MATEMÁTICAS

Laura SOTO SÁNCHEZ

# LA ENSEÑANZA DE SUMAS Y RESTAS CON EL MÉTODO CUISENAIRE

TFG/*GBL* 2013

upna
Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Facultad de Ciencias Humanas y Sociales
*Giza eta Gizarte Zientzien Fakultatea*

Grado en Maestro de Educación Primaria / *Lehen Hezkuntzako Irakasleen Gradua*

**Grado en Maestro en Educación Primaria**

**Lehen Hezkuntzako Irakasleen Gradua**

Trabajo Fin de Grado

Gradu Bukaerako Lana

***LA ENSEÑANZA DE SUMAS Y RESTAS CON EL***

***MÉTODO CUISENAIRE***

Laura SOTO SÁNCHEZ

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES
GIZA ETA GIZARTE ZIENTZIEN FAKULTATEA

**UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA**
**NAFARROAKO UNIBERTSITATE PUBLIKOA**

**Estudiante / Ikaslea**
Laura SOTO SÁNCHEZ

**Título / Izenburua**
La enseñanza de sumas y restas con el método Cuisenaire / Batuketa eta kenketen irakaskuntza Cuisenaire metodoa erabiliz

**Grado / Gradu**
Grado en Maestro en Educación Primaria / Lehen Hezkuntzako Irakasleen Gradua

**Centro / Ikastegia**
Facultad de Ciencias Humanas y Sociales / Giza eta Gizarte Zientzien Fakultatea
Universidad Pública de Navarra / Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**Director-a / Zuzendaria**
Álvaro SAENZ DE CABEZÓN IRIGARAY

**Departamento / Saila**
Matemáticas / Matematikak

**Curso académico / Ikasturte akademikoa**
2012/2013

**Semestre / Seihilekoa**
Primavera / Udaberrik

## Preámbulo

El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, establece en el Capítulo III, dedicado a las enseñanzas oficiales de Grado, que “estas enseñanzas concluirán con la elaboración y defensa de un Trabajo Fin de Grado […] El Trabajo Fin de Grado tendrá entre 6 y 30 créditos, deberá realizarse en la fase final del plan de estudios y estar orientado a la evaluación de competencias asociadas al título”.

El Grado en Maestro en Educación Primaria por la Universidad Pública de Navarra tiene una extensión de 12 ECTS, según la memoria del título verificada por la ANECA. El título está regido por la *Orden ECI/3857/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria*; con la aplicación, con carácter subsidiario, del reglamento de Trabajos Fin de Grado, aprobado por el Consejo de Gobierno de la Universidad el 12 de marzo de 2013.

Todos los planes de estudios de Maestro en Educación Primaria se estructuran, según la Orden ECI/3857/2007, en tres grandes módulos: uno, *de formación básica*, donde se desarrollan los contenidos socio-psico-pedagógicos; otro, *didáctico y disciplinar*, que recoge los contenidos de las disciplinares y su didáctica; y, por último, *Practicum*, donde se describen las competencias que tendrán que adquirir los estudiantes del Grado en las prácticas escolares. En este último módulo, se enmarca el Trabajo Fin de Grado, que debe reflejar la formación adquirida a lo largo de todas las enseñanzas. Finalmente, dado que la Orden ECI/3857/2007 no concreta la distribución de los 240 ECTS necesarios para la obtención del Grado, las universidades tienen la facultad de determinar un número de créditos, estableciendo, en general, asignaturas de carácter optativo.

Así, en cumplimiento de la Orden ECI/3857/2007, es requisito necesario que en el Trabajo Fin de Grado el estudiante demuestre competencias relativas a los módulos de formación básica, didáctico-disciplinar y practicum, exigidas para todos los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria.

En este trabajo, el módulo *de formación básica* se desarrolla a lo largo de todo el trabajo ya que éste se sustenta en distintas teorías psico-pedagógicas de diversos autores. Por ello, se puede decir que este módulo de formación básica constituye los cimientos, la base de todo el trabajo, puesto que sin ella no sería posible desarrollar el resto del trabajo. Así pues, aporta tanto solidez como fiabilidad al trabajo ya que utilizo como apoyo el conocimiento ya existente en la comunidad científica para desarrollar mis propias conclusiones u opiniones sobre el tema.

El módulo *didáctico y disciplinar* está también presente a lo largo de todo el trabajo puesto que en él he volcado todos los conocimientos sobre didáctica que he ido recibiendo a lo largo de estos cuatro años de carrera. Todas las didácticas que he recibido me han ayudado a mirar todo desde un punto de vista mucho más amplio, teniendo que desarrollar la empatía para tratar de situarme en el lugar del alumno y así intentar averiguar el modo más adecuado para explicar unos determinados conocimientos. Se trata de pensar como lo harían los niños y niñas, tratar de anticipar posibles problemas o dificultades para llevar las cosas al aula de la manera más sencilla para, de esta forma, facilitar la comprensión en su proceso de enseñanza-aprendizaje.

Asimismo, el módulo *practicum* está presente, sobre todo, al final del trabajo, en el apartado de propuesta de actividades ya que, para crearlas, he tenido en cuenta los tipos de actividades que se realizaban en el centro escolar donde realicé mis prácticas, teniendo en cuenta los objetivos que pretendía conseguir y el nivel de implicación del alumnado que quería conseguir. He tratado de crear actividades que, desde mi punto de vista, realmente ayudan a comprender unos conceptos que en un primer pueden resultar abstractos para los alumnos para que, de esta forma, puedan verlos de una manera sencilla y lo más concreta posible. Además, he intentado utilizar una metodología activa, donde el niño sea el protagonista de su aprendizaje y donde sea él el que vaya descubriendo los conceptos matemáticos en cuestión.

## Resumen

En el presente trabajo se realiza un análisis de las ventajas de enseñar matemáticas mediante el uso de materiales físicos. Para ello, se toman como base una serie de supuestos psico-pedagógicos a partir de los cuales se explica por qué el niño necesita hacer uso de dichos materiales para comprender los conceptos matemáticos. También, se explica con detalle el material seleccionado: el método Cuisenaire o regletas de color. A lo largo del trabajo se explica en qué consiste el método, su origen, su uso actual y las ventajas que presenta. Asimismo, se analizan una serie de actividades llevadas a cabo con el método Cuisenaire y se hace una propuesta de posibles actividades que podrían desarrollarse en el aula de Educación Primaria.


*Palabras clave*: constructivismo; Cuisenaire; materiales; matemáticas; regletas.


## Abstract

In this proyect theire is an analysis about the advantages of teaching Maths through the use of some physical materials. To do this, there is a base of some phyco-pedagogical studies which explains why is so important for the children to use these materials in order to understand some mathematical concepts. Moreover, there is an explanation about the selected material: the Cuisenaire method, known as colour rods, too. During the text it explains what the method is, its origin, its current use and the advantages it has. In addition, there is an analysis about the use of the Cuisenaire method and there is a proposal of some activities that could be developed in Primary School


*Keywords*: constructivism; Cuisenaire; materials; Maths; rods.

# Índice

**1. Antecedentes, objetivos y cuestiones** **1**

**2. Marco teórico** **5**

2.1. Marco psico-pedagógico 5

2.2. Didáctica de las matemáticas 12

**3. Desarrollo: perspectivas históricas o conceptuales de origen. Planteamiento razonado del autor** **19**

3.1. El método 19

3.2. Análisis de actividades 21

3.2.1. CEIP Tierno Galván de la Zubia 21

3.2.2. CEIP Mª del Mar Alisios 28

3.2.3. Clonlara School 34

3.2.4. Regletas digitales 39

**4. Implicaciones pedagógicas, psicológicas o sociales en la escuela** **42**

**Conclusiones**

Opinión sobre el método Cuisenaire y su aplicación

Propuesta de actividades

**Referencias**

**Anexos**

**A. Anexo I**

# 1. ANTECEDENTES, OBJETIVOS Y CUESTIONES

Como punto de partida, el presente trabajo se encuentra dentro del área de conocimiento de Didáctica de las Matemáticas y, concretamente, el tema a desarrollar es el siguiente: Uso de materiales físicos y representaciones en la enseñanza de las matemáticas.

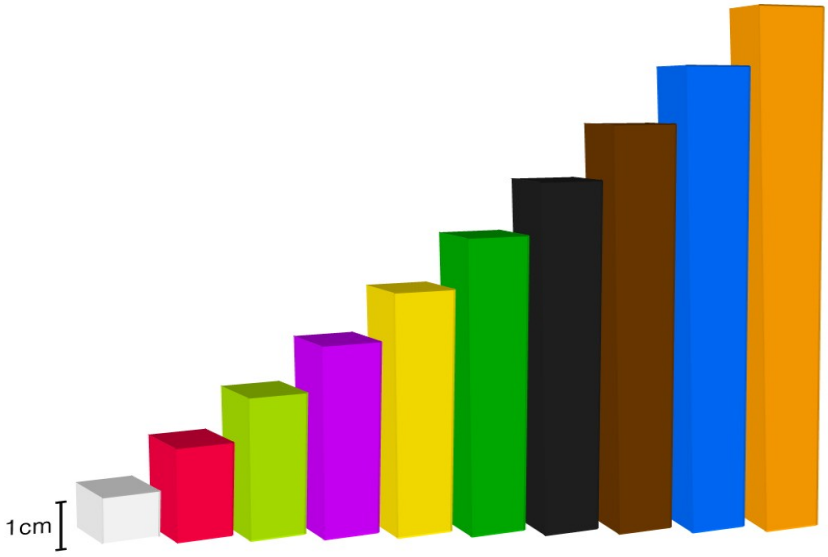
Dentro de este tema, voy a centrarme en un material concreto y, para ello, he elegido las regletas de Cuisenaire, también conocidas como regletas de color o números en color.

He elegido este material ya que, en una de las asignaturas de didáctica de las matemáticas del Grado, tuvimos la posibilidad de conocer muchos materiales físicos y éste en concreto me llamó la atención. A pesar de no haberlo utilizado durante mis años de escolarización, me parece un material muy interesante porque pienso que ofrece muchas posibilidades a la hora de trabajar las matemáticas en el aula de primaria. Sus usos son muy varios y se pueden adaptar a diversos contenidos dependiendo de los objetivos que se plantee el docente.

Con respecto al material, se trata de un conjunto de 10 regletas de colores que suelen ser de madera o de plástico. Las regletas son prismas cuadrangulares de $1cm^2$ de base y cuya longitud varía entre 1 y 10 cm. Además, cada una de ellas equivale a un número determinado. Muestro a continuación las regletas con sus equivalencias:

- Regleta blanca: mide 1 cm y representa el número 1.
- Regleta roja: mide 2 cm y representa el número 2.
- Regleta verde claro: mide 3 cm y representa el número 3.
- Regleta rosa: mide 4 cm y representa el número 4.

- Regleta amarilla: mide 5 cm y representa el número 5.
- Regleta verde oscuro: mide 6 cm y representa el número 6.
- Regleta negra: mide 7 cm y representa el número 7.
- Regleta marrón: mide 8 cm y representa el número 8.
- Regleta azul: mide 9 cm y representa el número 9.
- Regleta naranja: mide 10 cm y representa el número 10.




Aunque por lo general las regletas se comercializan en su tamaño original, también hay que decir que se han fabricado regletas más grandes con el objetivo de resultarles más prácticas a los niños más pequeños a la hora de manipularlas y manejarlas mejor ya que éstas comienzan a utilizarse desde Educación Infantil y, por ello, pueden resultarles un tanto complicadas a los niños de los primeros cursos (Carrillo, 1989).

En cuanto a la comercialización de las regletas, se adquieren en una caja de madera con distintos compartimentos, uno para cada una de las múltiples regletas disponibles de un mismo color. Muestro en la siguiente imagen la forma en la cual se obtienen dichas regletas:

Además, las regletas suelen venir acompañadas de un manual de instrucciones donde se explica el significado de cada una de las regletas de colores, así como distintas actividades que se pueden llevar a cabo con dicho material. Además, también se explican una serie de aspectos psicopedagógicos relacionados con las regletas así como algunas orientaciones dirigidas tanto a padres y madres como a los propios educadores o docentes de los centros escolares que decidan hacer uso de este recurso didáctico.

Las instrucciones que menciono aparecen al final del trabajo (ver anexo 1).

Teniendo en cuenta el *DECRETO FORAL 24/2007, de 19 de marzo, por el que se establece el currículo de las enseñanzas de Educación Primaria en la Comunidad Foral de Navarra*, el tema que he elegido se encuentra dentro del área de Matemáticas. Concretamente, es un contenido del Primer Ciclo de Educación Primaria y englobado, dentro del Bloque 1: Números y operaciones, en el apartado de “estrategias de cálculo”.

El contenido es el siguiente: "Desarrollo de estrategias personales de cálculo mental para la búsqueda del complemento de un número a la decena inmediatamente superior, para el cálculo de dobles y mitades de cantidades y para resolver problemas de sumas y restas."

Pienso que gracias al uso de este material los alumnos y alumnas pueden asentar las bases del conocimiento matemático y puede aprender diversas estrategias de cálculo mental. Dado que la forma de pensar de cada persona es única, mediante el uso de las regletas los niños verán las diferentes maneras de llegar a un mismo resultado y, a partir de ahí, cada uno elegirá aquella estrategia que le resulta más fácil a la hora de hacer cálculos mentales.

Por otro lado, los objetivos que me planteo con este trabajo son:

- ✓ Descubrir las utilidades y ventajas de la enseñanza del área de matemáticas mediante el uso de materiales físicos.
- ✓ Conocer en detalle qué son las regletas de Cuisenaire y valorar todas las posibilidades que tienen en la Educación Primaria.
- ✓ Plantear posibles actividades que llevaría a cabo en el aula.

# 2. MARCO TEÓRICO: FUNDAMENTACIÓN Y SU RELACIÓN CON LA PRÁCTICA DOCENTE

## 2.1. Marco psico-pedagógico

Como base teórica voy a comenzar con la teoría psico-evolutiva propuesta por Jean Piaget.

Como punto inicial, y tomando como referencia a Delgado (2009), hay que decir que el principio básico de la metodología piagetiana es la primacía del método de descubrimiento. Sostiene que la enseñanza se produce de dentro hacia afuera, afirmando que las actividades de descubrimiento deben ser prioritarias. De sus principios se extrae también que la experiencia física supone una toma de conciencia de la realidad que facilita la solución de problemas e impulsa el aprendizaje. Las experiencias de aprendizaje deben estructurarse de manera que se privilegie la cooperación, la colaboración y el intercambio de puntos de vista en la búsqueda del conocimiento (aprendizaje interactivo).

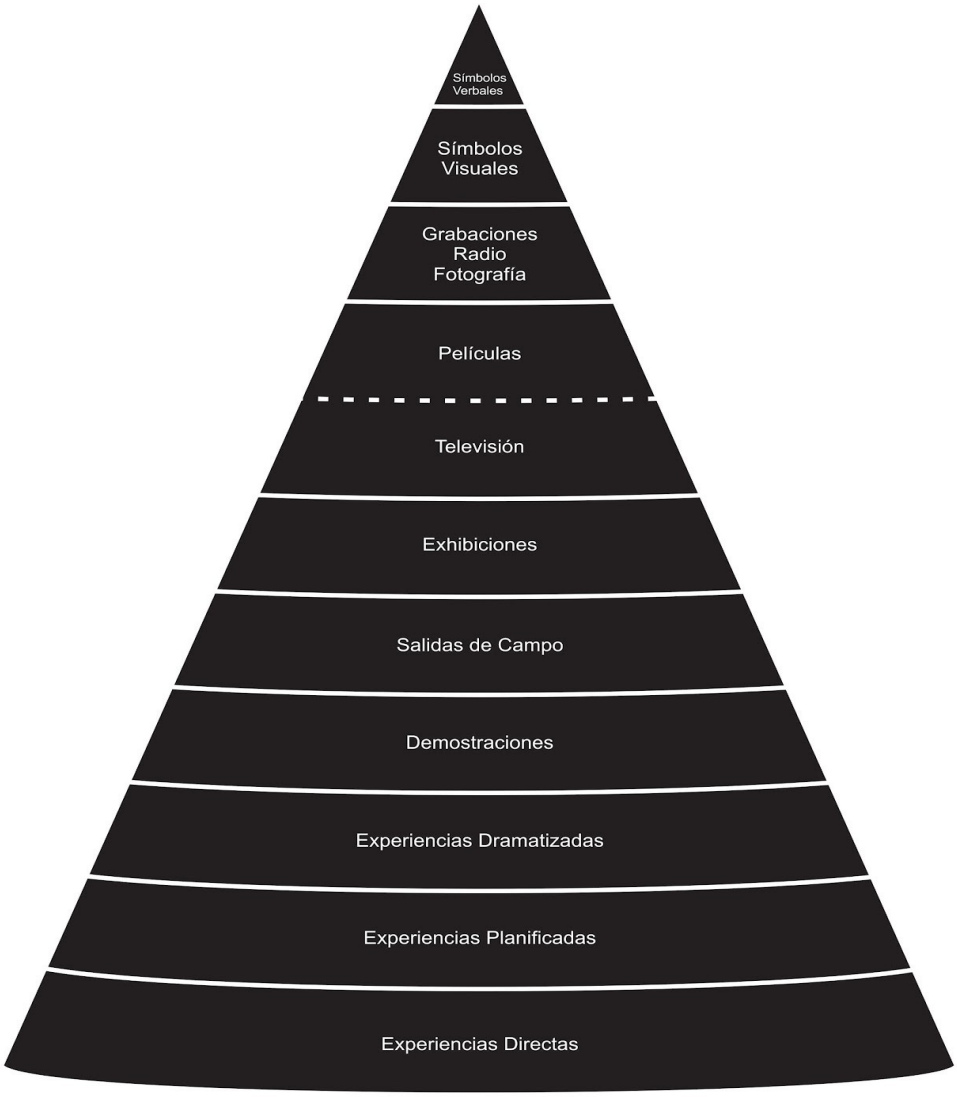
Siguiendo estas ideas se extrae que el concepto clave de la teoría piagetiana hace referencia al carácter activo del sujeto en la elaboración de su propio conocimiento puesto que, como él dice, a través de la acción se conectan, por un lado, las formas biológicas (los organismos) y, por otro, las formas epistemológicas (el conocimiento). Esto quiere decir que si el niño actúa como sujeto activo y no como sujeto pasivo-receptivo, por medio de su acción y sus movimientos irá creando nuevos conocimientos, creando en su mente relaciones entre lo empírico que él realiza y lo teórico.

Además, para que se de un buen desarrollo intelectual, el organismo necesita construir, reelaborar e interiorizar la información que capta del medio. Esta postura de pensamiento es la que dio origen a un enfoque muy conocido hoy

en día que es el constructivismo. Éste se basa, como su propio nombre indica en una metodología por descubrimiento, donde el niño va construyendo su propio conocimiento y donde, por tanto, él se hace consciente de todo lo que va aprendiendo y comprendiendo.

El pedagogo estadounidense Dale (1964) en su libro dedica un apartado a lo que él denomina el “cono de la experiencia”. Se trata de un cono en el cual trata de representar los diversos tipos de materiales audiovisuales y el lugar que ocupa cada uno de ellos en el proceso de aprendizaje, es decir, cómo interioriza la persona unos determinados conocimientos nuevos dependiendo del método de enseñanza que se utilice.

Tomando como referencia el cono (ver imagen), consta de 11 niveles: conforme se desciende a la base están los métodos de experiencia directa y, por el contrario, según se asciende a la cúspide los métodos van llevando a la abstracción pura (símbolos verbales). Se trata de una metáfora visual de experiencias de aprendizaje pero en ningún caso hay que tomar dichas divisiones como algo rígido e inflexible ya que, en algunos casos, se pueden combinar entre ellas.




Como he dicho anteriormente, la base del cono representa las experiencias directas que experimenta la persona y la que, a juicio del autor es “la que constituye los cimientos de toda educación” (Dale, 1964, p.44). Cuando la persona tiene un carácter activo en su proceso de enseñanza-aprendizaje, cuando experimenta con sus propias manos lo que está aprendiendo es cuando aprende con un propósito concreto y cuando comprende realmente lo que se le está enseñando.

Continuando con esta línea de pensamiento de Edgar Dale sobre la importancia de las experiencias directas en la educación del niño, cabe citar

también a Ovideo Decroly, pedagogo, psicólogo, médico y docente de origen belga. Dentro de su pedagogía son importantes los denominados “centros de interés”, los cuales intentan responder a las necesidades e intereses naturales de los alumnos. Como dice Besse (2005), Decroly dio un papel importante a la observación y a la experiencia propia del niño ya que, según él, el aprendizaje debía hacerse por “descubrimiento” más que por una enseñanza puramente reglada que siguiera únicamente las leyes y los currículos de enseñanza. La enseñanza debía ser lo más real posible y debía ser el alumno quien fuese elaborando su propio descubrimiento gracias a la manipulación hasta llegar a comprender los conocimientos.

Para idear su método de los números en color, Cuisenaire se inspiró en estas ideas pedagógicas propuestas por Decroly. Para éste, “el papel del educador es utilizar las posibilidades de reflexión del alumno y hacer que adquiera mediante la observación activa de sus capacidades, los conocimientos fundamentales” (Besse, 2005, p. 113).

Regresando de nuevo a la teoría piagetiana, existen cuatro factores que posibilitan y explican la adquisición del conocimiento. Como se explica en Delgado (2009), dichos factores son la maduración, la interacción con el mundo físico, la interacción social y la equilibración. Se explica cómo las acciones que el sujeto realiza sobre el medio físico o material  y las interacciones que lleva a cabo con los demás, se convierten en factores fundamentales en la explicación del conocimiento.

También resulta fundamental en la teoría de Piaget el concepto de “esquema” puesto que, basándonos en su pensamiento, un esquema constituye la unidad psicológica básica de funcionamiento y, por tanto, todo se articula según los esquemas que las personas vamos construyendo en nuestra mente. “El nivel intelectual de una persona dependerá del número de esquemas que haya construido, de su naturaleza y de cómo los organice y combine” (Delgado, 2009, p. 29). Se trata de que, partiendo de esquemas simples, se van

enlazando hasta formar esquemas más complejos que serán los que vayan configurando el pensamiento adulto y, por tanto, el pensamiento abstracto.

Continuando con los esquemas, éstos cambian y se reorganizan durante el desarrollo mediante la asimilación y acomodación. Estos dos conceptos de asimilación y acomodación también son muy importantes dentro de la teoría de este autor y, por tanto, voy a dar una breve explicación de cada uno de ellos.

Por un lado, la asimilación hace referencia al proceso por el cual el sujeto incorpora información del medio a partir de los esquemas de los que ya dispone y, en cambio, el término de acomodación supone la modificación de los esquemas previos para hacerlos consistentes con las nuevas experiencias. La combinación de ambos conceptos irían conformando el pensamiento del niño.

Pasando ya a las etapas o estadios evolutivos que plantea Piaget en su teoría, se trata de cuatro fases que los niños atraviesan durante su desarrollo hasta que conforman el pensamiento adulto. Dichos periodos están en función de la estructura cognitiva del niño y, por tanto, la edad puede variar ligeramente de unos niños a otros. Además, estas etapas se desarrollan en un orden fijo en todos los niños y todos los niños han de pasar por los cuatro periodos: periodo sensoriomotor (0-2 años), periodo preoperatorio (2-6 años), periodo de operaciones concretas (6-12 años) y periodo de operaciones formales (a partir de los 12 años).

Para mi trabajo, que como he dicho anteriormente está orientado para el Primer Ciclo de Educación Primaria, me voy a centrar en el periodo de las operaciones concretas que abarca las edades comprendidas entre los 6 y los 12 años.

A medida que el niño se va creciendo, y al mismo tiempo que llega la infancia tardía, “se desarrolla una nueva forma de pensar cuya punto de partida es, de

momento, la realidad concreta inmediata" (Carey, 1990 en Delgado, 2009, p.16).

Tomando como referencia a Delgado (2009), de este periodo de las operaciones concretas se observa que hay una serie de características concretas que hay que destacar. En primer lugar, surge la numeración a partir de la combinación de la clasificación (ordenación jerárquica de los objetos en clases o categorías supraordenadas y subordinadas) y la seriación (agrupación y orden de objetos en función de ciertas diferencias apreciables en alguna de sus propiedades).

Piaget sostiene que el principal avance en el periodo de las operaciones concretas es que la seriación y la clasificación permiten comprender los números como una secuencia y clasificarlos como un conjunto de clases y subclases, lo que, a su vez, proporciona las bases para la multiplicación y la división. Por ejemplo, un grupo de ocho elementos puede verse como dos grupos de cuatro elementos, o cuatro grupos de dos. La capacidad para resolver satisfactoriamente diversas tareas teniendo en cuenta distintos procedimientos revela para el autor que se ha producido un gran cambio en el pensamiento humano: se agrupan en un todo organizado las relaciones que se habían adquirido a nivel intuitivo en el periodo anterior, lo que permite el desarrollo de ciertas habilidades lógicas ligadas, de momento, a la presencia física de los objetos.

Pero, en base a este planteamiento de Piaget también surgen críticas por parte de otros autores. Entre dichas críticas está la realizada por Carriedo, Gutiérrez y García Madruga (2002) en Delgado (2009):

> Piaget basa su conceptualización teórica en la observación de la ejecución en determinadas tareas y, a partir de ahí, infiere la presencia – o ausencia – de ciertas competencias en los niños y niñas cuya edad

> está comprendida en determinado rango o período. Sin embargo, se ha comprobado que algunos factores relacionados con la tarea, como la adecuada comprensión de las instrucciones o de la demanda, la familiaridad con el material, la presentación de la situación como un juego, etc., tienen efectos notables en el resultado. De hecho, cuando las tareas se simplifican en esta línea, la ejecución mejora significativamente. (p. 17)

Asimismo, Piaget atribuye los logros cognitivos de esta etapa de las operaciones concretas a una nueva forma de pensar basada en la agrupación de operaciones mentales que tienen como objetivo hacer representaciones mentales de objetos y situaciones tangibles. Es por ello que resulta tan importante partir de una interacción con los objetos concretos.

Continuando en la misma línea planteada por Piaget sobre la importancia de la interacción, Cascallana (1988) reafirma esta idea y expone otros conceptos muy importantes de la teoría piagetiana.

Por un lado, destacar nuevamente que el pensamiento cognitivo se produce debido a una continua interacción del organismo, en sus aspectos físicos, intelectuales, sociales y motivacional, con la realidad, que estaría formada por los objetos, las personas y las situaciones que tienen una significación para él. Aquí es donde entran en juego los conceptos de asimilación y adaptación. En esta continua interacción con el ambiente o “contraste” como lo define la autora, el niño va experimentando una progresiva *adaptación*. Pero no sólo se va adaptando al medio sino que también va asimilando todos los conocimientos externos a sus estructuras mentales anteriores. Esto es lo que Piaget denomina *asimilación.* Lo que esto significa es que el niño, en su proceso de aprendizaje, al encontrarse con conceptos que él puede considerar como nuevos, en realidad lo que hace es integrar dichos conocimientos a los que él ya conocía de antes y conectarlos de alguna manera. También, paralelamente se va desarrollando otro proceso, el de *acomodación,* por el cual la persona va

modificando sus estructuras cognitivas o esquemas mentales para poder incorporar nuevos objetos provenientes de la realidad exterior. Por tanto, la adaptación sería el equilibrio entre asimilación y acomodación.

## 2.2. Didáctica de las matemáticas

De acuerdo a Beard (1971), y de nuevo haciendo alusión a las principales características de la etapa de las operaciones concretas, Piaget enumera seis grupos de relaciones con las que el niño aprende a tratar. Una de ellas es la operación fundamental de la sustitución. En aritmética, por ejemplo, los niños usan constantemente relaciones tales como 8=7+1=6+2=5+3…, donde utilizan distintos procedimientos mentales para llegar a un mismo resultado final. El uso de distintos materiales con los cuales se puede poner esto en práctica conduce a la apreciación de estas relaciones.

En el periodo de las operaciones concretas formulado por Piaget y descrito anteriormente, los niños, al ser lógicos, conforman su pensamiento siguiendo una serie de leyes concretas. Una de estas leyes es la que hace referencia a la propiedad asociativa de la suma y dice lo siguiente: “la combinación de operaciones es asociativa, es decir, un resultado obtenido en dos formas diversas permanece siendo el mismo en los dos casos” (Beard, 1971, p.84). Por ejemplo: ( 2 + 3 ) + 4 = 2 + ( 3 + 4 ). El resultado obtenido es 9 y es el mismo en ambos casos.

La ley de *asociatividad* puede expresarse algebraicamente como:

$$( A + B ) + C = A + ( B + C ).$$

Por otro lado, y tomando como referencia a Carrillo (1989), Bandet escribió un libro titulado “Los comienzos del cálculo”, donde explica que, a partir del 5, el número existe sobre todo por su lugar en la serie numérica y por su relación con las cantidades que le preceden o que lo siguen. El análisis del número trata fundamentalmente de estas cuestiones, y constituye lo que se conoce como “segundo nivel de conocimiento del número”.

Para realizar el análisis del número hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

1. Descomposiciones básicas del número
2. Lugar en la serie numérica: relaciones ordinales
3. Otras descomposiciones
4. Operaciones básicas

Este esquema es válido a la hora de analizar cualquier número natural y, teniendo en cuenta los contenidos que quiero desarrollar en este trabajo, únicamente me voy a centrar en los puntos 3 y 4 que acabo de citar ya que el punto 1 hace alusión a la descomposición de los números en unidades, decenas, centenas, etc., y el punto 2 no es relevante para mi estudio.

Con respecto al punto 3, “otras descomposiciones”, hace alusión al análisis del número teniendo en cuenta el resto de números, mediante el lenguaje y los símbolos de las operaciones aritméticas. Todo ello va a facilitar tanto el conocimiento del propio número como la comprensión y automatización de las operaciones a la hora de realizar ejercicios de cálculo mental.

Dichas descomposiciones van a cambiar dependiendo del número con el que tratemos, según su tamaño:

- Para los números hasta el 20 interesan:

    - Todas las descomposiciones en dos sumandos, dada su importancia a la hora de construir la tabla de sumar. Aspectos a destacar:

        - Descomposiciones en dos sumandos iguales

          10=5+5 ; 14=7+7

- Descomposiciones en dos sumandos casi iguales

  10= 5+5 → 9=5+4 ; 11=5+6

- Descomposiciones en las que uno de los sumandos sea 5, 10 ó 15

  7=5+2 ; 18=15+3 ; 18=10+8 (descomposición básica)

- Descomposiciones de los números 5, 10, 15 y 20, por estar relacionados con la base de nuestro sistema de numeración

  10=5+5=6+4=7+3=8+2=9+1

o Las descomposiciones en más de dos sumandos:

- En varios sumandos iguales. Estas descomposiciones las podemos expresar abreviadamente diciendo cuantas "veces" se repite el sumando.

  12=3+3+3+3 es decir, 4 veces 3

- En varios sumandos iguales más resto

  14 son 4 veces 3 más 2

  13 son 2 veces 6 más 1

El trabajo y la comprensión de todas estas descomposiciones es importante ya que una buena asimilación de todo ello implicará también una buena iniciación a la multiplicación y a la división, mediante diversas actividades de reparto.

- Cuando se trata de números más grandes, interesa descomponer las unidades de un determinado orden en unidades de orden inferior (inmediato o no). Conviene también trabajar las descomposiciones en sumandos iguales y en sumandos iguales más resto. Si se trabaja con números de dos cifras, tienen gran interés las descomposiciones en

torno a los múltiplos de 5; si los números son de tres cifras, interesan las descomposiciones que los conectan con múltiplos de 25. En el caso de los números mayores, son útiles las descomposiciones en torno a los millares, a los millones, etc. términos íntimamente relacionados con la manera de nombrar estos números.

Las estrategias de cálculo mental toman como base principal los ejercicios de descomposición. De esta manera, para sumar 6 y 7, se pueden descomponer estos sumandos en otros y reagruparlos de forma diferente, como por ejemplo:

(6+6)+1 → reagrupación para formar un doble

(7+3)+3 →reagrupación para formar una decena

(6+4)+3 →lo mismo que el anterior

(5+5)+1+2 → reagrupación para formar dos cincos

Como se puede observar, en todas las estrategias se recurre a la descomposición.

Pasando ahora al punto 4, relacionado con las operaciones básicas, hay que señalar que en el análisis del número, la aportación más característica de las operaciones aritméticas es el conocimiento de:

- Cómo componer ese número con otros, siguiendo criterios aditivos, sustractivos, multiplicativos, etc.
- El número resultante de la composición

Es de esta manera como surgen las operaciones aritméticas ligadas a composiciones de números complementando el análisis del número realizado a través de las actividades de descomposición y de ordenación. También en ese

tipo de actividades se hace alusión a las operaciones, fundamentalmente como lenguaje para expresar las descomposiciones de los números; asimismo se hace también referencia a la incidencia del trabajo sobre descomposiciones en la adquisición de estrategias de cálculo.

El estudio que se puede hacer sobre cada una de las operaciones dependerá del tamaño de los números en cuestión. Por ejemplo:

- Con los 20 primeros números podemos:
    - Iniciar al niño en la comprensión de las cuatro operaciones básicas
    - Trabajar las combinaciones básicas de la suma y de la resta
    - Relacionar estos números con el 10,15 y 20 por medio de sumas incompletas

      ¿Cuánto le falta a 8 para valer 10? 8+…=10
    - Trabajar algunas combinaciones básicas de la multiplicación y de la división

- Cuando se amplía el campo numérico a los 100 primeros números, los aspectos de mayor interés sobre los que podemos trabajar son:

    - Las combinaciones básicas de la multiplicación (tablas de multiplicar) y de la división
    - La iniciación de los algoritmos de la suma, resta, multiplicación y división.
    - La relación de estos números con los múltiplos de 10 y de 25 más próximos, mediante sumas incompletas.

- Con números mayores:

A la hora de trabajar operaciones con números no mayores que el número mil, hay que seguir los mismos procedimientos que los llevados a cabo con los números de dos cifras (citados anteriormente). Hasta aquí se puede decir que el niño se encontrará con casi todas las dificultades posibles que puede tener en lo que respecta a los algoritmos de las distintas operaciones.

Con números de más de tres cifras, la complejidad tanto de las operaciones como de sus algoritmos no tiene mayor dificultad que los números de dos cifras.

Obviamente, al tratarse de números mayores, los algoritmos también van en aumento y, por tanto, se hacen más largos, lo cual no implica que sean más difíciles.

Por último, resulta imprescindible hacer referencia a las fases que el niño atraviesa hasta llegar a adquirir los conocimientos matemáticos.

En primer lugar está la denominada fase manipulativa, donde mediante un material concreto y otros objetos manipulables se representan las cantidades del problema a realizar. Esta primera fase, que sin duda es necesaria, no resulta suficiente para lograr un conocimiento matemático íntegro.

Después, una segunda fase estaría constituida por representaciones más abstractas, basadas en el conteo con dedos, dibujos y palabras. Esta fase se da porque el niño, al dejar de utilizar los materiales, necesita un apoyo perceptivo para el conteo que va realizando. Con esto, el niño va dejando atrás los materiales físicos hasta que, finalmente, prescinde de ellos por completo por resultarle innecesarios. En esta fase, los dedos simulan ahora los materiales como podrían ser las regletas de colores y cada dedo representa una unidad. En esta segunda fase ya nombrada, el niño, además de utilizar los dedos para contar unidades, ve también necesario representar gráficamente los elementos del problema mediante dibujos o marcas sobre el papel que le ayuden a representar las cantidades.

Más adelante, una vez asimilado todo el proceso de adición y sustracción llevado a cabo en las dos fases anteriores, se pasaría ya a las representaciones simbólicas tanto de forma verbal, como gráfica y simbólica. El hacer uso de los símbolos matemáticos indica que el proceso de abstracción ha llegado a completarse. (Castro, E., 2001).

También, además de las fases en la adquisición de los conocimientos matemáticos, interesa conocer algunas de las situaciones aditivas donde se ven involucradas tanto la adición como la sustracción. La clasificación de las mismas está determinada por el nivel de dificultad de los conceptos a tratar ya que los métodos empleados para su resolución son distintos en unos casos y en otros (Castro, E., 2001).

En primer lugar, está la *situación de cambio* compuesta por dos tipos diferenciados:

- Cambio aumentando: problema en el que se parte de una cantidad inicial que cambia tras añadir otra cantidad concreta. Como consecuencia de ello, la cantidad inicial se transforma en una mayor y, por tanto, sufre un aumento. La operación que se utiliza es una suma.
- Cambio disminuyendo: problema en el cual a una cantidad inicial se le resta otra cantidad de modo que sufre una disminución. En este caso, para resolver el problema se hace uso de la resta.

En segundo lugar, está la *situación de combinación* donde se presentan dos cantidades cuya suma conduce al resultado final. Se trata de la presencia de dos cantidades estáticas que forman parte de un todo que las incluye. Aquí, al igual que en el cambio aumentando, se utiliza la suma.

En tener lugar, está la *situación de cambio y parte desconocidos* donde se pueden encontrar las siguientes situaciones:

- Cambio aumentando (cambio desconocido) →ejemplo: un niño tiene cinco canicas cuando comienza a jugar. Durante el juego gana varias canicas. Si al final tiene ocho canicas, ¿cuántas ha ganado?
- Combinación (parte desconocida) →ejemplo: Ana tiene cuatro libros. Entre ella y su amiga Sara tienen siete libros en total, ¿cuántos libros tiene Sara?

En cuarto lugar, están los *problemas de cambio con el comienzo desconocido*. En este caso se trata de un cambio aumentando con comienzo desconocido. Por ejemplo: un niño tiene varias canicas al comenzar el juego. Luego gana tres canicas. Al final tiene ocho canicas. ¿Cuántas tenía al principio?

Por último, están los *problemas de comparación*, donde se comparan estáticamente dos cantidades dadas. Las dos cantidades se dan simultáneamente y las dos no corresponden a dos conjuntos incluidos en un todo. Dentro de estos cabe destacar:

- Comparación (diferencia desconocida) →ejemplo: Pedro tiene siete lápices y Carmen tiene cinco. ¿Cuántos lápices tiene Pedro más que María?
- Comparación (referente desconocido) → ejemplo: Pedro tiene siete lápices. Él tiene dos lápices más que Carmen. ¿Cuántos lápices tiene Carmen?
- Comparación (referente conocido) → ejemplo: Carmen tiene cinco lápices. Pedro tiene dos lápices más que Carmen. ¿Cuántos lápices tiene Pedro?

# 3. DESARROLLO: PERSPECTIVAS HISTÓRICAS O CONCEPTUALES DE ORIGEN. PLANTEAMIENTO RAZONADO DEL AUTOR

## 3.1. El método

El método Cuisenaire, también conocido como método de los números en color fue ideado por el educador belga Georges Cuisenaire Hottelet.

Como cuenta Diego (1967) el maestro Cuisenaire, tras 23 años poniendo en práctica y experimentando con su método, fue en 1952 cuando decidió hacer pública su obra: “Los números en color”. Se trataba de un nuevo procedimiento de cálculo basado en un método activo, que se podía aplicar en todas las etapas que comprendía la Escuela Primaria. Para la creación de su método se basó en las ideas pedagógicas de Ovideo Decroly.

A pesar de ser Cuisenaire el creador del método, fue Caleb Gattegno quien más tarde difundió su aprovechamiento didáctico y quien, en 1954, fundó la Cuisenaire Company para fabricar las regletas de color, publicar libros y otros materiales asociados al método. Poco más tarde, el pedagogo y matemático Caleb Gattegno y la profesora Madeleine Goutard trajeron el método a España, dando una conferencia en Madrid sobre “los números en color” de Cuisenaire en abril de 1955.

Un año más tarde, en 1956, se celebraron en Madrid unos cursillos donde Gattegno, en colaboración con el profesor español de Secundaria y Escuelas de Ingenieros D. Pedro Puig Adam, dieron a conocer el material ideado por Cuisenaire. De esta manera, ambos se iniciaron en la CIEAEM (cuyas siglas, traducidas del inglés significan Comisión para el Estudio y Mejora de la Enseñanza de las Matemáticas). Poco después, en 1957 tuvo lugar también en

Madrid la Exposición Internacional de Material Didáctico y Matemático donde participaron cincuenta miembros del CIEAEM entre los cuales estaba Gattegno.

Con respecto al método en sí mismo, fue ideado con el propósito de resolver un problema práctico: “cómo enseñar los rudimentos del saber matemático, cómo iniciar a los alumnos en el cálculo y en las operaciones matemáticas fundamentales”. (Diego 1967, p. 14)

Se trata de un método que consiste en un material muy simple, puesto que tan solo consta de diez regletas de colores y que, por tanto, está al alcance de cualquier maestro.

La pieza fundamental de este método es la actividad del niño, sus propias acciones, ya que son éstas las que le van a permitir que vaya descubriendo relaciones y mecanismos de las operaciones mediante la manipulación de objetos concretos que en este caso son las regletas de colores. Mediante la utilización de este material, por tanto, el niño irá descubriendo todas las relaciones que están en la base de todas las operaciones matemáticas fundamentales como la suma, la resta, la multiplicación y la división.

El método Cuisenaire reúne ampliamente las condiciones que exige una correcta iniciación matemática.

Diego (1987) dice lo siguiente:

> Los conceptos de número, cantidad, adición, sustracción, etc., son adquiridos y dominados por el niño a través de un largo proceso de aprendizaje, para el cual la experiencia del alumno con materiales concretos y semiconcretos, debe preceder largamente al manejo de las nociones y relaciones abstractas. (p. 20)

Sin embargo, hay que tener en cuenta que no se trata de un método comprobatorio puesto que las regletas no deben servir para que el niño “compruebe” una verdad que se le ha enseñado de antemano. El método debe servir para que el niño descubra esa verdad por sí solo, manipulando, jugando y equivocándose con las regletas. El maestro actuará como un guía en su proceso de descubrimiento del saber matemático y, por tanto, irá supervisando lo que el niño va haciendo, los progresos que va realizando pero tratando de dejarle en todo momento la libertad necesaria para que sea él mismo el que se vaya dando cuenta de lo que va haciendo,

Se trata de un método esencialmente activo. El niño es quien debe manejar sus regletas y mediante ellas descubrir las relaciones, las equivalencias, etc. Además, se trata también de un método de sólida fundamentación psicopedagógica pues, como afirma el autor, se trata de “el recurso didáctico que más se adapta a los conceptos vigentes acerca de la génesis del número en el niño y del proceso del aprendizaje operatorio de las nociones matemáticas fundamentales, tal como lo concibe la moderna psicología del aprendizaje” (Diego, 1967, p.28).

### 3.2. Análisis de actividades

Hay que decir que, a pesar de tratarse de un material didáctico muy efectivo, no aparece en los libros de texto de Educación Primaria. Sin embargo, son varios los colegios que utilizan las regletas para tratar diversos temas matemáticos.

Por lo general, en los centros educativos utilizan este método sobre todo para trabajar las descomposiciones de los números así como sumas, restas, multiplicaciones y divisiones. Además de ello también se pueden utilizar las regletas para trabajar aspectos como las fracciones, las potencias, las normas

de divisibilidad, los logaritmos o la combinatoria, por citar algunos ejemplos de contenidos más complejos.

*3.2.1. CEIP Tierno Galván de la Zubia*

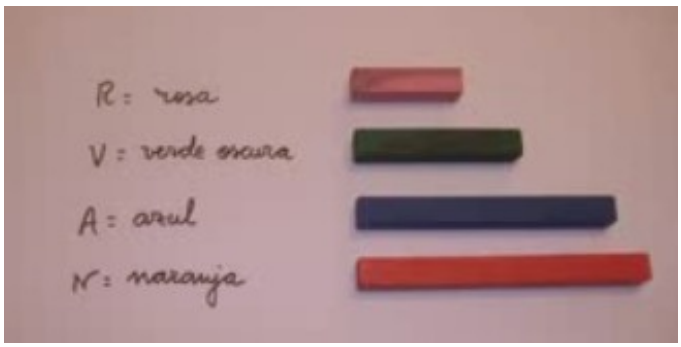
Otro ejemplo del uso de este material lo encontramos en el siguiente blog: http://losde2cjugamos.blogspot.com.es/. Se trata de un blog creado por Juan Diego Gil Romero, maestro del CEIP Tierno Galván de la Zubia, perteneciente a la provincia de Granada. En dicho blog encontramos un apartado titulado "Regletas" donde el docente explica qué son y para qué las utiliza él con sus alumnos. Aparecen también una serie de imágenes donde se ve a los alumnos manipulando las regletas y también hay un vídeo donde muestra el proceso que sigue con los niños a la hora de utilizar las regletas para el aprendizaje de las operaciones básicas como la suma, resta, multiplicación y división.

En la imagen que voy a mostrar a continuación, explica cómo realizan una resta con las regletas. El procedimiento que plantea el maestro es el siguiente: "tenemos 2 decenas: 1 naranja y 2 amarillas. Le quitamos 1 amarilla y nos queda 1 naranja y 1 amarilla". Esto es, 20 menos 5 da como resultado 15.

Aparecen también más fotos de los niños con las regletas:

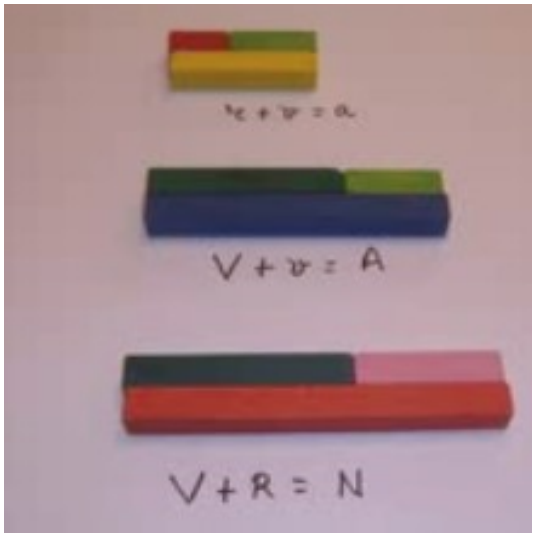
Por último, hay un vídeo donde el maestro Juan Diego muestra el proceso que sigue en la enseñanza con las regletas de colores.

En primer lugar, muestra lo que él denomina la “familia de colores”, que lo representa de la siguiente forma:

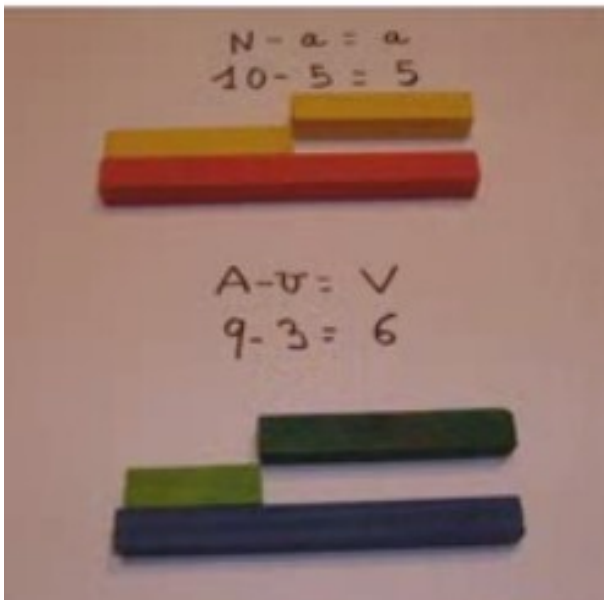



Después, muestra una descomposición de la regleta naranja:

A continuación, pasa a explicar la forma en la que realiza las sumas con las regletas. Aquí ya hace uso del signo más (+).




Después, pasa a explicar las restas.




Muestra varias fotos de distintos alumnos realizando distintas restas con ayuda de las regletas:

En esta primera imagen se puede ver cómo el niño va a realizar la siguiente resta: 10-5. Para ello, coge la regleta naranja y la descompone en dos regletas amarillas para, después, apartar la naranja y comprobar cómo si a diez le quita cinco el resultado es cinco.

10-5=5

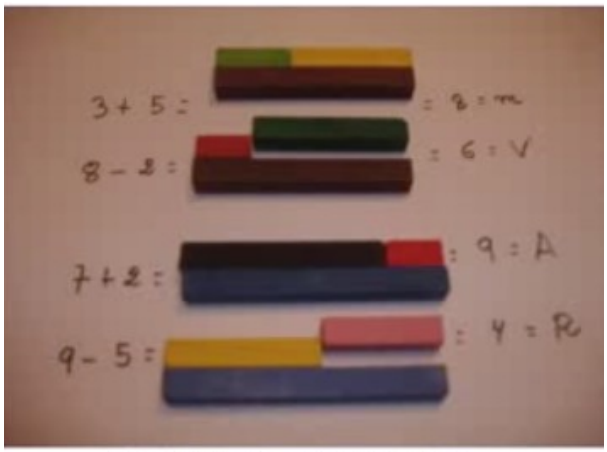
Va a restar 25-8. Toma una naranja de referencia.

Cambia una decena por 8+2.

Deja el 8 y la regleta de referencia.

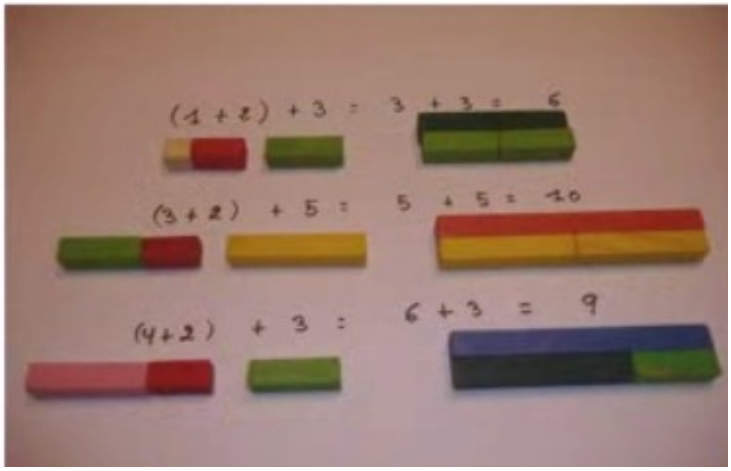
Ordena las regletas. Resultado 17.

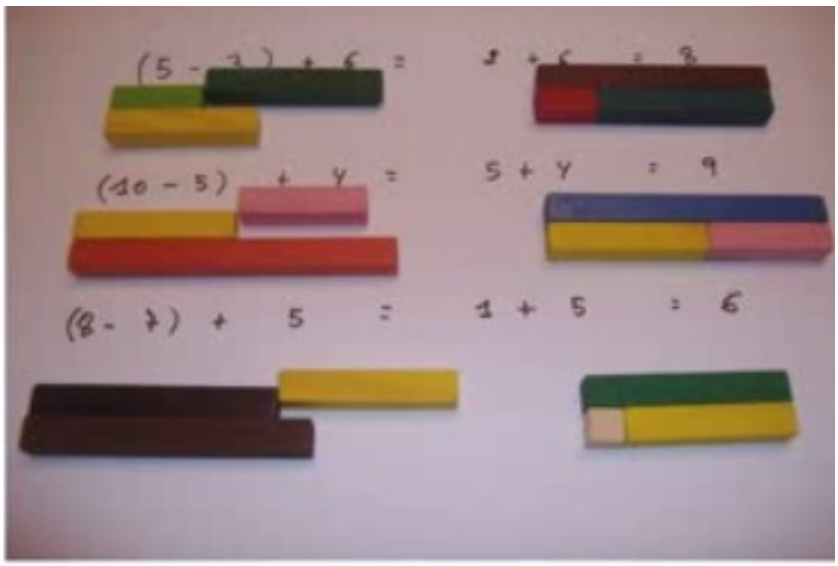
Más adelante, muestra cómo combinan sumas y restas:




Combinamos sumas y restas.

Después, introduce el paréntesis:




Paréntesis con sumas y restas.

*3.2.2. CEIP Santa Mª del Mar-Alisios*

Por otro lado, durante el curso 2000 – 2001, en el CEIP Santa Mª del Mar-Alisios de Santa Cruz de Tenerife, unas maestras de Infantil y Primer Ciclo de Primaria trabajando en colaboración, hicieron un trabajo sobre las regletas de Cuisenaire donde planteaban a los alumnos una serie de actividades. Se accede mediante el siguiente link:

http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/infancia/2013/02/08/actividades-con-regletas-6-8-anosceip-santa-maria-del-mar/

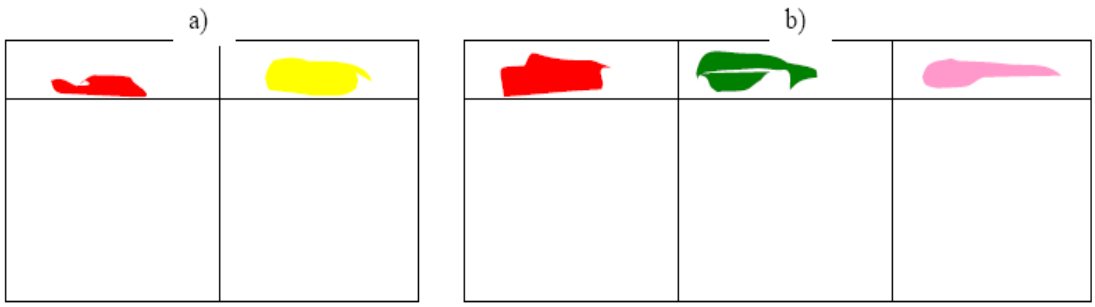
En primer lugar, se plantearon una serie de objetivos entre los cuales estaban los siguientes (voy a mencionar los que me parecen más relevantes para mi objeto de estudio):

- Manipular el material y familiarizarse con él → esta primera toma de contacto con el material debe ser guiada por el docente. Puede partir de una serie de preguntas como: ¿Qué creéis que es lo que tenéis delante? ¿Son todas las regletas iguales? ¿En qué se diferencian?

- Conocer los colores → dado que deben asociar cada regleta de color con el número correspondiente, es importante que los alumnos tengan esto en cuenta desde un principio y sepan perfectamente qué regleta se corresponde con cada color. Para ello, plantean, entre otras, las siguientes actividades:

    - Dado un conjunto de regletas, el niño las clasificará según criterios de color.

      Se aumentará progresivamente la dificultad.

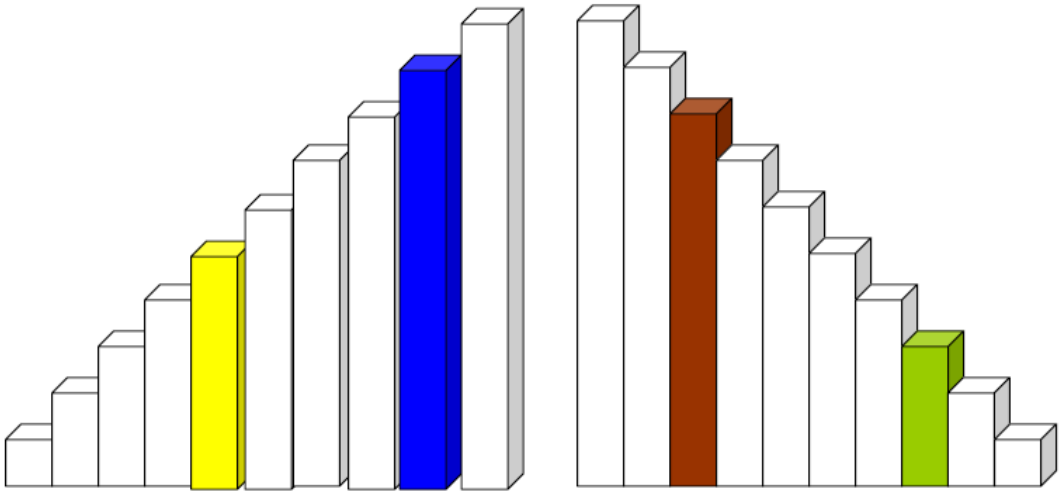



    - Hacer escaleras ascendentes y descendentes de pie y tumbadas.

    - Subimos la escalera: blanca, roja, verde clara, rosa, amarilla, verde oscura, negra, marrón, azul y naranja. Todo ello, aprendiéndose los colores.

- Bajamos la escalera: naranja, azul, marrón, negra, verde oscura, amarilla, rosa, verde clara, roja y blanca. Al igual que en la anterior, aprendiéndose los colores.

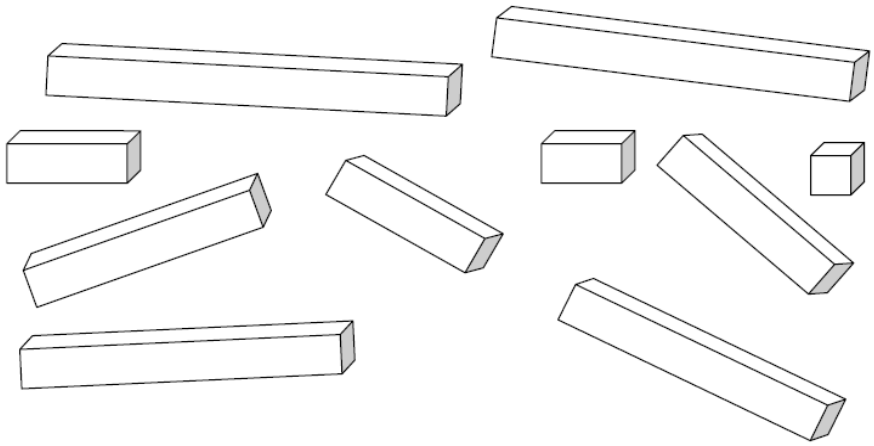
- Pinta del color que corresponda las regletas que faltan por pintar:



- Bajar y subir la escalera de uno en uno, de dos en dos, de tres en tres… diciendo al principio los colores. Ej.: subir de dos en dos: roja, rosa, verde oscuro, marrón y naranja.

- Pinta del color que corresponda las siguientes regletas:

  *Una vez pintadas será el niño quién compruebe sus aciertos. Al trabajar con regletas conviene presentar ejercicios que le permitan al niño su corrección.*



- Conocer las regletas por el sentido del tacto
    - Dada una regleta, asegurarse por el tacto de cuál es
    - Dadas dos regletas al niño, nombrará la que esté entre ambas, expresando el color de las tres.
    - Con los ojos tapados y la escalera sobre la mesa pediremos que tome la regleta: amarilla, rosa, naranja, azul…etc.

El objetivo final de estas actividades es que el alumno distinga claramente todas y cada una de las regletas por el sentido del tacto para que construya en la mente una visión espacial de las mismas ya que si es capaz de hacer esto será capaz también de comenzar a establecer relaciones.

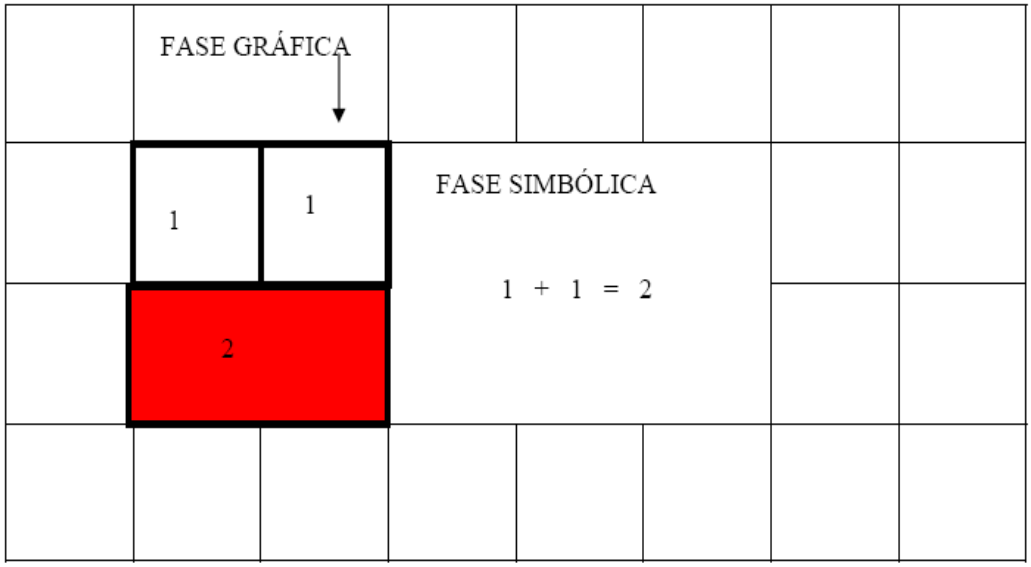
- Conocemos el número
    - Tomando como referencia una regleta roja, se plantea la siguiente pregunta: ¿cuántas blancas juntas son tan largas como la regleta roja? O bien, ¿a cuántas regletas blancas equivale una regleta roja? Por medio de la manipulación del material los niños llegarán a la conclusión de que dos regletas blancas equivalen a una regleta roja.

    - Siempre se deben trabajar las siguiente fases y en este orden:

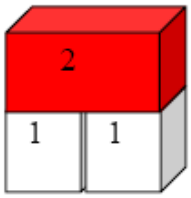
1º Fase manipulativa → los niños manipulan, juega e investigan con las regletas.

2º Fase gráfica → los niños pintan en una hoja cuadriculada la representación de lo que han investigado en la fase manipulativa.

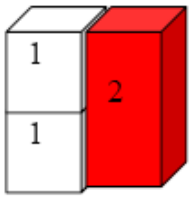
3º Fase simbólica → al principio lo hará el maestro para que los alumnos se vayan familiarizando, poco a poco, con los símbolos: 1 + 1 = 2.




Afirman que es conveniente que el niño vea desde el principio la expresión matemática 1+1=2, para que se vaya familiarizando con ella. Además, dicen que también se le puede decir lo siguiente: “esto se lee uno más uno es igual a dos”.



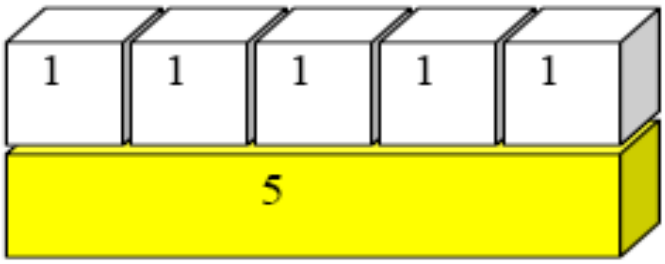

1 + 1 = 2




1 + 1 = 2

Después de realizar esto, proponen que sería bueno presentar varias pinturas, lápices, rotuladores, muñecas… y pedirles que los agrupen de dos en dos. Esto lo hacen ya que, a su juicio “es muy importante que el niño asimile el símbolo numérico con elementos distintos cuya cantidad lo representen y no solamente con regletas blancas. Se pueden trabajar correspondencias con elementos de conjuntos coordinables. Así, por ejemplo, el “3”, simbolizará tres regletas blancas, o tres niños, o tres pelotas, o tres lápices…pudiendo ser cualquier conjunto cuyo cardinal sea “3”, representado por la regleta verde claro.”

Después, se procede de la misma manera haciendo que el niño descubra el cardinal del conjunto de regletas blancas que equivalen a cada regleta, asociando éste con su color. Afirman que es muy importante trabajar siempre las tres fases: manipulativa, gráfica y simbólica.




1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 5

Tras presentar la siguiente imagen, plantean la siguiente pregunta: “¿Cuántas regletas blancas equivalen a la amarilla? Aquí, según su opinión, se estarían trabajando las tres fases.

Continuando en esta línea sobre el trabajo de equivalencias, otra de las actividades que plantean es la siguiente:

- Hacer muros de dos regletas (al principio) que equivalgan a una regleta dada. Con las regletas más pequeñas el número de posibilidades es escaso, pero aumenta a medida que las regletas aumentan de tamaño. Aprovechar para que los alumnos descubran de forma intuitiva, la propiedad conmutativa de la suma. Es importante también aquí mantener la secuencias de las tres fases, y trabajarlas todas.

A esta actividad que acabo de explicar le siguen otras similares pero cambiando los números. Sin embargo, al final plantean una actividad bastante diferente al resto de las propuestas anteriormente. Lo explican de la siguiente forma:

- La venta. Es un juego interesante y divertido para afianzas, entre otras muchas cosas el conocimiento de las regletas, la asociación color-número, la descomposición de números, el concepto de suma…

  Los niños llevan diferentes artículos al aula para formar una venta. Le ponemos precio a cada artículo, con un número. Cada niño elige el artículo que va a comprar, y debe pagar con la regleta cuyo valor es el indicado en el precio del artículo que ha cogido.

  Según el nivel de los alumnos puede complicarse el juego debiendo pagar con dos regletas cuyo valor sea equivalente al que indica el precio del artículo. (Si el artículo elegido vale 5, el alumno en vez de pagar con una regleta amarilla deberá pagar con una verde y una roja, o una rosa y una blanca…).

Otra posibilidad es comprar más de un artículo cada vez.

*3.2.3. Clonlara School*

http://www.primariaaprenderesfacil.blogspot.com.es/search/label/regletas%20Cuisenaire

Regresando al tema de los blogs escolares, he encontrado otro donde también muestran cómo trabajan con las regletas. Dado que no se trata de un colegio convencional voy a explicar brevemente en qué consiste ya que me llamó mucho la atención.

http://www.clonlara.es/sobre-nosotros

Se trata de Clonlara School, una escuela privada con sede originaria en Michigan (USA) que sigue un modelo pedagógico alternativo, no directivo y basado en el de las escuelas democráticas donde cada niño es su propio currículum.

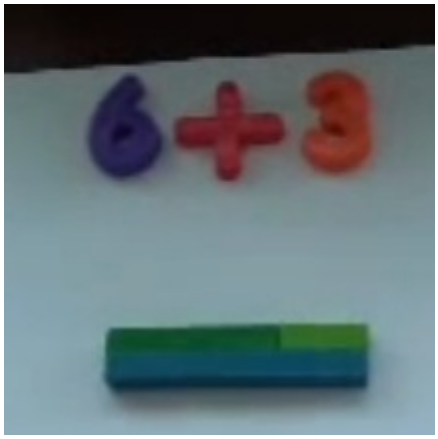
Aunque en un principio la escuela nació como presencial, años después comenzó con el programa de apoyo a familias que educan en el hogar. Además, dicho programa contempla el apoyo en todas las etapas educativas de los niños y niñas: Educación Infantil, Primaria, y ESO.

En España se abrió la oficina en el año 2002 y desde entonces llevan atendiendo las necesidades de las familias que acuden a ella. A pesar de tratarse de una escuela no homologada en nuestro país, prestan apoyo tanto a través de la asesoría educativa como a través de la jurídica, cuya sede oficial se encuentra en la Plaza de España de La Codosera, provincia de Badajoz.

Pasando ya al análisis del blog, aparecen cuatro vídeos donde muestran cómo trabajar con las regletas.

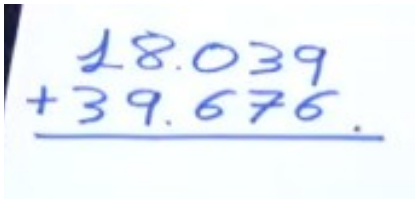
En el primer vídeo explica cómo hacer sumas sencillas (http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=vlCbo09ycS0).

Pone el siguiente ejemplo: para realizar sumar 6 más 3, se coloca la regleta verde oscura, correspondiente al número 6, y, a continuación, justo al lado se coloca la regleta verde clara, correspondiente al número 3. Después, se trata de buscar entre el resto de regletas aquella que, colocada al lado de las otras dos, sea tan larga como las dos juntas. En este caso, sería la regleta azul que se corresponde con el número 9 y, por tanto, de ahí se extrae que el resultado de la suma “6+3” es igual a 9. Pongo a continuación un dibujo ilustrativo:



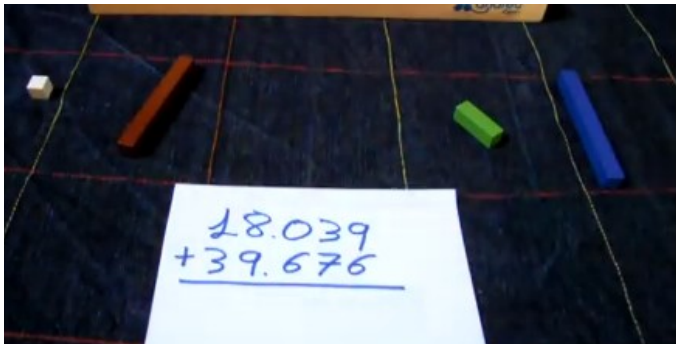

El segundo vídeo lo dedica a las “sumas grandes” (http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=_XPk5sQgjOY).

Propone la siguiente suma:



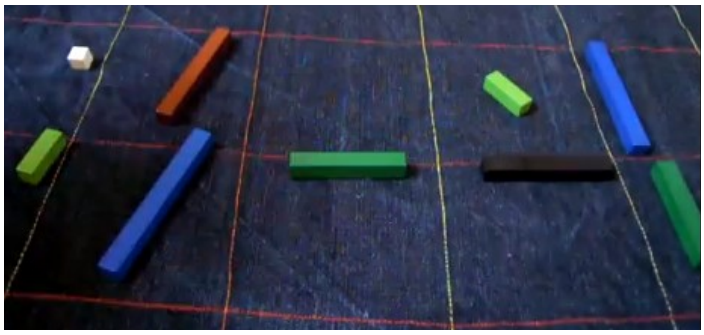

Va explicando que para hacer este tipo de sumas, al tratarse de números tan grandes, hay que fijarse tanto en el número como en la posición que ocupa el mismo (unidades, decenas, centenas,…etc.).

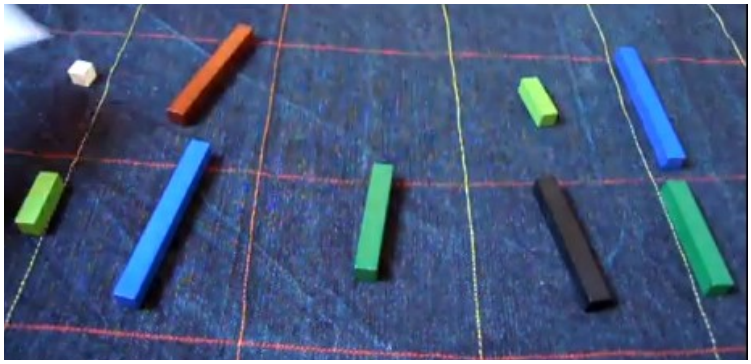
En este caso, para representar el 18079, coloca las regletas de la siguiente forma (de derecha a izquierda): regleta azul, regleta verde clara, espacio que representa la ausencia de número en la posición de las centenas, regleta marrón y regleta blanca.




Después, sigue el mismo procedimiento con el 39676. Las regletas irían en este orden: verde oscura, negra, verde oscura, azul y verde clara.

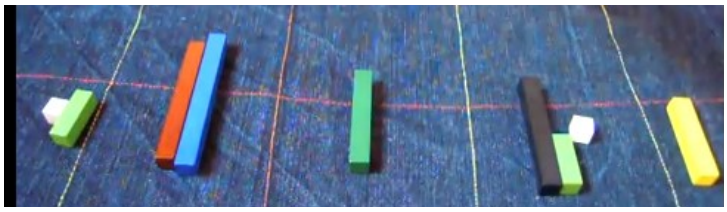
Una vez hecho esto, estarían representados los dos números:



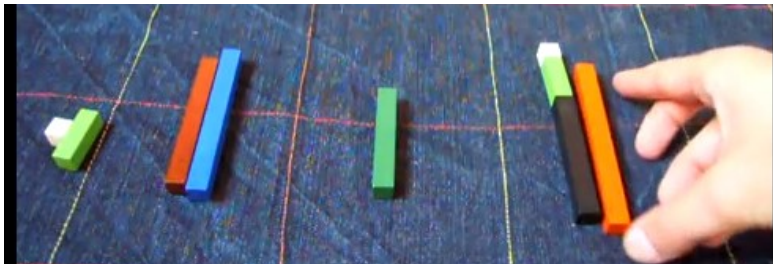


A continuación, se agrupan las regletas teniendo en cuenta la posición que ocupa cada una de tal forma que se agrupen las unidades del primer número con las unidades del segundo número, las decenas con las decenas, las centenas con las centenas y así sucesivamente.

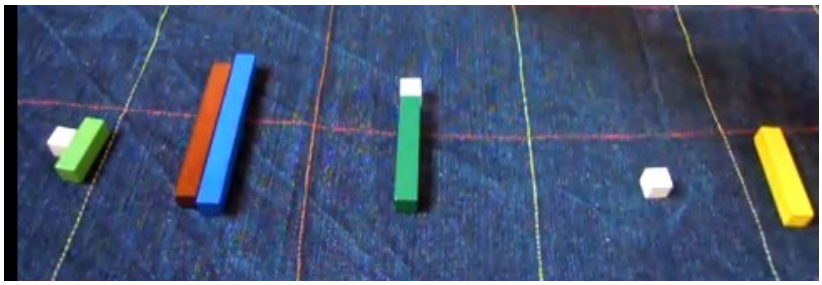
En este caso, comenzando por las unidades, se colocan en línea recta y se sustituyen por las regletas de mayor tamaño. En el ejemplo, como las unidades suman 15 y hay que sustituir por las regletas más grandes, se sustituyen por la regleta naranja, equivalente a 10 unidades, y la amarilla, de 5. A continuación, la regleta naranja se pasa a las decenas pero sustituyéndola por la regleta blanca, de una puesto que 10 unidades conforman una decena.



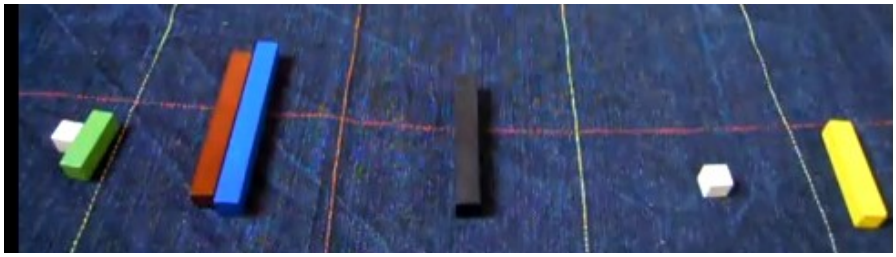
Para continuar, sigue el mismo procedimiento que el que ha seguido con las unidades, y se colocan en línea recta todas las regletas que conforman las decenas para ser sustituidas por las regletas de mayor tamaño.



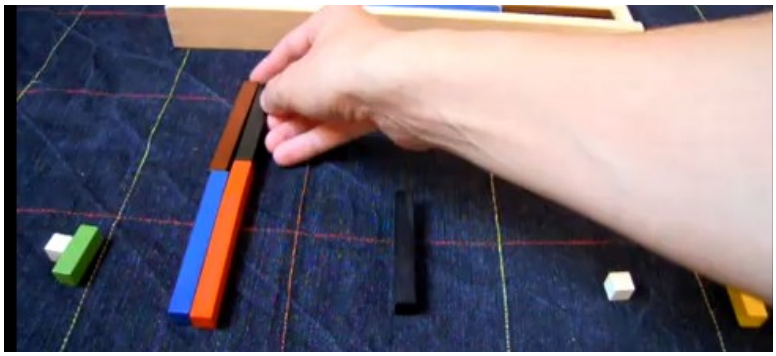
En este caso, se podrían sustituir por una regleta naranja, de 10, y una blanca. Después, al igual que se había hecho con las unidades, se pasaría la regleta naranja a las centenas pero se colocaría únicamente una regleta blanca puesto que diez decenas constituyen una centena. Tras esto, nos encontraríamos así:



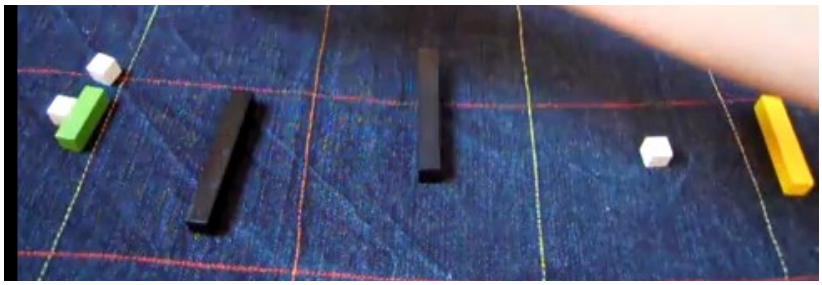
Después, se trata de repetir el mismo proceso con las centenas, unidades de millar y centenas de millar. De este modo, las centenas quedarían sustituidas por la regleta negra:



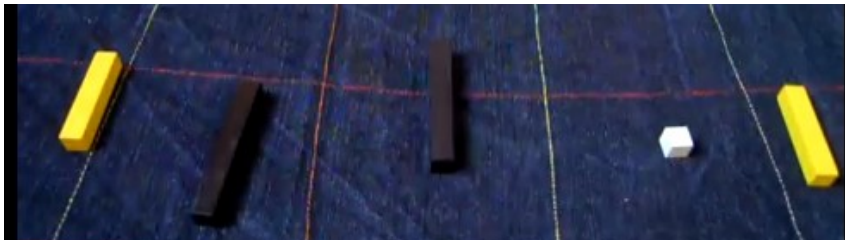
Las unidades de millar, se sustituirían por una regleta naranja y una negra:



La regleta naranja la pasaríamos a las decenas de millar pero sustituyéndola por la regleta blanca puesto que diez unidades de millar constituyen una decena de millar:



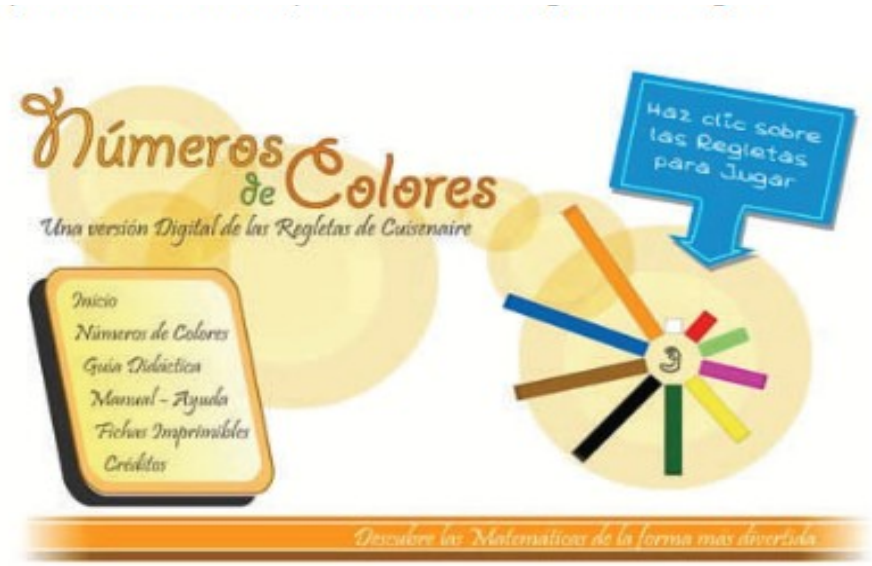
Después, nuevamente habría que sustituir todas las regletas de las decenas de millar por una regleta que sea de la misma longitud que todas ellas juntas y, en este ejemplo, se trata de la regleta amarilla:



Una vez hecho todo esto, ya estaría acabada la suma y ese sería el resultado final que expresado en números cardinales sería el número 57715.

### *3.2.4. Regletas digitales*

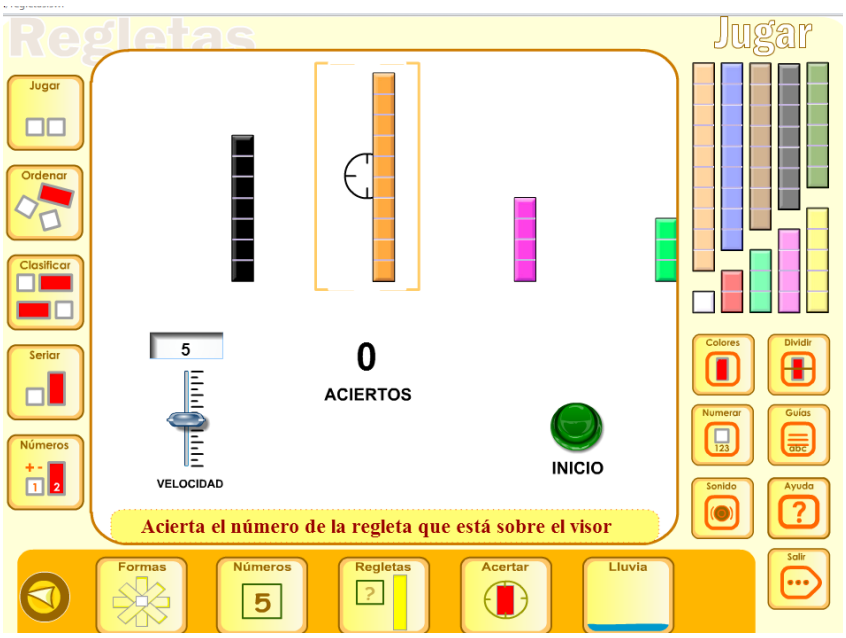
Por otro lado, existe una página web (www.regletasdigitales.com) creada por un equipo de profesores (Gil Gijón Canal, David Cantos Vila y Maximina Fernández Orviz) donde proponen una versión digital de las regletas de colores. Se trata de una aplicación educativa e interactiva donde los niños tienen una gran variedad de juegos a su disposición para trabajar las matemáticas por medio de las regletas de color. El programa consta de cinco categorías: juegos, ordenar, clasificar, seriar y números.




En la guía didáctica disponible en la página web, ellos lo definen como “un programa motivador y atractivo que combina las ventajas de las nuevas tecnologías, con la manipulación digital y experimentación con materiales como las regletas de G. Cuisenaire”.

Afirman también que se trata de un programa elaborado, sobre todo, para los tres cursos de Educación Infantil y para los dos cursos del primer ciclo de Educación Primaria.

A continuación pongo un ejemplo de uno de los juegos que aparecen en la página web. En este caso, van apareciendo regletas de colores de forma aleatoria y se trata de adivinar cuál es el número de la regleta que se sitúa en el centro, sobre el visor. El niño debe ir escribiendo con el teclado el número que corresponda y, si lo desea, tiene la opción de modificar la velocidad con la que aparecen las regletas. De este modo, se regula el nivel de dificultad, puesto que cuanto más rápido aparecen las regletas, el reto se hace cada vez más complicado.



# 4. IMPLICACIONES PEDAGÓGICAS, PSICOLÓGICAS O SOCIALES EN LA ESCUELA

La teoría de Piaget tiene muchas implicaciones en el campo educativo. El marco constructivista en el que se sitúa dicha teoría tiene importantes implicaciones para la educación y para definir el papel del profesor ante el desarrollo de los niños y adolescentes.

Con respecto al concepto fundamental de su teoría, este autor aboga por una educación por descubrimiento y explica en su teoría cómo se construye el conocimiento a través de la interacción con el medio. Todo esto conduce a la idea de que enseñar matemáticas en el aula de primaria sin poner al alumno en situación no tendría sentido puesto que necesita de experiencia directa y manipulación de materiales para asimilar los conceptos matemáticos.

Con respecto a los conceptos de asimilación y acomodación de este mismo autor, llevados al campo de la educación y más concretamente a la enseñanza de las matemáticas, implican una serie de consecuencias explicadas en Cascallana (1988). En primer lugar, las relaciones que se establecen en la realidad están regidas por las leyes de la lógica formal. El niño puede abstraer de su medio un conocimiento matemático: construir una visión de la realidad organizada según las leyes y principios lógico-matemáticos que la rigen. También, si se le permite al niño que interactúe con esa realidad e intente resolver los problemas de su vida cotidiana, nos encontraremos primero que él va a contribuir a la selección de aquello que le interese y que le sea significativo; por tanto, la adecuación o no de los contenidos nos la marcará la observación de esos aspectos de la realidad seleccionados por el niño.

El conocimiento lógico-matemático aporta al niño la estructura mental sobre la que asentar de forma sólida el conocimiento físico y social y le permite superar

el egocentrismo intelectual (incapacidad que tiene el niño de situarse o de percibir un objeto desde una perspectiva diferente a la suya).

Para cumplir todos estos objetivos la enseñanza debe ser activa y no debe predominar la transmisión verbal puesto que, como he ido explicando antes, a partir de los 6 años, el niño se encuentra en la etapa de las operaciones concretas y, por tanto, si se explican los conocimientos matemáticos únicamente con palabras y símbolos, será incapaz de entender lo que el docente pretende enseñarle puesto que su propia estructura cognitiva no está preparada para ello. El partir de un pensamiento concreto implica poner al niño en acción, partir de ahí para luego poder pasar a lo abstracto, expresando los conceptos con un lenguaje puramente matemático.

Por otro lado, cuando se le plantean al niño una serie de problemas de índole matemática que él tiene que resolver, tiene que observar unos objetos concretos, tocarlos, manipularlos, jugar y operar sobre ellos para, con todo ello, comprobar por sí mismo el resultado de sus acciones. Es aquí donde hay que poner en juego los materiales. Todo esto es lo que constituye la primera fase en la adquisición de conocimientos matemáticos, la fase manipulativa.

Los materiales, por tanto, son necesarios para que el niño avance hacia la segunda fase, constituida por las representaciones abstractas que, como veíamos anteriormente, se basan en la utilización de los dedos, dibujos o palabras.

Hay que tener en cuenta que el uso de materiales físicos para la correcta enseñanza de las matemáticas es necesario pero no suficiente puesto que siempre debe ir acompañado de unas explicaciones más teóricas por parte del profesor que se complementen con lo que luego se va a comprobar empíricamente.

“El conocimiento matemático es una abstracción, y a tal hay que llegar aunque para ello haya que partir de lo concreto y manipulativo” (Cascallana, 1988, p.27).

Por otro lado, no hay que tener mucha prisa en el paso a la representación numérica. Merece la pena estar más tiempo manipulando objetos y comprendiendo el por qué de algo antes que pasar a la representación más abstracta. Lo más importante es que el niño comprenda la operación, el por qué del resultado, el saber cómo se llega a él. Después, una vez que esto se ha logrado, podrán plantearse los automatismos y pasar a realizar los cálculos de manera mental. La aplicación de cualquier tipo de conocimiento lógico-matemático a un número variado de problemas de la vida cotidiana, sería un objetivo fundamental a conseguir posteriormente.

En lo primeros cursos de la Educación Primaria, “las explicaciones del profesor a toda la clase sobre conocimientos matemáticos no son el recurso didáctico idóneo, debido a que el niño no tiene la capacidad abstracta suficiente para comprender los conceptos matemáticos a partir sólo de las palabras” (Cascallana, 1988, p.29). De esta manera, lo único que se puede lograr es que el niño adquiera los aspectos mecánicos: saber cómo se hace una suma no significa necesariamente saber sumar.

Por otro lado, resulta esencial dejar claro que la manipulación de los objetos no es la única condición para la correcta enseñanza de las matemáticas puesto que, si nos reducimos únicamente a ello tampoco llegaríamos a obtener un buen conocimiento matemático ya que tan solo llegaríamos a un conocimiento físico. Por ello, la manipulación es complemento de la teoría. Con la combinación de ambas cosas, teoría y práctica, sí que se conformaría el conocimiento matemático.

Cuando hablamos de manipulación en matemáticas se está haciendo referencia a una serie de actividades específicas con materiales concretos, que faciliten la adquisición de determinados conceptos matemáticos. De aquí se extrae que la manipulación no es un fin en sí misma, ni tampoco provoca un paso automático al concepto matemático. Hay que proponer actividades dirigidas al objetivo que nos hayamos marcado y, dependiendo de cual sea dicho objetivo habrá que pensar cual es el material más adecuado y qué actividades serán las más apropiadas para trabajar con ese material. Estas actividades tienen que estar auxiliadas, por tanto, del material concreto que hayamos elegido para que los niños comprendan claramente lo que están haciendo. Como he dicho anteriormente, al tener aún un pensamiento concreto, el uso del material para cumplir los objetivos propuestos será indispensable.

Así pues, a través de las actividades realizadas con los materiales auxiliares concretos, el niño puede avanzar en su proceso de abstracción de los conocimientos matemáticos. Las ideas abstractas no llegan solas ni simplemente a través de las explicaciones del docente sino que se irán formando a través de lo que el niño vaya realizando con los objetos. Por medio de la interacción el niño irá interiorizando todo para, poco a poco ir formando su pensamiento abstracto y llegar a la operación mental sin un soporte concreto necesario, es decir, sin el material físico.

El material auxiliar es necesario en la enseñanza de las matemáticas en las primeras edades por dos razones básicas: en primer lugar, posibilita el aprendizaje real de los conceptos debido a que el niño puede elaborarlos por sí mismo a través de las experiencias provocadas, sin esperarse que surjan espontáneamente. En segundo lugar, porque ejerce una función motivadora para el aprendizaje, en especial si se saben crear situaciones interesantes para el niño, en las que sea un sujeto activo y no pasivo-receptivo.

Centrándome en el material que he elegido, las regletas de Cuisenaire, se trata de un material estructurado puesto que ha sido diseñado para favorecer la

adquisición de determinados conceptos aunque esto no significa que no pueda utilizarse para varios conceptos y objetivos.

En un principio, se trata de un material destinado básicamente a que los niños aprendan la descomposición de los números e iniciarles en las actividades de cálculo, todo ello sobre una base manipulativa acorde a las características psicológicas del periodo evolutivo de estos niños.

Como explica Diego (1967), mediante la manipulación y el trabajo con las regletas, el niño va interiorizando poco a poco las operaciones que va realizando. Gracias a esta interiorización, que constituye uno de los aspectos del pensamiento operatorio, el niño es capaz más delante de ejecutar la acción en su mente sin utilizar ya materiales.

El pensamiento a esta edad está constituido por “operaciones interiorizadas que proceden, durante el desarrollo del niño, por interiorización de acciones efectivas” (Diego, 1967, p.45). Debido a ello resulta tan necesario colocar en manos del niño un material físico y concreto con el cual pueda operar para, partiendo de ahí, llegar a interiorizar dichas operaciones. Gracias al método ideado por Cuisenaire esto resulta posible. Aebli recomienda que se dé al alumno, en la medida de lo posible, la oportunidad de ejecutar materialmente operaciones durante sus ensayos o tanteos.

El niño, manipulando sus regletas, compone, descompone, transforma. Realiza sobre material concreto lo que luego interiorizará. Una vez hecho esto, le será posible realizar todo lo que ha ido experimentando con las regletas hacerlo sin ellas, de manera mental y esto será posible gracias a la base ya forjada, a los esquemas mentales que haya ido construyendo poco a poco.

El método Cuisenaire apela constantemente a la asociatividad de operaciones (citada anteriormente en la teoría piagetiana). Mediante el uso de las regletas el

niño ve facilitada la posibilidad de alcanzar la conciencia de la asociatividad de las operaciones. Solo el pensamiento inteligente es capaz de asociar y, como he citado anteriormente en el marco teórico, el niño debe ir evolucionando, poco a poco, hacia el pensamiento abstracto, que sería la última de las etapas del desarrollo propuestas por Piaget.

Por ejemplo, gracias al uso de las regletas el niño podrá manipularlas para darse cuenta de que un mismo número puede descomponerse de varias maneras. Cogiendo la regleta negra, correspondiente al número 7, se dará cuenta de éste puede descomponerse como 5 más 2, como 3 más 4, como 6 más 1…etc, y de que todas las maneras son igual de válidas ya que, con todas ellas, el resultado sigue siendo el mismo. El hacer este tipo de actividades le irán proporcionando diversas estrategias de cálculo mental que irán conformando las bases de su pensamiento lógico-matemático y que, a su vez, le serán muy útiles para su vida futura.

# CONCLUSIONES

## Opinión sobre el método Cuisenaire y su aplicación

Habiendo realizado todo el trabajo de análisis sobre este material de las regletas de Cuisenaire, sin duda me parece un material muy útil y versátil para trabajar en el aula de primaria. Aunque, como he explicado anteriormente, las regletas se idearon con el fin de trabajar, sobre todo, la descomposición de los números, me parece que se les puede sacar mucho provecho y que se pueden aplicar a diversos contenidos del currículo de los tres ciclos que comprende la educación primaria dependiendo de los objetivos que se plantee el docente. Por ejemplo, también pueden utilizarse para la enseñanza de las fracciones.

Teniendo en cuenta el contenido de los distintos blogs y páginas web que he analizado, me parece que son muy útiles y que demuestran la efectividad de las regletas con niños de Educación Primaria. Como afirman, las regletas son un recurso didáctico que permite que el niño asimile determinados conceptos matemáticos que, teniendo en cuenta su periodo de desarrollo, sin un soporte o apoyo concreto, le resultan abstractos y difíciles de entender. Como afirman las maestras de Canarias, "no se pueden crear estructuras matemáticas a partir de simples objetos físicos, sino a partir de la acción que se realiza con esos objetos." Es por ello que es tan importante interiorizar todo esto en la mente y crear esquemas mentales que ayuden a configurar el conocimiento posterior ya que será entonces cuando se cree un aprendizaje eficaz, donde se creen conexiones entre la acción y el pensamiento.

Por otro lado, también me parece un método muy adecuado para seguir la teoría del constructivismo ya que es el propio alumno el que, mediante el uso de las regletas, va observando una serie de hechos y va llegando a una serie de conclusiones.

Pienso que el uso de materiales también fomenta la creatividad de los alumnos al ofrecerles un aprendizaje distinto al simple uso del tradicional libro de texto. Opino también que gracias al aprendizaje mediante el uso de materiales, los alumnos aprenden de manera significativa, puesto que son ellos los que experimentan lo que van aprendiendo y esto es algo a destacar puesto que un aprendizaje significativo asegura la comprensión y para el alumno será mucho más fácil recordar algo que ha aprendido de esta forma frente a algo que haya tenido que aprender de manera memorística, sin entender qué significaba eso que estaba “aprendiendo”.

Otro aspecto a destacar es que, aunque el trabajo con las regletas puede llevarse a cabo de manera individual, lo cierto es que el método facilita también un aprendizaje colaborativo puesto que posibilita que los alumnos trabajen en grupos, que interactúen y que dialoguen juntos para, entre ellos, llegar también a conclusiones. Con esto, además de trabajar contenidos matemáticos, se están trabajando una serie de valores de convivencia de manera transversal ya que los alumnos tienen que comportarse de manera correcta mientras trabajan con el resto de compañeros, escuchando, respetando y valorando todas las opiniones, aprendiendo a ver otros puntos de vista distintos del propio, lo cual es muy enriquecedor e importante para los niños.

Además, aunque en la mayoría de los casos se trata de un material comprado, también existe la posibilidad de construir dicho material en clase aunque, sin duda, sería mucho más costoso puesto que conllevaría más trabajo y más tiempo. En el caso de las regletas de Cuisenaire, por lo general, se compran ya hechas. Sin embargo, también se podrían crear dichas regletas en clase dándoles un matiz innovador y diferente. Por ejemplo, se podrían construir las regletas con cartón o madera y, después, forrar cada una de ellas con un material distinto: palillos, algodón, papel de plata, lentejas, sal gorda, plumas, clips, goma espuma, tela y minas de lápices. Con este ejemplo que propongo

creo que también se estaría dando un paso más ya se estaría trabajando también a favor de la atención a la diversidad. En el caso de los alumnos con déficit visual, creo que esta propuesta podría ser válida ya que el utilizar diversos materiales haría que diferenciasen con una mayor facilidad cada una de las citadas regletas. Aprenderían, por ejemplo, que la regleta más pequeña es la forrada de algodón y, en cambio, la segunda más pequeña estaría compuesta de un material que no tuviera nada que ver con el anterior como podrían ser clips metálicos.

Volviendo a las ventajas que observo en la utilización de este método, otra de ellas es que permite manipular conceptos matemáticos abstractos reduciéndolos a aspectos concretos y tangibles que el niño puede entender fácilmente. Con esto estoy haciendo también alusión a las fases que sigue el niño para representar las operaciones de adición y sustracción. Se trata de que el niño comprenda los conceptos matemáticos en una primera fase manipulativa en la cual “juega” con el material. Es ahí donde va a entender qué es lo que está haciendo, va a comprender, por ejemplo, en qué consiste una suma. Por medio de las regletas el niño va a comprobar que realmente si junta una regleta blanca y una roja va a obtener una regleta tan larga como la regleta verde clara y, partiendo de ahí, luego le resultará sencillo comprender que la suma de 1 más 2 es 3. Por ello, pienso que este material ofrece la ventaja de facilitar el aprendizaje del niño.

Con este material se trabajan varias de las competencias básicas que se pretenden conseguir durante los tres ciclos de la Educación Primaria. De manera explícita la competencia matemática y, por otro lado, también se trabajan otras competencias. Por un lado, se trabaja la competencia de aprender a aprender puesto que, como he dicho anteriormente, es el propio alumno el que va progresando con las acciones que realiza con las regletas y va construyendo de manera progresiva todos los aprendizajes por sí mismo. Además, el alumno es consciente de lo que sabe, de cómo lo está aprendiendo y va viendo su propia progresión. También, pienso que el uso de este material

sirve para desarrollar y estimular las capacidades lógicas de los alumnos, siendo esto algo muy positivo a la hora de motivar al alumnado y de generar en ellos el gusto por aprender.

Continuando con las competencias básicas, también se trabaja la competencia de iniciativa y autonomía personal puesto que, como digo, el alumno, guiado en todo momento por el docente, debe adquirir una serie de normas de trabajo personal, valorando el esfuerzo para la consecución de objetivos. Además, el alumno deberá ser responsable tanto con su propio trabajo como con el material que está utilizando, valorándolo de manera positiva y haciendo un buen uso del mismo. En muchas ocasiones, el uso, sobre todo, de las regletas más pequeñas, como las blancas o las rosas, puede conllevar la pérdida de las mismas y, debido a ello, tanto el docente como los alumnos deberán ser conscientes de ello y, cada día, al terminar de utilizar el material, éste deberá ser colocado en su sitio y también se deberá comprobar que no falta nada.

Pienso que las regletas de colores son, sin duda, un buen material didáctico para la enseñanza de las matemáticas puesto que tiene una sólida fundamentación psico-pedagógica en su base. El hecho de que sea el alumno el que manipule las regletas para ir aprendiendo me parece algo muy efectivo. Además, se trata de un material que permite que el niño se corrija a sí mismo puesto que la propia manipulación de las regletas es lo que le proporciona las respuestas a los problemas que se le plantean. También, me parece muy acertada la forma en la que el niño va creando situaciones mentales que refleja en las regletas y que luego le permitirán seguir trabajando en el ámbito matemático.

Por otro lado, y haciendo otra vez referencia a la atención a la diversidad, pienso que el uso de las regletas permite que cada niño evolucione de manera individualizada, atendiendo a los ritmos de aprendizaje de cada uno, puesto que, haciendo alusión a las etapas psico-evolutivas planteadas por Piaget, no todos los niños aprenden al mismo tiempo. Esto es, la edad no siempre implica

tener una mayor capacidad de comprensión sino que todo depende de la capacidad cognitiva que tenga el niño en un momento determinado, como explicaba al principio con la teoría psico evolutiva de Piaget. Asimismo, hay que dejar el tiempo necesario para que el niño asimile y comprenda y no se puede pretender avanzar a pasos agigantados. Pienso que vale más la pena invertir más tiempo en algo que el niño comprenda al cien por cien antes que pretender seguir avanzando con actividades posteriores si ni siquiera se ha entendido bien qué era lo que se estaba haciendo ya que, en este caso, sería contraproducente y el material no serviría de mucho.

Con respecto al uso que se hace en los colegios de las regletas, en general me parece que se aprovechan mucho sus ventajas y que resultan muy útiles para los niños. La forma en la que se explica cómo realizar sumas y restas en los vídeos de los blogs que he mencionado antes me parece muy sencilla, fácil de entender y visual para lograr una buena comprensión tanto por parte de los niños como de los padres y madres que quieran aprender sus utilidades para trabajar con ellas en casa. Sin embargo, pienso que los libros de texto deberían dar también importancia a los materiales físicos puesto que éste en concreto no se ve reflejado en ninguno y me parece que también deberían ser mencionados o proponer alguna actividad con el mismo.

Con respecto a la web de las regletas digitales, desde mi punto de vista, se trata de una iniciativa muy interesante e innovadora ya que permite el uso de las regletas fuera del aula. Esto me parece, sin duda, algo muy positivo puesto que, en la mayoría de los casos, los niños disponen de las regletas únicamente en el colegio y, por tanto, cuando se encuentran fuera de él, en sus casas, no tienen la oportunidad de seguir trabajando con ellas. Por ello, la creación de esta página web me parece algo muy acertado porque los niños pueden continuar aprendiendo con las regletas cuando se encuentran fuera del centro escolar y, además, pueden trabajar en colaboración con sus familias, lo cual también creo que resulta muy enriquecedor para el niño.

Haciendo a alusión a la formación continua del profesorado, resulta imprescindible que el maestro realice cursos y seminarios donde vaya actualizando sus conocimientos y “se impregne” de nuevas ideas que poder poner en práctica en el aula. Aquí, nombrando el ejemplo de la página web sobre las regletas digitales, la propia creación de dicha web me sugiere también un tema para la reflexión personal y es que me parece destacable que un grupo de maestros trabajen juntos colaborando en la creación de una herramienta digital que ayude y promueva el aprendizaje de las matemáticas.

Con el ejemplo citado, observo que muchos maestro realizan dichos cursos con el objetivo de emprender otro camino hacia la búsqueda de algo distinto, que se traduce en este caso en la creación de una página web dedicada a la enseñanza de las matemáticas de una manera distinta a la habitual. Todo esto me parece muy positivo y es ahí donde se ve quiénes han escogido esta profesión de maestro como algo vocacional, donde veo que realmente existen personas preocupadas por la educación de los niños y niñas. Y es esa preocupación lo que les moviliza a investigar, probar y crear materiales que aporten algo más que lo que ya existe. Tal vez, en este camino hacia la búsqueda de algo mejor puedan surgir obstáculos o, incluso, al final del camino, se puede dar el caso de que los resultados sugieran que lo que se ha creado no ayuda y no mejora lo que ya había. Aún así, lo creado no habrá sido en vano, puesto que habrá abierto otra nueva puerta donde continuar investigando. Además, como se suele decir, quien no arriesga no gana. Con esto quiero decir, que si no se prueba con cosas distintas, no se podrá comprobar si son efectivas y válidas o no. Lo único que es cierto es que si se permanece estático, anclado en el pasado, no se va a avanzar y los docentes tienen que permanecer actualizados constantemente, pues vivimos en un mundo lleno de cambios y debemos avanzar a la par de nuestra sociedad.

Volviendo de nuevo al análisis de la página web diseñada por los citados maestros, pienso que es muy importante haber trabajado con las regletas de colores físicas antes de ponerse a trabajar con ellas en la página web ya que

es importante, en primer lugar, familiarizarse con el material y jugar con él. Una vez hecho esto, es entonces cuando creo que sería buena idea utilizar este recurso interactivo para reforzar y afianzar los conocimientos ya aprendidos. Es decir, se utilizaría este recurso interactivo como complemento de lo que ya tendría que haber sido introducido previamente mediante la manipulación y el uso de materiales concretos.

Además, en dicha página web aparecen todas las actividades a modo de juegos que creo son divertidos y entretenidos para los niños y así pueden ver las matemáticas con un matiz diferente porque pueden ver que se trata de una asignatura divertida. Todo aparece presentado de una manera muy visual, con colores muy llamativos. Está pensado para todos los públicos, puesto que está adaptada para atender a la diversidad de los alumnos. Pienso que el diseño está, sin lugar a duda, pensado al detalle. Por ejemplo, en el caso de alumnos con déficit auditivo, las indicaciones sobre lo que deben hacer en cada una de las actividades está por escrito. En cambio, para aquellos alumnos que presenten algún tipo de disminución visual, los colores están pensados para que su percepción sea lo más sencilla posible y, sino, también está la posibilidad para aquellas personas que posean daltonismo, de suprimir los colores y considerar las regletas dependiendo de su tamaño, número de divisiones, etc. para que no sea únicamente el color lo que las discrimine. Además, la información aparece también presentada de modo acústico, con lo que no sólo se puede leer lo que hay que hacer sino que también se puede escuchar tantas veces como se quiera.

También, y pasando a hablar de una forma más general sobre las nuevas tecnologías, pienso que el uso de las TIC a esta edad resulta interesante dado que los alumnos de hoy en día son “nativos digitales” puesto que han nacido en una sociedad donde las nuevas tecnologías rigen nuestro mundo. Las tecnologías están en su vida cotidiana y esto es algo que no se puede obviar. Por ello, el docente también debe hacer uso de ello y utilizar las TIC en el centro escolar para la enseñanza de todas las asignaturas. En el caso de las

matemáticas, y concretamente para el aprendizaje de la suma y la resta, el método de las regletas de colores resulta muy efectivo. Además, poder utilizar dicho método en soporte digital pienso que es, además de novedoso, muy atractivo para el alumno puesto que aprende mientras juega e interacciona.

Para concluir, creo que la realización de este trabajo me ha ayudado a darme cuenta de lo amplio que es el mundo educativo. De cómo va a depender el proceso de enseñanza dependiendo de los materiales que seleccione previamente el docente y todo el trabajo que lleva tras de sí cada uno de estos materiales.

Me ha servido también para darme cuenta de lo complejo que resulta enseñar conceptos que son abstractos en la mente del niño. De lo importante que es conocer su desarrollo evolutivo para, a partir de ahí, saber cómo encaminar el proceso de enseñanza ya que hay una serie de rasgos propios de cada edad que el docente debe conocer.

De la misma forma, el meterme tan de fondo en el tema de los materiales físicos como medio para la enseñanza, me ha ayudado a darme cuenta de que muchas veces, con cosas muy simples se pueden crear grandes herramientas didácticas. Pero, obviamente, para llegar a ello hay que realizar un gran trabajo de investigación que de soporte a todo ello. Pienso que la labor del maestro va más allá, que sobrepasa las puertas del aula, incluso las del centro escolar. Creo que un maestro debe ser una persona innovadora, creativa y con inquietudes educativas destinadas a lograr una mejora. Todo ello es lo que le mueve a pensar, reflexionar, indagar y probar qué metodologías son las más adecuadas para lograr unos determinados objetivos. Por tanto, un maestro, como digo, debe interesarse por conocer todo lo que engloba el mundo educativo y debe estar formándose de manera continua a lo largo de toda su vida puesto que siempre hay algo nuevo por descubrir.

Laura Soto Sánchez

**Propuesta de actividades**

Aunque me hubiera gustado mucho haber podido llevar las regletas de colores al aula y haber puesto en práctica distintas actividades para comprobar por mí misma la efectividad de dicho material, desgraciadamente, por falta de tiempo y por no estar en el centro escolar donde realicé mis últimas prácticas, no lo he podido llevar a cabo y ponerlo en práctica. Sin embargo, tras realizar este trabajo y ver distintas actividades propuestas para realizar con las regletas, he ideado algunas actividades que creo que también podrían llevarse a cabo. Concretamente, y teniendo en cuenta que elegí un contenido del primer ciclo de Educación Primaria, estas actividades que propongo estarían destinadas a 1º y 2º de primaria.

En lo que respecta al planteamiento de las actividades, debido a la gran variedad de actividades ya creadas para trabajar con el método Cuisenaire, he encontrado una mayor dificultad en cuanto a crear algo original o diferente a lo ya existente. A pesar de ello, creo que las actividades que he pensado tienen un matiz diferente a las ya creadas y pienso que siguen los principios de un aprendizaje activo y participativo cuya base reside en la construcción de los conceptos matemáticos por parte del propio alumno tras un proceso de manipulación, análisis y reflexión tanto de manera individual como con el grupo de iguales.

También, he intentando crear actividades lúdicas cuya presentación a modo de juego consiga llamar la atención de los alumnos y aumentar su nivel de motivación con respecto a la tarea a realizar. Algunas de las actividades, aunque las he adaptado para poder ser trabajadas con el método Cuisenaire, están basadas en juegos tradicionales que probablemente les resulten familiares a los alumnos lo cual, haciendo alusión a lo dicho por Carriedo, Gutiérrez y García Madruga, 2002 en Delgado, 2009, p.17, supone unos efectos notables en el resultado de determinadas tareas. Aquí, por tanto, he tratado de que las actividades, por un lado, sean planteadas a modo de juego y que, por otro, los juegos les resulten familiares a los niños para, de esta forma,

facilitar la comprensión de las instrucciones y que no den lugar a confusión. No obstante, el maestro tendría que dar una breve explicación donde aclare las normas o instrucciones de cada juego, tanto por si alguien no sabe cómo se juega a uno en concreto como por si las normas que utilizan los alumnos son distintas a las pensadas.

Entre las actividades que plantearía con dicho material, teniendo en cuenta las ya existentes, estarían las siguientes:

- Dominó Cuisenaire → esta actividad conlleva haber tenido previamente una toma de contacto (durante una o dos sesiones) con las regletas. La plantearía como una actividad para afianzar los conocimientos y, más concretamente, para asegurarme de que los niños no tienen problemas a la hora de asociar las regletas de colores con los números con los cuales se corresponden.

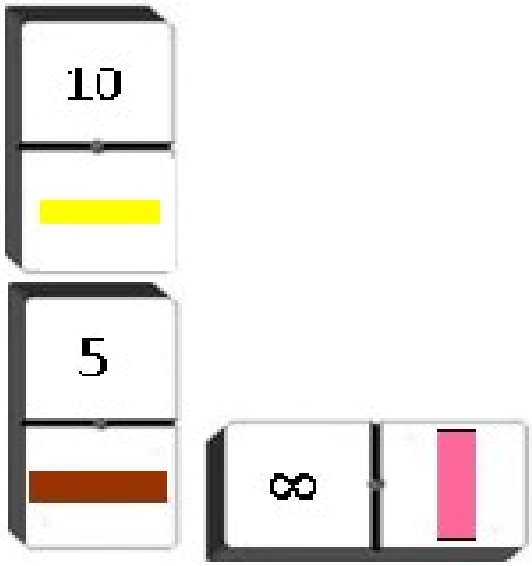
  El objetivo fundamental de esta actividad es que el niño asocie las regletas de color con los números que representa cada una de ellas.

  Siguiendo las normas de un dominó convencional, el profesor creará fichas de dominó donde, en una parte, aparecerá una de las diez regletas de color y, en la otra, un número cardinal cualquiera comprendido entre el 1 y el 10.

  Dado que, seguramente, haya varios alumnos que no sepan cómo jugar al dominó, el maestro deberá explicar en qué consiste el juego y cuáles son sus reglas básicas. Este paso es muy importante puesto que si esto no queda muy claro la actividad no se desarrollará con éxito.

Una vez puesta la primera ficha sobre la mesa, que será colocada de manera aleatoria por el docente, los alumnos deberán continuar la secuencia del dominó teniendo en cuenta tanto los números como los colores de las regletas.

Pongo a continuación lo que sería una simulación tanto de las fichas como de una jugada que podría darse en el juego:



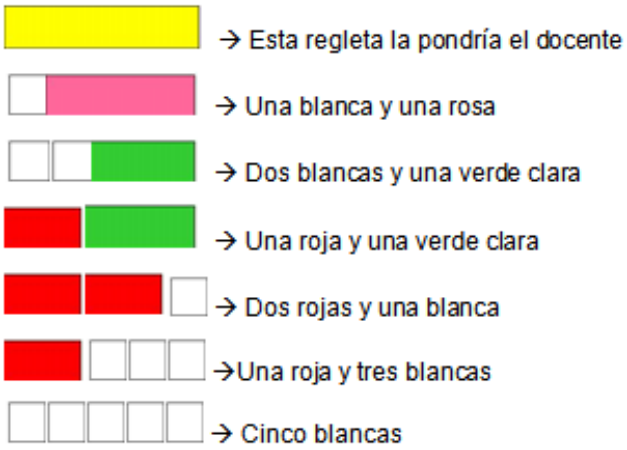

Como se observa en el ejemplo que he puesto, las fichas están dispuestas en esa posición dado que, la regleta amarilla es la correspondiente al número cinco y la regleta marrón al número 8.

- Trivial matemático → a modo de juego, plantearía a los alumnos un trivial donde, por equipos, deben ir respondiendo a preguntas para conseguir el mayor número de puntos. Las preguntas serían de varios tipos y el docente iría guiando el juego en todo momento. El tablero constará de cuatro tipos de casillas correspondientes a cada una de las

pruebas. Las pruebas serán las siguientes:

- Multi-opción → El profesor dirá la siguiente premisa: “completa con tantas regletas como necesites la longitud de la regleta amarilla y asegúrate de poner todas las posibilidades.

  En este caso, el profesor dará al grupo la regleta amarilla y todos los miembros del grupo irán completando con todas las opciones posibles:




  Una vez hayan acabado, el portavoz del grupo deberá decir “ya hemos terminado” y el profesor preguntará al resto de equipos si están de acuerdo o si encuentran más posibilidades. En caso de hacerlo bien a la primera, el equipo conseguirá un punto y, de no ser así, el equipo que consiga completar todas las posibilidades se llevará el punto.

- Adivina la regleta → con el objetivo de agilizar el cálculo mental y unido al tema de las regletas, el profesor hará al grupo correspondiente cuestiones del tipo: ¿qué regleta debo quitar a la negra para obtener como resultado la regleta amarilla? La

solución que tendrán que dar los alumnos en este caso es la regleta roja. Con esto, se trata de trabajar las restas asociando nuevamente los números con las regletas.

Si el equipo dice la respuesta correcta, obtendrá un punto y, de no ser así, habrá rebote y el siguiente equipo podrá conseguir dicho punto.

- Escalera → el docente pedirá al grupo que digan, en orden ascendente o descendente, las regletas en orden. De este modo, cada miembro del grupo irá diciendo el color que siga o el anterior al que haya dicho su compañero.

  De nuevo, en caso de hacerlo correctamente, el equipo conseguirá un punto y, sino habrá rebote.

- En la frutería → El profesor llevará al aula una serie de objetos relacionados con el tema con el fin de ambientar la actividad y hacerla lo más real posible.

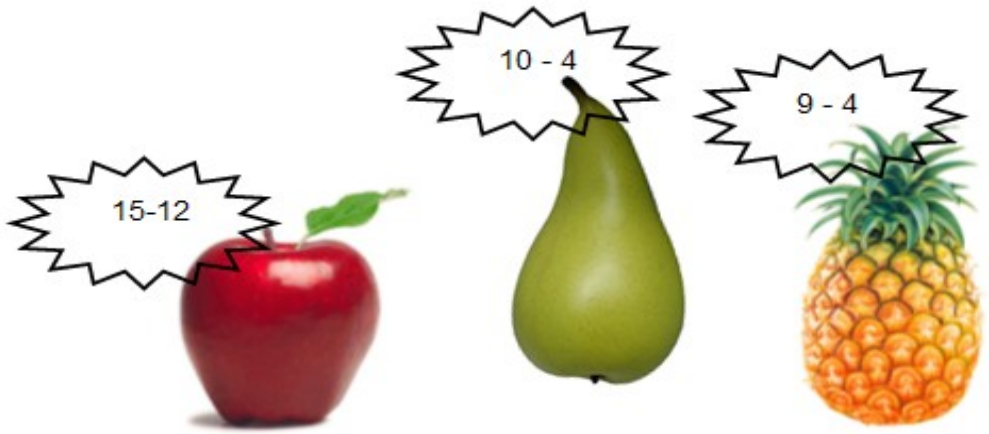
  En este caso, voy a hacer la simulación de cómo sería ambientando todo en una frutería. De esta manera, se trabajaría como tema transversal los hábitos para una alimentación saludable y la importancia de la ingesta de frutas para un buen desarrollo. Por tanto, el profesor llevaría al aula frutas de plástico donde a cada pieza de fruta le pegaría un cartel con el precio correspondiente pero indicado en forma de resta.

  Divididos nuevamente en equipos, el docente entregaría al grupo en cuestión una regleta concreta, correspondiente con el resultado de una de las restas y, por tanto, los niños deberían asociar el resultado de las

restas con la regleta dada. Aquí, la regleta entregada por el maestro estaría simulando una moneda de cambio, puesto que entregando dicha regleta y emparejándola con el objeto correspondiente, el alumno estaría comprando una de las frutas. Esto es, en caso de acierto, el grupo ganaría la pieza de fruta para su equipo y, al final de la actividad, el equipo con más frutas se proclamaría vencedor.

Aquí los alumnos harán uso de diversas estrategias de cálculo mental y cada uno utilizará aquella que le resulte más fácil. Por otro lado, con esta actividad se estarían dando “un paso más” ya que los alumnos estarían dando un salto de la etapa manipulativa a la representativa o simbólica, puesto que lo precios los verían como una resta convencional y tendrían que asociar qué precio se corresponde con la regleta que le haya proporcionado el maestro.

Un ejemplo ilustrativo de cómo sería:

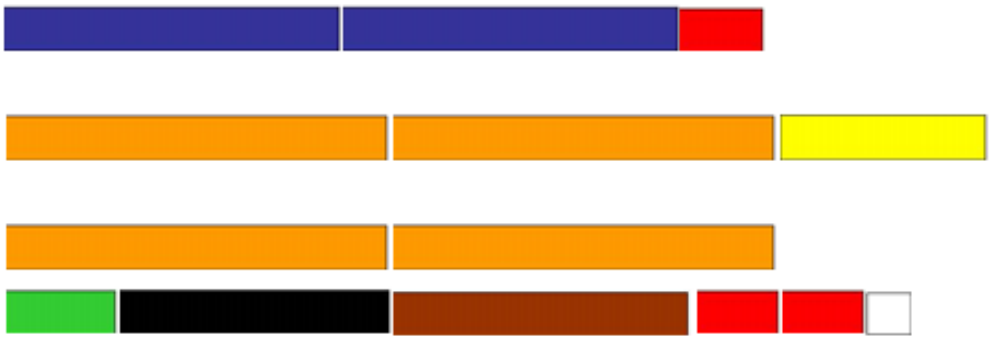


De este ejemplo se deduce que con la regleta verde clara, el niño podría comprar la manzana, puesto que haciendo las tres restas, la única cuyo resultado da 3 es la manzana.

- Bingo matemático →el profesor preparará previamente fotografías que representen las bolas del bingo (las proyectará aleatoriamente en la pizarra digital) así como los cartones que repartirá a los niños. En este caso, el bingo abarcará los números comprendidos entre el 1 y el 50, ambos incluidos.

En el caso de los números aleatorios del bingo, serán representados con las regletas y, sin embargo, el cartón que tendrá cada niño será un cartón como los del bingo convencional, con números cardinales. La única diferencia es que en los cartones del bingo convencional los números oscilan entre el 1 y el 99 y, en este caso particular, los números oscilarían entre el 1 y el 50.

Por ejemplo, los niños verán en la pizarra los números que vayan saliendo representados de la siguiente manera:



Entonces, mediante la imagen visual, deberán asociar la imagen con los números que tengan en sus respectivos cartones. En los ejemplos que acabo de mostrar, los números representados serían el 20, el 25 y el 43 respectivamente.

Dada la complejidad del juego, el docente deberá dejar un margen de tiempo para que los niños analicen la imagen de la pizarra y la asocien con el número correspondiente.

Por último, haciendo referencia a los problemas aditivos y sustractivos nombrados al comienzo del trabajo, pienso que sería interesante plantear algunos de ellos para resolverlos con las regletas puesto que se trata de un material manipulativo que, para algunas situaciones concretas, hace que los niños vean con mucha claridad las cantidades a representar en el problema.

Para las actividades que plantearía voy a referirme a las siguientes situaciones:

- Combinación
- Cambio y parte desconocidos
    - Combinación (parte desconocida)

Las actividades podrían ser similares a estas:

- Combinación

A dos voluntarios seleccionados al azar, haría a cada uno de ellos la siguiente pregunta: *¿Cuántos libros tienes en la mochila?*

Voy a hacer una simulación de lo que podría ser:

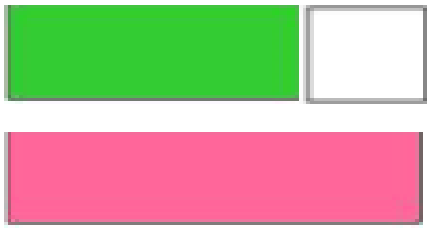
*Cristina responde que tiene un libro y Carlos dice que él tiene tres.*

Ahora, haría la siguiente pregunta dirigida a toda la clase: *¿Cuántos libros tienen entre los dos?*

Cristina tendría que coger una regleta que representase su libro (regleta blanca) y Carlos tendría que hacer lo mismo pero con sus datos (regleta verde clara).

A continuación, pondrían sus regletas formando una línea:

Después, tendrían que encontrar entre los dos una regleta tan larga como sus dos regletas juntas para, finalmente, llegar a la conclusión de que entre los dos suman un total de cuatro libros. Lo representarían de la siguiente forma:



Aquí se entiende que cada una de las cantidades es estática e independiente y, por tanto, el resultado es una combinación de ambas cantidades. Entre los dos tienen cuatro libros.

- Cambio y parte desconocidos
    - Combinación (parte desconocida)

En este caso, diría a un niño o niña que contara el número de lápices que tiene en el estuche. Supongamos que responde que tiene cuatro. Ahora, pasarían a representar dicha cantidad con las regletas y, por tanto, pondrían las regleta rosa.

SHAPE * MERGEFORMAT

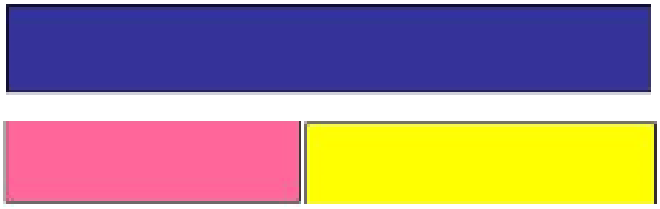
Después se pasaría a plantear el problema completo: *Iván tiene cuatro lápices. Yo tengo varios lápices dentro de mi estuche. Si sumo mis lápices más los de Iván, en total tenemos nueve lápices. ¿Podéis averiguar cuántos lápices tengo yo?*

Ahora el maestro tendría que ir guiándoles mediante preguntas:

*Si entre los dos tenemos nueve lápices, ¿con qué regleta representaréis esa cantidad?* Tendría que responder que con la regleta azul.

SHAPE * MERGEFORMAT

Ahora, se trata de que, colocando la regleta rosa como se muestra a continuación, tendrían que encontrar una regleta que completase el hueco que falta para, de esta forma, llegar a la solución del problema. Tras ir probando, se darían cuenta de que la única regleta que completa el hueco es la del cinco y, entonces, concluirían: en tu estuche tienes cinco lápices. Entonces el docente abriría el estuche para que vieran que, efectivamente, el número de lápices que había escondidos eran cinco.



## REFERENCIAS


Beard, Ruth M. (1971) [traducción, del inglés, de María Celia Eguibar]. *Psicología evolutiva de Piaget: una síntesis para educadores*. Buenos aires, Kapelusz

Besse, Jean Marie [traducción Patricia Martínez Falcón: revisión técnica Guillermo Solano Flores]. (2005). *Decroly: una pedagogía racional.* México D.F.: Trillas

Carrillo Gallego, Dolores. (1989). *El aprendizaje del número y las regletas de Cuisenaire.* Murcia: Universidad de Murcia.

Cascallana, Mª Teresa (1988). *Iniciación a la matemática: materiales y recursos didácticos*. Madrid, Santillana.

Castro Martínez, Enrique (2001). *Didáctica de la matemática en la Educación Primaria*. Madrid: Síntesis

Dale, Edgar (1964). *Métodos de enseñanza audiovisual*. México: Reverté

*DECRETO FORAL 24/2007, de 19 de marzo, por el que se establece el currículo de las enseñanzas de Educación Primaria en la Comunidad Foral de Navarra*

Delgado Egido, Begoña (2009*). Psicología del desarrollo: desde el nacimiento a la primera infancia. Volumen 1*. Madrid: MacGraw-Hill.

Delgado Egido, Begoña (2009*). Psicología del desarrollo: desde la infancia a la vejez. Volumen 2*. Madrid: MacGraw-Hill.

Diego Márquez, Ángel (1967). *La enseñanza de las matemáticas por el método de los números en color o método Cuisenaire*. Buenos Aires, El Ateneo.

# ANEXOS

## A. ANEXO I

Ref. 51103
Ref. 51104

**GUÍA DE EJEMPLOS PARA LAS REGLETAS**

CE E

Guía pedagógica

**CONTENIDO:**

| COLOR REGLETA | NÚM. | COULEUR RÉGLETTE - NOMBRE | | COULEUR RÉGLETTE - NOMBRE | |
|---|---|---|---|---|---|
| Natural/blanco | 1 | Rosa | 4 | Negro | 7 |
| Rojo | 2 | Amarillo | 5 | Marrón | 8 |
| Verde claro | 3 | Verde oscuro | 6 | Azul | 9 |
| | | | | Naranja | 10 |

**MODALIDADES DE JUEGO:**

**1.–** Tomar una regleta naranja y después, con las regletas más cortas, encontrar todas las combinaciones posibles para que juntas tengan la misma longitud que la naranja:

| | |
|---|---|
| Naranja | |
| Azul | Natural |
| Verde oscuro | Rosa |
| Negro | Verde claro |
| Marrón | Rojo |
| Amarillo | Amarillo |

**2.–** Descomponer el número, haciendo la correspondencia color – número:

| | |
|---|---|
| 10 | |
| 9 | 1 |
| 6 | 4 |
| 7 | 3 |
| 8 | 2 |
| 5 | 5 |

**3.–** Sumar. Ejemplo: 5 + 3 = 8

| | |
|---|---|
| Amarillo | Verde claro |
| Marrón | |

**4.–** Restar. Ejemplo: 5 – 4 = 1

| | |
|---|---|
| Rosa | |
| Amarillo | |

• ☐ Natural

**5.–** Multiplicar. Ejemplo: 3 x 3 = 9

| | | |
|---|---|---|
| Azul | | |
| Verde claro | Verde claro | Verde claro |

**6.–** Dividir. Ejemplo:

6 : 2 = 3
6 : 3 = 2
6 : 6 = 1

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | | 3 | | | |
| 2 | | 2 | | 2 | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | | | | | |

• Se recomienda guardar esta guía para conservar su información.

DISET, S.A. Calle C, nº 3, Sector B, Zona Franca, 08040 Barcelona (España).
E-mail: info@diset.com www.diset.com

GOULA®

Ref. 51103 **REGLETAS 10 X 10 (BOLSA)** (E)

Guia Pedagógica

**EDAD:** A partir de 3 años.
**TIPO DE JUEGO:** Material para trabajar la descomposición del número.
**CONTENIDO:** 55 regletas de distintos colores y longitudes, desde 1 hasta 10 cm.
**ASPECTOS PSICOPEDAGÓGICOS:**
- Concepto de número.
- Descomposición del número.
- Lógica matemática.
- Memoria.
- Creatividad y experimentación.

**MODALIDADES DE JUEGO:** Las regletas son listones de madera de 1 cm2 de sección. Cada color corresponde a una longitud y representa un número.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 – natural | 2 – rojo | 3 – verde claro | 4 – rosa |
| 5 – amarillo | 6 – verde oscuro | 7 – negro | 8 – marrón |
| 9 – azul | 10 – naranja | | |

**1º- JUEGO LIBRE**
- Manipular libremente el material, haciendo combinaciones y construcciones.
- Construir cenefas de composición libre.

**2- JUEGOS DIRIGIDOS**
- Construir cenefas copiando un modelo o siguiendo ciertas condiciones.
- Agrupar regletas del mismo color y comprobar que tienen la misma longitud.
- Construir escaleras ascendentes o descendentes según la longitud.
- Buscar todas las combinaciones posibles de dos regletas que den como resultado una longitud determinada.
- Hacer sumas o restas con las regletas.
- Hacer multiplicaciones de números iguales.

**PADRES Y EDUCADORES:**
La calidez al tacto de la madera es de por sí motivadora. Además, su diseño multisensorial facilita la adquisición de conceptos.
La participación del adulto ha de garantizar la resolución de dudas, sugerir diferentes posibilidades de juego y estimular el uso del lenguaje adecuado.
Se trata de un valioso material como refuerzo escolar.

• Se recomienda guardar esta guía para conservar su información.

DISET, S.A. Calle C, nº 3, Sector B, Zona Franca, 08040 Barcelona (España).
E-mail: info@diset.com www.diset.com

GOULA®