre la innovación del proyecto

Cuando comenzamos a diseñar nuestra propuesta de intervención para trabajar el número de una cifra en 3º en Educación Infantil uno de los principales objetivos que nos planteamos fue diseñar un Proyecto que fuese innovador.

Para verificar si realmente la propuesta que hemos diseñado es realmente innovadora o no, la Fundación Telefónica, Telefónica (2014), ha diseñado un decálogo sobre qué criterios se deben cumplir en un proyecto para que pueda ser considerado como innovador. En concreto, nuestra propuesta de innovación y mejora educativa cumple los seis criterios siguientes.

1. El proyecto debe aportar a los participantes una experiencia de aprendizaje que vaya más allá de la adquisición de conocimientos y que ofrezca oportunidades reales de cambio en su formación.

Durante el diseño del Proyecto hemos intentado ofrecer a los alumnos una experiencia de aprendizaje en la que realmente comprendiesen el significado de cada número y hemos argumentado en varias ocasiones que consideramos que los contenidos que se aprenden en Educación Infantil tienen gran impacto en los aprendizajes futuros. Por lo tanto, hemos decidido intervenir en esta etapa educativa para poder mejorar el resto de aprendizajes matemáticos relacionados con los números a lo largo de sus vidas y ofrecer así un cambio real en el resto de su formación educativa.

2. El proyecto debe utilizar metodologías activas de aprendizaje centradas principalmente en el alumno y en la potenciación de las relaciones de grupo. La metodología que hemos empleado en todas las actividades se basa en un aprendizaje guiado por el profesor, pero donde los alumnos son los protagonistas de su propio aprendizaje. Para ello, utilizamos la metodología de aprendizaje cooperativo en el que los alumnos deben ayudarse para alcanzar los objetivos y el trabajo por rincones en el que los participantes realizan diferentes tareas de forma simultánea y en pequeños grupos.

3. Se fomentan situaciones de aprendizaje colaborativo y que abren la actividad a otros usuarios.

Como ha quedado patente le damos mucha importancia al trabajo colectivo y a realizar las actividades en grupos. Además, en una de las colecciones de actividades proponemos que sería interesante que una persona externa al centro venga a participar con los estudiantes y ayude en los distintos rincones.

4. Se debe fomentar la competencia de aprender a aprender. En nuestra propuesta tratamos de no dar las cosas hechas a los niños, de no enseñarles los números directamente sino ayudarles a aprenderlos por ellos mismos enseñándoles a formular las preguntas adecuadas y oportunas y a buscar las respuestas necesarias.

5. Se indica que el proyecto debe suponer una experiencia de aprendizaje basada en retos. Desde nuestra propuesta de innovación hemos diseñado las actividades de tal manera que los alumnos siempre se encuentren con la actividad o tarea que les implique un desafío y en la que ellos deben trabajar y colaborar para encontrar la solución mediante el esfuerzo personal y en grupo.

6. Se debe considerar el proceso de evaluación como una herramienta más en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para ello y durante la realización de las actividades prácticas, los alumnos van a poder autoevaluarse al momento comparando las soluciones con sus compañeros gracias a lo visuales que son los Ten Frames y regletas de Cuisenaire. Además, el docente va a llevar una hoja de control de cada niño por cada colección de actividades, hoja que le va a permitir analizar si han alcanzado los objetivos propuestos y han adquirido los conocimientos necesarios. Pero de la evaluación a los alumnos hablaremos en el siguiente punto.

#### **4.7.2. Evaluación de la propuesta cuando se implemente en un aula**

Anteriormente, hemos evaluado si se trataba realmente de un Proyecto innovador o no, pero también consideramos interesante que el docente o la persona que lleve a cabo nuestra propuesta de innovación - y por lo tanto las actividades-, pueda indicarnos qué actividades funcionan bien y resultan útiles e interesantes y cuales deberíamos eliminar de la colección de actividades o modificar para que resulte realmente enriquecedora. Para ello, hemos diseñado unas rúbricas específicas, una por cada colección que adjuntamos en el Anexo 3 y en las que se muestran todas las actividades. En las rúbricas hay cuatro indicadores: el nivel de dificultad de la actividad, el tiempo estimado y número de repeticiones, los materiales que se emplean y el agrupamiento de la clase.



### **4.7.3. Evaluación de las actividades**

Ya hemos comentado que al final de cada colección, y para asegurarnos de que el proceso de enseñanza-aprendizaje está funcionando correctamente y permite que los alumnos aprendan los contenidos y alcancen los objetivos propuestos para dichas actividades, consideramos necesario llevar a cabo una evaluación.

La evaluación será llevada a cabo por parte del docente o responsable de la actividad y consistirá en rellenar una hoja de registro en la que aparece el indicador de "sí" cuando se han alcanzado los objetivos y un indicador de "no" cuando el alumno no los ha alcanzado o está aún en proceso de hacerlo. Adjuntamos en el Anexo 4 las hojas de registro para cada una de las colecciones.

Este registro se llevará a cabo durante la realización de las actividades o inmediatamente al finalizar estas, para que así el profesor pueda ir valorando. Si el alumno alcanza los objetivos y contenidos propuestos en una colección determinada, estará capacitado para pasar a la siguiente. Si por el contrario no alcanza los objetivos, deberá repetir las actividades de dicha colección de manera más individualizada y con ayuda del docente.

## 5. CONCLUSIONES

### 5.1. REVISIÓN DE LOS OBJETIVOS PROPUESTOS

En cualquier proyecto de innovación es necesario hacer una revisión de los objetivos que nos proponíamos al principio de este para analizar si se han conseguido y en qué grado.

El objetivo general que nos planeábamos era: **“Diseñar una propuesta metodológica innovadora para la adquisición del concepto de número que genere un aprendizaje significativo en los estudiantes de Educación Infantil.”** El Proyecto sí que cumple muchos de los criterios que indica Telefónica (2014) para que pueda ser considerado como innovador y si que esta específicamente diseñado para facilitar la adquisición del concepto de número. No obstante, no podemos dar el objetivo como conseguido de manera completa, ya que no hemos tenido la oportunidad de llevarlo a la práctica y, por lo tanto, no hemos podido comprobar que realmente genera un aprendizaje significativo en los estudiantes.

Además del objetivo general, también nos planteamos tres objetivos más específicos. El primero de ellos consistía en **“Vincular el proceso natural del aprendizaje matemático de los 10 primeros números naturales con la práctica docente en la etapa de Educación Infantil.”** Este objetivo lo damos por conseguido ya que hemos diseñado las actividades siguiendo el proceso natural del aprendizaje matemático. Para ello, hemos conocido el proceso que ha seguido la Humanidad hasta conseguir utilizar el sistema de numeración que tenemos en la actualidad y hemos visto como es importante que se parta de algo concreto para poder llegar a lo abstracto, pero comprendiendo el significado real.

Con el segundo de ellos nos proponíamos **“Analizar los recursos didácticos específicos que favorecen el proceso de aprendizaje del concepto de número.”** Considero que este objetivo lo hemos cumplido ya que durante el marco teórico de este proyecto hemos ido analizando la importancia y los beneficios de introducir los recursos didácticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como los distintos recursos que se pueden utilizar en el aprendizaje del concepto de número. Posteriormente, de todos ellos hicimos una selección y argumentamos los motivos por los que decidimos escoger los Ten Frames y las regletas de Cuisenaire.”

Y esto nos permite hablar del último objetivo que nos proponíamos que es el de **“Desarrollar una propuesta didáctica para abordar la enseñanza y el aprendizaje de los números del 1 al 10 en el tercer curso de Educación Infantil que utilice dos materiales manipulativos específicos: los Ten Frames y las regletas de Cuisenaire”**. Consideramos que este último objetivo también lo hemos cumplido, ya que la propuesta de innovación e intervención que hemos desarrollado esta específicamente diseñada para abordar el aprendizaje de los números del 1 al 10. Además, la mayoría de las actividades requieren la utilización de los materiales manipulativos que indicamos, y a medida que se avanza en la secuencia de adquisición del concepto de número, se deben utilizar los materiales de un modo distinto y descubriendo cada vez más funciones y relaciones sobre ellos.

## **5.2. DEBILIDADES Y FORTALEZAS**

Consideramos necesario hacer un análisis de las principales debilidades y fortalezas del mismo.

Como puntos débiles hay que destacar que no hemos tenido la oportunidad de ponerlo en práctica, aspecto que consideramos muy beneficioso ya que todo marco de trabajo teórico que se respalde con la practica nos va a permitir comprobar si realmente es efectivo y resulta interesante. El hecho de no haberlo podido poner en práctica impide que conozcamos los resultados y los efectos de este en los alumnos.

Como principales fortalezas queremos destacar que la propuesta de innovación e intervención y la propuesta de las actividades no está basadas en creencias ni opiniones sino que se sostienen por un marco teórico en el que hemos podido analizar lo que dicen personas relevantes del mundo educativo sobre cómo se produce el desarrollo del pensamiento matemático de los niños, la importancia que tienen los recursos didácticos en un aula y cómo se deben enseñar los números para favorecer un aprendizaje significativo y de calidad.

Asimismo, hemos tratado en todo momento de seguir el proceso natural de la adquisición de las matemáticas partiendo de situaciones cotidianas y conocidas para el niño, pasando por aspectos concretos para poder concluir en conceptos más abstractos. De este modo, también hemos tratado de encontrar dos recursos didácticos manipulativos que permitiesen trabajar el concepto de número y permitiesen que los niños, y de una forma visual, entendiesen realmente el significado de estos y las relaciones que se producen entre todos ellos. Además, hemos hecho una reflexión sobre los centros educativos en los que consideramos que encaja mejor el proyecto y si resulta accesible por temas económicos.

Por todo lo mencionado anteriormente consideramos que es una propuesta realista, que puede ser llevada a cabo hoy en día en un aula de Educación Infantil. Igualmente, al estar enfocada a los primeros años, consideramos que a la larga va a ser muy beneficioso ya que los niños van a adquirir unas bases sólidas sobre dicho concepto.

### **5.3. APORTACIÓN Y UTILIDAD PARA EL ÁMBITO DE LA EDUCACIÓN**

La principal conclusión que hemos sacado tras haber hecho un repaso de todo el trabajo valorando cuales han sido las debilidades y fortalezas del mismo, y sobre todo, haciendo una revisión de los objetivos que nos propusimos al comenzar, ha sido el habernos dado cuenta de algunos aspectos claves necesarios para desarrollar una adecuada didáctica de las matemáticas, tanto para el concepto del número como para el resto de conceptos en general.

En primer lugar debemos saber que existen numerosos recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas que van más allá de la utilización de un libro de texto. En muchas ocasiones, el libro es considerado como exclusivo y único recurso. Pero como expone Alsina (2016) existen muchos otros recursos y el libro debe ser el punto final de todo un proceso. Debemos ser conscientes de que podemos trabajar a partir de situaciones cotidianas con recursos literarios, lúdicos, tecnológicos y manipulativos. Consideramos que el aprendizaje no puede reducirse únicamente a los libros de texto y a las producciones escritas, y ya que existen numerosos recursos facilitadores del aprendizaje, debemos aprovecharlos y sacar el máximo rendimiento de ellos, ya que como decían Piaget e Inhelder (1957) el niño aprende a partir de la acción que realiza sobre los objetos.

En segundo lugar, destacar la idea de que en el proceso de enseñanza de las matemáticas se debe diseñar una metodología que permita un trabajo que continúe con el proceso natural de la adquisición de las mismas. Fundamental tener presente que debemos partir de lo concreto para terminar en lo abstracto. Para ello debemos vincular los aprendizajes con el contexto próximo y cercano, después pasar por una fase manipulativa en la que se utilicen materiales y recursos concretos, posteriormente abordar una fase más concreta, para finalizar en lo abstracto, lo que implicará la utilización de símbolos.

En tercer lugar, confirmar la importancia que tienen los maestros en todo este proceso. El docente debe ser capaz de guiar el aprendizaje de los alumnos comenzando por una buena formación académica. Y posteriormente organizando las actividades según unos objetivos y contenidos concretos, planteándose los grupos de trabajo etc. También debe encargarse de guiar el aprendizaje, para lo que debe plantear las preguntas necesarias y adecuadas, al igual que saber escuchar las respuestas de sus alumnos.

En cuarto lugar, destacar la importancia de intervenir adecuadamente en la etapa de Educación Infantil, ya que esta etapa condiciona todo el aprendizaje futuro y es la base donde se debe apoyar el resto de los aprendizajes. Si los alumnos adquieren un buen concepto del número con las diez primeras cifras, esto les facilitará mucho la adquisición del resto de números y de las actividades en las que estos intervengan.

#### **5.4. APORTACIÓN DEL TRABAJO A NIVEL PERSONAL**

A nivel personal este trabajo me ha aportado mucho y me he dado cuenta del gran recorrido que he ido haciendo durante estos meses con la realización del mismo.

Espero haber podido aportar alguna idea nueva de cómo desarrollar y plantear actividades para contribuir a la adquisición del concepto del número en Educación Infantil. Asimismo, invito a reflexionar sobre la metodología que se lleva a cabo en las aulas en la actualidad y si realmente se considera que esta correctamente alineada con el proceso natural del aprendizaje.

Estoy muy satisfecha de haber realizado el Doble Grado, ampliando mis conocimientos sobre la Educación y formación en diferentes edades, pero manteniéndome siempre dentro de las matemáticas que es lo que me gusta: el primer TFG, el de Educación Primaria, consistió en

Proyecto de innovación educativa  
"El concepto de número en Educación Infantil"

realizar una Programación Didáctica con un perfil planificador, y el segundo, el presente, con un carácter innovador. Con los dos me he sentido muy a gusto, y he disfrutado con su investigación y desarrollo.

Me gustaría dar las gracias a la Universidad por la formación de gran calidad que me ha ofrecido estos años, con la posibilidad de realizar numerosas prácticas y con las Jornadas de Educación.

También agradecer a todos y cada uno de los profesores que he tenido durante mi vida todo lo que he aprendido de ellos. Y especialmente agradecida a Elsa Santaolalla, mi profesora durante estos cinco años de grado que me ha enseñado, entre otras muchas cosas, ¡a vivir las matemáticas!

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### ❖ Libros y artículos

- Alsina, Á. (2004). *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos*. Madrid: Narcea.
- Alsina, Á. (2016). Diseño, gestión y evaluación de actividades matemáticas competenciales en el aula. *Revista Epsilon*, 33, 7-29.
- Alsina, Á. (2018). Seis lecciones de educación matemáticas en tiempos de cambio. *Revista Padres y Maestros*. 376, 13-20.
- Allen, J. (1990). *El hombre anumérico: analfabetismo matemático y sus consecuencias*. Barcelona: Tusquets editores.
- Bassedas, E., Huguet, T., y Solé, I. (1988). *Aprender y enseñar en educación infantil*. Barcelona: Graó
- Bermejo, V. y Bermejo, M. (2004). Aprender a contar. V. Bermejo. *Cómo enseñar matemáticas para aprender mejor*. (pp.15-32). Madrid: CCS
- Bermejo, V. y Martín, A. (2004). Enseñando a contar. V. Bermejo. *Cómo enseñar matemáticas para aprender mejor*. (pp. 33-50). Madrid: CCS
- Bruner, J. (1988). *Desarrollo cognitivo y educación*. Madrid: Morata.
- Canals, M. A. (1998). *La educación matemática en las primeras edades*. X JAEM. Conferencia Plenaria 2. (pp. 49-60).
- Canals, M.<sup>a</sup> A. (2001). *Vivir las matemáticas*. Barcelona: Octaedro
- Drews, D., Dudgeon, J., Lawton, F. and Surtees, L. (2005). *Children's Errors in Mathematics: Understanding Common Misconceptions in Primary Schools*. United Kingdom: SAGE
- Fernández Bravo, J.A. (sf). *Desarrollo del pensamiento matemático en educación infantil*. Recuperado el 6 de marzo de 2019, de <http://www.grupomayeutica.com/documentos/desarrollomatematico.pdf>.
- Fernández Bravo, J.A. (2000). *Las metodologías para el desarrollo del pensamiento lógico matemático*. Recuperado el 26 de enero de 2019, de <http://www.waece.org/biblioteca/pdfs/d140.pdf>

- Fernández Bravo, J.A. (2002). *Numerator. Un juego para aprender la numeración y las cuatro operaciones matemáticas*. Madrid: Editorial CCS.
- Fernández Bravo, J.A. (2004). *El número de dos cifras*. Madrid: CCS
- Fernández Bravo, J.A. (2007). *Metodología didáctica para la enseñanza de las matemáticas: variables facilitadoras del aprendizaje*. Ministerio de Educación y Ciencia. (pp. 9-26)
- Figueiras, E. (2014). La adquisición del número en educación infantil. Recuperado el 4 de marzo de 2019, de [https://biblioteca.unirioja.es/tfe\\_e/TFE000687.pdf](https://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE000687.pdf)
- Godino, J. D. (Director) (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros*. Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Granada. Disponible en <http://www.ugr.es/~jgodino/>
- Inhelder, J. P. (1969). *Psicología del Niño*. Madrid: Morata.
- Kamii, C. (1983). *El número en la educación preescolar*. Madrid: Visor.
- Laguia, M.J. (2008). *Rincones de actividad en la escuela infantil*. Barcelona: GRAO.
- Martín, A. (2012). *La fantástica historia de los números*. Madrid: Paraninfo
- Matemáticas Singapur (2018). Recuperado el 9 de febrero de 2019, de <http://didactia.grupomasterd.es/blog/numero-14/matematicas-singapur>.
- Morales Vallejo, P. (2009). *Ser profesor: una mirada al alumno*. Guatemala: Universidad Rafael Landívar, 41-98
- Moreno, F. (2013). La manipulación de los materiales como recurso didáctico en educación infantil. *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, 19, 329-337.
- Moya, A. (2010). *Recursos didácticos en la enseñanza*. Recuperado el 1 de marzo de 2019, de <https://bit.ly/2LaTcvk>
- Piaget, J., e Inhelder, B. (1956). *The Child's Conception of Space*. London: Routledge y Kegan Paul.
- Piaget, J. e Inhelder, B. (1975) *Psicología del niño*. Madrid: Morata.
- Planas, N. y Alsina, Á. (2009). *Educación matemática y buenas prácticas*. Barcelona: Graó.
- Santaolalla, E. (2011). ¡Marchando una de matemáticas! *Padres y maestros*, 341, 10-13.



South African Numeracy Chair Project at Rhodes University: *What is a Ten Frame and why is it a useful tool for developing early number relationships and fact fluency?*, (2014). Recuperado el 16 de febrero de 2019, de <https://bit.ly/2V8hUSn>

Telefónica, F. (2014). *Decálogo de un proyecto innovador: guía práctica Fundación Telefónica*. Recuperado el 15 de abril de 2019 de <http://cort.as/-GrsA>

Tonucci, F. (1990). *¿Enseñar o aprender? La escuela como investigación quince años después*. Barcelona: Graó.

Vera, M<sup>a</sup> del Mar. (2009). *Aprendizaje cooperativo: innovación y experiencias educativas*, 14, 1-10.

Vygotsky, L. (1978). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Austral.

#### ❖ **Legislación educativa**

Decreto 17/2008, de 6 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se desarrollan para la Comunidad de Madrid las enseñanzas de la Educación Infantil.

Decreto 89/2014, de 24 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el Currículo de la Educación Primaria.

## 7. ANEXOS

### **ANEXO 1. Contexto socioeconómico del centro: presupuesto económico para ver qué inversión requeriría cada recurso manipulativo.**

<b>Regletas Cuisenaire</b>	
Las regletas de Cuisenaire se pueden adquirir desde 7,50 €. Por dicho precio comprarías una bolsa individual con 55 piezas de plástico.	
Por cada alumno	7,50 €.
Por 5 alumnos	37,50 €
Por 10 alumnos	75 €
Por 15 alumnos	112, 5 €
Por 20 alumnos	150 €
Por 25 alumnos	187, 50 €
Por 30 alumnos	225 €
El enlace donde se podrían comprar es el siguiente <a href="https://amzn.to/2Dk6t3d">https://amzn.to/2Dk6t3d</a>	

<b>Ten Frames</b>	
Destacar que este material se puede hacer con folios y con gomets, por lo tanto, resulta muy barato.  No obstante, este material también se puede comprar y cuesta 15 €. Dentro de la caja vienen 5 marcos de diez y 150 piezas para rellenar el marco. Por lo tanto, con un mismo juego podrían trabajar cinco alumnos.	
Por 1 alumno	3 €
Por 5 alumnos	15 €
Por 10 alumnos	30 €
Por 15 alumnos	45 €
Por 20 alumnos	60 €
Por 25 alumnos	75 €
Por 30 alumnos	90 €
El enlace donde se podrían comprar es el siguiente <a href="http://cort.as/-GyPk">http://cort.as/-GyPk</a>	

**Regletas Cuisenaire y Ten Frames**

Las regletas de Cuisenaire se pueden adquirir desde 7,50 € por persona.

Los Ten Frames se pueden adquirir desde 3 € por persona.

Por lo tanto, el precio por la adquisición de los dos materiales manipulativos, en el caso en el que los dos se comprasen ya que como hemos mencionado anteriormente los Ten Frames se pueden hacer con folios y gomets sería la siguiente:

Por 1 alumno	10, 50 €
Por 5 alumnos	52, 50 €
Por 10 alumnos	105 €
Por 15 alumnos	157, 50€
Por 20 alumnos	210 €
Por 25 alumnos	262, 50 €
Por 30 alumnos	315 €

Proyecto de innovación educativa  
"El concepto de número en Educación Infantil"

**ANEXO 2. Colección 6. Actividad 1. Relaciones numéricas y equivalencias de los números del 1 al 10.**

<b>El uno</b>	1	1
El dos	2	1+1
El tres	3	2+1
El cuatro	4	3+1 2+2
El cinco	5	4+1 3+2
El seis	6	5+1 4+2 3+3
El siete	7	6+1 5+2 4+3
El ocho	8	7+1 6+2 5+3 4+4
El nueve	9	8+1 7+2 6+3 5+4
El diez	10	9+1 8+2 7+3 6+4 5+5

**ANEXO 3. Evaluación de la propuesta de las actividades cuando se implemente en un aula**

<b>Colección 1. Percepción de cantidades generales</b>			
<b>Actividades</b>	<b>Adecuación de las actividades</b>		
	<b>Buena</b>	<b>Regular</b>	<b>Mala</b>
<b>1. ¿Pocos o muchos?</b>			
• Nivel de dificultad			
• Tiempo / Número (Nº) de repeticiones			
• Materiales			
• Agrupamiento			
<b>2. Pocos, muchos y bastantes</b>			
• Nivel de dificultad			
• Tiempo / Nº de repeticiones			
• Materiales			
• Agrupamiento			
<b>Comentarios:</b>			

Proyecto de innovación educativa  
"El concepto de número en Educación Infantil"

<b>Colección 2. Comparación de cantidades de objetos</b>			
<b>Actividades</b>	<b>Adecuación de las actividades</b>		
	<b>Buena</b>	<b>Regular</b>	<b>Mala</b>
<b>1. Comparamos</b>			
• Nivel de dificultad			
• Tiempo / Nº de repeticiones			
• Materiales			
• Agrupamiento			
<b>2. Capturamos</b>			
• Nivel de dificultad			
• Tiempo / Nº de repeticiones			
• Materiales			
• Agrupamiento			
<b>3. Clasificamos</b>			
• Nivel de dificultad			
• Tiempo / Nº de repeticiones			
• Materiales			
• Agrupamiento			
<b>Comentarios:</b>			

Proyecto de innovación educativa  
"El concepto de número en Educación Infantil"

<b>Colección 3. Unicidad y generalización</b>			
<b>Actividades</b>	<b>Adecuación de las actividades</b>		
	<b>Buena</b>	<b>Regular</b>	<b>Mala</b>
<b>1. Cartas y sobres</b>			
• Nivel de dificultad			
• Tiempo / Nº de repeticiones			
• Materiales			
• Agrupamiento			
<b>2. Flores y floreros</b>			
• Nivel de dificultad			
• Tiempo / Nº de repeticiones			
• Materiales			
• Agrupamiento			
<b>3. Conocemos el material</b>			
• Nivel de dificultad			
• Tiempo / Nº de repeticiones			
• Materiales			
• Agrupamiento			
<b>4. Contamos con el material</b>			
• Nivel de dificultad			
• Tiempo / Nº de repeticiones			
• Materiales			
• Agrupamiento			
<b>5. Elegimos material</b>			
• Nivel de dificultad			
• Tiempo / Nº de repeticiones			
• Materiales			
• Agrupamiento			
<b>Comentarios:</b>			

<b>Colección 4. Acción sumativa y repetición del uno</b>			
<b>Actividades</b>	<b>Adecuación de las actividades</b>		
	<b>Buena</b>	<b>Regular</b>	<b>Mala</b>
<b>1. Uno</b>			
• Nivel de dificultad			
• Tiempo / N° de repeticiones			
• Materiales			
• Agrupamiento			
<b>2. El uno con el uno</b>			
• Nivel de dificultad			
• Tiempo / N° de repeticiones			
• Materiales			
• Agrupamiento			
<b>3. Forma el número con las regletas de Cuisenaire</b>			
• Nivel de dificultad			
• Tiempo / N° de repeticiones			
• Materiales			
• Agrupamiento			
<b>4. Forma el número con los Ten Frames</b>			
• Nivel de dificultad			
• Tiempo / N° de repeticiones			
• Materiales			
• Agrupamiento			
<b>5. Nombramos todos los números</b>			
• Nivel de dificultad			
• Tiempo / N° de repeticiones			
• Materiales			
• Agrupamiento			
<b>6. Tocamos los números</b>			
• Nivel de dificultad			
• Tiempo / N° de repeticiones			
• Materiales			
• Agrupamiento			
<b>Comentarios:</b>			



<b>Colección 5. Representación gráfica</b>			
<b>Actividades</b>	<b>Adecuación de las actividades</b>		
	<b>Buena</b>	<b>Regular</b>	<b>Mala</b>
<b>1. ¿Cuál falta?</b>			
• Nivel de dificultad			
• Tiempo / N° de repeticiones			
• Materiales			
• Agrupamiento			
<b>2. Las carreras</b>			
• Nivel de dificultad			
• Tiempo / N° de repeticiones			
• Materiales			
• Agrupamiento			
<b>3. Carteles con las regletas de Cuisenaire</b>			
• Nivel de dificultad			
• Tiempo / N° de repeticiones			
• Materiales			
• Agrupamiento			
<b>4. Carteles con los Ten Frames</b>			
• Nivel de dificultad			
• Tiempo / N° de repeticiones			
• Materiales			
• Agrupamiento			
<b>5. La familia crece</b>			
• Nivel de dificultad			
• Tiempo / N° de repeticiones			
• Materiales			
• Agrupamiento			
<b>Comentarios:</b>			

Proyecto de innovación educativa  
"El concepto de número en Educación Infantil"

<b>Colección 6. Relaciones numéricas</b>			
<b>Actividades</b>	<b>Adecuación de las actividades</b>		
	<b>Buena</b>	<b>Regular</b>	<b>Mala</b>
<b>1. Relaciones numéricas y equivalencias de los números del 1 al 10</b>			
• Nivel de dificultad			
• Tiempo / Nº de repeticiones			
• Materiales			
• Agrupamiento			
<b>2. Las familias</b>			
• Nivel de dificultad			
• Tiempo / Nº de repeticiones			
• Materiales			
• Agrupamiento			
<b>Comentarios:</b>			

## ANEXO 4. Evaluación de las actividades

### Anexo 4.1. Lista de control de la colección 1.

<b>Colección 1. Percepción de cantidades generales</b>		
<b>Lista de control</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
El alumno utiliza correctamente el cuantificador de poco		
El alumno conoce el cuantificador de mucho		
El alumno conoce el cuantificador de bastante		

### Anexo 4.2. Lista de control de la colección 2.

<b>Colección 2. Comparación de cantidades de objetos.</b>		
<b>Lista de control</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
El alumno clasifica los objetos para ordenarlos.		
El alumno emplea correctamente el término “más que...” “menos que...” “igual que...”.		
El alumno realiza comparaciones de objetos en distintas colecciones.		

**Anexo 4.3. Lista de control de la colección 3.**

<b>Colección 3. Unicidad y generalización</b>		
<b>Lista de control</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
El alumno cuenta una única vez cada objeto.		
El alumno utiliza el número uno para distintos objetos.		
El alumno asocia correctamente el número de objetos con el número de regletas de Cuisenaire.		
El alumno asocia correctamente el número de objetos con el número de Ten Frames.		

**Anexo 4.4. Lista de control de la colección 4.**

<b>Colección 4. Acción sumativa y repetición del uno</b>		
<b>Lista de control</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
El alumno nombra todos los números en la secuencia de conteo.		
El alumno conoce los nombres de los números del 1 al 10.		
El alumno comprende que el último sonido pronunciado define la magnitud numérica de la colección.		

**Anexo 4.5. Lista de control de la colección 5.**

<b>Colección 5. Representación gráfica</b>				
<b>Lista de control</b>		<b>SI</b>	<b>EN PROCESO</b>	<b>NO</b>
El alumno reconoce el mismo número en distintas situaciones y colecciones.				
El alumno asocia el número con su representación gráfica	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			

**Anexo 4.6. Lista de control de la colección 6.**

<b>Colección 6. Relaciones numéricas</b>				
<b>Lista de control</b>		<b>SI</b>	<b>ALGUNAS</b>	<b>NO</b>
El alumno conoce todas las equivalencias aditivas de los números del 1 al 10.	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			

