

# TENS ALLS I TENS OLI, PERÒ ENCARA NO TENS ALLIOLI: Cap a les connexions matemàtiques

Carme Burgués Flamarich

Facultat de Formació del Professorat. Universitat de Barcelona

## *Abstract*

*The most famous catalan sauce, called " allioli" ( garlic and oil) is obtained by means of a vigorous mixing of its components. The aim of this lecture is to show the same principle could improve the teaching and learning of mathematics: making connexions and integrating knowledges. If you do this, you will enjoy the result (like " allioli").*



**Volem una comprensió profunda i duradora de les matemàtiques que ensenyem.**

**Volem que els nostres alumnes aprenguin com i quan usar-les.**

**I volem que trobin estimulants i plaent ambdues coses.**

Molts cops ja ens hem plantejat aspectes que millorin el nostre estil d'ensenyar matemàtiques per tal de possibilitar els nostres desitjos. L'ús de materials didàctics de manera continuada, el plantejament de situacions riques i entenedores, un guiatge que no ho doni tot fet, itineraris cíclics i progressius, triar el que és essencial per tothom i ampliar el camp pels més avançats, etc, han estat algunes de les propostes fetes per aquells i aquelles que estem

interessats de forma permanent en la millora de l'aprenentatge i de l'ensenyament de les matemàtiques a qualsevol nivell.

Les matemàtiques no són una extensa col·lecció de temes sinó que constitueixen un cos de sabers conceptuals i metodològics fortament integrats. Per entendre-les cal establir connexions de tota mena entre els continguts matemàtics i entre les matemàtiques i les altres àrees, en particular amb la realitat propera.

### **Les connexions imprescindibles per a l'aprenentatge : pas del concret a l'abstracte.**

Els nens i nenes arriben a l'escola amb un bagatge important de coneixements, a més els seus aprenentatges són globals i interconnectats. De fet la seva tendència natural de traspasar sabers d'un tema a un altre aplicant analogies els fa arribar, a vegades, a conclusions sorprenents pels adults. Connectant experiències arriben a fer abstraccions que van modificant segons les seves experiències posteriors. En resum, és ben palès que la capacitat de connectar està activada en un grau altíssim en la majoria d'alumnes a l'entrar a l'escola. Així doncs la màquina està engegada!

En el cas particular de les matemàtiques ens cal oferir-los experiències noves, no repetir el que ja saben, emfatitzant el que aquestes tenen de matemàtiques i comprovar, escoltant les seves interpretacions, el que entenen realment del nou aprenentatge proposat. També hauríem de fer-los adonar de com es relacionen els nous coneixements amb els que s'han treballat anteriorment. Aquest aspecte és essencial durant els primers cursos per anar donant sentit al que s'aprèn i per anar completant els diversos conceptes.

L'adquisició dels conceptes matemàtics implica un alt grau d'abstracció. Alguns d'ells s'inicien en els primers anys d'escolarització i es completen molt després. La idea de multiplicar es pot iniciar com a una agrupació re-iterada (suma de sumands iguals) però és molt més que això, tot depèn del context en què s'utilitzi. Fins i tot, sense sortir d'aquesta manera d'entendre-la, el pas d'interpretar indistintament  $3 \times 4$  com 3 grups de 4 o bé 4 grups de 3 precisa d'un treball explícit de connexió, a través de la representació gràfica o material.

Si l'alumne és iniciat en una de les dues representacions simbòliques, les taules de multiplicar hauran de mantenir la coherència :

3 de 4 com a  $3 \times 4$  implicarà una taula del 4 del tipus

$1 \times 4, 2 \times 4, 3 \times 4, 4 \times 4, 5 \times 4, \dots$

3 de 4 com a  $4 \times 3$  implicarà una taula del tipus

$4 \times 1, 4 \times 2, 4 \times 3, 4 \times 4, \dots$

En resum, l'establiment de connexions és imprescindible per a què els alumnes compreguin els conceptes que es van introduïnt progressivament.

Tot i això, la comprensió profunda i funcional que cerquem precisa d'una altra mena de relacions.

### **Les connexions matemàtiques.**

Tothom coneix algunes connexions entre conceptes matemàtics, sumar i restar, sumar i multiplicar, fracció i divisió, sistema mètric decimal i sistema de numeració, igualtat i equivalència, potències de 2 i àrea de quadrats, doble i meitat, funció lineal i recta,...I també d'altres més particulars, com ara que les descomposicions de 10 es poden estendre a les desenes i, per tant, descomposicions de 100, la relació del diagrama en arbre amb el producte, etc. Igualment és conegut que el coneixement i l'ús d'aquestes relacions ens permet resoldre situacions problemàtiques i aplicar a contextos no matemàtics els nostres sabers.

Així és clar que cal impulsar aquesta mena de coneixements en els nostres alumnes i d'una manera que ells i elles prenguin consciència de què estan fent connexions i que això els permet enfocar les situacions des de diversos punts de vista i amb diferents eines i mètodes.

No podem esperar a que se'n adonin, hem de fer que els arribi d'una manera explícita, que descobreixin que les idees matemàtiques estan connectades.

### **Ingredients, estris i recepta.**

Les connexions s'han d'establir, a nivells elementals, a través de les activitats i de les representacions dels conceptes.

Les activitats ens permeten proposar situacions que continguin matemàtiques de diversos temes o blocs, i la multivalència de les representacions ens facilita, molts cops, l'establiment de la connexió.

Aquests ingredients essencials no són suficients, ens calen una programació adient i una manera de treballar que ho faci possible. Passem a detallar aquests aspectes.

### **Morter i mà: La programació.**

Els currícula de matemàtiques de Primària i de Secundària Obligatòria, deu anys després de la seva implantació, ja són prou coneguts per tothom com per anar una mica més enllà.

A l'hora de programar els itineraris podem combinar els temes-conductors més longitudinals amb d'altres nuclis més transversals. Proposem per exemple, Doble i meitat, igualtat, patrons o regularitats, dependència, grandària, unitat, raonament multiplicatiu,...

Darrera de cada títol podem trobar una bona col·lecció de temes de diversos blocs curriculars, i tenint en compte l'edat i els coneixements previs dels nostres aprenents podem programar l'activitat d'un període que va des d'una setmana a un trimestre. Per exemple:

#### **DOBLE I MEITAT.** Segon Cicle de Primària.

Doble com a suma de 2 números iguals. Parells. Imparells. Meitat com a un dels dos sumands iguals.

Doble com a multiplicar per 2. Representació rectangular dels parells. Multiplicar per 4 com doble del doble.

Dividir quadrats per la meitat en 2 peces iguals. Enrajolar rectangles amb quadrats. Enrajolar amb una de les meitats. Relació d'àrees ( $n^{\circ}$  de rajoles).

#### **EQUIVALÈNCIA.** Primer Cicle de Primària.

Representació amb materials i amb quadrícula de les descomposicions del 10.

Representació amb material i amb quadrícula de sumes de números de 2 xifres i obtenció de la descomposició en 10+... del total ( $9+4 = 10+3$ ).

Obtenció i expressió d'una regla general per sumar dos nombres d'una xifra.

### **EQUIVALÈNCIA.** Primer Cicle D'ESO.

Descomposició d'un nombre en producte de 2 factors. Divisors d'un nombre.

Dimensions de rectangles d'igual àrea. Càlcul dels perímetres. Màxim i mínim perímetres.

Descomposició d'un nombre en 2 sumands. Rectangles d'igual perímetre: dimensions i semi-perímetre. Representació dels rectangles isoperimètrics en els eixos de coordenades. Recta que descriu el semiperímetre. Càlcul de les àrees.

Relació perímetre- àrea en el cas de rectangles.

### **UNITAT.** Segon Cicle d'ESO.

Expressió decimal d'una mesura en relació amb la unitat-patró triada. Relació entre el sistema mètric decimal i el sistema de numeració decimal, ampliat als nombres decimals.

Fracció com a mesura. Fracció recíproca. Proporcionalitat geomètrica en el cas dels rectangles. Reducció al comú denominador de 2 o més fraccions com la cerca del patró comú i exacte a les mateixes.

### **Remenat enèrgic i continuat: Manera de treballar.**

A part dels trets que han de caracteritzar una manera de treballar estimulante i afavoridora de la comprensió cal tenir en compte aquelles accions que faran possible el reconeixent i l'ús de les connexions.

Per exemple, el valorar l'ús de coses conegudes en circumstàncies similars o noves, el ser constants en el plantejament d'activitats de connexió, donar importància a l'expressió de les descobertes usant diversos nivells de llenguatge (oral, escrit, gràfic, amb materials, simbòlicament), potenciar mètodes alternatius de resolució de problemes o situacions d'investigació, procurar que arribin a adquirir l'hàbit d'iniciar les qüestions amb recursos

informals o formals , no tenir pressa en enllestir o tancar els temes i acceptar noves línies de recerca,...

Periòdicament serà cabdal el fet de recollir el que s'ha treballat i fer esquemes de connexió, recull de resultats, etc. Murals, pòsters, exposicions, ...poden ser un bon suport per aquesta síntesi.

### **L'oli : Les representacions**

Els suports bàsics de les idees matemàtiques, a nivells elementals, són els materials concrets, corrents o dissenyats especialment.

Després les representacions visuals de diverses classes i graus d'abstracció possibilitaran el pas fins a les representacions més simbòliques. Al començament les representacions visuals seran informals i per tant personals, després anirem introduïnt aquelles més convencionals i matemàtiques d'alta potencialitat a l'hora d'establir connexions. Per exemple les linials pels diversos tipus de nombres. Altres importants són el rectangle (files i columnes) com a imatge de la multiplicació, les taules, els gràfics estadístics, les representacions



de figures geomètriques,...

### **Els alls: Les activitats**

Les activitats han de tenir un context entenedor i concret (material manipulatiu, visual, un joc, una situació real ,...) . Han d'implicar o fer possible la connexió d'una manera clara, entenent que pot ser entre idees matemàtiques o pot tractar-se d'aplicar o descobrir matemàtiques en contextos no matemàtics.

Alguns exemples s'ofereixen tot seguit (només la idea bàsica de l'activitat, l'ambientació cal afegir-la!).

1. Què es pot fer amb paper quadriculat?
2. Trobar diferents maneres de calcular l'àrea d'un rombe. Comprovar que les diverses fòrmules (regles) són equivalents.
3. Aplicar el mètode de duplicar per calcular les àrees dels trapezidis, usant paper i tisores.
4. A partir d'una col·lecció de capses prismàtiques trobar característiques dels nombre d'arestes.( És un múltiple de 3).
5. A partir d'un cercle retallat en paper, obtenir el triangle equilàter inscrit doblegant sectors fins al centre. Obtenir després un hexàgon regular doblegant els vèrtexs del triangle cap al centre. Relacionar longituds dels costat, perímetres, àrees . Generalitzar el mètode a d'altres polígons regulars, què passa?.
6. Proposar una enquesta, ordenar les dades en taules, representar-les en rectangles com a àrees, expressar les freqüències com a fraccions i com a percentatges.
7. Trobar les equivalències entre unitats d'àrea a partir de la seva representació en paper. Fer mesures reals i expressar-les triant la unitat i el tipus de nombres més adients. Discutir els errors de mesura.
8. Representar les potències d'exponent 3 amb cubets iguals, estudiar com creix cada cas respecte al següent. Relaciona el cub d'  $a+1$  amb el cub d' $a$ . Fer la gràfica que relacioni el costat d'un cub i el seu volum.

## Referències

Alsina,C. i d'altres.(1995). *Ensenyar matemàtiques*.Barcelona, Graó.

Bolt,B. i Hobbs,D.(1981). *101 Proyectos matemáticos*. Barcelona, Labor.

NCTM.(2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston,USA.