

## Com podem avançar en l'aprenentatge de les matemàtiques experimentant i manipulant?

**Marga Canet i Grau, Mònica Noguera Plaja, Joana Usero Cazorla i  
Sònia Usero Cazorla**

<sup>1</sup>Escola Mogent, La Roca del Vallès [marga@mogent.cat](mailto:marga@mogent.cat)

<sup>2</sup>Escola Mogent, La Roca del Vallès [monica@mogent.cat](mailto:monica@mogent.cat)

<sup>3</sup>Escola Mogent, La Roca del Vallès [joana@mogent.cat](mailto:joana@mogent.cat)

<sup>4</sup>Escola Mogent, La Roca del Vallès [sonia@mogent.cat](mailto:sonia@mogent.cat)

### Resum del taller

Els reglets de Cuisenaire és el material que utilitzem a l'escola que ens permet solucionar qualsevol situació matemàtica que sorgeix a l'aula. La manipulació i l'experimentació d'aquests materials ajuden a construir en l'alumne el pensament i el raonament matemàtic.

Dividirem el taller en dues activitats paral·leles. Una serà d'educació infantil: la descoberta del valor numèric dels reglets, la descomposició i composició dels deu primers nombres i les sumes dobles relacionant-les amb les taules de multiplicar. A l'activitat de cicle superior elaborarem un mural on es representa la relació entre fracció-decimal-percentatge i treballarem els conceptes de quadrat del número, cub del número, arrel quadrada, càlcul de fraccions, mcm, mcd, ... a partir dels reglets. Aplicarem aquest treball a situacions reals a través de la resolució de problemes.

**PARAULES CLAU:** Reglets, experimentació, manipulació.

Aquests materials estan sota una llicència  
Creative Commons 4.0 Internacional del tipus 

## **Les bases de les matemàtiques de l'escola Mogent**

A nivell d'escola portem a terme un projecte singular en l'àrea de matemàtiques.

La seva metodologia es basa en:

- Partir de la contextualització dels continguts, per assegurar la funcionalitat.
- Passar per les tres fases: vivencial/manipulativa, gràfica i simbòlica, per tal que s'assoleixi l'aprenentatge.
- Relacionar tots els continguts que s'aprenen manipulant amb els continguts que cal treballar; donar un sentit als materials (reglets de cuisenaire, calculadora, panell numèric, rectes numèriques, jocs matemàtics, ...).
- Sistematitzar el càlcul mental a partir del domini del número i la resolució de problemes matemàtics contextualitzats en situacions reals. Fer poques coses, però moltes vegades.
- Provocar reptes, fer pensar, fer buscar la seva pròpia estratègia i verbalitzar i escriure les dades extretes. Aquesta dinàmica a l'aula comporta que els alumnes siguin els protagonistes de la classe de matemàtiques i el mestre en sigui el guia i provocador de conflictes.
- Utilitzar l'error com a font d'aprenentatge, per tal de reforçar el pensament crític i millorar l'autoestima.
- Potenciar l'autonomia personal i el treball cooperatiu.

D'aquesta manera potenciem el desenvolupament de la competència matemàtica.

### **Per què utilitzem els reglets de Cuisenaire a l'escola?**

Els reglets de Cuisenaire són un material escollit a nivell d'escola com a base de la metodologia de treball en l'àrea de matemàtiques.

A P3 els nostres alumnes tenen el primer contacte amb aquest material, el manipulen i l'utilitzen per descobrir el valor real dels nombres i comencen el domini progressiu del concepte de nombre. A partir d'aquí s'adapten les possibilitats del material als continguts definits en el currículum.

Hem seleccionat els continguts de cicle infantil i cicle superior relacionats amb les activitats que anem a realitzar per mostrar com introduir-los i treballar-los a partir d'aquest material. Estem convençuts que és un recurs material que ajuda a entendre'ls realment, interioritzar-los i a partir d'aquí relacionar-los amb altres continguts adquirits.

### **Estructura del taller:**

El taller l'estructurarem en tres parts: una primera part on situarem l'escola en el seu context i la seva metodologia (10'), la segona que consistirà en la realització d'activitats per part dels assistents (1h) i la tercera on farem una taula rodona per compartir l'experiència i resoldre dubtes (10').

**1a PART:** Breu exposició a partir d'un power point del context i la metodologia de treball de l'Escola Mogent.

**2a PART:** Realització del taller a partir de les següents activitats descrites:

### **ACTIVITATS D'EDUCACIÓ INFANTIL:**

#### ACTIVITAT 1. VALOR NUMÈRIC: EL TREN I L'ESCALA DE COLORS

OBJECTIU:

- Descobrir el valor numèric dels reglets relacionant-lo amb altres materials.

CONTINGUTS:

- Construcció de la noció de quantitat.
- Situació que ocupa un número en relació a altres valors.
- Relació entre diferents materials: reglets, panell numèric i recta numèrica.
- Resolució de problemes.

ACTIVITAT:

Utilitzant els reglets de Cuisenaire proposem que els participants del taller manipulin el material per descobrir els valors numèrics dels reglets, la posició que ocupa a l'escala de colors, la posterior representació a la recta numèrica i la utilització del panell numèric per verbalitzar a quina família pertany el valor numèric.

1. Construiu un tren amb els reglets vermells. Quantes caixetes blanques caben a cada vagó? (Torneu a fer el mateix amb els diferents reglets)
2. Un cop ja sapigueu el valor dels reglets construïu l'escala de colors ordenant-los de més petit a més gran.
3. Ja saps com és l'escala? Ara treu un reglet i pregunta a un company quin has tret i per què sap que és aquest el que falta.
4. Col·loca els reglets corresponents a les famílies del 10, del 20, del 30... del panell numèric.

#### ACTIVITAT 2. COMPOSICIÓ I DESCOMPOSICIÓ DEL NÚMERO

OBJECTIU:

- Dominar la descomposició dels 10 primers nombres.
- Composar números amb els reglets de Cuisenaire.
- Interrelacionar els diferents materials per aprofundir en el concepte del valor numèric.
- Deduir que el càlcul de la descomposició de les unitats es pot aplicar a les desenes, les centenes i els milers (per exemple:  $4=2+2$  es dedueix  $40=20+20$ ).
- Resoldre problemes utilitzant la descomposició del número.

CONTINGUTS:

- Composició dels números.

- Descomposició dels 10 primers números.
- Iniciació a les operacions de la suma i la resta.
- Relació entre diferents materials: regletes, panell numèric i recta numèrica.
- Deducció de la descomposició per l'aplicació entre la unitat, desena, centena i miler.
- Resolució de problemes.

**ACTIVITAT:**

Aquesta constarà de dues parts:

1. Utilitzant els reglets de Cuisenaire proposem que els participants del taller manipulant aquest material arribin a descomposar els 10 primers nombres en dos sumands. Posteriorment relacionarem la descomposició d'aquests números amb la descomposició en desenes, centenes i milers.
2. Utilitzarem els reglets per compondre els números i buscar la correspondència amb la grafia al panell numèric. Posteriorment es proposarà situar el valor posicional del número a la recta numèrica amb l'objectiu de fer reflexionar sobre la posició que ocupa.

**ACTIVITAT 3. SUMES DOBLES I TAULA DE MULTIPLICAR DEL DOS**

**OBJECTIU:**

- Relacionar les sumes dobles amb la taula de multiplicar del 2.
- Dominar les sumes dobles.
- Resoldre problemes utilitzant les sumes dobles.

**CONTINGUTS:**

- Composició de sumes dobles i la seva relació amb la taula de multiplicar del 2.
- Relació entre els diferents materials: regletes, panell numèric i recta numèrica.
- Resolució de problemes.

**ACTIVITAT:**

Utilitzant els reglets de Cuisenaire proposem als participants del taller que composin sumes amb el mateix sumand, és a dir, sumes dobles. Una vegada feta la construcció la relacionarem amb les taules de multiplicar del 2. Utilitzarem el panell numèric per reflectir el resultat de les sumes dobles.

**ACTIVITATS DE CICLE SUPERIOR:**

**ACTIVITAT 4: RELACIÓ ENTRE LA FRACCIÓ, EL DECIMAL I EL PERCENTATGE**

**OBJECTIU:**

- Relacionar i comprendre les fraccions, els decimals i els percentatges.

**CONTINGUTS:**

- Comprensió dels números, de les seves formes de representació i del sistema de numeració (fraccions, decimals i percentatges)
- Reconeixement i ús de les relacions entre fraccions, decimals i percentatges.
- Ús i contrast de diferents models per representar les relacions entre decimals, fraccions i percentatges.
- Ús de diferents models per comparar i ordenar fraccions i decimal.

**ACTIVITAT:**

1. Utilitzant els reglets de Cuisenaire proposem que manipulant el material arribem a representar diferents fraccions, les relacions amb els valors decimals i els percentatges equivalents.
2. Comencem canviant el valor del reglet de 100 per una unitat. Fem referència a 1€ 100 cèntims.
3. A partir d'aquí representem amb els reglets les fraccions  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{5}$ ,  $\frac{1}{6}$ ,  $\frac{1}{7}$ ,  $\frac{1}{8}$ ,  $\frac{1}{9}$  i  $\frac{1}{10}$  i demostrem la seva relació amb el decimal corresponent.
4. Tenint en compte que 100 és la unitat introduïm la idea del percentatge. Si a 100, que representa tot, li agafem 50, què ens queda? Això mateix agafant qualsevol quantitat.
5. Comparem aquests resultats amb els de les fraccions i veiem que cada fracció representa el mateix que el percentatge i el número decimal que hem representat anteriorment.
6. A partir de la manipulació elaborarem un mural amb la representació gràfica i simbòlica dels resultats obtinguts.

**ACTIVITAT 5: EL QUADRAT DEL NÚMERO I EL CUB DEL NÚMERO**

**OBJECTIUS:**

- Representar el quadrat del número i el cub.
- Relacionar el quadrat del número i el cub amb l'àrea del quadrat i el volum del cub.
- Representar geomètricament les potències.

**CONTINGUTS:**

- Representació i interpretació dels números quadrats i cúbics.
- Reconeixement de la relació entre elevar al quadrat i trobar la superfície d'un quadrat.
- Comprensió dels números i de les formes de representació de les potències.
- Relació entre els números quadrats i cúbics i les arrels quadrades i cúbiques.
- Relació de les mides de superfície i de volum dels números al quadrat i cúbics.
- Representació geomètrica de la superfície i el volum del número quadrat i cúbic.
- Anàlisi de les relacions entre la superfície i el volum d'una figura.

**ACTIVITAT:**

1. Utilitzant els reglets de Cuisenaire proposem que manipulant el material arribin a representar  $1^2$ ,  $2^2$ ,  $3^2$ ,  $4^2$ ,  $5^2$ ,  $6^2$ ,  $7^2$ ,  $8^2$ ,  $9^2$  i  $10^2$  i calculin el resultat. A partir d'aquí es proposa que puguin extreure la fórmula per calcular el quadrat de qualsevol número.

Després es proposa una bateria de preguntes que els porti a relacionar el número al quadrat amb l'àrea del quadrat. Quant mesura cada costat? Quant mesura la seva àrea? Quant mesura el seu perímetre?...Un cop demostrades totes les relacions del quadrat del número i l'àrea i el perímetre, deduiran les fórmules per calcular l'àrea i el perímetre de qualsevol quadrat.

1. Amb el mateix procés haureu de fer el cub del número. A partir del càlcul del número al quadrat i el número al cub aconseguirem extreure la fórmula per calcular qualsevol potència.

Després del procés de manipulació i de descoberta de patrons, fórmules, etc. hem de plantejar algun problema on per solucionar-lo puguem pensar en allò que hem après. per exemple:

“La sala polivalent de l'escola mesura  $64\text{m}^2$ . Si és un espai quadrat, Quants metres mesura cada costat? Quant costarà canviar el terres si cada metre quadrat de material val  $7,5\text{€}$ ? Si l'ajuntament paga un 60% de les despeses, quant haurà de pagar l'escola?”

Per resoldre el problema utilitzant el material hem de construir els metres quadrats amb els reglets que corresponguin a la mida de la sala ( $1\text{cm}^2$  del reglet equival a  $1\text{m}^2$  de la sala polivalent). Un cop construït el quadrat es demostra que el càlcul de l'arrel quadrada és l'operació inversa a la potència.

#### ACTIVITAT 6: SUCCESSIÓ DE FIBONACCI

##### OBJECTIUS:

- Conèixer un matemàtic de l'Edat Mitjana.
- Utilitzar la successió de Fibonacci per representar números al quadrat.

##### CONTINGUTS:

- El número al quadrat.
- Successió de Fibonacci.

##### ACTIVITAT:

1. Presentem la successió de Fibonacci i proposem que la representin amb els reglets. La successió de Fibonacci és una seqüència de números. Comença pel 0, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21... va augmentant amb la suma dels dos darrers números. En Fibonacci va observar que l'estructura de l'espiral a la natura creixia seguint aquesta successió de números. El quadrat de cada un d'aquests números és la base d'un segment de l'espiral.

#### ACTIVITAT 7: EL m.c.m I EL m.c.d

##### OBJECTIUS:

- Representar les particularitats dels números primers i compostos.
- Relacionar els divisors i els múltiples dels números amb el m.c.m i el m.c.d.

##### CONTINGUTS:

- Cerca de característiques dels números primers, compostos, múltiples i divisors.
- Mínim comú múltiple i màxim comú divisor.

**ACTIVITAT:**

1. L'activitat consisteix en compondre amb els reglets els números dels que vulguem buscar el m.c.m, hem de repetir aquestes quantitats tantes vegades com sigui necessari fins a trobar un punt en el qual coincideixin una quantitat i una altra.

Aquesta activitat està relacionada amb el treball de la constant del número que es realitza amb la calculadora des de P5 tots els alumnes de l'escola.

1. Amb la mateixa estructura de l'activitat anterior buscarem els divisors d'un número utilitzant els reglets. Una vegada tenim els divisors comprovarem quins són els que defineixen el m.c.d.

**3a PART:** Visualització de vídeos dels alumnes aplicant les estratègies treballades en el taller i resolució de dubtes.

### **Conclusions**

Amb aquest taller pretenem donar una visió general d'allò que suposa el treball de les matemàtiques a la nostra escola.

El fet d'utilitzar una metodologia transversal fa que a cada curs es pugui sumar. Dóna seguretat als alumnes, els facilita l'aplicació i la relació dels aprenentatges i els ajuda a entendre que allò que estan aprenent té una funcionalitat.