

Material + Emocions + Activitat = Recurs

Enric Castellà⁽¹⁾

(1) Institut Miquel Biada de Mataró

`enric@musaik.net`

Resum

La intenció de la comunicació és mostrar que si fem viure experiències mentre aprenem, els coneixements s'assimilen més fàcilment. Per mostrar-ho, proposem treure activitats fora de l'aula i sortir al carrer. I d'aquesta manera insistir en la importància de fer viure emocions mentre transmetem els coneixements.

Utilitzarem un esquema de plantejament de problemes, on no donem totes les dades necessàries al principi, ni la mateixa pregunta del problema. Els propis alumnes fan les preguntes després de plantejar una situació (Matemàtiques en 3 actes).

Acabarem donant importància a les TIC, com a complement a l'activitat fora de l'aula amb l'ús del Geogebra. Insistint en la necessitat d'utilitzar eines amb llicències lliures a l'aula, coincidint amb la filosofia del congrés.

Paraules Clau: emocions, 3 actes, projectes

Aquests materials estan sota una llicència Creative Commons 4.0
Internacional del tipus Copyleft  o de Reconeixement 

1 Introducció

1.1 Motivació

Estem en un moment, que les classes tradicionals, amb llibreta, el bolígraf, la pissarra i el guix, no en tenim prou. Els alumnes estant desmotivats i moltes vegades ens sentim frustrats a la hora de donar classes.

Cal insistir en la motivació, i per això hem de treballar amb les emocions. Si els alumnes tenen una vivència mentre aprenen, aquell coneixement estarà enllaçat amb una emoció i serà més fàcil de que romangui en el seu cervell. No és el mateix aprendre que la variació de l'àrea de rectangles isoperimètrics es comporta com una paràbola, explicant-ho a la pissarra o projectant una aplicació de Geogebra, que no pas sortint al parc del costat de l'institut i comprovar-ho amb cordes tancades de molts metres.

Cal crear situacions i reptes, on els alumnes trobin un sentit a aprendre. És una tasca difícil, i que no es pot fer un dia per l'altre. I necessita un canvi constant.



1.2 Emocionar-se

Tal com diu i practica el mestre Anton Aubanell [1], quan expliquem ens hem d'emocionar amb el coneixement que estem transmetent per contagiar-ho als alumnes. Però com ens podem emocionar?



La resposta no és tancada i igual per tothom. Però si que podem seguir un mètode d'aprenentatge constant. Anar provant recursos diferents i anar-los adaptant a la realitat de cadascú, valorar com ha anat el recurs i modificar-lo per les sessions posteriors. Ens

cal crear la necessitat d'experimentar, d'arriscar-se i de crear noves activitats. I tal com diu un company meu, en Marco A. Rodríguez:

*De cada **quatre** activitats que provis, només t'en funcionarà **una**.
Però ja en tens **una de nova!***

Una manera per provocar motivació, és motivar-se un mateix. Emocionar-se explicant com de sorprenent és, per exemple, que si retallo un triangle en tres trossos, tallant les arestes fins a un punt dins del triangle, i després, de forma espectacular, els tres angles fan un angle pla, sempre i sempre, sigui quin sigui el triangle, és una meravella que cal compartir i cal que sàpiguen.

Perquè com va citar en Sergi del Moral [3] a Boris Mir en una xerrada, de professor a professor:

*Sergi, això no va de **tu contra ells**, sinó de **tu i ells** contra la ignorància.*

I seguint amb les emocions, proposo dues suggerències. La primera és que cal que cada alumne tingui un dia de glòria, almenys. Això no vol dir ser el gran protagonista, però si donar-li molta importància a alguna idea o proposta que faci. Cal que tots, passin per aquí.

I la segona suggerència és que cal de tant en tant, parar; descansar durant la classe. Els hi demanem atenció i treball durant 6 hores al dia, de matèries molt diferents. Si aconseguim la seva atenció, no l'hem de forçar durant l'hora sencera. Es pot parar 5 minuts al mig de la classe i parlar d'algun tema diferent. I aquí entra allò que el professor cregui convenient, no cal que sigui de matemàtiques.

1.3 Llibertat en l'aprenentatge

És important fer viure l'activitat, donar poques directrius als alumnes, i deixar que siguin ells que facin estimacions i conjectures. Intentar, tant com sigui possible, no transmetre el coneixement, sinó, fer de guia perquè ells arribin al coneixement. A cada pregunta, intentar respondre amb una pregunta que permeti a l'alumne arribar a la resposta per ell mateix. No és el mateix que et diguin l'estratègia guanyadora d'un joc nou, a que la descobreixis per tu mateix, sense saber si realment existeix.

M'ha canviat molt, el fet de no respondre i no preparar les classes dient el resultat final. Provocant situacions perquè ells hi arribin, ha fet que aprengui noves maneres i descobreixi plantejaments diferents a problemes extremadament senzills, que creia que sabia.

2 Activitats

2.1 Generem preguntes

Com vaig sentir un cop a una xerrada, els professors de matemàtiques estem a l'aula per crear i generar problemes. No estan per resoldre problemes. Us deixem uns exemples d'activitats, heretades algunes de [2] i [7].

INTRODUCCIÓ DE LA SUMA I RESTA A $\mathbb{Z}$ (2ⁿ ESO)

Objectiu: Inventar un mètode per sumar i restar a $\mathbb{Z}$.

Material: Els meravellosos reglets de la M^a Antònia Canals.

Desenvolupament: Treballen en grup. I després un portaveu del grup, exposa a la resta de la classe el mètode creat. La sorpresa està servida, hi ha respostes sorprenents. I lluny de distingir entre bones i dolentes, valorem totes les propostes i discutim quines avantatges i desavantatges hi ha en cada una d'elles.



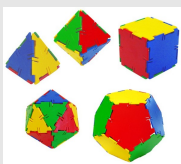
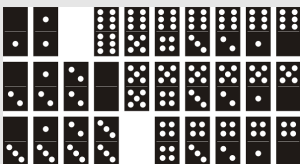
CREAR SUCCESSIONS AMB DIFERENTS MATERIALS (3^r ESO)

Objectiu: Crear successions amb materials manipulables.

Material: Cartes, dominos, poliedres de colors, connexion (joc de polígons regulars que encaixen per fer poliedres), daus de diferent mides, fraccions del cercle, i el material que tinguem al departament.

Desenvolupament: Ens cal introduir el concepte de successions. Volem explicar les progressions aritmètiques i les geomètriques, i volem introduir la de Fibonacci. S'inventen successions en parelles. Suggerim que hi hagi algun patró que la resta hem de descobrir.

Després, com si fos una exposició, anem passant tots els grups veient les diferents successions, i intentem deduir quin patró segueixen. Escrivim a la pissarra, traduït a nombres el que han generat, i obtindrem les diferents successions que justament volem explicar. Creem un diàleg entre els alumnes de les diferències i semblances entre les diferents successions.

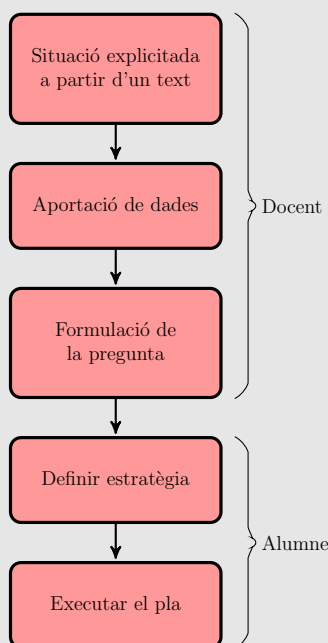


MATEMÀTIQUES EN 3 ACTES

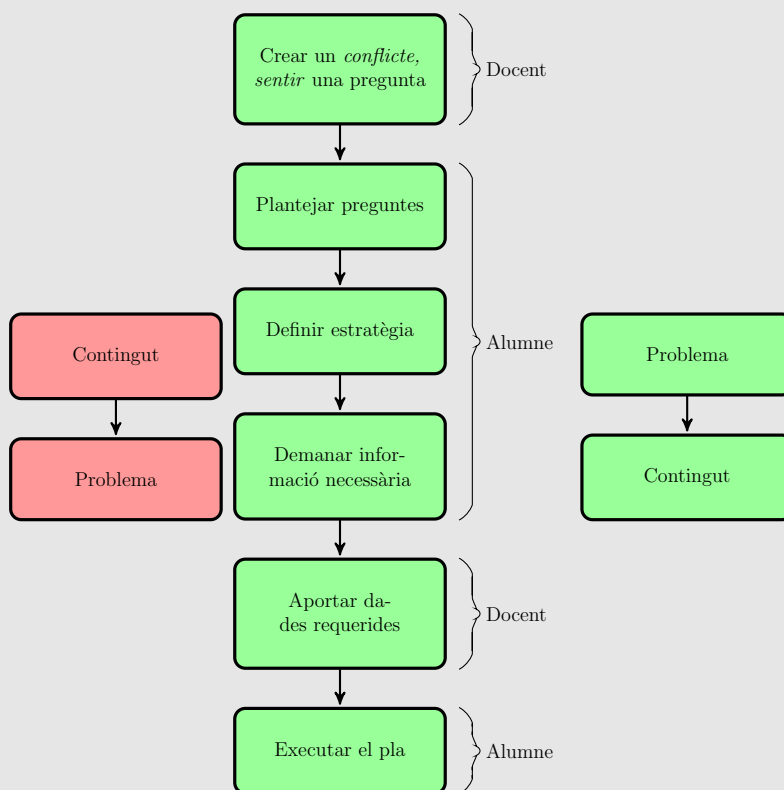
Un gran descobriment, gràcies a en Sergi Del Moral, ha estat aquest tipus d'activitats que ha creat en Dan Meyer [6], les *Matemàtiques en 3 Actes* [5].

Però abans utilitzarem un esquema d'en Sergi Del Moral que compara dues maneres d'enfocar un problema. El tradicional **Esquema 1**, i el que s'hereda dels 3 actes **Esquema 2**.

Esquema 1



Esquema 2



L'activitat es presenta en 3 Actes.

- **1^r Acte** Mostrem un vídeo i demanem als alumnes que mentre el mirin, apuntin qualsevol pregunta que se'ls passi pel cap. Projectem les preguntes que s'han generat i escollim quines volem respondre.
- **2ⁿ Acte** Preguntem quines dades creuen que els cal, per poder respondre les preguntes generades. Els hi donem les dades que demanen ells.
- **3^r Acte** Fem els càlculs pertinents per trobar la resposta a les preguntes que ells han plantejat. I creem un diàleg amb els diferents plantejaments del problema.

Podem mostrar com exemples: Piràmide de Penics, Dipòsit omplint-se d'aigua, Quantes crispetes caben dins d'un DIN-A4 segons com el pleguem?, Quants sobres de sucre hi ha en un refresc?, ... Podeu cercar-ne a [5].

2.2 Al carrer?

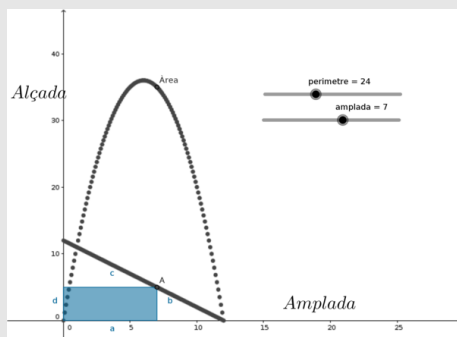
Es parla d'utilitzar els materials com a extensió dels dits de les mans, per deixar de treballar només amb el llapis i la llibreta. Però no ens quedem només amb el material a sobre la taula. Prenem el carrer. Sortim a cercar les matemàtiques que podem trobar-hi. Viure les mesures i els càlculs amb tot el cos, i no només amb el bolígraf o els dits utilitzant material manipulable, provoca emocions diferents i fan sentir les matemàtiques d'una altra manera.

RECTANGLES ISOPERIMÈTRICS GEGANTS (3^r ESO)

Objectiu: Mesurar àrees de rectangles isoperimètrics.

Material: cordes tancades de 32m, 20m i de 24m amb nusos cada 1m.

Desenvolupament: Sortim al parc, i expliquem que volem fer un tancat. I volem veure les diferents maneres en que ho podem fer. Mesurem àrees que podem generar amb les cordes, veient com evoluciona l'àrea variant la llargada, però amb el mateix perímetre. Es comporta com una funció quadràtica. Fins i tot, resollem un problema d'optimització, la figura amb àrea màxima és el quadrat. El Geogebra ens permet representar els diferents valors que han anat generant els alumnes canviant les mesures dels rectangles.



TEOREMA DE TALES (3^r ESO)

Objectiu: Calcular l'alçada de l'institut.

Material: Una llibreta, bolígraf i calculadora per grup. Metros.

Desenvolupament: Creem grups de 3 o 4 persones i sortim a fora de l'institut. No se'ls hi dóna cap instrucció. I ells van proposant maneres. Sempre hi ha algun grup que proposa Tales, tot i no haver estat explicat durant el curs actual. Però la majoria no l'utilitza i fa aproximacions i estimacions segons la mesura de cada pis. El debat està servit a l'aula. Però abans, cal fer la mesura exacte pujant al terrat. Curiosament, algunes aproximacions fent proporcions segons el que mesura cada pis surten més acurades que no pas el mètode de Tales.

INTRODUCCIÓ A LA COMBINATÒRIA (3^r ESO)

Objectiu: De quantes maneres diferents podem asseure's el grup en un banc.

Material: Una llibreta i un bolígraf per grup.

Desenvolupament: Sortim al carrer, fem grups de 5. Anem al parc on hi ha diferents bancs. Cal que apuntin les idees que van generant. Si van perduts, els hi anem explicant que ho provin primer amb una persona, després amb dues, ... Si algun grup ho dedueix, demanem que deixin que els altres grups arribin sols al resultat. No tots hi arriben. A l'aula compartim les experiències. I acabem aprenent el factorial. I mostrem el VideoMat: “*Quant tardarien en ocupar totes les posicions possibles 13 persones en una fila?*” de l'IES Pere Fontdevila de Gironella.



MATEMÀTICA FINANCERA (1^r BATXILLERAT SOCIAL)

Objectiu: Estudiar possibles conseqüències de la Matemàtica Financera.

Desenvolupament: Després d'estar dedicant 4 setmanes a teoria i problemes sobre Matemàtica Financera: Interès Simple, Compost, Anualitats, TAE, ... coincideix que la Plataforma d'Afectats per la Hipoteca fa una convocatòria per parar un desnonament molt a prop de l'institut. Hi ha algun alumne amb familiars a la PAH, i fins i tot, hi ha alumnes afectats per la hipoteca. Ens presentem a la convocatòria amb tots els alumnes i demanem que ens expliquin el què està passant a representants de la PAH. L'experiència i les emocions viscudes, fan que les següents classes els alumnes mostrin molt més interès.



$$a = \frac{Di(1+i)^t}{(1+i)^t - 1}$$

3 Programari Lliure

En els últims anys, l'ús d'eines informàtiques s'ha disparat en el món de l'educació. Tant a l'aula, com per gestionar-ne el dia a dia.

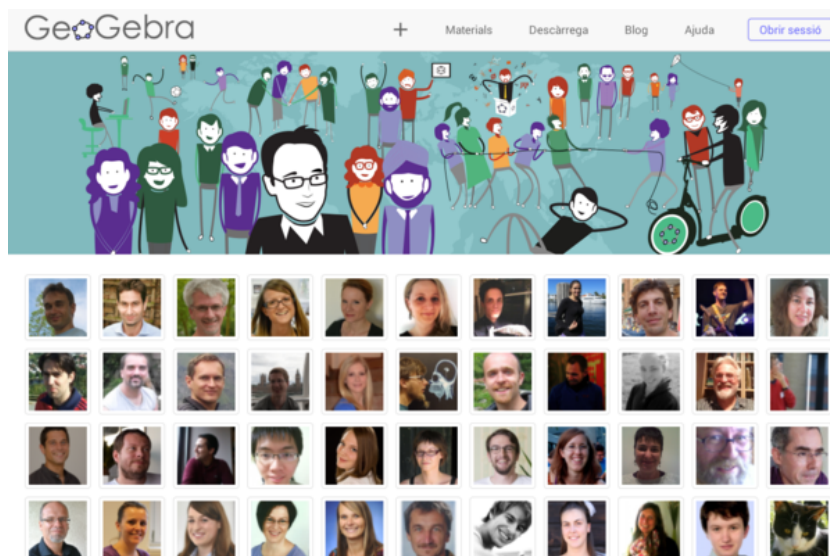
En l'àmbit de les matemàtiques es respira un ambient molt sa de compartir activitats, coneixements, maneres de fer. I crec que n'hem de presumir. De fet, és tal i com ha anat evolucionant el coneixement humà al llarg de la història.

En canvi, en l'ús d'eines informàtiques no sembla que seguim aquests criteris de compartició. I en general, el programari privatiu és molt utilitzat. L'ús de programari privatiu, tal com diu la mateixa paraula, ens priva de la llibertat de fer-ne l'ús que els usuaris volem. I a la vegada, no ens permet participar en el seu desenvolupament.

Com a gran contraexemple d'això, tenim el Geogebra [4]. No ens podem deixar tampoc el Moodle, eina indispensable en tot institut públic actual.

3.1 Geogebra

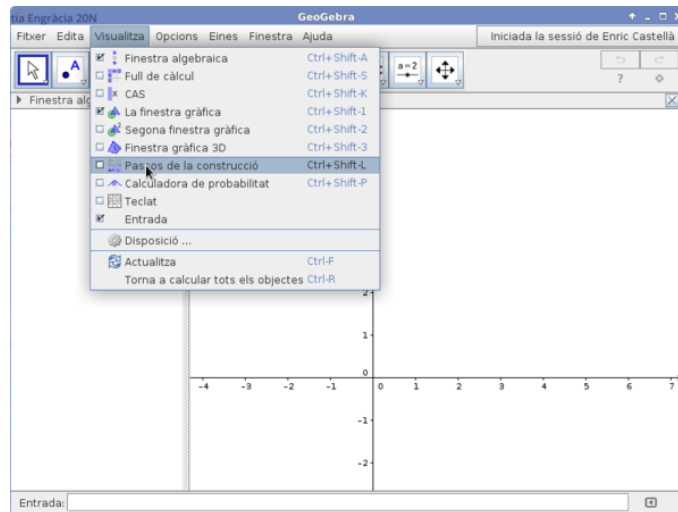
El Geogebra, el va començar un estudiant, Markus Hohenwarter. Va publicar el codi, el va fer lliure i molta gent es va afegir al projecte fins arribar al monstre que tenim actualment. Si no l'hagués alliberat, ara no el tindríem.



El codi del Geogebra, el podem modificar, millorar, copiar, distribuir lliurement, sempre i que mantinguem el tipus de llicència. De la mateixa manera podem parlar del moodle, wikipedia, editor de textos, full de càlcul, presentacions, LaTeX, ... Però a mi m'agradaria donar importància al Geogebra per què és Triplement lliure.

- (1). Pot executar-se sobre una sistema operatiu lliure; hi ha programari científic o matemàtic que no es pot executar en qualsevol sistema operatiu.
- (2). El codi del programa és lliure; pots veure'l, millorar-lo, i contribuir-hi. L'equip del Geogebra és molt gran i va creixent dia a dia.

- (3). Per mi, la millor; les activitats també compleixen les llibertats. Puc agafar una activitat feta, i amb els Passos de la Construcció, podem saber exactament com ha estat creada i modificar-la. Per exemple, traduir-la.



Referències

- [1] Aubanell, Anton: <http://www.xtec.cat/~aaubanel/>
- [2] CREAMAT, CESIRE àmbit matemàtic: <http://srvcnpbs.xtec.cat/creammat/joomla/>
- [3] Del Moral, Sergi: <http://www.sergidelmoral.net>
- [4] Geogebra: <http://geogebra.org>
- [5] Matemàtiques en 3 actes, http://www.livebinders.com/play/play_or_edit?id=330579
- [6] Meyer, Dan: http://www.ted.com/talks/dan_meyer_math_curriculum_makeover
- [7] Orientacions pràctiques per a la millora de la geometria
<http://xtec.gencat.cat/ca/curriculum/eso/orientacionsgeometria>