

creammat

el racó del cesire-creammat

EL CESIRE-CREAMAT, laboratori de matemàtics

.....

Estem convençuts que entre els lectors d'aquesta revista, persones interessades en l'ensenyament i l'aprenentatge, no existeix el dubte que l'experimentació és una eina didàctica de primer ordre. Fins i tot que, més que una eina, és un deure i una necessitat. Aquesta experimentació pot tenir un punt abstracte (podem fer exploracions matemàtiques riques amb nombres i figures sobre un paper): pot ser virtual (amb miniaplicacions), però també pot ser material i molt concreta (fent servir materials tangibles). Les experiències vitals i d'aprenentatge són diferents i l'empremta que deixen també ho és. Deia Puig Adam el 1957:

El concret comença essent pel nen allò que percep; sobre aquestes primeres percepcions actua elaborant analogies de les quals sorgeixen conceptes més generals, més abstractes, arribant a vegades a processos d'abstracció de rapidesa insospitada. La percepció i l'acció semblen constituir el binomi sobre el que es desenvolupa l'aprenentatge matemàtic.

Però sembla que a les aules de matemàtiques la manipulació, amb objectes quotidians o modificats i amb materials didàctics dissenyats específicament per a l'aprenentatge, no acaba d'ocupar el lloc que li pertoca. La manipulació i l'experimentació encara no estan prou presents a les aules de primària i fins i tot sovint són menystingudes a les de secundària. Tots i totes hem vist centres on no existeixen materials didàctics matemàtics (com geoplans, Polydron o similars, cubs *multilink*, reglets...) o, si n'hi ha, estan agafant pols als armaris. I si no agafen pols, és perquè encara estan embolicats amb plàstic, pendents de ser estrenats. Per sort, no és la norma general i sembla que hi ha un canvi de tendència: quan el professorat de matemàtiques veu i toca els materials, es respiren més bones sensacions.

No entrarem en aquest article en l'anàlisi detallada dels motius per a la poca extensió de l'ús dels materials manipulables, però un d'ells, i potser un dels principals, és no saber exactament com usar-los. I és que els materials, per si mateixos, no són un recurs. El recurs el constitueix el material, les activitats que proposem amb ell i la forma en què ho gestionem tot plegat. Aquesta idea, com moltes d'altres, la recollim dels diferents escrits de l'Anton Aubanell, tot un referent en aquest tema. Hi ha molts ensenyants que volen canviar la manera de treballar les matemàtiques a l'aula, però que no acaben de fer el pas perquè no coneixen prou idees o no senten prou seguretat per substituir les velles activitats per activitats belles. Una activitat

bella és, per a nosaltres, un activitat rica, que crea coneixement de forma viscuda i que ajuda a desenvolupar les competències matemàtiques personals.

És en aquest marc que des del CESIRE ens hem plantejat dur a terme algunes accions d'impuls de la utilització de materials manipulables.

1a acció. Préstec de lots de material per a primària i secundària

Des del CESIRE hem preparat deu lots (cinc per a primària i cinc per a secundària) amb material que considerem bàsic per començar a introduir-lo a l'aula. La llista, per si pot ser d'interès a algun centre, és la següent: space*-0.2cm

- Tauler de nombres de l'1 al 100 (panell amb 121 caselles)
- Lot de càlcul
- Maleta de daus
- Quadre de fraccions unitàries
- Fraccions amb sectors circulars (cercles) (2 unitats)
- Tangram xinès (24 unitats)
- Blocs de patrons (*pattern blocks*) (4 unitats)
- Cubs *multilink* (cubets encaixables) (4 bosses de 100)
- Lokon (polígons encaixables) (4 unitats)
- Joc de volums per omplir: volums transparents, grans i petits...
- Llibres de miralls grans (10 miralls, 5 llibres) (2 unitats)
- Geoplans (quadricular i circular) (12 unitats)
- Metre cúbic per construir
- Pentòminos
- Roda (hodòmetre)



Imatge del lot de material per a secundària.

Aquests lots s'han cedit a deu centres repartits per tot el territori amb el criteri general que siguin centres que, per diferents raons, volen iniciar-se en l'ús de materials manipulables. El préstec es fa pel període d'un curs amb la intenció que, passat aquest temps, el centre s'animi a fer la despesa (que tampoc no és tan important) i pugui decidir per quins materials prioritza començar. Cada centre té assignat un mestre o professor acompanyant, per si li cal assessorament. Per altra banda, alguns dels educadors del centre assistiran a tres sessions de formació planificades per fer al llarg del curs (en el moment d'escriure aquestes línies s'ha fet la primera). També estan convidats a documentar i compartir a través d'un blog algunes de les activitats que experimentin amb els materials, amb l'objectiu d'anar formant un petit banc de recursos.

És objectiu del CESIRE continuar fent aquest préstec, en aquest format o en un altre de semblant, durant els propers cursos.

2a acció. Campanya sobre el laboratori de matemàtiques

Probablement ja coneixeu les campanyes del CESIRE (<https://sites.google.com/xtec.cat/cesire-matematiques-campanyes>). Durant aquest curs es continuaran fent les del concurs vídeo-MAT+, on es proposen activitats basades en vídeos del certamen agrupades per temàtiques, i «Dimensió web», on es comenten webs a les quals es pot recórrer per trobar recursos per a l'aula. En aquestes campanyes es van suggerir diferents propostes al llarg del curs.



Laboratori de matemàtiques

vídeoMAT
matemàtiques per
respondre preguntes

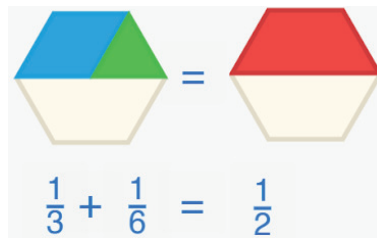
vídeoMAT Plus



"Dimensió" web

Les tres campanyes actives del CESIRE.

Enguany hem iniciat una nova campanya: «Laboratori de matemàtiques». Les propostes se centraran en activitats per a tots els nivells educatius, que s'han de realitzar especialment amb els materials presents als lots de préstec. La campanya s'ha estrenat amb un conjunt d'activitats per fer amb *pattern blocks* (algunes de les quals estan inspirades en els materials compartits per Daniel Ruiz, professor de la Universitat de les Illes Balears (UIB). En properes propostes hi trobareu geoplans, cubs *multilink*, etc.



Exemple de suma de fraccions amb *pattern blocks* (proposta 1 de la campanya).

3a acció. Grup de treball sobre laboratoris de matemàtiques

Aquesta acció vol anar una mica més enllà, de manera que s'ha creat un grup de discussió sobre la implementació de laboratoris matemàtics i l'experimentació als centres amb professorat que ja els està tirant endavant. Tot i el convenciment que l'experimentació és cabdal en l'aprenentatge de les matemàtiques i que hi ha diferents recerques pedagògiques que ho validen, encara hi ha camí per recórrer i preguntes no del tot resoltes. Per exemple:

- *Cal que el laboratori de matemàtiques sigui un espai físic?*

A aquesta qüestió, deixant ara al marge la possibilitat real de cada centre de disposar de tal espai, es pot contestar de diverses maneres. L'Anton Aubanell diu que «potser podríem definir el laboratori de matemàtiques com un àmbit propici a l'experiència matemàtica». És una definició prou oberta perquè la idea de laboratori no quedi cenyida a un espai, i convida a pensar que el concepte de laboratori pot estar lligat, bàsicament, a una manera de fer, a una metodologia que es basa en l'experimentació i que s'aplica amb un mínim de continuïtat, que no es fa de manera esporàdica. En aquesta línia, el laboratori pot ser mòbil o ubic. Hi ha centres que tenen «carrets de matemàtiques», i molts de primària tenen el material bàsic a l'aula, o en espais accessibles propers, per poder-hi recórrer fàcilment quan el necessiten. Fins i tot una pregunta encara oberta al debat és si als centres, especialment als de primària, és realment necessari aquest espai específic. Una argumentació que acompanya aquest parer és que si hem d'experimentar sempre..., per què no hem de fer-ho a l'aula?

- *Què aporta un espai físic específic?*

Molts centres disposen ja d'espais especialitzats: gimnàs, aula de música, laboratoris de ciència, taller de tecnologia... Als centres de secundària aquesta diversificació d'espais és més evident. Tothom veu clar que no es poden fer tombarelles ni bullir una dissolució d'aigua amb sal a l'aula estàndard. L'existència d'aquests espais ha respost a una evidència educativa: s'aprèn fent, s'aprèn experimentant. L'espai ha d'estar adaptat al que s'hi ha de fer i el material necessari ha d'estar a l'abast. Però, a més, aquests espais poden estar ambientats. No hi ha, per exemple, un laboratori de química sense un cartell de la taula periòdica penjat. L'ambientació pot ajudar a orientar el clima de treball.

Un efecte secundari és que la reserva d'un espai obliga a la seva utilització. En molts instituts l'alumnat ha de passar, com a mínim, una hora a la setmana pel laboratori científic o pel taller de tecnologia. Això no significa que experimentin o practiquin, perquè ja sabem que totes les idees es poden pervertir. No és estrany que en aquests espais es

continuí fent la mateixa feina de paper i llapis que a la classe estàndard. Però, en tot cas, s'entén que l'experimentació (i, de retruc, la immersió ambiental) està incorporada en la filosofia del centre. Per què no també en les matemàtiques? L'existència d'aquest espai podria acomplir una funció de motor de canvi important. Està confirmat també per la recerca educativa que perquè els canvis educatius tinguin una repercussió efectiva, real i continuada, és més important que siguin d'equip o de línia de centre que no pas fer-los a escala individual. Des d'aquesta perspectiva, l'existència d'un laboratori de matemàtiques, amb el seu espai específic definit, pot repercutir d'una manera positiva en la millora pedagògica del centre. Podríem dir que facilitarà fer de llavor, de taca d'oli, d'irradiador..., o qualsevol altra metàfora que considerem.

- *Quin model de fitxa de laboratori és el més adient?*

Tal com diuen els companys del laboratori de l'Institut Baix a Mar, l'ideal seria que la feina del laboratori s'integrés com un tot. Per tant, el que ha de regular la pràctica amb material no és la fitxa de laboratori, sinó els objectius d'aprenentatge. La proposta pretén recobrir el currículum amb activitats manipulatives. Però estem d'acord que és convenient que l'activitat deixi rastre, de vegades en una fitxa o al quadern, d'altres amb una entrada en un bloc o amb una fotografia. S'aposta per seguir la seqüència «experimentació, descobriment, conceptualització i formalització», que descriu l'Anton Aubanell en els seus escrits. D'aquesta manera, intentem que la resolució de problemes, l'experimentació amb materials, l'exploració amb jocs..., siguin la base de l'activitat a l'aula.

Debatre aquestes qüestions i d'altres com la gestió de l'espai, la continuïtat laboratori-aula, la comunicació de les experiències, la manera de compartir activitats, etc., són alguns dels objectius d'aquest grup de treball. En el futur estudiarem com compartir els seus resultats.

En resum: una línia d'impuls que recull allò que el Museu de Matemàtiques a Catalunya (MMACA) declara amb el lema «Prohibit NO tocar».

Bibliografia

Aubanell Pou, Anton. *Recursos materials i activitats experimentals en l'educació matemàtica a secundària*. Memòria de la llicència d'estudi retribuïda corresponent al curs 2005-2006 en l'especialitat de Matemàtiques. www.xtec.cat/sgfp/llicencies/200506/memories/1005m.pdf

Alsina Català, Claudi; Aubanell Pou, Anton; Burgués Flamarich, Carme. *Tres professors de matemàtiques*. www.rosasensat.org/producte/tres-professors-de-matematiques/

Ruiz Aguilera, Dani; Rueda Portillo, Maria Àngels. *Pattern Blocks, tot un ventall de possibilitats a l'aula*. *Actes del Congrés Català d'Educació Matemàtica c2em 2016*. <https://c2em.feemcat.org/es/deveniments/pattern-blocks-tot-un-ventall-de-possibilitats-a-laula/>

Institut Baix a mar (El Garraf). *Matemàtiques marines*. Bloc. <http://matematiquesmarines.blogspot.com/>