

Pla d'acollida matemàtica per a l'alumnat nouvingut de l'ESO

Sergio Gracia Cantador
IES Mollet del Vallès

Supervisor: Dr. Claudi Alsina i Català
Universitat Politècnica de Catalunya

Memòria de la llicència retribuïda corresponent al curs 2007-2008
en l'especialitat de Matemàtiques
concedida pel Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya

Índex

0. Índex	2
1. Introducció	3
1.1. Consideracions inicials	3
1.2. Antecedents del tema objecte del treball	3
1.3. Explicació del tema	4
1.4. Objectius i resultats proposats	4
2. Treball dut a terme	6
2.1. Disseny del pla de treball	6
2.2. Metodologia emprada	6
2.3. Descripció de la recerca educativa i dels recursos utilitzats	6
3. Anàlisi de la situació actual en relació a l'alumnat nouvingut	8
3.1. Marc legal	8
3.2. Estadístiques	9
3.3. Premsa i opinió pública	10
4. Marc teòric en relació a les matemàtiques per a l'alumnat nouvingut	12
4.1. L'enculturació matemàtica	12
4.2. L'etnomatemàtica	13
5. Metodologia	15
5.1. Criteris inicials d'acollida	15
5.2. Currículum inclusiu	15
5.3. Estils d'ensenyament i aprenentatge	16
5.4. Classes inclusives	17
5.5. Avaluació inclusiva	18
6. Activitats	20
6.1. Criteris en l'elaboració i la utilització de les activitats	20
6.2. Model d'activitat comentat	21
6.3. Llistat d'activitats segons àmbits d'aplicació	22
6.4. Llistat d'activitats segons competències matemàtiques	23
6.5. Llistat d'activitats segons continguts	24
6.6. Exemple d'una de les activitats: <i>Eixos i coordenades</i>	27
7. Vocabulari	31
7.1. Criteris en l'elaboració i la utilització del vocabulari	31
7.2. Llistat de les paraules començant per la lletra <i>A</i>	31
7.3. Exemple d'un dels temes: <i>Posició, direcció i moviment</i>	33
8. Maleta matemàtica	36
8.1. Criteris en l'elaboració i la utilització de la maleta matemàtica	36
8.2. Llistat del material segons àmbits d'aplicació	36
8.3 Exemple d'un objecte de la maleta: <i>Tauler comparatiu del calçat</i>	38
9. Relació amb les famílies	39
9.1. Rebuda matemàtica inicial	39
9.2. Comunicació amb la família i avaluació	39
9.3. A casa: matemàtiques en família	40
9.4. A l'escola: matemàtiques amb als pares en horari extraescolar	41
10. Espai web	44
10.1. Característiques generals	44
10.2. Criteris d'ús i difusió	44
11. Difusió del treball i conclusió final	45
12. Annexos	46
Annex A. Exemple d'un país de procedència: la Xina	46
Annex B. Exemple d'un país històricament acollidor	46
Annex C. Preguntes per millorar el pensament crític	48
Annex D. Tipus de preguntes	49
13. Bibliografia comentada	52
14. Webgrafia	54

1. Introducció

1.1. Consideracions inicials

El present projecte de recerca educativa tracta d'establir un pla d'acollida per a l'alumnat nouvingut a les classes de matemàtiques de l'ESO. Més concretament, tracta d'orientar i millorar les actuacions en el dia a dia dels professors de matemàtiques envers l'alumnat nouvingut, presentant-los una proposta de protocol o pla global i coherent que permeti donar resposta a les necessitats que aquests alumnes nouvinguts requereixen i que el nostre sistema educatiu ha de ser capaç d'oferir. Aquestes orientacions seran pensades per aplicar-les tant a l'aula d'acollida com durant el procés d'integració a l'aula ordinària. Tot aquest disseny de pla d'acollida s'ha implementat en un espai web adequat per a tal fi, per tal que tingui un fàcil accés des de qualsevol centre de secundària i sigui de fàcil consulta per a qualsevol professor de matemàtiques d'ESO (aquest espai és www.xtec.cat/~sgracia5).

El present treball consta de la memòria i dels annexos. El segon capítol descriu les condicions de la realització del treball. Des del tercer capítol fins al desè es presenten els resultats obtinguts: anàlisi de la situació actual, marc teòric matemàtic, propostes metodològiques, recull d'activitats, confecció d'un vocabulari, creació d'una maleta, relació amb la família i explicació de l'espai web. Finalment al capítol onzè es dedica a la difusió del treball i a la conclusió final, per acabar amb els quatre annexos.

Voldria expressar el meu agraïment a tres persones que segurament no llegiran mai aquestes línies, la Flora Vázquez, l'Àlicia Díez i la Begoña Tomás, companyes de feina als meus inicis que, sense voler-ho, em van ensenyar amb les seves actuacions dia rera dia què significa ser professor i de les quals vaig aprendre a estimar a aquesta feina.

Igualment voldria recordar a tots els alumnes que he tingut que m'han mostrat un afecte i una estima de forma desinteressada, i que tant sovint m'han omplert d'alegria.

El meu agraïment al Damià Sabaté i a la Míriam, la Cristina, la Núria i la Mireia, totes elles membres del Grup de Joves Formadors de Formadors de la UPC, per la seva acollida i per la seva empenta.

A l'Anton Aubanell i al Jordi Sánchez, del grup CreaMat, pels seus suggeriments així com la seva amabilitat i entusiasme.

I especialment el meu més sincer agraïment al Claudi Alsina, no només per la seva confiança inicial dipositada en mi alhora de decidir supervisar el projecte, sinó per la seva contínua disponibilitat, els seu tracte exquisit, els seus suggeriments adients i les seves consideracions oportunes. Acaba l'any i la recerca i tinc la sensació d'haver descobert o aprofitat, per la meua falta d'experiència i base personal, només una part de tots els matisos, tots els racons amagats, totes les calaixos a mig obrir, totes les olors... que acompanyen les seves paraules. Gràcies Claudi de tot cor.

I a la meua família més propera, per estar absolutament sempre al meu costat, els meus vuit magnífics: Teresa i Antonio, Caro i Jonathan, Raúl i Marta i Jana i Mina. I a la Belinda, la meua particular inesgotable font d'energia, anomenada amor.

1.2. Antecedents del tema objecte del treball

Aquesta treball de recerca vol formar part de tot el conjunt d'estudis i d'investigacions que s'han portat a terme en els últims anys a Catalunya i en les darreres dècades arreu del món, que tracten les matemàtiques des d'un punt de vista multicultural.

En primer lloc, cal citar dues llicències retribuïdes adjudicades pel Departament d'Educació que han estudiat i tractat el tema amb anterioritat. La primera portada a terme pel Xavier Vilella Miró, durant el curs 2007-08, amb el títol de *Millorar l'atenció a la Diversitat Multicultural des de l'àrea de Matemàtiques*. De lectura obligada per les seves útils reflexions i aplicacions pràctiques, tracta d'esbrinar, mitjançant l'anàlisi de tot un seguit d'entrevistes a alumnes, a mestres i a professors, *"d'una banda, quins sabers i maneres de fer de les cultures minoritàries (especialment magrebi) poden ser susceptibles d'afavorir la construcció del coneixement matemàtic (...) a l'aula, i d'altra, tenir coneixement dels valors*

que aquestes cultures associen a les matemàtiques, ja siguin les estrictament escolars com les de les seves activitats diàries”. I la segona portada a terme pel José Ricardo Ortega Abarca, durant el curs 2006-2007, amb el títol *9 alumnat, 9's recursos matemà-TIC's*. L'objectiu principal de la seva recerca era el “d'avaluar els materials matemàtics amb suport TIC utilitzables pel professor que treballa amb alumnat nouvingut”. Al seu espai web www.xtec.cat/~jortega3 es pot trobar un exhaustiu anàlisi del diferents espais webs que treballen les matemàtiques a Internet.

D'altra banda cal recordar la investigacions i aportacions de la Núria Planas, de la Núria Gorgorió i de la Marta Civil, que com veurem més endavant han influenciat d'una manera molt important certs aspectes d'aquesta llicència.

Per últim, podem citar un llibre molt interessant de recent publicació escrit per Xavier Vilella Miró amb el títol de *Matemàtiques para todos: enseñar en un aula multicultural*. Un llibre on es presenten activitats per fomentar el pensament crític, tot fent servir jocs, objectes manipulables o situacions quotidianes, per ser conscients de la diversitat en la manera de fer i entendre les matemàtiques.

1.3. Explicació del tema

Com a qualsevol altre docent a secundària, durant aquests anys que he exercit com a professor de matemàtiques, he hagut d'anar buscant eines i respostes adients al repte de promoure un aprenentatge satisfactori i de qualitat per l'alumnat nouvingut. Sovint m'he trobat sense saber exactament quines són les metodologies i materials adients que hem de treballar a l'aula per tal que es porti a terme la finalitat màxima i irrenunciable de ser capaços d'oferir-los un procés d'aprenentatge de qualitat, integrador i cohesionador.

Així doncs, les raons per plantejar i portar a terme aquesta recerca educativa són un conjunt de necessitats personals (que estic segur que comparteixen molts docents): la necessitat que té qualsevol professor de saber què fer en tot moment i com fer-ho; la necessitat d'intercanviar opinions i experiències amb d'altres companys i altres centres; la necessitat de sentir-se còmode amb els materials i metodologies emprats; la de sempre intentar millorar la teva actuació en el teu dia a dia; i, especialment, la necessitat de crear una plataforma o espai web de matemàtiques a l'ESO en relació a l'alumnat nouvingut, que els faci sentir propers a les matemàtiques i que, de cara al futur, pugui ser un referent per a d'altres professionals que vulguin completar i millorar la tasca encetada.

1.4. Objectius i resultats proposats

De tot l'extens conjunt d'objectius inicials, s'han delimitat alguns i s'han aprofundit d'altres. Els resultat d'aquest procés s'especifica a continuació.

Objectius que tracten aspectes teòrics i/o de reflexió:

- 1) Investigar i aprofundir en relació a les metodologies i recursos utilitzats a l'aula de matemàtiques respecte a l'alumnat nouvingut als països històricament acollidors d'arreu del món, com el Regne Unit, els Estats Units, el Canadà.
- 2) Valorar la possibilitat d'incorporar certes metodologies, eines o recursos que puguin millorar el nostre sistema d'acollida matemàtic.
- 3) Ampliar els coneixements recíprocs de les cultures involucrades per superar i deixar enrera prejudicis, basant-nos en eines i fets matemàtics i contrastant mètodes i materials matemàtics dels països de procedència.
- 4) Cercar arreu dels diferents centres de secundària models o protocols d'acollida matemàtica que s'estiguin portant a terme per trobar els aspectes positius i valorar la possible incorporació a un model general.

Objectius que tracten aspectes específics i/o pràctics:

- 5) Dissenyar un pla d'acollida matemàtica coherent amb tot allò analitzat prèviament: organització dels alumnes, intercanvi d'experiències entre alumnes nouvinguts/autòctons, material de

diagnòstic inicial, material progressiu i per nivells, guies per a les famílies, vocabulari essencial matemàtic, tipus d'avaluacions adients, currículums matemàtics dels països d'origen, exemples matemàtics de les cultures d'origen, etc.

- 6) Emmarcar aquest pla d'acollida dins el conjunt de lleis, normes i disposicions en vigor publicades pel Departament d'Educació en relació al currículum de l'àrea de matemàtiques.
- 7) Considerar com imprescindible la incorporació de les TIC en tot aquest procés.
- 8) Implementar aquest pla d'acollida per tal que sigui eina útil i pública als centres de secundària de Catalunya i d'arreu.
- 9) Dotar, en la mesura del possible, aquesta web d'un caràcter pràctic, útil, interactiu, crític, constructiu, integrador i cohesionador; i oferir amplis enllaços amb d'altres webs relacionats.

2. Treball dut a terme

2.1. Disseny del pla de treball

El pla d'acció de treball ha quedat concretat en tres fases:

Fase 1: amb l'exploració i reflexió sobre els aspectes metodològics i didàctics en relació a l'objecte de treball.

Fase 2: amb la creació i elaboració de material didàctic específic.

Fase 3: amb la implementació de l'espai web, amb l'ajuda del DreamWeaver.

En termes generals les dues primeres fases han anat avançant simultàniament, en el sentit que s'han influenciat mútuament, per exemple, noves descobertes teòriques suposaven la creació de nous tipus d'activitats, i la creació de cert material didàctic específic i pràctic requeria un reforçament teòric. La tercera fase, en canvi, ha estat difícil tècnicament però amb pràcticament tota la feina anterior feta.

Al llarg de tot el curs, he tingut la sort de poder reunir-me amb el Claudi Alsina per planificar i coordinar uns objectius a mig termini. Cada reunió, de manera general, constava de dues parts. Una primera de supervisió, de correcció o de suggeriments per part del Claudi sobre la feina feta en relació als objectius prèviament fixats, i una segona part per determinar els nous objectius de treball per 2 o 3 setmanes, en la que em resolvia els possibles dubtes que podia tenir respecte les millors maneres d'abordar al feina.

2.2. Metodologia emprada

Per a cada una d'aquestes fases s'han aplicat diferents metodologies:

Metodologia de la fase 1: s'han consultat llibres, revistes especialitzades i espais en la xarxa que eren d'interès des d'un punt de vista teòric i reflexiu però també pràctic.

Metodologia de la fase 2: les activitats s'han creat a partir d'un model d'activitat segons àmbits d'interès, el vocabulari ha estat més una feina de creació individual i la maleta de recopilació.

Metodologia de la fase 3: amb l'ajut d'uns tutorials per aprendre DreamWeaver, he pogut implementar, espero que de manera atractiva, tot el seguit de material que he considerat d'interès per als professors.

2.3. Descripció de la recerca educativa i dels recursos utilitzats

La recerca educativa està formada per un anàlisi previ, sis capítols que són els pilars bàsics de la recerca, l'espai web i quatre annexos.

L'anàlisi previ tracta de delimitar el marc legal en relació a l'alumnat nouvingut, quantificar-los tot fent servir les estadístiques publicades i analitzar la premsa relacionada.

Els sis pilars bàsics es corresponen amb els sis capítols següents:

- L'apartat quart ens ajuda a dotar-nos d'un fons teòric amb l'ajuda de l'etnomatemàtica i l'enculturació matemàtica.
- L'apartat cinquè presenta tot un seguit de propostes metodològiques relacionades amb el procés d'ensenyament-aprenentatge.
- L'apartat sisè desplega un llistat d'activitats per portar a les aules.
- A l'apartat setè es confecciona un diccionari matemàtic en català per ser estudiat i consultat per l'alumnat.
- L'apartat vuitè es recopila una maleta matemàtica.
- I l'apartat novè consisteix en una sèrie de suggeriments per millorar la comunicació amb les famílies.

L'espai web és un organització implementada d'aquesta informació que pot ser útil pel professorat.

Els quatre annexos són un exemple de sistema educatiu d'un país de procedència com la Xina, d'un sistema educatiu d'un país històricament acollidor com el Canadà, un recull de preguntes per millorar el pensament crític i un anàlisi del tipus de preguntes.

Els recursos que s'han utilitzat per a la realització de la recerca educativa són:

- Recursos informàtics per a l'elaboració de la pàgina web i de la memòria i per a la recerca en Internet: DreamWeaver, Word, Adobe, Photo Edition.
- Recursos en paper com llibres i revistes especialitzades de diverses biblioteques.
- Recursos materials de la maleta matemàtica.

3. Anàlisi de la situació actual en relació a l'alumnat nouvingut

3.1. Marc legal en relació l'alumnat nouvingut

Les referències i indicacions més rellevants pel tractament de l'alumnat nouvingut als centres de secundària les trobem cada any al document que porta per títol “**Instruccions per a l’organització i el funcionament dels centres educatius públics d’educació secundària**”, que publica cada any el Departament d’Educació de la Generalitat de Catalunya i que podem trobar a l’espai web de la *xtec*.

El document per al curs 2008-2009, considera l’alumnat nouvingut “*com aquell alumne/a que s’ha incorporat per primera vegada al sistema educatiu de Catalunya en els darrers vint-i-quatre mesos*”; una definició que, com veiem, és una definició àmplia i general, sense matisar ni l’edat ni la llengua ni el país d’origen.

D’altra banda no hi ha cap referència als *alumnes d’incorporació tardana*, expressió tan sovint utilitzada als centres de secundària, fins i tot amb les sigles IT, i que es reserva per especificar els alumnes nouvinguts que s’han incorporat al centre durant el mateix curs escolar. Per últim, cal tenir present que els termes *alumnat immigrant* o *alumnat estranger* no tenen cabuda en el dia a dia d’un centre de secundària, encara que sí són importants des d’un punt de vista estadístic i burocràtic, ja que són termes lligats a la nacionalitat de l’alumne i la intenció de estada al nostre país.

Un altre element a destacar del document d’ “**Instruccions**” és de l’*aula d’acollida*. Des del primer moment, els centres han de donar “*una resposta personalitzada per garantir l’aprenentatge de la llengua, l’accés al currículum comú i els processos de socialització d’aquest alumnat, i establir els criteris metodològics i els materials curriculars que facilitin la integració a les aules ordinàries*”. Pràcticament la totalitat de centres de secundària amb un nombre important d’alumnat nouvingut organitzen els seus recursos adequadament per tal de poder oferir una *aula d’acollida*, una AC. Encara que al document no hi trobarem la seva definició, sí que s’indiquen clarament els seus trets principals:

- L’AC, en general, “*ha d’esdevenir un punt de referència i un marc de treball obert amb una constant interacció amb la dinàmica del centre, que permeti una atenció emocional i curricular personalitzada i un aprenentatge intensiu de la llengua catalana (...) com a complement del treball del grup classe al qual estigui adscrit (...) i sempre tenint com a punt de referència ajudar els alumnes a accedir als currículums de totes les matèries en les millors condicions possibles*”.
- Pel que fa a les matèries curriculars com les matemàtiques, “*correspon als departaments, seminaris i al professorat específic que atén l’alumnat nouvingut (...) l’elaboració i actualització del pla individualitzat de l’alumne/a nouvingut que s’incorpora al centre*”.
- L’AC d’acollida ha de tenir un *tutor o tutora responsable*, i per a cada alumne, es coordinarà amb el tutor o tutora de l’aula ordinària a la qual hi estigui adscrit, coordinarà l’avaluació inicial i col·laborarà en l’elaboració dels plans individualitzats.
- Tres de les funcions del *tutor o tutora de l’AC* en relació a les matèries curriculars com les matemàtiques són: “*facilitar, en la mesura que sigui possible, l’accés de l’alumnat nouvingut al currículum ordinari*”, “*promoure la integració de l’alumnat nouvingut a les seves aules de referència*” i “*col·laborar en la sensibilització i introducció de l’educació intercultural en el procés educatiu de l’alumnat nouvingut*”.
- A més, l’AC de tenir un *caràcter obert*, per poder incorporar alumnes en qualsevol moment i per poder decidir la reincorporació d’un alumne o alumna al grup ordinari quan es consideri el moment adient.
- A més, l’AC de ser *flexible*, en funció de les necessitats de l’alumnat a atendre, en relació a l’escolarització prèvia, llengües d’origen, etc.
- Per últim, l’avaluació de les matèries cursades duran el trimestre serà “*almenys trimestralment i (...) ha de ser contínua, amb observació sistemàtica i visió global del seu progrés d’aprenentatge, integrant les aportacions i les observacions efectuades en cada una de les matèries*”.

Un altre aspecte d’importància que s’esmenta en aquest mateix document d’ “**Instruccions**” és d’*educació intercultural*, educació que implica “*un model educatiu que potencia la cultura del diàleg i de la convivència, i ajuda a desenvolupar la consciència i el sentiment d’igualtat com a condició prèvia per al coneixement i el respecte de les diferències culturals*”. L’objectiu més immediat per una matèria

curricular com les matemàtiques és assegurar que “*tot l'alumnat, el de la cultura majoritària i el de les minoritàries, mitjançant qualsevol àrea o matèria curricular, desenvolupi les aptituds i les actituds que el capacitin per viure en la nostra societat multicultural i multilingüe*”.

3.2. Estadístiques

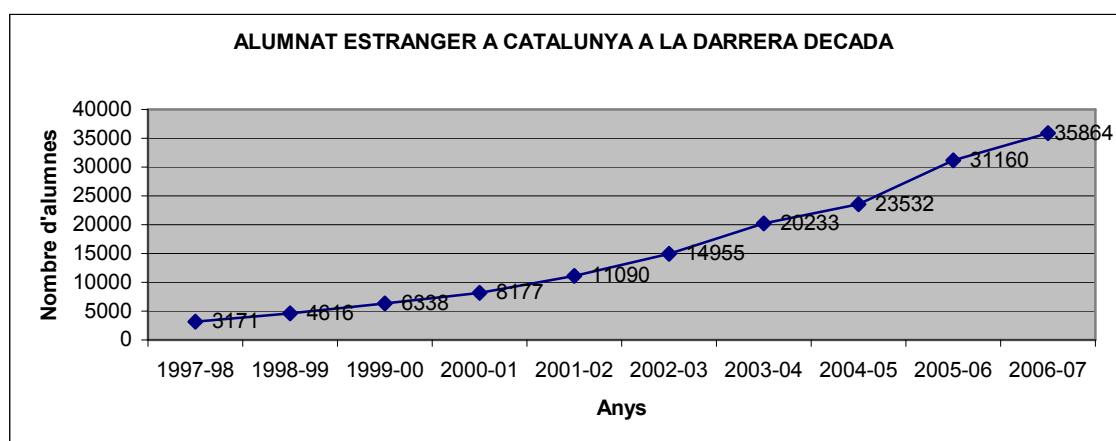
En aquest apartat estudiarem les dades publicades pel Departament d'Educació i pel MEC en relació a l'alumnat nouvingut, per tenir-ne una idea global de la importància d'aquest fet al sistema educatiu actual. La terminologia emprada en aquests estudis estadístics és d'*alumnat estranger*, i es pot referir tan a un alumne nouvingut com un alumne amb més anys de dos anys entre nosaltres però que encara no hagi obtingut la nacionalitat espanyola.

Estudiarem les dades només respecte a l'educació secundària obligatòria i respecte a les següents variables:

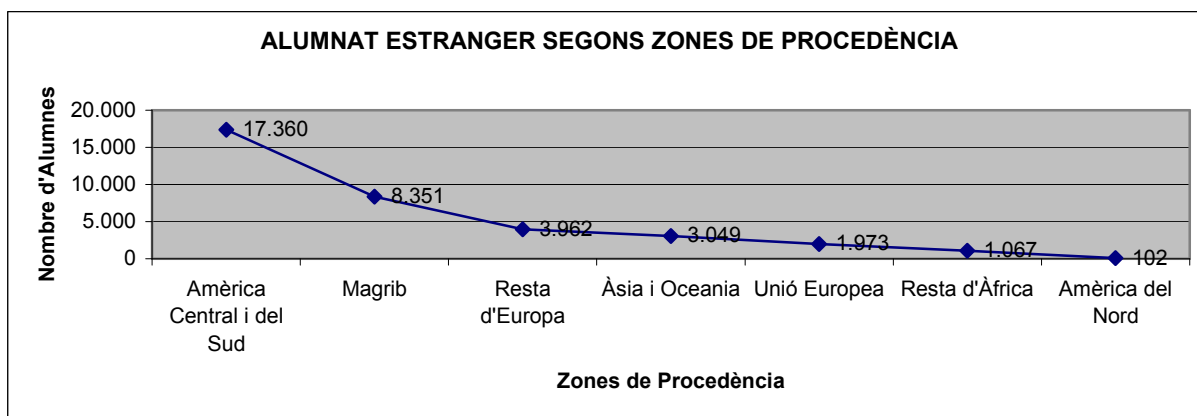
- Segons la tipologia de centre: *públic o privat*.
- Segons el curs: *1r, 2n, 3r o 4t*.
- Segons la comarca de residència: *Alt Camp, Alt Empordà, Alt Penedès, etc.*
- Segons la comunitat autònoma: *Catalunya, Aragó, etc.*
- Segons les zones o països de procedència: *Unió Europea, Magrib, resta d'Àfrica, Amèrica del Nord, Amèrica del Sud i Central, Àsia i Oceania*.
- Segons el curs escolar: *amb dades des del curs 1997-98 fins al darrer curs amb dades, el 2006-07*.

Les conclusions més rellevants que podem extreure serien:

- 1) A Catalunya al curs 2006-2007 n'hi havia un total de 35864 alumnes estrangers, representant un 13,54%.
- 2) A més de Catalunya, les comunitats autònomes amb més percentatge d'alumnat estranger són les Illes Balears amb un 14,5%, Madrid amb un 13,9%, la Rioja amb un 13,1% i la Comunitat Valenciana amb un 13,0%.
- 3) D'aquests 35864 alumnes estrangers de Catalunya, un 82,66% s'han incorporat a centres públics i l'altre 17,34% a centres privats.
- 4) Un total de 2641 alumnes s'han incorporat durant el curs escolar i es consideren alumnes d'incorporació tardana: un 81,63% a un centre públic i un 18,36% a un centre privat.
- 5) L'evolució del nombre d'estudiants estrangers durant la darrera dècada és la següent:



- 6) Durant aquests darrers 10 anys, el percentatge d'alumnat estranger que s'ha incorporat al sistema públic s'ha mantingut constant entorn del 85%; l'altre 15% representa el percentatge d'alumnat estranger als centres privats.
- 7) Durant el curs 2006-2007, la distribució d'aquest alumnat segons les zones de procedència quedaria de la següent manera:



- 8) Durant els darrers 10 anys, l'augment per a cada una de les zones ha estat progressiu i pràcticament s'han mantingut els percentatges de distribució. Això és, aproximadament el 48% provenen de l'Amèrica Central i del Sud i el 24% del Magrib. L'altra 28 % prové de la resta de zones de procedència.
- 9) Els deu països amb més alumnat estranger a Catalunya són els següents, en ordre descendent segons el nombre d'alumnes: Marroc, Equador, Romania, Colòmbia, Bolívia, Argentina, Perú, Xina, República Dominicana i Pakistan.
- 10) Si comparem la proporció del nombre d'alumnat segons la procedència a Catalunya i a la comunitat de Madrid (aprofitant que tenen una quantitat total pràcticament igual d'alumnat nouvingut), podem dir que en proporció a Catalunya rebem més alumnat nouvingut d'Àfrica i d'Àsia (països com el Marroc i la Xina) i a Madrid reben més alumnat nouvingut d'Amèrica i de països europeus que no pertanyen a la Unió Europea. Seria interessant estudiar la influència que podria tenir l'existència del català com a llengua vehicular al sistema educatiu de Catalunya en la presa de decisions de les famílies amb una llengua materna romànica (castellà i romanès) a l'hora d'instal·lar-se a les diferents regions d'Espanya.

3.3. Premsa i opinió pública

En general poden dir que és difícil trobar en la premsa generalista cap notícia o reflexió que parli sobre matemàtiques i sobre l'alumnat nouvingut en el mateix article. Així doncs ens hem de resignar a trobar referències a les matemàtiques, d'una banda, i a l'alumnat nouvingut, de l'altra.

La majoria de notícies que parlen sobre les matemàtiques són per recordar-nos que els nostres alumnes van molt malament en matemàtiques, especialment quan hi ha un instrument comparatiu entre diferents països com l'informe PISA (*Program for International Student Assessment*) de l'OCDE. Només de tant en tant apareixen articles d'opinió de persones molt competents i realment positius i constructius, com el de la Carme Nebot, publicat a *La Vanguardia* el dia 17 de Febrer de amb títol "*Matemàtiques quan toca*" que parla de la necessitat d'augmentar les hores de matemàtiques al batxillerat (per ser una matèria de modalitat) o el de la Laura de Mas i l'Àlicia Mariné, publicat a *El Punt* amb el títol "*Les matemàtiques a secundària*" i amb frases tan clarificadores com "*Potser és l'hora de plantejar què s'espera i què s'ha de rectificar en l'ensenyament matemàtic i d'aquesta manera evitarem els factors que provoquen la por atàvica cap a aquesta ciència, sense caure en el parany de pensar que en el temps passats tot anava millor i els alumnes en sabien un niu i ho entenien en un tres i no res*".

Les notícies o articles que parlen de l'alumnat nouvingut són més freqüents. Cal aclarir, però, que es fa servir la terminologia "*alumnat immigrat*" i que la paraula "*acollida*" va gairebé sempre lligada amb el terme "*aula d'acollida*", concepte creat i en aplicació a partir del curs escolar 2003-2004. Són dos els temes recurrents que centren el debat. El primer tema fa referència al continu augment del percentatge d'alumnat immigrat en el sistema educatiu català i espanyol. Podem posar l'exemple de l'article publicat al diari *El País* el dia 12 de Setembre de 2007 amb el títol "*Escuela de inmigrantes*", on es diuen coses com que "*La llegada de niños procedentes de otras culturas, que es sin duda un enriquecimiento para la*

educación de los alumnos españoles y una escuela permanente de convivencia, se está convirtiendo en un problema inquietante para el sistema educativo". L'altra gran debat és el d'escola pública versus escola concertada, com si tots "els problemes" (segons els termes que es fa servir) que l'alumnat immigrant "ens han portat" (segons els creadors d'opinió pública) es poguessin resoldre amb un repartiment equitatiu d'aquests alumnes. Evidentment que fora bo aquest repartiment equitatiu, però ens equivocarien si adjudiquessin a aquest aspecte el rang de més importància. Alguns articles que es centren en aquest tema són el publicat per El País 29 de Setembre de 2007 amb el títol "Immigrantes, ¿sólo en la escuela pública?"; el publicat a La Vanguardia el dia 16 de Maig de 2008 amb el títol "La concentració desigual de alumnos inmigrantes"; el publicat a El Periódico de Catalunya amb el títol "La concentració d'extrangers a la pública, a l'alça"; el publicat a El País el dia 9 de Març amb el títol "Los alumnos inmigrantes superan el 80% en escuelas públicas de l'Hospitalet"; o el publicat el dia 22 de Juny de 2007 a El País amb el títol "Los padres alertan de la concentración de inmigrantes en la escuela pública".

Per útil m'agradaria fer una petita reflexió sobre el que no s'escriu directament però que es pot interpretar entre línies. Són un parells d'associacions mentals, que molta gent pensa i, el que és pitjor, pensa que no es pot fer res perquè les coses millorin. Són d'una banda el binomi "escola pública = gueto", i de l'altra, "alta tasa d'immigració = fracàs escolar".

Començaré exemplificant la segona associació amb l'article publicat a El País el dia 16 de Juny de 2008 amb el títol "El Círculo premia a dos colegios con alta tasa de inmigración y éxito escolar". Potser alguns pensaran que estic exagerant i contradient l'esperit de l'article i fins i tot del premi, però, malgrat que és una molt bona notícia pels dos centres i els hem de felicitar, jo interpreto, primer, que allò que passa a la majoria de centres de similars característiques és senzillament "un fracàs escolar" i és per això que aquests dos centres són meritoris d'un premi i, segon, la responsabilitat del fracàs o èxit escolar és del propi centre que ha sapigut o no "solucionar el seu problema" amb els immigrants.

Respecte al segon binomi "escola pública = gueto", molts són els articles i les sensibilitats. Articles que expliquen les mesures de la Generalitat, com el publicat a La Vanguardia el dia 28 d'Abril de 2008 amb el títol "La Generalitat limita el número de inmigrantes en las escuelas para evitar guetos"; o més punyents com les reflexions, sobre l'informe publicat pel Síndic de Greuges, de Marcel Barrera a El Punt amb el títol "Quasi la meitat dels inmigrantes haurien de canviar d'escola per eliminar els guetos".

La novetat per aquest curs 2008-2009 que ara comença és la creació, com a prova pilot, dels "espais d'acollida" en alguns municipis de Catalunya, centres separats exclusius destinats a aquells immigrants de nova incorporació que no disposin d'un nivell mínim de català ni castellà i amb caràcter temporal. En principi i segons publica la premsa, els col·lectius d'immigrants no veuen massa bé aquests centres, com així publica El País el dia 17 de Gener de 2008 amb el títol "Los inmigrantes rechazan centros separados para alumnos extranjeros". No obstant això, anticipant-me al perill que ara s'associï aquestes noves aules amb guetos, conclouré amb un magnífica article de Montserrat Rius Almonyer, tutora de l'aula d'acollida de l'IES Vila de Gràcia, publicat a la Vanguardia el dia 29 de Gener de 2008 amb el simple títol de "No son guetos". Una de les moltes frases que valen la pena tenir presents seria aquesta: "Habrá que ver de qué manera van a funcionar estas futuras aulas de acogida, habrá que crear y rectificar si nos equivocamos, pero, por favor, pensemos por una vez en el bien de estos niños y adolescentes, olvidémonos de partidismos y hablemos con conocimiento de causa. Eso es un realidad y que nadie se rasgue las vestiduras, lo contrario sería de una hipocresía que rozaría el cinismo".

4. Marc teòric en relació a les matemàtiques per a l'alumnat nouvingut

4.1. L'enculturació matemàtica

El concepte d'*enculturació matemàtica* (i les seves aplicacions i/o conseqüències) ha estat investigat i proposat per A. Bishop a partir de la dècada dels noranta. Un dels elements bàsics del seu pensament és convenir que per disposar d'un currículum multicultural és necessari, abans, culturalitzar-lo. Aquest procés necessari per a culturalitzar el currículum, Bishop l'anomena *enculturació matemàtica*, i és portat a terme per nosaltres, professors de matemàtiques, per a ell, *enculturadors matemàtics*.

La seva anàlisi comença amb una diferenciació clara entre les matemàtiques i la Matemàtica. Bishop afirma que les matemàtiques són panculturals, és a dir, existeixen a totes les cultures, i que ha estat una variant que s'ha desenvolupat al llarg de la història en diverses societats, la que ell escriu amb majúscules, la que es considera com a disciplina internacionalitzada i la que s'estudia a les escoles i universitats d'arreu del món.

Per argumentar el caràcter pancultural de les matemàtiques, explicita sis *activitats universals* essencials comunes a totes les cultures: comptar, localitzar, mesurar, dissenyar, jugar i explicar. Més concretament, serien aquestes:

COMPTAR

Quantificadors (cada, alguns, molts, cap).
Adjectius numèrics. Comptar amb els dits i amb el cos. Correspondència Nombres.
Valor posicional. Zero. Base 10. Operacions amb nombres. Combinatòria.
Precisió. Aproximació. Errors. Fraccions. Decimals.
Positius. Negatius. Infinitament gran, petit. Límit.
Pautes numèriques. Potències. Relacions numèriques. Diagrames de fletxes.
Representacions algebraiques. Esdeveniments. Probabilitats. Representació de freqüències.

LOCALITZAR

Preposicions. Descripcions de recorreguts.
Localització a l'entorn. Nord Sud Est Oest. Orientació amb la brúixola.
A dalt/a baix. Esquerra/dreta. Davant/darrera.
Viatges (distàncies). Línies rectes i corbes. L'angle com a gir. Rotacions.
Sistemes de localització. Coordenades polars. Coordenades en 2D/3D. Mapes Latitud/Longitud.
Lloc geomètric. Mecanismes articulats. Cercle. El·lipse. Vector Espiral.

MESURAR

Quantificadors. Comparacions (més ràpid, més prim).
Ordenació. Qualitats. Desenvolupament d'unitats (pesat/el més pesat/pes).
Precisió de les unitats. Estimació.
Longitud. Àrea. Volum. Temps. Temperatura. Pes.
Unitats convencionals. Unitats normalitzades. Sistemes d'unitats (mètric). Diners.
Unitats compostes

DISSENYAR

Disseny. Abstracció. Figura. Forma. Estètica.
Objectes comparats per les propietats de la forma.
Gran, petit Semblança. Congruència.
Propietats de les formes, figures i cossos geomètrics comuns.
Xarxes. Superfícies. Mosaics.
Simetria. Proporció. Raó. Models a escala. Ampliacions.
Rigidesa de la forma.

JUGAR

Jocs. Diversió. Endevinalles. Paradoxes.
Modelització. Realitat imaginada.
Activitat regida per les regles. Raonament hipotètic.
Procediments. Plans. Estratègies.
Jocs de cooperació Jocs de competició. Jocs en solitari.

Atzar, predicció.

EXPLICAR

Semblances. Classificacions. Convencions.

Classificació jeràrquica d'objectes.

Explicacions de relats. Connectors lògics.

Explicacions lingüístiques: arguments lògics; demostracions.

Explicacions simbòliques: equació; desigualtat; algoritme; funció.

Explicacions figuratives: gràfics; diagrames; taules; matrius.

Modelització matemàtica.

A més de considerar les matemàtiques com un producte cultural i d'establir aquestes sis activitats per a demostrar-ho, Bishop assegura que són portadores i al mateix temps producte d'un determinat sistema de valors. Cal aclarir, però, que aquests valors no tenen caràcter pancultural, sinó que són influïts per la matemàtica particular de la societat concreta. Succintament (amb el risc que això comporta de perdre tots els petits detalls), podríem dir que Bishop presenta tres parells de valors complementaris: d'una banda, *racionalisme* i *objectivisme* en referència a les ideologies; d'altra banda *control* i *progrés* en referència a les actituds que dirigeixen el desenvolupament matemàtic; i per últim, *obertura* i *misteri*, des d'un punt de vista social. Per exemple, la falta de sentit i de comprensió experimentada per alumnes de tot el món demostra que la *obertura* no és un valor que es potenciï als actuals currículums matemàtics; de la mateixa manera, la falta de possibilitats d'innovació, creació i invenció ens mostra que el *progrés* no està suficientment valorat.

Pel que fa al currículum, Bishop considera imprescindible dotar-lo d'una base (o enfocament) cultural. Des d'aquest punt de vista i de manera general, el currículum hauria de:

- Representar la cultura matemàtica amb mitjançant una representació adequada dels valors, és a dir, que permeti destacar més el *progrés* que el *control*, el *racionalisme* per damunt del *objectivisme* i que l'*obertura* sigui més significativa que el *misteri*.
- Objectivar el nivell formal de la cultura.
- Ser accessible per a tots els alumnes.
- Emfatitzar les matemàtiques com explicació.
- Ser ampli i elemental en lloc de limitat i exigent en la seva concepció.

4.2. L'etnomatemàtica

Les idees i investigacions d'Ubiratan d'Ambrosio a partir dels anys vuitanta van propiciar l'aparició d'un nou corrent de pensament en l'educació matemàtica, l'anomenada *etnomatemàtica*.

Etimològicament, aquesta paraula deriva de *tica* o *techné*, de *matema* i de *etno* i es podria interpretar com el conjunt de tècniques o habilitats (*tica* o *techné*) per explicar, entendre i conèixer la realitat i que han permès al ésser humà donar resposta a les necessitats de supervivència i transcendència (*matema*), en els ambients naturals, socials i culturals (*etno*) més diversos. Pel que fa a la seva correcta comprensió, cal tenir present que, d'una banda, és un concepte que va més enllà de les matemàtiques, ja que engloba altres formes de coneixement com l'art, la religió, la música i les ciències i, per l'altra banda, implica que les matemàtiques són universals, en el sentit que són una part de totes les cultures alhora que són tan diverses com ho són les cultures mateixes.

Des d'un punt de vista estrictament matemàtic, hem de ser conscients de les conseqüències d'aquesta nova concepció. Es podrien resumir en aquestes tres:

1. L'existència d'elements comuns que caracteritzen i configuren totes les matemàtiques (com les tasques de classificar, ordenar, comptar i mesurar).
2. L'existència de desenvolupaments matemàtics independents a cada cultura igualment vàlids.
3. La concepció de les matemàtiques formals o escolars com un dels molts tipus d'etnomatemàtiques, en absolut l'únic o el millor.

Des d'un sentit pràctic, les aportacions més significatives que l'etnomatemàtica ofereix als professors de matemàtiques serien, segons M.^a Luisa Oliveras, les següents:

- Ser conscients de les possibles contradiccions i antagonismes en la visió del món entre les concepcions dels nouvinguts i les nostres.
- Possibilitar la flexibilitat dels procediments i estratègies resolutòries.
- Prestar atenció a la diversitat del raonament matemàtic.
- Assegurar-nos que l'aprenentatge matemàtic té sentit i dona respostes al context mateix.
- Entendre les matemàtiques com una eina de comunicació.

5. Metodologia

5.1. Criteris inicials d'acollida

De manera general, per oferir una bona acollida és fonamental que des del primer moment tinguem en alta consideració els aspectes afectius i sociorelacionals de l'alumne nouvingut. Aquests són, entre d'altres, l'autoestima, les expectatives positives pròpies, la significativitat de l'aprenentatge proposat, la valoració i el respecte a la cultura i la llengua familiar (Carbonell, 2005).

Respecte a l'àrea de matemàtiques, un altre element bàsic inicial és la **prova d'avaluació inicial**. Durant els primers dies d'estada al centre, s'haurà de valorar la capacitat en matemàtiques mitjançant una prova d'avaluació inicial que es centri en capacitats i conceptes claus. Aquests són els criteris més importants a tenir en compte a l'hora de redactar i aplicar la prova (Coelho, 2005):

- Cal redactar la prova en la llengua materna de l'alumne.
- Per tal de reduir l'ansietat de l'alumnat nouvingut, és convenient passar-los abans una prova pràctica semblant a la prova definitiva per tal que la puguin fer a casa amb total tranquil·litat.
- Primer s'han d'avaluar els aspectes bàsics del currículum, per passar després a d'altres aspectes de nivell superior.
- Si és necessari es pot fer la prova en dos o tres dies.
- Cal aconsellar als alumnes que deixin els exercicis que no puguin resoldre i que es concentrin en aquells que sí que saben resoldre.
- Cal evitar problemes de base cultural, com els relacionats amb els esports, menjars, tradicions o coneixements geogràfics.
- No s'ha d'esperar que els alumnes escriguin tots els passos quan realitzen un problema, perquè potser que al seu sistema educatiu d'origen es valorin més les operacions mentals.
- Per la mateixa raó, cal evitar problemes que obliguin a l'estudiant a utilitzar la calculadora.
- No s'ha d'esperar que els alumnes resolguin els problemes amb els mateixos algorismes que expliquem a Catalunya.

Pel que fa a les **pràctiques d'agrupació** s'ha d'evitar la sobrerrepresentació d'estudiants immigrants i de minories als nivells més baixos de l'educació. Aquests alumnes acostumen a tenir un nivell més baix d'èxit però això no vol dir que tinguin un nivell inferior de capacitats (Coelho, 2005). Com veurem en els següents apartats influeix d'una manera determinant el currículum, els mètodes d'ensenyament, les expectatives negatives, el tipus d'avaluacions, etc.

Sovint, però, se'ls col·loca en nivells més baixos amb la bona intenció de què puguin rebre un programa educatiu d'igual qualitat però més adient a les seves necessitats. Si aquest és el cas, hem d'assegurar-nos que això no comporti "*oferir un currículum menys estimulant i més restringit per a nivells inferiors de pensament que el que s'ofereix als grups de funcionament més elevat*" (Coelho, 2005). A continuació trobarem algunes pràctiques de millora.

5.2. Currículum inclusiu

En general i pensant en el nostre alumnat nouvingut, podem afirmar que el currículum que se'ls proporciona no inclou les seves necessitats o perspectives. Al igual que amb l'ensenyament del català (Carbonell, 2005), no es tracta de fer una *adaptació curricular* de l'àrea de matemàtiques, sinó una *addició i/o modificació curricular*.

Sovint els professors de matemàtiques pensem que el currículum tradicional és neutral des d'una perspectiva de la diversitat cultural. Tanmateix, la tria o l'omissió de certs temes i exemples a estudiar posen de manifest la seva parcialitat (Coelho, 2005):

- Els objectes que manipulem, comptem o mesurem, així com els noms o llocs de molts de problemes que treballem a l'aula estan relacionats amb les experiències culturals de la majoria.
- Pocs exemples de persones d'origens etnoculturals diversos i d'ambdós sexes reconegudes per la seva competència matemàtica.

- Els problemes generalment són asèptics en termes d'igualtat social (per exemple, per estudiar la proporció fem servir la relació entre pomes verdes i pomes vermelles i perdem la oportunitat de fer servir la relació entre consum per càpita de Catalunya i Perú).
- En general es dona una falta de filiació i de connexió amb l'escola, perquè l'alumnat nouvingut "*examina les seves pròpies experiències a partir de les assumpcions, els paradigmes, els conceptes i la llengua d'altres persones*" (Coelho, 2005).

Aquests són alguns dels aspectes multiculturals que es poden incloure al currículum i/o que es poden aplicar en la nostra activitat diària (Coelho, 2005).

- Incloure **problemes de contingut multicultural** tot incorporant la varietat de contextos culturals que trobem a la nostra societat actual: noms de persones i llocs amb diferents orígens i sexe.
- Ensenyar els **principis i aplicacions matemàtiques en molts contextos**. Podem fer servir jocs d'arreu del món per ensenyar i mostrar diferents números i estris per mesurar i calcular; diferents patrons tèxtils i arquitectònics per estudiar conceptes geomètrics; diferents calendaris per estudiar com la humanitat ha mesurat el temps, etc.
- **Involucrar** els alumnes en **estudis demogràfics**. A partir de les dades del cens i d'immigració, es poden estudiar llengües i països d'origen, disparitats i necessitats de les diferents poblacions, tot fent servir gràfics, percentatges, fraccions. L'ús de l'estadística, a més, es pot ajudar a fer projeccions o prediccions.
- Estudiar les **contribucions matemàtiques** que s'han fet **arreu del món**, per exemple, la creació i l'evolució del concepte del zero, els orígens d'algunes mots matemàtics com *àlgebra i algoritme*, sistemes de numeració antics, etc.
- Incloure **problemes de contingut global**, per ajudar a l'alumnat a desenvolupar una comprensió i perspectiva global, amb l'ajut de dades de certs organismes internacionals com l'ONU o l'UNESCO per tal d'estudiar, per exemple, la despesa pública en educació, en sanitat, en termes absoluts, per càpita, etc.

5.3. Estils d'ensenyament i aprenentatge del professorat inclusiu

A les nostres aules actuals existeixen i hem de reconèixer moltes cultures, ja siguin macrocultures (en els casos en què conviuen estudiants immigrants o de diverses minories) o microcultures en tots els casos (diversos orígens econòmics, situacions familiars, edat, etc.) (Oliveras, 2006).

El professor/a de matemàtiques ha de gestionar aquesta diversitat de cultures a l'aula per tal de promoure "*la interacció, el diàleg i la negociació al voltant de significats personals i matemàtics*" mitjançant quatre pràctiques inclusives (Planas, 2005):

- Els professors han de facilitar que els alumnes puguin **expressar emocions** en relació a les activitats que es porten a terme.
- Els professors han de promoure l'**argumentació entre els alumnes** sense actuar de mediador.
- Els professors han d'**usar idees dels estudiants** com a punt de partida de la discussió matemàtica.
- Els professors han d'admetre que l'alumnat **qüestioni algunes convencions matemàtiques**.

Més concretament, aquestes són algunes consideracions o preguntes que ens podem fer com a professors de matemàtiques respecte a l'ensenyament de les matemàtiques sota una visió etnomatemàtica (Callís, 2006).

- *Es donen contradiccions o antagonismes en la visió del món entre les concepcions dels nouvinguts i les nostres?*
- *Es possibilita la flexibilitat dels procediments i estratègies resolutòries?*
- *Es presta atenció a la diversitat del raonament matemàtic?*
- *L'aprenentatge matemàtic té sentit i dona respostes al context mateix?*
- *La matemàtica és entesa com un llenguatge de comunicació?*

Per tal de gestionar amb èxit les anteriors pràctiques inclusives i de trobar les respostes adients a les anteriors preguntes, és bàsic reflexionar sobre el propi estil d'ensenyament i d'aprenentatge que portem a

terme com a professors. Aquestes són les recomanacions respecte a sis dels molts aspectes d'aquest estil d'ensenyament i d'aprenentatge en relació amb a l'alumnat nouvingut (Coelho, 2005):

- És preferible la **motivació intrínseca**. Factors intrínsecs com els sentiments positius de treballar en col·laboració amb d'altres companys o el plaer del treball en sí mateix són preferibles a factors extrínsecs com recompenses o notes altes.
- És preferible la **interdependència** entre els alumnes. Per tal de promoure relacions positives dins d'un grup culturalment divers, és més convenient fer servir mètodes cooperatius davant d'altres més competitius o individualitzats.
- Treballar tant amb **apropaments holístics** com **analítics**, per tal de diversificar la manera de percebre i tractar la informació i de conèixer quin tipus de pensament s'ha d'aplicar per a resoldre les diferents tasques.
- Oferir **nivells alts i baixos d'activitat**. Encara que les sessions de secundària tendeixen a ser seqüencials i estàtiques, es poden completar amb activitats que impliquin un canvi freqüent d'estímul, moviments físics o alts graus d'interacció personal.
- Combinar les aproximacions **centrades en el professor i en l'alumne**, fent servir cançons, recursos mnemotècnics (per exemple, *PEDMAS* per la jerarquia d'operacions), organitzadors visuals com mapes conceptuals i diagrames de Venn, activitats de pensament convergent i de divergent per promoure la creativitat, etc.

Com a complement al estil d'ensenyament i d'aprenentatge el professor ha de ser capaç en tot moment de comunicar grans expectatives per tal d'aconseguir l'anomenat efecte de "*la profecia de l'autorealització*" (Coelho, 2005): unes expectatives negatives per part dels professors poden portar a un rendiment més baix en alguns alumnes. Per tal d'evitar-ho cal tenir present que (Coelho, 2005):

- S'ha de garantir que tothom entén que els nouvinguts que s'han perdut part del curs i que els aprenents de la llengua d'instrucció estan en una **situació** que és **temporal**.
- Les seves **expectatives positives** no hauran de mantenir-se **estàtiques**, en el sentit que el rendiment d'aquests alumnes i el de la resta de companys siguin cada vegada més propers.
- **Continuar** ajudant i **animant** a aquests alumnes **davant** la possible **baixada** del seu **rendiment** mentre l'alumne s'ajusta a un treball o nivell més exigent.

5.4. Classes inclusives

Una classe inclusiva no consisteix en incorporar activitats d'aula per representar les cultures existents a l'aula de manera folklòrica sinó en crear "*una comunitat d'aprenentatge on els coneixements i la cultura dels estudiants ocupin un lloc central*" (Díaz-Palomar, 2007).

Aquestes són algunes de les estratègies que els professors poden posar en pràctica per crear una classe inclusiva i ordenada, on tots els estudiants es sentin valorats com a membres de la comunitat de classe (Coelho, 2005).

- **Presentacions**. És important presentar als nouvinguts com a parlants de xinès, espanyol, àrab, romanès, etc. que també estan aprenent la llengua catalana. A més, el professor i els alumnes hauran de saber com es pronuncia i com es lletreja el nom de l'alumne nouvingut.
- **Enquestes de classe**. Es poden fer estudis estadístics amb els companys de la classe o amb tots els alumnes d'un curs o etapa, respecte les llengües que es parlen a casa i a l'escola, temps d'estada a Catalunya, activitats fora de l'escola, etc. Es poden fer presentacions orals i sempre s'ha d'explicar alguna cosa positiva i interessant sobre cada un dels alumnes. Si l'alumne és de recent incorporació, hem de tenir l'assistència d'un company bilingüe.
- **Murals inclusius**. Amb títols com "grans matemàtics/ques de la història", "menjar i nutrició", "les matemàtiques a l'arquitectura", etc.
- **Companys tutors**. Es pot dotar als companys tutors (bilingües o no) responsabilitats específiques a la classe de matemàtiques. S'ha de promoure el missatge de què "aquells que ensenyen són els que més aprenen" i s'ha d'atorgar reconeixement públic d'aquesta responsabilitat (una encaixada de mans, una carta a la família, etc.).

- **Aprenentatge cooperatiu.** Amb l'objectiu de crear un sentiment comú d'identitat i propòsit es poden involucrar als estudiants en activitats de grups d'aprenentatge cooperatiu mixtos, per exemple, grups de pluja d'idees per generar noves idees i àmbits de discussió, equips d'aprenentatge amb una tasca comuna com la resolució d'un problema, o activitats trencaclosques en el que cada membre del grup és responsable d'una part del material i ha d'aportar la informació necessària a la resta dels components.
- **Reforçar l'aprenentatge de la llengua.** Sempre s'ha de mantenir una actitud positiva vers la diversitat lingüística (amb lemes com "El monolingüisme pot curar-se" o "Moltes veus en una aula, moltes veus en el món") i si es pot es pot incorporar altres llengües a l'aula (amb rètols dels números de l'1 al 10 en altres llengües, per exemple). S'ha de proporcionar un reforç bilingüe als principiants, per després evitar l'ús excessiu de la seva llengua materna de manera innecessària.
- **Rutines de classe.** És convenient comprovar els deures cada dia, així com donar instruccions només una vegada respecte als deures pel dia següent i dir per exemple "*ara assegureu-vos que tothom sap el que s'ha de fer*". Es pot establir un senyal acordat per tothom per romandre en silenci, així com torns per assignar obligacions específiques necessàries a una classe.
- **Agrupacions dins de l'aula.** És convenient que els professors promoguin els agrupaments heterogenis per a la majoria d'activitats. Quan s'agrupen els estudiants en grups homogenis s'haurà de fer per algun propòsit educatiu específic, com per exemple, per rebre assistència addicional del professor.

Aquestes pràctiques podrien complementar-se amb (Montón, 2003):

- Treball amb un **dossier individual** si els llibres de text no són adients. Els continguts d'aquest dossier ha de tenir relació amb els continguts que es treballen a classe.
- Suport per a l'**anticipació dels coneixements**. En horari extraescolar es poden treballar els continguts bàsics i funcionals que es treballaran amb la resta de la classe.

D'altra banda, aquestes estratègies anteriors es complementen amb aquests tres criteris bàsics per a preparar les activitats de classe dins d'una educació més crítica i més participativa (Civil, 2007):

- Admetre més d'un resultat possible.
- Promoure la interacció entre els alumnes i entre alumnes i professors.
- Permetre la projecció d'experiències personals i de grup.

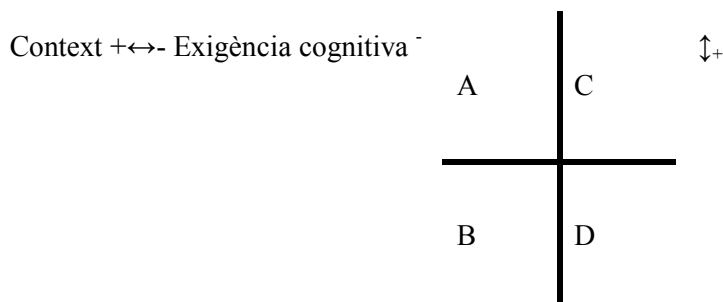
5.5. Avaluació inclusiva

A la majoria d'instituts la comunitat educativa espera que tots els estudiants assoleixin certs estàndards de rendiment. Aquests estàndards, però, no han estat dissenyats pensant en les necessitats i experiències vitals de les minories culturals o dels nouvinguts (Giménez, 2007). Fet que sovint no és tingut en compte pels sistemes comuns d'avaluació. Dit d'una altra manera, les matemàtiques per si mateixes no són excloents, sinó nosaltres les presentem de manera excloent amb els sistemes d'ensenyament i d'aprenentatge i d'avaluació. Els professors hem de disposar, doncs, de formes adients i equitatives per avaluar i valorar el desenvolupament cognitiu d'aquests estudiants a mesura que vagin progressant en els cursos escolars (Coelho, 2005).

Fruit d'una primera reflexió, cal tenir present que l'avaluació d'aquests alumnes pot afavorir de forma positiva la seva **motivació intrínseca**. En aquest sentit es recomana (Coelho, 2005):

- Treure èmfasi a les notes i a la classificació del rendiment dels estudiants.
- No posar mai notes a l'esforç, sinó al rendiment.
- No posar mai notes mentre encara estiguin en procés d'aprenentatge.
- Involucrar els estudiants en la seva pròpia avaluació.

El **model de Cummins** (Cummins, 1984) proposa un model per dissenyar les tasques d'aprenentatge i d'avaluació format per quatre quadrants creats per dos eixos.



L'eix horitzontal fa referència al grau de reforç del context que s'ofereix i l'eix vertical fa referència a les exigències cognitives que es demanen. Els estudiants en un estadi inicial de l'adquisició de la llengua d'instrucció hauran de ser avaluats segons els paràmetres del quadrant A, és a dir, d'una banda, amb la utilització de la llengua molt vinculada a un context significatiu i amb els significats reforçats per la interacció directa cara a cara amb la persona ensenyant i, de l'altre, d'una poca exigència cognitiva. En un segon estadi treballarem segons els paràmetres del quadrant B, això és, amb el mateix grau de reforç del context però amb una alta exigència cognitiva. L'últim estadi és el quadrant D, on continuem amb una alta exigència cognitiva però hi ha molt menys reforç extralingüístic. El quadrant C no és adient per a cap estudiant perquè no promou l'aprenentatge.

A més d'aquest model, els professors poden adaptar els seus procediments d'avaluació seguint les següents **fòrmules pràctiques** (Coelho, 2005):

- Utilitzar **mètodes alternatius** d'avaluació com les entrevistes personals, l'observació a classe, els treballs dirigits, exercicis bilingües, etc.
- Focalitzar l'atenció sobre el **contingut matemàtic** i **no** pas sobre la **llengua**. Hem de ser capaços de comprendre el sentit matemàtic de les expressions escrites o orals malgrat les mancances del llenguatge.
- Utilitzar la **informació** de l'avaluació **per corregir l'educació**. Si alguna feina no s'ha fet prou bé, s'ha d'investigar el "perquè".
- Reconèixer que molts nous necessiten un "**període de silenci**" per adaptar-se al nou entorn al principi i per produir llenguatge verbal després.
- Oferir **proves pràctiques** perquè els estudiants treballin en grup abans de les proves finals. Podem canviar les dades numèriques o fer servir contextos equivalents.
- Reduir les **barreres lingüístiques** fent servir exercicis amb representacions visuals, o frases per completar els buits, o triar paraules relacionades d'un llistat. L'alumnat nouvingut tarda aproximadament dos anys per poder dominar la llengua fer seguir el funcionament normal de la classe (Giménez, 2007).
- Donar instruccions utilitzant **paraules senzilles i clares**. És molt important utilitzar el registre adequat, com per exemple, fer les preguntes directes enlloc de frases més complicades o parafrasejades.
- Animar a fer servir els **diccionaris** (també els matemàtics).
- Animar a què facin les proves en la seva **llengua materna** si encara no les poden fer en la nova llengua d'instrucció.
- Aclarir amb la resta de companys el tema de la **justícia** d'aquests pràctiques d'avaluació *només* dirigides a uns companys.

6. Activitats

La creació d'activitats ha estat prioritària durant el temps d'aquesta llicència, per tal de poder oferir al conjunt del professorat a Catalunya tot un seguit de propostes didàctiques per poder ser directament aplicades a classe, sempre en consonància amb els criteris i les indicacions més teòrics analitzats a l'apartat de *Metodologia*.

6.1. Criteris en l'elaboració i la utilització de les activitats

Seguint un model d'activitat que podeu trobar al següent apartat 6.2. s'han creat un total de 31 activitats. Aquestes activitats es poden fer servir de manera independent les unes de les altres, segons el contingut o els continguts que es vulguin treballar. Molt sovint aquestes activitats estan formades per diferents parts, seguint un ordre lògic estrictament matemàtic i sempre en ordre creixent de dificultat. Així doncs, algunes d'aquestes activitats són, de fet, *seqüència d'activitats*.

Són quatre els àmbits d'aplicació de les activitats:

i. Activitats amb jocs

El jocs ben planificats són un extraordinari recurs pedagògic i aporten importants beneficis: augmenten la motivació, respecta la diversitat, facilita la autonomia personal i la socialització, afavoreix la memòria, l'atenció, la concentració, s'afronten amb més facilitat els coneixements nous...

Pel que fa a la relació que s'estableix entre els jugadors, existeixen jocs en solitari, de competició i de cooperació. Pel que fa a la dinàmica interna del joc, els jocs poden ser d'estratègia o d'atzar.

Des d'un punt de vista matemàtic, Núria Planes i Àngel Alsina consideren al seu llibre "*Matemàtica inclusiva. Propuestas para una educación matemática accesible*", que els processos heurístics més importants que s'activen durant la seva realització són els següents:

- Observar i interpretar elements i objectes de l'entorn.
- Manipular i experimentar amb materials.
- Pensar què fer, relacionar parts, combinar dades, buscar estratègies...
- Plantejar interrogants, buscar nous coneixements.
- Expressar verbalment el que s'ha fet i descobert.
- Processar, comprendre i assimilar la informació rebuda.
- Adquirir alguna habilitat o tècnica en funció de la informació rebuda.
- Expressar amb llenguatge matemàtic el que s'ha fet.

ii. Activitats amb elements d'història de les matemàtiques

Estudiar les contribucions matemàtiques que s'han fet al llarg de la història i arreu del món, com per exemple, la creació i l'evolució del concepte del zero, els orígens d'algunes mots matemàtics com àlgebra i algoritme, els sistemes de numeració antics, etc. és un recurs didàctic del tot recomanable.

iii. Activitats amb elements culturals d'aquí

El nou repte pels professors i professores de matemàtiques és el de gestionar la diversitat de cultures que tenim a l'aula amb l'objectiu de transformar-la en una nova cultura de la diversitat. En aquest sentit i segons explica E. Coelho al seu llibre "*Ensenyar i aprendre en escoles multiculturals. Una aproximació integrada*", són dos els aspectes bàsics que haurem de tenir presents quan presentem aspectes matemàtics relacionats amb la nostra cultura a l'alumnat nouvingut.

- El primer serà el de considerar els diferents valors culturals i els diferents coneixements i experiències de base existents entre els alumnes de grups culturals diferents. Així per exemple la seqüenciació del currículum pot ser diferent en alguns països, la mateixa habilitat com fer una divisió pot tenir diferents maneres de portar-la a terme, o algunes dades dels enunciat dels problemes són aspectes culturals del grup majoritari que no sempre poden ser compreses per les minories culturals. Igualment d'important és la selecció dels recursos d'aprenentatge com ara els llibres i les activitats, els quals hauran de ser triats en funció d'aquest coneixement de base, de l'absència de parcialitat i d'un vocabulari i d'unes il·lustracions adients.

➤ El segon és el de ser conscients dels diferents patrons de comunicació culturals, pel que fa referència al llenguatge no verbal (diferents significats pels mateixos signes amb les mans o el cap), a les instruccions donades a classe (a Catalunya fem servir un llenguatge familiar i indirecte sovint amb regles implícites que pot arribar a ser entès com impredecible o incompreensible per part de molts nouvinguts), i a l'exhibició d'autoritat (malgrat que vestim de manera informal, i fem bromes a classe, i tractem als alumnes com iguals, l'autoritat és implícita per part dels professors; tot plegat és desconcertant per part una bona part de l'alumnat nouvingut).

iv. *Activitats amb elements culturals d'arreu:*

Sovint els professors i professores de matemàtiques pensem que el currículum tradicional és neutral des d'una perspectiva de la diversitat cultural. Tanmateix, la tria o l'omissió de certs temes i exemples a estudiar posen de manifest la seva parcialitat. Aquesta parcialitat podria no ser intencionada, però és injusta. En matemàtiques, però, cada dia hi ha moltes oportunitats per tal de desenvolupar en els alumnes una visió positiva de la diversitat cultural tot oferint-los continguts culturals d'arreu a l'hora que es milloren les seves capacitats matemàtiques.

6.2. Model d'Activitat comentat

A continuació es presenta un model d'activitat general que ens pot servir de guia en la creació i preparació de material didàctic per a l'alumnat nouvingut, tot i que no sempre serà possible o necessari especificar, per a cada una de les activitats, tots els aspectes que s'hi mencionen.

Els comentaris aclaratius estaran escrits *en cursiva*.

Nom de l'activitat

Representatiu i amb significat, paraules que siguin o puguin ser familiars per al nouvingut.

Destinatari

1r 2n 3r 4t ESO

Nombre de dies, setmanes o mesos des de l'arribada.

Països i llengües d'origen si s'escau.

(L'assignació de curs ha estat estrictament curricular encara que es pot considerar com totalment recomanable que un alumne nouvingut pugui fer algunes de les activitats assignades a un curs inferior si es creu oportú)

(Pel que fa l'assignació de temps, és del tot aproximatiu i depèn de l'alumne o grup d'alumnes en concret: alumnes nouvinguts amb una llengua allunyada de la catalana com els alumnes magrebins o xinesos necessitaran més temps que un alumne de parla castellana o de Romania)

Material necessari

Llibres, quaderns, colors, calculadora, diccionaris, ordinador, Internet, pati, pissarra, calculadora, capses, daus, cartolines, papers de colors, bosses, carrer, mapes, regles, diaris, cordes, equip de so, boles, Tangram, jocs, taulers, targetes, etc.

(Si les paraules i explicacions les podem complementar amb sons per escoltar, objectes per tocar, dibuixos per mirar, etc., sempre i quan siguin adequats i adients dins el procés d'ensenyament – aprenentatge, ens ajudaran a aconseguir el nostre objectiu d'èxit escolar)

Imatges

(Imatge per associar-la amb el nom de l'activitat)

Descripció de l'activitat

Relació amb les matemàtiques, rellevància històrica, aspectes culturals, aplicació a la vida quotidiana, context i relació amb d'altres situacions matemàtiques.

Desenvolupament de l'activitat

Presentació de l'activitat i reflexió inicial, treball individual, per parelles, grups interacció nouvinguts/autòctons, menys passivitat, més activitat, temporització i seqüenciació, reflexió i valoració final de les habilitats treballades

Duració

Nombre de minuts i/o nombre de sessions.

(Aquest nombre és aproximatiu, depenent del nombre d'alumnes i l'assimilació dels coneixements previs necessaris)

Objectius

Bishop: comptar, localitzar, mesurar, dissenyar, jugar, explicar.

Curriculum a Catalunya, blocs curriculars:

BLOC 1: Numeració i càlcul.

BLOC 2: Canvi i relacions.

BLOC 3: Espai i forma.

BLOC 4: Mesura.

BLOC 5: Estadística i atzar.

(Per una classificació exhaustiva dels universals de Bishop consulteu l'apartat 4.1. Pel que fa als blocs curriculars, s'especifiquen també els continguts i processos involucrats en l'assoliment dels objectius per a cada bloc)

Coneixements previs

Referents a la llengua:

Nivell inicial, baix, mitjà i avançat en l'expressió oral i/o escrita.

(S'ha de tenir en compte que l'alumnat nouvingut amb una llengua materna d'origen romànic, sempre tindrà un nivell de llengua més alt amb el mateix temps d'estada al centre)

Referents a les matemàtiques:

Vocabulari matemàtic específic.

Processos i continguts necessaris.

(Aquest vocabulari específic en general es podrà trobar al diccionari que es pot consultar al mateix espai web)

Aspectes a avaluar

Llegir amb fluïdesa, entendre el llenguatge oral, mostrar interès i esforç, sentir confiança en les seves habilitats matemàtiques, comprendre i aplicar els conceptes apresos, tenir estratègies per resoldre problemes, justificar i revisar les respostes donades, establir connexions entre conceptes matemàtics, aplicar la lògica matemàtica, etc.

(Com ampliarem després en l'apartat d'avaluació inclusiva de l'apartat 5.7. es recomana no posar notes a l'esforç, sinó al rendiment, avaluar només el contingut matemàtic i no pas la llengua, i no avaluar mai durant el procés d'aprenentatge)

Variants i activitats complementàries

Altres activitats relacionades que poden ser d'interès

6.3. Llistat d'activitats segons àmbits d'aplicació**ACTIVITATS AMB JOCS**

- ✓ **Dòmino suma de l'1 al 9**: Joc del dòmino per practicar els nombres naturals de l'1 al 9 amb la seva notació numèrica i amb el llenguatge escrit
- ✓ **Memory de figures planes**: Joc del memory que consisteix en fer grups de tres targetes relacionades, amb una figura geomètrica, un objecte real i el càlcul de l'àrea i del perímetre.
- ✓ **Bingo amb polinomis de grau 2**: Joc del bingo, amb cartrons i fitxes per practicar la suma, resta, multiplicació i divisió de monomis.
- ✓ **Matemàtiques màgiques**: Recull d'activitats lúdiques en un context didàctic independent les unes de les altres, per practicar tant aspectes numèrics com geomètriques.
- ✓ **Sant Celopoly**: Variant del joc del Monopoly, amb els carrers de Sant Celony per practicar les operacions amb nombres enters i conèixer el poble.
- ✓ **MatesViva**: Variant del joc de BioVica, per conèixer les diferents regions del món i practicar aspectes bàsics relacionats amb les matemàtiques.
- ✓ **Cluedomàtic**: Variant del joc del Cluedo, per conèixer els poliedres d'algunes pedres precioses i practicar les habilitats de deducció.
- ✓ **Joc de les transformacions geomètriques**: Joc sobre un tauler, que té com a única fitxa comú un triangle, i

es va movent sobre el tauler al aplicar-li diferents transformacions geomètriques.

ACTIVITATS AMB HISTORIA

- ✓ **Aristarc de Samos: distàncies Terra-Sol i Terra-Lluna:** Activitat històrica que reproduïx de manera senzilla els raonaments d'Aristarc per calcular les distàncies entre aquests astres.
- ✓ **Piràmides egípcies i d'arreu del món:** Activitat històrica que reproduïx els aspectes més importants de les matemàtiques egípcies en relació a la construcció de les piràmides.
- ✓ **Orígen i evolució històrica del zero:** Activitat històrica que estudia la creació i evolució del zero segons les dues funcions posicional i com a nombre.
- ✓ **Matemàtics àrabs de l'època medieval:** Activitat històrica que analitza les aportacions més rellevants de la matemàtica àrab i les seves posteriors influències.

ACTIVITATS AMB ASPECTES CULTURALS D'AQUÍ

- ✓ **L'Euro, la teva nova moderna:** Activitat per practicar les operacions més bàsiques de compra i venda amb euros.
- ✓ **Matemàtiques del consumidor:** Activitat on es promou l'acte de consumir d'una manera crítica i responsable.
- ✓ **Cançons tradicionals adaptades:** Activitat per aprendre aspectes matemàtics a partir de l'adaptació de les melodies d'algunes cançons tradicionals catalanes amb versos matemàtics.
- ✓ **Humor gràfic:** Activitat on es presenta mitjançant diferents exemples l'humor gràfic com una eina matemàtica altament recomanable.
- ✓ **La Grossa de Nadal:** Activitat on s'analitza i es reflexiona sobre el joc d'atzar més famós a Catalunya per tal de promoure una actitud més crítica.
- ✓ **L'Euromilions:** Activitat on s'analitza i es reflexiona sobre el joc d'atzar més famós a nivell europeu Catalunya per tal de promoure una actitud més crítica.
- ✓ **Reglets:** Activitat per entendre i practicar el sistema de numeració posicional actual amb la utilització de reglets.
- ✓ **Desenvolupament pla:** Activitat clàssica de poliedres i desenvolupaments plans amb jocs i aplicacions pràctiques.
- ✓ **Operacions amb enters:** Activitat per estudiar les sumes i les restes amb enters amb fitxes de manera visual i amb jocs per practicar-les.
- ✓ **Fraccions:** Activitat amb diverses situacions quotidianes i amb un gran component visual per practicar les fraccions.
- ✓ **Eixos i coordenades:** Activitat per introduir el sistema de coordenades cartesianes, a partir de mapes i altres contextos geomètrics.

ACTIVITATS AMB ASPECTES CULTURALS D'ARREU

- ✓ **Població i riquesa:** Activitat on s'estudia el repartiment de la riquesa a nivell mundial en relació a la quantitat de població de les diferents regions del planeta.
- ✓ **Calendaris i anys:** Activitat on s'estudien els diferents mètodes i calendaris que les diferents cultures al llarg de la història han desenvolupat per mesurar el temps.
- ✓ **Calçat i països:** Activitat on es relacionen i es comparen els diferents sistema de numeració del calçat a nivell internacional.
- ✓ **Les matemàtiques del bàsquet:** Activitat on s'estudien els diferents aspectes matemàtics que es poden trobar en un partit de bàsquet qualsevol.
- ✓ **Cos humà:** Activitat on es treballen diferents propietats matemàtiques que es poden trobar a tot cos humà.
- ✓ **Tessel·lacions del pla:** Activitat on s'estudien les diferents opcions per tessel·lar el pla amb exemple d'arquitectures de diferents cultures.
- ✓ **La teva casa ideal:** Activitat per treballar l'escala i per reflexionar sobre les diferents característiques dels habitatges arreu del món.
- ✓ **Postres del món:** Activitat per treballar les proporcions amb la utilització de diferents receptes de postres d'alguns dels països de procedència del nostre alumnat nouvingut.

6.4. Llistat d'activitats segons competències matemàtiques

El currículum oficial de matemàtiques ens parla de la competència matemàtica, una de les competències que ha d'assolir l'alumne en finalitzar l'etapa i que consisteix en la competència relacionada amb l'ús de les matemàtiques “per analitzar, interpretar i valorar nombroses situacions quotidianes i de les diverses matèries”. Assolir aquesta competència es desglossa en les set accions que podem trobar a la següent taula, relacionades totes elles amb cada una de les activitats.

ACTIVITAT	COMPETÈNCIES MATEMÀTIQUES						
	Pensar matemàticament	Raonar matemàticament	Plantejar-se i resoldre problemes	Obtenir, interpretar i generar informació	Utilitzar les tècniques matemàtiques i els instruments	Interpretar i representar expressions, processos i resultats	Comunicar tant oralment com per escrit
Població i riquesa	x		x	x		x	x
Dòmino Suma de l'1 al 9					x	x	x

L'Euro, la teva nova moneda			x	x	x		x
Aristarc de Samos	x			x	x		
Calendaris i anys	x				x		x
Calcat i països	x			x	x	x	x
Matemàtiques del consumidor	x				x	x	x
Matemàtiques del bàsquet	x	x	x	x	x	x	x
Cançons tradicionals adaptades	x						x
Humor gràfic	x	x	x			x	x
Memory de les figures planes	x				x	x	x
La Grossa de Nadal		x			x	x	
Bingo amb polinomis de segon grau	x				x		x
L'Euro Milions		x			x	x	
Matemàtiques màgiques	x	x	x	x	x	x	x
Cos humà	x		x	x	x		x
Piràmides egípcies i d'arreu del món	x	x	x		x		x
Origen i evolució del zero	x					x	x
Matemàtiques àrabs	x	x				x	
Eixos i coordenades	x		x		x		x
Fraccions	x	x	x		x		x
Joc de les transformacions	x	X			x	x	x
Reglets	x				x	x	x
MatesViva	x	x		x			x
Cluedomàtic	x	x		x			x
Postres del món	x		x		x		x
Sant Celopoly	x	X	x	x	x	x	x
Tessel·lacions	x	X	x		x		
Desenvolupament pla	x		x				x
Operacions amb enters	x			x		x	
La teva casa ideal	x			x			x

6.5. Llistat d'activitats segons competències generals

El currículum oficial de matemàtiques a secundària ens indica que la formació en matemàtiques, a més d'incidir d'una manera directa i plena en la competència matemàtica, influeix igualment en l'assoliment de les altres competències generals; competències que podem trobar a la següent taula, juntament amb el llistat d'activitats.

ACTIVITAT	COMPETÈNCIES GENERALS						
	<i>Comunicar tant oralment com per escrit</i>	<i>Competències en comunicació lingüística i audiovisual</i>	<i>Competències en expressió artística i cultural</i>	<i>Competència en el tractament de la informació i competència digital</i>	<i>Competència en aprendre a aprendre</i>	<i>Competència en autonomia i iniciativa personal</i>	<i>Competència en el coneixement i interacció amb el món físic</i>
Població i riquesa	x	x	x				
Dòmino Suma de l'1 al 9	x	x					
L'Euro, la teva nova moneda	x	x				x	x
Aristarc de Samos		x			x	x	x
Calendaris i anys	x		x				x
Calcat i països	x	x	x	x			x

Matemàtiques del consumidor	x	x	x	x			x
Matemàtiques del bàsquet	x	x	x	x	x	x	x
Cançons tradicionals adaptades	x	x		x	x		
Humor gràfic	x	x	x	x			x
Memory de les figures planes	x	x	x				x
La Grossa de Nadal			x	x			
Bingo amb polinomis de segon grau	x	x		x			
L'Euro Milions			x	x			
Matemàtiques màgiques	x	x	x	x	x	x	x
Cos humà	x	x			x	x	x
Piràmides egípcies i d'arreu del món	x	x			x	x	x
Origen i evolució del zero	x		x			x	x
Matemàtics àrabs					x		
Eixos i coordenades	x				x	x	x
Fraccions	x	x			x	x	x
Joc de les transformacions	x				x	x	
Reglets	x	x				x	x
MatesViva	x	x					x
Cluedomàtic	x	x				x	
Postres del món	x		x				x
Sant Celopoly	x	x	x	x	x	x	x
Tessel·lacions			x		x		x
Desenvolupament pla	x	x	x				x
Operacions amb enters		x			x	x	
La teva casa ideal	x		x				x

6.6. Llistat d'activitats segons continguts

EL currículum oficial de matemàtiques a secundària ens parla de cinc blocs curriculars, i per a cada un d'ells s'especifiquen els continguts i els processos involucrats en l'assoliment dels diferents objectius. Presentarem en un primer moment els processos que es desenvolupen al treballar els continguts de tots els blocs, i els assignarem un número. Són aquests:

Processos a desenvolupar en *tots els cursos i específics per alguns dels continguts*:

- Resolució de problemes (1)
- Raonament i prova (2)
- Comunicació i representació (3)
- Connexions (4)

Processos a desenvolupar en *tots els cursos i comuns a tots els continguts*:

- Organització del pensament matemàtic propi (3)
- Comunicació del pensament matemàtic a companys i professors i contrast amb els dels altres (3)
- Utilització de l'ordinador, com a eina de suport, en la generació de taules i gràfiques i en l'anàlisi de les relacions (3)
- Connexions amb altres blocs de matemàtiques i amb altres àrees (4)

A continuació presentarem una gran taula on es poden ubicar totes les activitats, segons blocs, objectius i continguts. Quan es convenient, s'especifica, a més del nom de l'activitat, quina és la part en la que es treballa un contingut en concret.

BLOC 1 NUMERACIÓ I CàLCUL		CURRÍCULUM MATEMÀTIQUES DE L'ESO			
OBJECTIUS	CONTINGUTS PER CURSOS				
	1r	2n	3r	4t	
Comprendre els nombres i les diferents formes de representació	<i>Expressió (3) de nombres naturals en llenguatge verbal i amb notació numèrica Dòmino suma de l'1 al 9 Peces</i>	<i>Utilització de raons i proporcions per a representar (3) relacions entre quantitats. La regla de tres Postres del món (segona part)</i>	<i>Grans nombres, diferents representacions (3): expressió verbal Cos humà (Primera part)</i>	<i>Identificació (4) dels nombres de Fibonacci Cos humà (Quarta part)</i>	
	<i>Significat i efecte (2) del sistema de</i>	<i>Utilització de nombres enters,</i>			

	<p>numeració decimal Reglets</p> <p>Utilització de nombres enters per expressar valors per a resoldre problemes (1) en diferents contextos (4) Població i Riquesa (Primera part)</p> <p>Utilització de nombres enters per expressar valors per a resoldre problemes (1) en diferents contextos (4) Fraccions (Primera part)</p> <p>Utilització de decimals i percentatges per a resoldre problemes (1) en diferents contextos (4) Població i Riquesa (Segona part)</p> <p>Expressió (3) dels nombres naturals en llenguatge oral i escrit Cançons tradicionals adaptades (segona cançó)</p>	<p>decimals i fraccionaris per expressar valors i magnituds per a resoldre problemes (1) en diferents contextos (4) Les matemàtiques del bàsquet (segona part)</p>	<p>Nombres racionals. Relació i transformació (4) entre fracció i decimal Fraccions (Segona part)</p> <p>Matemàtiques màgiques</p>	<p>Identificació (4) del nombre d'or Cos humà (Tercera part)</p>
Comprendre el significat de les operacions	<p>Significat i efecte (2) de les operacions suma i resta amb nombres enters Operacions amb enters</p> <p>Significat i efecte (2) de les operacions amb enters i decimals fent servir l'euro L'Euro, la teva nova moneda</p>	<p>Utilització de les proporcions per a resoldre problemes d'escala (1) La teva casa ideal</p> <p>Significat i efecte (2) del càlcul amb percentatges. Aplicació a la resolució de problemes Matemàtiques del consumidor (segona part)</p>		
Calcular amb fluïdesa i fer estimacions raonables	<p>Utilització d'estratègies per a la resolució de jocs d'estratègia de tipus numèric MatesViva</p>	<p>Utilització de les proporcions per a resoldre problemes (1) (4) amb figures semblants del món físic Aristarc de Samos: distàncies Terra-Sol i Terra-Lluna (primera part)</p> <p>Desenvolupament d'estratègies (2) de càlcul mental amb nombres enters SantCelopoly</p> <p>Utilització (2) de les proporcions per a resoldre problemes (3) Cos humà (Segona part)</p> <p>Desenvolupament d'estratègies (2) de càlcul mental i d'estimació de resultats de càlculs, i comparació amb els resultats obtinguts a través de càlculs exactes Matemàtiques del consumidor (primera part)</p>		
BLOC 2 CANVI I RELACIONS			CURRÍCULUM MATEMÀTIQUES	
OBJECTIUS	CONTINGUTS PER CURSOS			
	1r	2n	3r	4t
Representar i analitzar situacions i estructures matemàtiques utilitzant símbols algebraics	<p>Origen històric del nombre zero (2) Origen i evolució històrica del zero</p>		<p>Aproximació (2) a la matemàtica àrab, l'inici de l'àlgebra simbòlica Matemàtics àrabs de l'època medieval</p>	<p>Càlcul (3) d'operacions amb els polinomis Bingo amb polinomis de grau 2</p>
BLOC 3 ESPAI I FORMA			CURRÍCULUM MATEMÀTIQUES DE L'ESO	
OBJECTIUS	CONTINGUTS PER CURSOS			
	1r	2n	3r	4t
Analitzar les característiques i propietats de figures geomètriques de dues i tres dimensions i desenvolupar raonaments sobre relacions geomètriques	<p>Descripció (3) de figures geomètriques de dues dimensions a partir de l'observació (3) d'objectes de la realitat El memory de les figures planes</p> <p>Les piràmides egípcies Piràmides egípcies i d'arreu del món (primera</p>	<p>Classificació (2) d'objectes de dues i tres dimensions utilitzant les propietats que els defineixen Les matemàtiques del bàsquet (primera part)</p>	<p>Les piràmides egípcies Piràmides egípcies i d'arreu del món (segona part)</p>	

	<i>part)</i>			
Localitzar i descriure relacions espacials mitjançant coordenades geomètriques i altres sistemes de representació			<i>Representació (3) de punts i figures al pla Eixos i coordenades</i>	
Aplicar transformacions i utilitzar la simetria per analitzar situacions matemàtiques		<i>Utilització (2) de les transformacions en l'art i descripció de grandària, posició i orientació de figures a partir de mosaics i elements de l'entorn real Tessel·lacions</i> <i>Detecció (4) de simetries en l'entorn que ens envolta a la natura i fer-ne la seva representació (3) Cos humà (Cinquena part)</i>	<i>Ús i significat (2) de les transformacions geomètriques Joc de les transformacions</i>	
Utilitzar la visualització, el raonament matemàtic i la modelització geomètrica per a resoldre problemes	<i>Utilització d'estratègies per a la resolució de jocs d'estratègia de tipus geomètric Cluedomàtic</i>	<i>Representació (3) plana d'objectes tridimensionals Desenvolupament pla</i>	<i>Utilització (2) d'idees geomètriques per resoldre problemes de les ciències de la naturalesa Aristarc de Samos: distàncies Terra-Sol i Terra-Lluna (segona part)</i>	
BLOC 4 MESURA			CURRÍCULUM MATEMÀTIQUES DE L'ESO	
OBJECTIUS	CONTINGUTS PER CURSOS			
	1r	2n	3r	4t
Comprendre els atributs mesurables dels objectes, i les unitats, sistemes i processos de mesura	<i>Utilització (2) de les diferents unitats de mesura en la magnitud temps i aplicació (2) de les equivalències entre diferents unitats Calendaris i anys</i> <i>Utilització (2) de les diferents unitats de mesura en diferents magnituds Cançons tradicionals adaptades (primera cançó)</i>	<i>Relació (4) entre unitats de capacitat i conversió entre unitats d'una mateixa magnitud Postres del món (Primera part)</i>		
Aplicar tècniques, instruments i fórmules apropiats per a obtenir mesures i fer estimacions raonables	<i>Aplicació (2) d'instruments adequats en les mesures d'objectes Calçat i països (primera i segona part)</i>		<i>Mesura de la distància entre la Terra i el Sol Aristarc de Samos: distàncies Terra-Sol i Terra-Lluna (tercera part)</i> <i>Mesura de la distància entre la Terra i la Lluna Aristarc de Samos: distàncies Terra-Sol i Terra-Lluna (quarta part)</i>	
BLOC 5 ESTADÍSTICA I ATZAR			CURRÍCULUM MATEMÀTIQUES DE L'ESO	
OBJECTIUS	CONTINGUTS PER CURSOS			
	1r	2n	3r	4t
Formular preguntes abordables amb dades i recollir, organitzar i presentar dades rellevants per respondre-les	<i>Representació (3) de dades utilitzant taules i gràfics com diagrames de barres Calçat i països (tercera part)</i>	<i>Organització (3) de dades en taules. Freqüències absolutes Les matemàtiques del bàsquet (tercera part)</i>	<i>Identificació (3) de les gràfiques estadístiques: histogrames, diagrames, polígons de freqüències... Cançons tradicionals adaptades (tercera cançó)</i>	
Seleccionar i utilitzar mètodes estadístics apropiats per analitzar dades		<i>Utilització (2) de les mesures de centralització: mitjana, moda i mediana Matemàtiques del consumidor (tercera part)</i>	<i>Anàlisi (3) crític de gràfiques estadístiques en els mitjans de comunicació Humor gràfic</i>	
Comprendre i aplicar conceptes bàsics de probabilitat			<i>Interpretació (4) i càlcul (3) de probabilitats de casos senzills fem servir la combinatori La Grossa de Nadal</i>	<i>Interpretació (4) i càlcul (3) de probabilitats fem servir la combinatoria L'Euro Milions</i>

6.7. Exemple d'una de les activitats

La resta d'activitats es poden trobar a l'espai web www.xtec.cat/~sgracia5.

ACTIVITAT: Eixos i coordenades

Destinatari

3r ESO

A partir dels primers dies d'estada al centre.

Qualsevol país i llengua d'origen.

Material necessari

- Regla, escaire i cartabò.
- Impressions en paper del material gràfic per treballar-hi a sobre.

Descripció de l'activitat

Els eixos i les coordenades són una modelització matemàtica de les activitats humanes que tenen relació amb la localització. Respecte al tractament dels eixos de coordenades, cal tenir present que, intuïtivament, és més entenedor el sentit de créixer cap a dalt de l'eix d'ordenades, que el sentit de créixer cap a la dreta de l'eix d'abscisses.

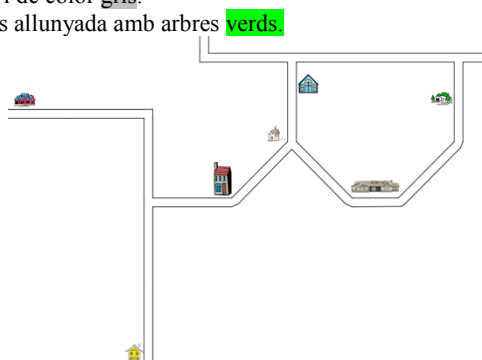
Desenvolupament de l'activitat

Aquesta proposta didàctica per treballar els eixos de coordenades estarà formada per quatre parts de nivell de dificultat creixent que es poden treballar separatament o bé de forma continuada com a seqüència d'activitats.

PRIMERA PART: SIS LLOCS PER VISITAR

Des de casa teva, la casa de color **groc**, has de fer les següents sis visites:

- L'hospital de color **vermell** i teulada **blava**.
- Familiars que viuen a la casa més alta de porta **vermella** i xemeneia.
- La botiga per fer les compres per dinar, petita i de color **rosa**.
- L'església, l'edifici de color **blau**.
- L'escola, l'edifici més ample i de color **gris**.
- Amics que viuen a la casa més allunyada amb arbres **verds**.



Per exemple, si volem anar de la nostra casa groga a l'església, farem:

- Seguir recte, girar 90° a la dreta, girar 45° a l'esquerra a l'hospital, girar 45° a l'esquerra a la botiga. Trobarem l'església a mà dreta.

Per exemple, si volem anar de la nostra casa groga a l'escola, farem:

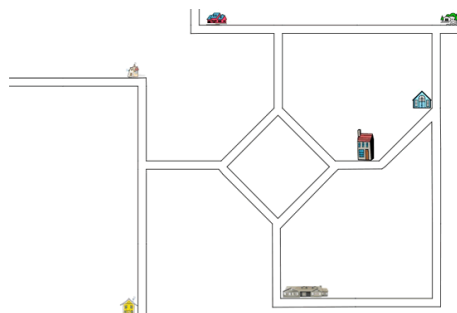
- Seguir recte, girar 90° a la dreta, girar 45° a l'esquerra a l'hospital, girar 45° a la dreta a la botiga. Trobarem l'escola a mà esquerra.

Ara és el teu torn. Amb les següents instruccions

“seguir recte”, “girar a la dreta”, “girar a l'esquerra”, “girar a la dreta 45°”, “girar 90° a l'esquerra”, “girar 135° a l'esquerra”, “tornar a girar a la dreta” i “tornar enrera”

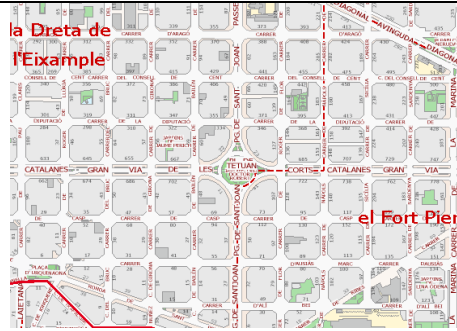
explica en veu alta els camins per anar de casa teva a:

- A l'hospital,
- A l'escola
- I a la botiga.



SEGONA PART: L'EIXAMPLE DE BARCELONA

Imagina que ets al centre de la plaça Tetuan. Podem considerar la Gran Via de les Corts Catalanes com l'eix horitzontal (pinta'l de blau) i el Pg. de Sant Joan l'eix vertical (pinta'l de vermell).

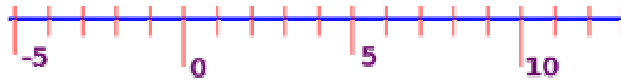


Quines direccions donaries per anar a:

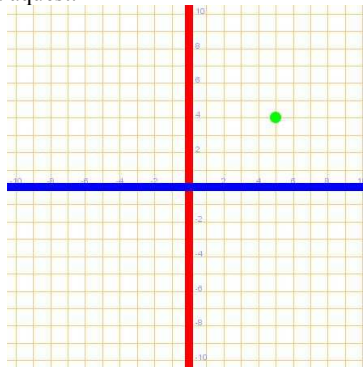
- Carrer de la Diputació, 431
- Carrer de Casp, 117
- Carrer de Girona, 73
- Carrer de Casp, 29
- Carrer d' Aragó, 339

TERCERA PART: RECTA NUMÈRICA I EIXOS DE COORDENADES

Quins són els nombres que hi falten? Completa la recta.



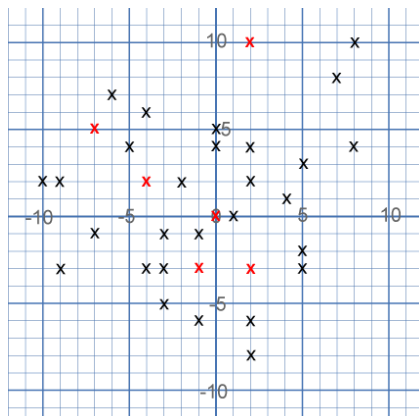
- Allarga-la del -12 al 12.
 - Fes un recta perpendicular (per tant vertical) pel nombre 0.
 - Escriu els nombres del -12 a sota fins al 12 a dalt.
 - Si vols pinta cada quadrant d'un color.
 - Escriu "Eix d'abscisses" a l'eix vertical pintat de color blau i escriu "Eix d'ordenades" a l'eix vertical pintat de color vermell.
 - Escriu l'origen al costat del punt (0,0).
 - Situa el punt P(5,4) al teu dibuix i pinta'l de color verd.
- Hauries d'obtenir un dibuix semblant a aquest:



QUARTA PART: JOC DELS 10 QUADRATS

Observa aquestes 34 creus situades al pla, 6 de color vermell i 28 de color negre. Cada una d'aquestes creus és un vèrtex d'un quadrat, excepte les creus de color vermell que són vèrtex de dos quadrats. Dit d'una altra manera, cap creu està situada al costats del quadrat.

Sabent que només hi ha 10 quadrats i que tots 10 tenen mides diferents, podries trobar-los?



Duració

Aquesta seqüència d'activitats ocuparà dues sessions d'una hora.

ObjectiusBishop

✚ Localitzar

Localització a l'entorn Nord Sud Est Oest

A dalt/a baix Esquerra/dreta Davant/darrera

Viatges (distàncies) Línies rectes L'angle com a gir

Curriculum a Catalunya de Matemàtiques

✚ BLOC 3: ESPAI I FORMA

Ús (2) de coordenades cartesianes per analitzar situacions geomètriques

Coneixements previs

Per ser una activitat indicada per als primers dies d'estada al centre el nivell de llengua exigida serà baix. Anirem introduïm les expressions i paraules necessàries amb l'ajut d'un company tutor o diccionari bilingüe.

Pel que fa a les matemàtiques, hauran de conèixer els nombres enters i la seva representació, així com la figura geomètrica del quadrat per a la quarta part.

Connexions

Amb les Ciències Socials

✚ Lectura, interpretació i construcció de taules estadístiques i de gràfics de línies, de barres i de sectors

Amb les Ciències de la Naturalesa

✚ Lectura i interpretació de mapes del temps atmosfèric

Aspectes a avaluar

Alguns dels aspectes que s'hauran de tenir en compte per tal de validar l'assoliment dels objectius proposats podrien ser: la capacitat de comprensió del llenguatge parlat, l'expressió verbal del que es pensa i es fa, la capacitat d'assimilació progressiva d'informació, la comprensió del significat i l'ús dels eixos de coordenades.

Variants i activitats complementàries relacionades

Algunes podrien ser:

- Indicacions a partir del mapa del barri o municipi on viu l'alumnat nouvingut.
- Joc dels vaixells.

Algunes d'aquestes idees s'han tret del magnífic espai web de "Rich Tasks" que es pot consultar en la webgrafia

7. Vocabulari

Com ja hem comentat anteriorment a l'apartat de metodologia, les paraules i conceptes matemàtics no es poden aprendre de manera aïllada. Mirar un llistat de paraules i entendre la seva definició, és una etapa més, i poder no la més important, del procés de comprensió dels conceptes matemàtics i la seva correcta aplicació.

Tot i així, donada la particularitat de l'alumnat nouvingut, els quals tenen una altra llengua materna i sovint han arribat a Catalunya en plena adolescència, és del tot necessari la utilització d'un vocabulari matemàtic en català on puguin consultar aïlladament la paraula o frase que no capten en la seva totalitat, en el seu procés de comprensió d'un enunciat, d'una explicació o d'una situació matemàtica didàctica.

Cal tenir present que la utilització d'aquest diccionari matemàtic en català ha de ser complementari al diccionari matemàtic en la seva llengua, i no una substitució, si es que tenen la sort d'en disposar d'un en la seva llengua materna. Al capítol 14, webgrafia, es poden consultar tot un seguit de diccionaris en xarxa en diferents llengües, alguns d'ells fins i tot són específics en matemàtics.

7.1. Criteris en l'elaboració i la utilització del vocabulari

Són tres les característiques bàsiques que he volgut reforçar en el procés de confecció d'aquest diccionari:

- ✚ **Claredat:** fent servir sempre que he pogut frases curtes amb paraules senzilles i evitant en tot moment la utilització d'altres paraules del diccionari per definir un concepte.
- ✚ **Definicions visuals:** sempre que m'ha estat possible, he prioritzat la definició visual a l'escripta.
- ✚ **D'allò bàsic a allò general, no específic:** partint de les paraules més senzilles i més evidents, com *dreta* o *esquerra*, he definit les paraules bàsiques de totes les branques de les matemàtiques, evitant un especificisme innecessari (d'aquests diccionaris ja en podem trobar i, a més, són molt bons).

Tot i que he consultat tota una sèrie de diccionaris i glossaris en llibres i en xarxa, són dos els documents que podrien dir van ser font d'inspiració a partir dels quals he desenvolupat el meu diccionari propi. D'una banda un petit recull de definicions matemàtiques per a l'alumnat nouvingut d'Astúries publicat pel Govern d'Astúries al seu espai web d'acollida i que porta per títol "*Vocabulario básico español para matemáticas*". I per l'altra, el llistat de paraules o frases en anglès, que acompanya el currículum oficial matemàtic de Primària al Regne Unit, i que publica en el seu espai web d'educació i que porta per títol "*Mathematical Vocabulary Book*".

Les 979 paraules o frases que formen aquest diccionari admeten tres classificacions, per ordre alfabètic evidentment, per blocs curriculars i temes, i per últim per nivells. De temes, n'hi ha un total de 35 i engloben la totalitat de branques i aspectes matemàtiques del currículum de secundària, segons els 5 blocs curriculars. De nivells, n'hi ha tres: el nivell bàsic o de primària, en color verd, el nivell de primer cicle en color vermell i el nivell de segon cicle, en color blau.

Bàsicament, la meua manera de treballar era aglutinar totes les paraules relacionades amb un tema, per després definir-les segons un ordre lògic, és a dir, amb un sentit lineal de raonament matemàtic, per després etiquetar-les segons nivells. L'ordre alfabètic només ha tingut importància en la part final.

A l'espai web www.xtec.cat/~sgracia5, es poden trobar les definicions de totes les paraules o frases, es poden imprimir cada un dels 35 temes, o es poden imprimir un dels tres mini-diccionaris: el bàsic, el de primer cicle o el del segon cicle.

7.2. Llistat de les primeres 84 paraules, les que comencen per la lletra A

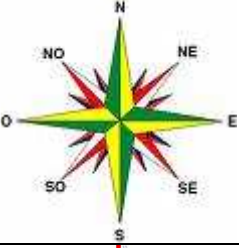
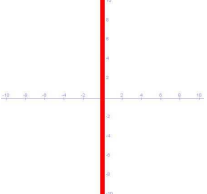
	Paraula o símbol	Tema	Nivell
1	A cada...	5. Multiplicació i divisió	Bàsic
2	A dalt i a baix	24. Posició, direcció i ...	Bàsic
3	A prop, ser proper	6. Igualtats, desig...	Bàsic
4	A sobre i a sota	24. Posició, direcció i ...	Bàsic


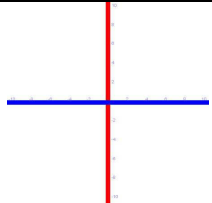

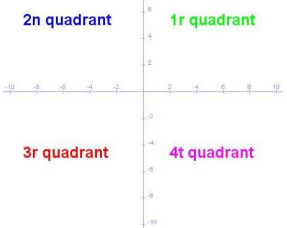
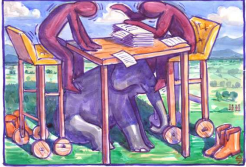
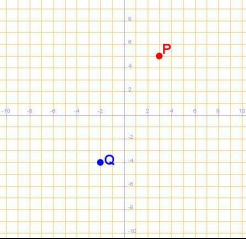
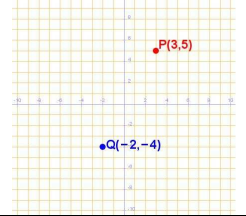
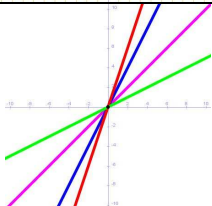
5	Àbac	34. Material i activitats	Bàsic
6	Abans	15. Massa i temps	Bàsic
7	Acabar	35. Accions i instruccions...	Bàsic
8	Addició	4. Addició i sostracció	Bàsic
9	Afegir	4. Addició i sostracció	Bàsic
10	Afirmar	35. Accions i instruccions...	Bàsic
11	Ahir	15. Massa i temps	Bàsic
12	Aillar la x	26. Equacions	1r cicle
13	Al voltant	24. Posició, direcció i ...	Bàsic
14	Alçada	13. Longitud i àrea	Bàsic
15	Aleatori	32. Probabilitat	1r cicle
16	Àlgebra	26. Equacions	2n cicle
17	Alt	13. Longitud i àrea	Bàsic
18	Altres equivalències en radiants	17. Angles i mesura d'angles	2n cicle
19	Altura	23. Punts notables, simetri...	1r cicle
20	Altura d'un triangle	19. Triangles i quadrilàters	1r cicle
21	Amplària	13. Longitud i àrea	Bàsic
22	Ample	13. Longitud i àrea	Bàsic
23	Angle agut <90°	17. Angles i mesura d'angles	1r cicle
24	Angle Alfa	29. Trigonometria	1r cicle
25	Angle Beta	29. Trigonometria	1r cicle
26	Angle central Ô	18. Polígons	1r cicle
27	Angle complet	17. Angles i mesura d'angles	1r cicle
28	Angle còncau >180°	17. Angles i mesura d'angles	1r cicle
29	Angle convex <180°	17. Angles i mesura d'angles	1r cicle
30	Angle interior Â	18. Polígons	1r cicle
31	Angle obtús >90°	17. Angles i mesura d'angles	1r cicle
32	Angle pla	17. Angles i mesura d'angles	1r cicle
33	Angle recte =90°	17. Angles i mesura d'angles	1r cicle
34	Angles	17. Angles i mesura d'angles	1r cicle
35	Angles complementaris	17. Angles i mesura d'angles	1r cicle
36	Angles mesurats en radiants	17. Angles i mesura d'angles	2n cicle
37	Angles suplementaris	17. Angles i mesura d'angles	1r cicle
38	Anomenar-se	35. Accions i instruccions...	Bàsic
39	Antepenúltim	3. Aspectes bàsics...	Bàsic
40	Anterior	3. Aspectes bàsics...	Bàsic
41	Antimatge	25. Funcions	2n cicle
42	Anys	15. Massa i temps	Bàsic
43	Apotema a	18. Polígons	1r cicle
44	Aproximació per arrodoniment	11. Arrels, nombres irraccio...	2n cicle
45	Aproximació per truncament	11. Arrels, nombres irraccio...	2n cicle
46	Aproximadament	6. Igualtats, desig...	Bàsic
47	Aproximadament \cong	7. Altres símbols	2n cicle
48	Aproximar	6. Igualtats, desig...	Bàsic
49	Apuntar	35. Accions i instruccions...	Bàsic
50	Apunts	34. Material i activitats	Bàsic
51	Aquest ...	15. Massa i temps	Bàsic
52	Ara	15. Massa i temps	Bàsic
53	Ara	15. Massa i temps	Bàsic
54	Arc circular	20. Corbes	1r cicle
55	Àrea	12. Magnituds i escala	1r cicle
56	Àrea	13. Longitud i àrea	1r cicle
57	Àrea	20. Corbes	1r cicle
58	Àrea d'un polígon regular	18. Polígons	2n cicle
59	Àrea d'un triangle	19. Triangles i quadrilàters	1r cicle
60	Àrea del sector circular	20. Corbes	1r cicle
61	Àrea quadrat	19. Triangles i quadrilàters	1r cicle
62	Àrea rectangle	19. Triangles i quadrilàters	1r cicle

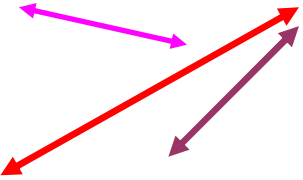
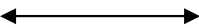

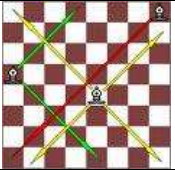

63	Àrea rombe	19. Triangles i quadrilàters	1r cicle
64	Àrea romboide	19. Triangles i quadrilàters	1r cicle
65	Àrea total A_T	21. Políedres i cossos rodons	1r cicle
66	Àrea trapezi	19. Triangles i quadrilàters	1r cicle
67	Arestes A	21. Políedres i cossos rodons	1r cicle
68	Arrel quadrada	11. Arrels, nombres irracio...	1r cicle
69	Arrels cúbiques	11. Arrels, nombres irracio...	1r cicle
70	Arrels d'índex parell	11. Arrels, nombres irracio...	2n cicle
71	Arrels d'índex senar	11. Arrels, nombres irracio...	2n cicle
72	Arrels no fraccionaries	11. Arrels, nombres irracio...	2n cicle
73	Arrels quadrades amb signe	11. Arrels, nombres irracio...	2n cicle
74	Arrels: índex i radicand	11. Arrels, nombres irracio...	2n cicle
75	Ascendent	24. Posició, direcció i ...	Bàsic
76	Assenyalar	35. Accions i instruccions...	Bàsic
77	Associació	3. Aspectes bàsics...	2n cicle
78	Associar	3. Aspectes bàsics...	2n cicle
79	Atribut	30. Estadística	1r cicle
80	Atzar	32. Probabilitat	Bàsic
81	Augment	4. Addició i sostracció	Bàsic
82	Augmentar	4. Addició i sostracció	Bàsic
83	Aviat	15. Massa i temps	Bàsic
84	Avui	15. Massa i temps	Bàsic

7.3. Exemple d'un dels temes

La resta de temes es poden trobar a l'espai web www.xtec.cat/~sgracia5.

TEMA 22. POSICIÓ, DIRECCIÓ I MOVIMENT		
Bàsic 1r Cicle 2n cicle		
<p>Dreta i esquerra A dalt i a baix</p>	<p>a dalt</p> <p>esquerra dreta</p> <p>a baix</p>	<p>Ens podem situar a la dreta o a l'esquerra, a dalt o a baix</p>
<p>Punts cardinals N S E O</p>		<p>N'hi ha quatre punts cardinals, el Nord, el Sud l'Est i l'Oest</p>
<p>Eix d'ordenades Eix Y</p>		<p>L'eix d'ordenades és una línia vertical que divideix el pla en dos semiplans, un a la dreta i l'altre a l'esquerra</p>

<p>Eix d'abscisses Eix X</p>		<p>L'eix d'abscisses és una línia horitzontal que divideix el pla en dos semiplans, un a dalt i l'altre a baix</p>
<p>Eixos de coordenades</p>		<p>Els eixos de coordenades són els dos eixos anteriors, l'eix X i l'eix Y</p>
<p>Origen de coordenades</p>		<p>L'origen de coordenades és el punt intersecció dels dos eixos de coordenades</p>
<p>Els quadrants del pla</p>		<p>Els eixos de coordenades divideixen el pla en quatre quadrants</p>
<p>A sobre i a sota</p>		<p>Els papers són sobre la taula i l'elefant és sota la taula</p>
<p>Posició d'un punt</p>		<p>Els punts es situen sobre el pla a una determinada posició Es diuen P, Q, R...</p>
<p>Coordenades dels punts</p>		<p>Els punts tenen dues coordenades, la coordenada x i la coordenada y $P(x, y)$</p>
<p>Direcció d'una recta</p>		<p>Cada recta té una inclinació o direcció determinada respecte als eixos de coordenades</p>
<p>Moviment</p>	<p>Un moviment és un canvi de posició en l'espai, un desplaçament.</p>	

	Més formalment, és una transformació geomètrica que conserva distàncies	
Cap a dalt Cap a baix Cap a la dreta Cap a l'esquerra	Els punts i els objectes es poden moure cap a dalt ↑, cap a baix ↓, cap a la dreta ⇒ o cap a l'esquerra ⇐	
Sentits		Cada direcció té dos sentits , el positiu cap a la dreta i el negatiu cap a l'esquerra
Sentits oposats	- negatiu + positiu 	Els sentits positiu i negatiu són oposats
Sentit contrari	El cotxe accidentat anava en sentit contrari	
Ascendent i descendent	Ascendent Descendent 	Un direcció és ascendent quan va de baix a dalt, i descendent quan va de dalt a baix
En diagonal		Als escacs, l'alfil avança en diagonal
Davant Darrere	Davant tenim el nas i darrere l'esquena. Si jo vaig davant teu, tu vas darrere meu.	
Endavant Endarrere	Balla fent un pas endavant i dos endarrere . Els nens van endavant i els adults endarrere .	
Viatge Mapa Ruta		Si surto de viatge , no oblidis el mapa per seguir la ruta
Rodolar Relliscar	Una moneda pot rodolar pel terra. Jo puc relliscar i caure al terra.	
Mitja volta Volta sencera	Fes mitja volta i torna a entrar a l'aula. Si faig una volta sencera em quedo com estava.	
Dins o fora Al voltant	Poso les pomes dins o fora la nevera Les cases al voltant de la plaça són molt maques	
Entre Mig Cantó Cantonada	L'espai entre els dos cotxes aparcats era petit Al mig de la plaça hi havia una font La paperera es troba a un cantó de la classe Els edificis fan cantonada	

8. Maleta matemàtica

A la deliciosa llicència titulada “*Recursos materials i activitats experimentals en l’educació matemàtica a secundària*”, l’Anton Aubanell ja ens posa de manifest de manera aclaparadora “*els avantatges que, com a complement d’altres activitats de caire més abstracte i formal, pot representar la seva utilització [dels recursos materials i de les activitats experimentals] a la dinàmica docent per a la presentació, consolidació i aplicació d’idees matemàtiques*”. La creació i posterior utilització d’una maleta matemàtica específica per a l’alumnat nouvingut esdevé senzillament indispensable si volem crear i plantejar amb garanties situacions matemàtiques d’aprenentatge.

8.1. Criteris en l’elaboració i la utilització de la maleta matemàtica

No qualsevol objecte o material es pot considerar un recurs didàctic. En aquest punt convé citar novament a Anton Aubanell quan diu que “*el que fem amb un material i el com ho fem serà el que el convertirà o no en un recurs didàctic potent, tot emmarcant-lo en un activitat experimental concreta*”.

Són quatre els àmbits d’aplicació dels recursos de la maleta:

i. Jocs

Són jocs que s’han adaptat per crear una situació matemàtica didàcticament rellevant (com el *dòmino de l’1 al 9*) o jocs originals amb una forta component matemàtica del tot aprofitable (com l’*awalé*).

ii. Material didàctic manipulable

Són recursos matemàtics d’aula de l’aula ordinària que poden ser útils per tractar l’alumnat nouvingut tot dotant-los de nous matisos o de noves visions (com el *reglets*)

iii. Objectes culturals d’aquí

Són objectes quotidians que esdevenen recursos matemàtics dins un context didàctic planificat (com un *bitllet de loteria*)

iv. Objectes culturals d’arreu

Són objectes o aspectes culturalment diferents però són el resultat d’una interpretació o resposta a un mateix fet universal (com els *calendaris per mesurar el temps*).

8.2. Llistat del material segons àmbits d’aplicació

JOCS EN BLANC

➤ **Dominó en blanc:** *Dominó en blanc de 28 peces per crear el nostre propi joc. Es pot practicar qualsevol contingut matemàtic. Poden jugar dos alumnes o quatre formant dues parelles.*

➤ **Daus en blanc:** *Daus en blanc per crear el nostre propi joc. Es pot practicar qualsevol contingut matemàtic.*

➤ **Cartes en blanc:** *Cartes en blanc per crear el nostre propi joc. Es pot practicar qualsevol contingut matemàtic.*

JOCS ANTICS D’ALTRES CULTURES

➤ **Pancha Keliya:** *Inspirat en un joc tradicional del sud de l’Índia, és un joc original i exòtic on es fan servir conquilles com a daus. En aquest joc tu ets un pirata que ha de portar el seu equipatge a l’illa del tresor a qualsevol preu.*

➤ **Thaayam:** *De la riquesa del sud de l’Índia, va sorgir aquest joc curiós en el que cada jugador segueix el seu propi camí creuant-se amb els dels altres. En aquest laberint de camins les peces poden obtenir poders especials i canviar la sort del joc.*

➤ **Patolli:** *Aquest és el joc més conegut de la civilització asteca i es va practicar durant segles. És un joc de recorregut simple que ens recorda la història guerrera d’aquest poble que adorava el sol i l’astronomia.*

➤ **Puluc:** *Aquest és el joc més conegut de la civilització asteca i es va practicar durant segles. És un joc de recorregut simple que ens recorda la història guerrera d’aquest poble que adorava el sol i l’astronomia.*

➤ **Sukakarta:** *D’origen desconegut i amb una forma única al món de capturar peces de l’adversari, aquest joc indonesi és tot una descoberta lúdica. Feu servir les vostres capacitats espacials i descobriu maneres de capturar peces des d’angles inesperats.*

➤ **Mak-Yek:** *Provinent de Malàisia, aquest joc tradicional permet utilitzar dos tipus de captures diferents. Esteu preparats per una veritable lluita d’estratègies contra el vostre adversari.*

➤ **Joc reial d’Ur:** *És un dels jocs més antics del món. Es va començar a jugar fa 4500 anys per la diversió dels reis de la ciutat d’Ur.*

➤ **Shen:** *Aquest és un joc popular pels egipcis de fa 3000 anys. És un joc de recorregut simple però de finals imprevisibles.*

JOCS MODERNS D'ALTRES CULTURES

➤ **Awalé:** *Tauler amb 12 forats i amb llavors naturals o pedretes. Guanya qui s'emporta més llavors té. Joc aparentment senzill, es treballa l'estratègia i el templeig.*

➤ **Dames Xineses:** *Joc d'estratègia, l'objectiu és ocupar la posició del jugador contrari passant per sobre de les seves fitxes.*

➤ **Torres de Hanoi:** *Joc d'estratègia on es tracta de passar els discos a la tercera vareta.*

➤ **Go:** *Es juga sobre un tauler format per 19 rectes verticals i horitzontals. Joc d'estratègia amb peces blanques i negres.*

➤ **Carrom:** *Joc d'origen indi semblant al billar amb campionats internacionals.*

JOCS D'AQUÍ ADAPTATS

➤ **Monopoly matemàtic de la teva ciutat:** *Joc d'origen indi semblant al billar amb campionats internacionals.*

➤ **Cluedo matemàtic:** *Es juga amb les mateixes regles i amb el mateix tauler del Cluedo normal. Només canvien els personatges, els objectes i l'objectiu del joc.*

➤ **Mates Viva:** *Es juga amb les mateixes regles i amb el mateix tauler del joc BioViva Només canvien els punts, les preguntes i els objectius.*

➤ **Bingo matemàtic:** *Per treballar els nombres naturals fins al 99, expressió i comprensió oral.*

➤ **Dominó horari:** *Per treballar la magnitud temps.*

➤ **Dominó sumes de l'1 al 9:** *Per treballar les sumes amb nombres expressats amb xifres i amb paraules escrites*

➤ **Memory de les figures planes:** *Àrees i perímetres: comprensió escrita i expressió oral.*

➤ **Bingo de polinomis:** *Per treballar les operacions bàsiques amb monomis, amb paraules escrites.*

MATERIAL DIDÀCTIC MANIPULABLE

➤ **Reglets:** *Ens permetrà treballar el reconeixement de nombres de l'1 al 10 i els nombres més grans que 10 amb el sistema additiu, practicar les seves expressions orals i escrites, i introduir el sistema de numeració posicional de base 10.*

➤ **Balança escolar:** *Es pot treballar la magnitud pes i les equacions.*

➤ **Quadrats, rectangles retroprojectables:** *Per treballar les unitats, les x i les x al quadrat.*

➤ **Sectors circulars retroprojectables:** *Mesurar angles amb diferents graduacions als motlles.*

➤ **Rode per mesurar longituds:** *Complement a la cinta mètrica per mesurar.*

➤ **Curvímetre:** *Instrument per mesurar les distàncies reals sobre un pla a una escala determinada.*

➤ **Tauler de 121 caselles:** *Per treballar les operacions bàsiques.*

➤ **Cartes, qui les té ? (III):** *Per treballar la comprensió i expressió oral llegint frases al revers de les cartes de nombres i frases al revers de les cartes de nombres i figures geomètriques.*

OBJECTES CULTURALS D'AQUÍ

➤ **Diferents tipus de rellotges:** *Per treballar la magnitud del temps amb diferents instruments de mesura.*

➤ **Euros:** *28 bitllets i 80 monedes en plàstic per ambdues cares en tamany real.*

➤ **Organitzadors d'euros:** *Per practicar les matemàtiques com a consumidor.*

➤ **Cançons:** *Cançons i lletres sobre triangles, quadrilàters, angles...*

➤ **Gimacana matemàtica: Amb 4 personatges en directe:** *Sr. Pitàgoras, Sra. Hipatya, Sr. Abu Abdullah Muhammad bin Musa al-Khwarizmi i Sr. Thales.*

➤ **Contes matemàtics:** *Llibre: Del número 0 al 99. Fem comptes amb els contes. Col·lecció Instruments-GUIX. Barcelona, 1993.*

➤ **Diferents loteries:** *Per treballar la probabilitat.*

OBJECTES CULTURALS D'ARREU

➤ **Diferents mapes del món:** *Mapa per mostrar el món des d'un altra perspectiva.*

➤ **Termòmetre amb 2 graduacions:** *Per fer equivalències entre graus Celsius i Fahrenheit.*

➤ **Regles amb 2 graduacions:** *Per fer equivalències entre centímetres i polzades.*

➤ **Tauler comparatiu del calçat:** *Per comparar la numeració del calçat en centímetres, en polzades, en sistema francès, anglès, americà i japonès*

➤ **Calendaris d'altres països i cultures:** *Per treballar les diferents maneres de mesurar el temps a diferents cultures.*

➤ **Receptes de postres d'arreu del món:** *Per treballar la proporcionalitat.*

Recopilació d'un postra de Perú, d'Equador, d'Argentina, de la República Dominicana i del Marroc.

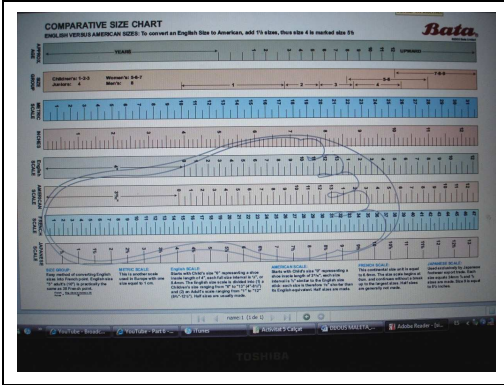
➤ **Monedes d'altres països:** *Per treballar les equivalències amb els euros.*

➤ **Signes numèrics d'altres cultures:** *Per treballar les diferents numeracions arreu*

del món Es pot fer un joc de dominó amb els nombres de l'1 al 6.
➤ Ceràmiques, mosaics i tesselles del món: Estudi de la seva geometria.

8.3 Exemple d'un recurs de la maleta: Tauler comparatiu del calçat

La resta de recursos es poden trobar a l'espai web www.xtec.cat/~sgracia5.

	<p>TAULER COMPARATIU DEL CALÇAT</p>
	<p><i>Per comparar la numeració del calçat en centímetres, en polzades, en sistema francès, anglès, americà i japonès</i></p>

9. Relació amb les famílies

És del tot acceptat que una relació de comunicació fluida entre escola i família és bàsica per tal de garantir un procés educatiu coherent i eficaç. En un context d'alumnat nouvingut (amb totes les dificultats addicionals que aquest particular procés d'ensenyament-aprenentatge comporta) i respecte a les matemàtiques, el binomi família-escola esdevé, més que rellevant, fonamental.

A continuació presentem algunes idees, projectes i experiències que investigadors, professors i pares han o estan portant a terme dins d'algunes universitats i escoles d'arreu del món i que, personalment, estic convençut que necessàriament hauran de ser de gran ajut per a les nostres escoles catalanes. Evidentment, però, no hi haurà cap recepta màgica per aplicar a tots els centres i totes les famílies. Senzillament és impossible donada la diversitat cultural de les famílies i la particularitat dels contextos familiars.

Tots els noms dels autors, llibres i articles comentats o citats en aquest apartat de “**Famílies**” es poden consultar a l'última secció. Per últim, qualsevol referència a “*els pares*” voldrà dir, de manera general, “*les mares i els pares*”; de la mateixa manera, “*els fills*” voldrà dir, si no s'especifica el contrari, “*les filles i els fills*”.

9.1. Rebuda matemàtica inicial

Per tal d'aconseguir l'èxit escolar, **la implicació dels pares en l'educació dels seus fills** és un factor més important que els orígens familiars o el nivell d'educació dels pares (*National Strategy, Regne Unit, 2006*). Una rebuda càlida i sensible serà la millor manera d'estimular aquesta pretesa implicació dels pares. Mostrem aquí, doncs, alguns suggeriments pràctics.

- **Col·locar un gràfic** a prop de l'entrada principal, o al despatx on es produeixen les primeres reunions amb el director o els professors de l'aula d'acollida, en el qual es mostrin els diferents orígens lingüístics i culturals dels estudiants a l'escola, així com **murals matemàtics** que proporcionin una visió de les aportacions que, al llarg de la història, han produït dones i homes de diferents cultures i regions del planeta (Coelho, 2005).
- **Oferir un dossier de benvinguda matemàtica en la seva llengua materna** en el qual es mostrin, de manera entenedora, els aspectes curriculars, metodològics i pedagògics més importants de cada cicle de l'ESO. L'esperit d'aquest dossier és el de promoure la participació activa dels pares en el procés d'aprenentatge dels seus fills i en les relacions amb els professors i amb l'escola en general. Si no fos possible el lliurament d'aquest document en la seva llengua materna, es lliuraria en castellà.
- Des de la primera presa de contacte, **valorar de forma positiva les matemàtiques apreses pels pares** durant la seva escolarització i/o les utilitzades a la seva vida quotidiana. “*Totes les persones tenim procediments matemàtics que utilitzem davant situacions i problemes concrets*” de vegades fora de “*la rigidesa del coneixement matemàtic acadèmic*” (Plaza, 2006). Aquestes coneixements i procediments seran útils i convenients per explicar als pares que “totes” les matemàtiques són les “veritables” matemàtiques.
- **Oferir un “kit d'inici matemàtic” bàsic de materials:** regla, escaire, cartabò, transportador, compàs, calculadora, daus i un diccionari matemàtic visual (Coelho, 2005). Aquest oferiment pot ser una donació o un acompanyament en la seva adquisició.

9.2. Comunicació amb la família i avaluació

La comunitat educativa ha d'assegurar que existeixi un flux continu d'informació i d'assessorament bidireccional entre pares i professors, més enllà de l'abans esmentada inicial. Com a idea principal amb caràcter general, els pares han de ser informats d'una manera clara i senzilla (amb l'ajut d'interprets si fora convenient), del que poden esperar dels professors i del que els professors esperen d'ells (Coelho, 2005). Comesa que, és evident, no és feina d'un dia. Ni de dos. Aquests són, si més no, alguns suggeriments que podríem començar a aplicar.

- **Cartes a les famílies amb informació de cada tema.** L'empresa editorial dels Estats Units Houghton Mifflin facilita tot un seguit de cartes en vuit idiomes diferents, entre ells l'anglès, l'espanyol i el xinès, pensades per a ser enviades a les famílies amb informació sobre els aspectes matemàtics que es tracten a cada tema de cada "grade" o curs. Senzillament impressionant. Els graus varien des del curs K fins al curs 6 (per les equivalències, podeu mirar el sistema educatiu americà a l'apartat "*Països acollidors*") i per cada curs n'hi ha 12 temes. A l'annex podeu trobar la versió en castellà i xinès del tema 10 de curs 6 que porta per títol *Geometria i Mesura*. http://www.eduplace.com/parents/mhm/family_letters.html (es poden imprimir).

- **Adults a l'aula.** És una experiència que s'ha portat a termes a algunes escoles de primària d'Anglaterra, com a St Osmund's Roman Catholic Primary School i a Abbey Gates Primary School. Aquests adults que acompanyen setmanalment al mestre són assistents especialitzats en educació i, de vegades, **pares** que han completat la formació requerida. La seva feina de suport és àmplia, incloent l'ajut en matemàtiques per l'alumnat que està adquirint la segona llengua, però sempre sota la coordinació i organització del mestre (Feixas, 2005).

- **Visites a les seves cases** per part dels professors ("*home visits*"). És una experiència que s'ha portat a terme a Tucson, Arizona, als Estats Units amb famílies obreres d'origen bàsicament mexicà (Civil, 2007). A aquestes visites s'ha d'anar amb la intenció d'aprendre, i sense prejudicis. Els objectius principals són trobar els "fonaments dels coneixements" (*funds of knowledge*) de la família, és a dir, "*els coneixements, experiències i recursos que existeixen en qualsevol família*" (Civil, 2007), de tal manera que es puguin trobar idees per preparar activitats. A més a més, des d'un enfocament pedagògic, es pot comprendre millor la participació del fill en el funcionament de la vida activa de la família i es pot canviar la percepció normalment negativa de les expectatives que tenen els pares sobre els fills. Les visites a les cases és un dels eixos principals del projecte BRIDGE, que tracta d'establir "*relacions entre l'escola i la família tot fent servir les diferents cares de les matemàtiques*" (Civil, 1998).

- **Entrevistes sobre les ocupacions** dels pares, també dins del projecte BRIDGE (Civil, 1998). Són entrevistes fetes als pares per tal de descobrir els usos que fan de les matemàtiques els pares a la seva ocupació o feina diària. Al mateix temps poden aclarir aspectes com els "valors" que ells tenen respecte de les seves pròpies matemàtiques i les expectatives que projecten al seu fill. Aquestes entrevistes es fan, naturalment, dins d'un context adequat i de forma agradable i sense intimidació.

- **Visites a l'aula** per part dels pares com observadors. Aquestes propostes s'han portat a terme dins del marc del projecte MAPPS (Civil, 2003). Són dues les conclusions. La primera és que trobaven en aquestes visites una oportunitat per aprendre matemàtiques. I la segona és que se sentien cada vegada més còmodes en les visites. La utilitat d'aquestes visites també recau en el posterior intercanvi d'opinions entre professors i pares.

9.3. A casa: matemàtiques en família

Respecte a l'ajut que els pares poden oferir als seus fills a casa, són dos els aspectes bàsics que l'escola s'haurien de transmetre als pares d'una manera entenedora i que, al mateix temps, vertebrin aquesta secció:

- **La utilització de manera general i natural la llengua materna a casa amb el fill.** L'adquisició d'un bon nivell de la seva llengua materna no només ajuda a assimilar millor una segona llengua, el català en aquest cas (i si no són castellanoparlants, també el castellà), sinó que "*és millor si els nens aprenen els conceptes bàsics sobre formes, colors i números en la llengua materna abans de transferir-se a la llengua d'instrucció*" (Coelho, 2005).

- **Mantenir un actitud positiva envers les matemàtiques** i "*mantenir grans expectatives en relació amb el fill i animar-los*" respecte als seus resultats acadèmics (Coelho, 2005). Al mateix temps, s'ha de "potenciar els petits matemàtics diaris" (Israel Mercado, 2007) per poder fer realitat aquestes expectatives.

Alguns altres suggeriments pràctics pels pares que poden ajudar a millorar les competències matemàtiques dels alumnes nouvinguts són:

- **Lectura en veu alta de contes matemàtics** adaptats al seu nivell. Aquests llibres poden ser en català, castellà o en la seva llengua materna. Si a més, els contes són llegits als pares, aquests poden prendre part activa en la situació tot demanant-los que expliquin amb les seves paraules els aspectes més rellevants de la història, que els relacionin amb la seva experiència o que facin prediccions (Coelho, 2005). Alguns dels llibres que podem citar són:

- ✓ Jordi Sierra i Fabra, *L'assassinat del professor de matemàtiques*. Editorial Barcanova.
- ✓ Cerasoli, A. *Los diez magníficos. Un niño en el mundo de las matemáticas*. Madrid: MAEVA Ediciones, 2004.

- Fer veure als pares que **jugar conjuntament a jocs d'estratègia i decisió** amb els seus fills és una manera divertida i engrescadora de desenvolupar habilitats matemàtiques importants com, per exemple, el càlcul mental, la presa de decisions, l'aplicació de la probabilitat, la recerca de regles o models. Els jocs poden ser jocs tradicionals o més comercials i poden ser perfectament en la seva llengua materna. Alguns exemples serien: jocs de cartes com el remígio i el set i mig (pels nombres), la podrida i el pòquer (per les hipòtesis i possibilitats), els escacs (per l'estratègia), jocs de taula (Monopoly pels nombres grans i la presa de decisions), papiroflèxia, les torres de Hanoi, el tres en ratlla, etc. Consulteu el fantàstic web <http://www.joves.org/jocs.html> per jocs del món i <http://www.uaq.mx/matematicas/origami/index.html> per practicar la papiroflèxia.

- **Fer veure als pares que les matemàtiques invisibles hi són per tot arreu** per tal de què ajudin als seus fills a què facin connexions amb el que aprenen a l'escola i compartir les seves reflexions com quan, per exemple, miren les estadístiques d'un esdeveniment esportiu, apliquen els percentatges a les rebaixes al supermercat, els decimals als euros, les proporcions a les receptes dels plats de cuina, les formes geomètriques a l'arquitectura dels edificis...

Al web <http://www.math.com/parents/family.html> hi trobem moltes més idees.

9.4. A l'escola: matemàtiques amb als pares en horari extraescolar

L'aprenentatge de les matemàtiques en edat adulta és una pràctica del tot profitosa per si mateixa. Si a més a més, aquests adults són pares immigrants o tenen una cultura diferent a la majoritària, aquest recurs repercuteix positivament en el procés d'aprenentatge per part del fill.

- **Tertúlies matemàtiques.** Aquestes propostes s'han portat a terme dins del projecte MAPPS de la Universitat d'Arizona (Quintos, 2005). Aquestes tertúlies pretenen ser una invitació a encetar una diàleg i unes conversacions crítiques i constructives respecte a l'educació matemàtica dels seus fills. Concretament, l'experiència es va portar a terme durant el curs 2003-04, amb un total de 15 mares i 1 pare, i n'hi van haver 16 sessions d'una hora i mitja cadascuna. La llengua emprada de vegades era l'anglès, de vegades l'espanyol i de vegades ambdues. Els aspectes sobre els quals es va reflexionar eren les barreres dels pares (haver estat educats en un altre tipus de sistema educatiu i la falta de vocabulari) i la utilitat de les tertúlies (guanyar credibilitat davant els fills i comprendre que n'hi ha diferents maneres de fer les coses). Com anècdota final, expliquem una experiència d'una mare, que considerava que el mètode de divisió que li havien ensenyat al seu fill a l'escola era un "*cochiner*" i va decidir explicar al seu fill el seu mètode que considerava millor i més clar. El fill, però, va considerar que aquesta manera no era l'adequada perquè no era la mateixa manera la del professor i fins i tot podria pensar que l'estava enganyant (Quintos, 2005).

- **Tallers matemàtics a Austràlia.** És una experiència que ha portat a terme la professora Gail E. FitzSimons, segons les teories de Basil Bernstein, durant més d'una dècada a diferents escoles d'adults amb persones excloses des d'un punt de vista matemàtic, la majoria dones immigrants. La llengua emprada era l'anglès. El seu projecte tenia com a principal objectiu el de permetre a les dones experimentar les matemàtiques des d'un "*altre perspectiva filosòfica, que reconegui les matemàtiques situades històricament, com una creació social y cultural de la humanitat*" (Gail E. FitzSimons dins Civil, 2007) i no com una veritat absoluta que molt sovint les ha portat al fracàs a la seva etapa escolar.

Com aspecte bàsic de la seva experiència la imperativa necessitat de discutir arguments i mètodes per endavant, així com desenvolupar la confiança en elles mateixes i reptar-les a ampliar els seus coneixements procedimentals i conceptuals.

• **Tallers matemàtics als Estats Units.** Aquests tallers formen part d'un gran projecte anomenat MAPPS (Mathematics and Parents' Partnerships in the Southwest), que estan portant un grup de professionals a la Universitat d'Arizona, bàsicament amb adults d'origen mexicà pares d'alumnes d'escoles de secundària. Els dos elements bàsics, i complementaris, d'aquest projecte són la *"no acceptació del model educatiu deficitari per la minoria i l'establiment d'un diàleg bidireccional en el qual els pares contribueixin amb les seves idees sobre els usos de les matemàtiques en el dia a dia"* (Civil, 1999).

Enunciarem ara quines són les característiques més importants dels cursos del projecte (anomenats *MFP, Maths for Parents*). Generalment, el principi bàsic és l'aprenentatge dialèctic, on la validesa d'una aportació no és determinada per la posició de jerarquia del contribuïdor sinó mitjançant la discussió en grup. Encara que de vegades es pot buscar un enfocament més centrat en l'alumne o més centrat en el professor. Pel que fa a la metodologia, es treballa en grups, fomentant el diàleg entre tots els participants, amb activitats que invitin a l'exploració i amb diverses respostes o camins vàlids.

El projecte desenvolupa 5 àmbits matemàtics: geometria, números, fraccions, àlgebra i probabilitat. I es treballen segons de quin o quins dels tres aspectes d'aprenents volem potenciar al taller.

✚ Aprenents com a adults. Encara que en la majoria dels casos els pares volen aprendre *"les matemàtiques que es fan a l'escola"* (Civil, 2004), en aquests tallers no es tracta de descobrir les matemàtiques que fan servir als seus treballs o a la seva vida quotidiana (construcció, cuina, etc..) per just després *"portar-los a l'aprenentatge d'aquests conceptes i formes matemàtiques"* (Civil, 1999). Només poden crear nou coneixement a partir del que ja tenen (*"social-constructivisme"*, Civil, 1999).

Però quins són aquests coneixements? Considerem l'exemple d'un operari de la construcció. El que feia per a saber si un angle era de 90° era la *"regla del 12"*. Agafava una corda amb 12 segments equidistants i comparava l'angle amb el triangle format 3, 4 i 5 segments. És només a partir d'aquest coneixement que es podrà explicar amb èxit el Teorema de Pitàgores. El que es tracta és, doncs, segons M. Civil és de propiciar l'aparició de coneixements que siguin la base de *"les subsequents exploracions matemàtiques"* (Civil, 1999).

✚ Aprenents com a pares. Des d'aquesta altra vessant, el focus se centra en el fills. Després de més de 10 anys de treball amb pares de famílies immigrades als Estats Units, Civil afirma que és principal raó que empeny a estudiar a aquests pares és el desig d'ajudar als fills (Civil, 2004). Generalment són pares que no han tingut una bona experiència a estudiants i que valoren per sobre de tot el treball en grup (Civil, 2001).

✚ Aprenents com a professors. Aquesta ha estat una sorpresa per Civil i altres col·laboradors del projecte. En el transcurs de les setmanes alguns pares amb més experiència i caràcter es van animar a fer de professor. Ha estat una experiència del tot enriquidora per a tothom (Civil, 2004).

Aquestes podrien ser, doncs, exemples de reflexions dels aprenents com a adults (*He après a trobar l'àrea d'un paral·lelogram sense tenir por a cometre errades*), com a pares (*Ara sé que puc ensenyar a fer equacions al meu fill i serà positiu per a ell*) i, fins i tot, com a advocats dels fills davant els professors a les entrevistes personals (*Ara sé quines són les preguntes que li puc fer al professor*).

Per concloure fem esment d'un estudi comparatiu entre el projecte MAPPS als Estats Units i la realitat d'una escola d'alta concentració d'alumnat immigrant de Barcelona (Civil, Quintos i Planes, 2005).

✚ De forma general, la immigració a Catalunya és molt més recent en comparació amb la rebuda pels Estats Units.

✚ A Catalunya, a més de tenir el català com a llengua d'instrucció, es conviu amb el castellà. Una llengua que, fins i tot, utilitzen de forma prioritària per relacionar-se amb els companys d'escola i que, els pares, aprenen també de forma prioritària. En canvi, als Estats Units només es fa servir l'anglès (seria el cas equivalent al de les famílies immigrades castellanoparlants).

- + De forma particular, els pares d'alumnes immigrants d'aquesta escola a Barcelona accepten i comprenen els aspectes negatius que perjudiquen als seus fills pel fet de canviar de sistema escolar (separació amb una altre classe de ritme més lent, etc.).
- + Són plenament conscients de les diferents maneres d'explicar i fer matemàtiques respecte al sistema escolar d'origen.
- + A classe de matemàtiques aconsellen als seus fills estar callats i no preguntar al professor el que no entenen, si la causa de la no comprensió és la manca de vocabulari o de domini general de la llengua. És a dir, entenen que vagin a un ritme més lent a la classe de matemàtiques, perquè donen prioritat al domini de la llengua.

10. Espai web

La creació de l'espai web www.xtec.cat/~sgracia5 ha estat un dels objectius fonamentals de la recerca educativa d'aquesta llicència retribuïda i uns dels aspectes més gratificants de la llicència, juntament amb les reunions amb el Dr. Claudi Alsina.

Voldria agrair igualment al Departament d'Educació, i en especial a la seva secció de SAU (Servei d'Atenció a l'Usuari en relació als aspectes informàtics de la XTEC), la seva amabilitat i predisposició per a facilitar-me l'espai web inicial i, per descomptat, per les dues ampliacions de memòria que van haver de fer mesos després a mesura que anava omplint l'espai que m'anaven oferint.

L'espai web va començar amb timidesa, però va anar creixent i requerint més temps i energia, i ha esdevingut un espai autònom de la memòria final de la llicència i útil en sí mateix.

10.1. Característiques generals

L'espai web s'ha implementat amb el *Macromedia Dreamweaver 8*, com així em van recomanar diferents companys de feina, amics i familiars. Com que la meua ignorància era total en aquests temes, li vaig dedicar uns quants dies i setmanes, fins que vaig començar a *penjar* d'una manera clara i ordenada tot el material que paral·lelament anava preparant. Des del primer moment volia crear un espai web útil i clar. Espero haver-ho aconseguit.

L'espai web té set seccions bàsiques:

- ✚ *ACTIVITATS*: amb un conjunt de 31 activitats per a ser descarregades en format Word.
- ✚ *VOCABULARI*: amb un total de 979 paraules o frases en ordre alfabètic, o segons temes i nivell.
- ✚ *MALETA*: amb un total de 48 objectes didàctics.
- ✚ *METODOLOGIA*: amb un conjunt de reflexions, indicacions i propostes en relació a la metodologia.
- ✚ *FAMÍLIES*: amb un conjunt de reflexions, indicacions i propostes en relació a les famílies.
- ✚ *PAÏSOS*: amb els aspectes més importants dels països de procedència i dels històricament acollidors.
- ✚ *RACÓ DE L'ALUMNE*: amb diccionaris i activitats en xarxa, uns vídeos i un bloc de cara al futur.

Aquestes seccions es complementen amb tot un seguit d'*Enllaços externs d'interès*, que són de gran utilitat i altament recomanables, i que he anat consultant durant la preparació del material i la creació de l'espai web.

10.2. Criteris d'ús i difusió

Aquest espai web ha estat creat per a ser utilitzat i ser portat a la pràctica per professors de matemàtiques a l'aula ordinària o pels professors de l'aula d'acollida, d'una manera totalment voluntària i lliure. Simplement entrant a l'espai web, es poden descarregar el vocabulari o l'activitat que l'interessi i que pugui ser didàcticament interessant pel seu alumnat en un determinat moment.

Per descomptat, aquestes propostes no són "la millor forma possible d'ensenyar matemàtiques a l'alumnat nouvingut", simplement és la meua simple i humil aportació al tema i una invitació de tot cor a la continuïtat en la reflexió, planificació, creació i utilització de material didàctic matemàtic específic per l'alumnat nouvingut.

Per últim a l'espai web es pot trobar la meua direcció de correu electrònic per a fer-me qualsevol comentari o suggeriment per modificar i millorar qualsevol aspecte de l'espai web, tant tècnic com didàctic.

11. Difusió i conclusió final

L'eina de difusió principal d'aquesta llicència serà l'espai web que comentaven a l'apartat anterior. D'altra banda s'han mantingut contactes puntuals, molt profitosos per la meua part, amb l'Anton Aubanell i el Gorga Sánchez del grup de CreaMat, i amb el grup portat pel Damià Sabaté de Joves Formadors de Formadors.

La creació d'aquest espai web i la redacció d'aquesta memòria, han volgut contribuir d'una manera decidida a la creació i utilització de material específic per a l'alumnat nouvingut a l'àrea de matemàtiques de secundària; considerem que és imprescindible per al futur de milers i milers d'adolescents que s'estan formant com adults entre nosaltres Catalunya amb la característica de formar part d'una cultura familiar minoritària.

A partir de l'estudi teòric de les aportacions teòriques de l'etnomatemàtica i de l'enculturació matemàtica, i de les pràctiques i experiències d'altres països històricament acollidors com el Canadà, s'han analitzat tota una sèrie de propostes pràctiques i reflexions teòriques sobre la metodologia adient i respecte al procés d'avaluació i a la relació amb les famílies.

A partir d'aquest marc orientador, s'ha creat material per poder ser aplicat directament a les aules. D'una banda s'ha confeccionat un diccionari que es pot consultar en xarxa, un bon llistat d'activitats experimentals seguint un model i una maleta matemàtica amb material didàctic. Tots aquests recursos s'han complementat amb un gran quantitat d'idees i d'enllaços en Internet que encara estan per ser explotats o desenvolupats pel conjunt de professor de matemàtiques.

Personalment aquesta recerca ha suposat un punt d'inflexió en la meua condició de professor de matemàtiques: m'ha ajudat a descobrir nous paisatges que abans m'estaven amagats. Espero tot plegat no només hagi estat un magnífic temps personal per a mi, sinó que a més aquesta memòria, i el seu espai web associat, puguin animar i influenciar altres professors de matemàtiques que, com jo, es troben davant un nou alumnat nouvingut que requereix més esforços, noves idees i altres propostes.

El meu sincer agraïment al Departament d'Ensenyament per donar-me l'oportunitat de fer aquesta recerca i a Claudi Alsina per la seva excel·lent supervisió.

12. Annexos

Annex A. Exemple d'un país de procedència: la Xina

Sistema educatiu

		ETAPA			DURADA	EDAT	AUTORITAT
Educació Infantil (<i>Xue qian jiao yu</i>)	Educació Infantil (<i>You er yuan / xue qian ban</i>)				3 anys	3-5	Consell d'Educació Municipal (<i>Di qu jiao wei</i>)
Educació Primària (<i>Chu deng jiao yu</i>)	Educació Primària (<i>Xiao xue</i>)				6 anys	6-11	Consell d'Educació Municipal (<i>Di qu jiao wei</i>)
Educació Secundària (<i>Zhong deng jiao yu</i>)	OBLIGATÒRIA	Educació Secundària 1r Cicle (<i>Chu ji zhong xue</i>)	Formació Professional 1r Grau (<i>Zhi ye zhong zhuan</i>)	Educació D'Adults 1r Cicle (<i>Cheng ren chu zhong</i>)	3 anys	12-14	Consell d'Educació Provincial (<i>Sheng jiao wei</i>)
	NO OBLIGATÒRIA	Educació Secundària 2n Cicle (<i>Gao ji zhong xue</i>)	Formació Professional 2n Grau (<i>Zhi ye gao zhong</i>)	Educació D'Adults 2n Cicle (<i>Cheng ren gao zhong</i>)	3 anys	15-17	Consell d'Educació Provincial (<i>Sheng jiao wei</i>)
Educació Superior (<i>Gao deng jiao yu</i>)	PRIMER CICLE	Diplomatura (<i>Zhuan ke</i>)	Formació Professional 3r Grau (<i>Gao deng zhi ye jiao yu</i>)	Educació d'Adults 3r Cicle (<i>Cheng ren ji xu jiao yu</i>)	3 anys	18-20	Ministeri d'Educació (<i>Jiao yu bu</i>)
		Llicenciatura (<i>Ben ke</i>)			4 anys	18-21	
		Màster (<i>Shuo Shi</i>)			3 anys	22-24	
		Doctorado (<i>Bo shi</i>)			3 anys	25-27	

Aspectes curriculars

Aspectes importants en relació al currículum de matemàtiques i als valors matemàtics:

- En general, el sistema educatiu xinès és rígid i tradicional.
- Els resultats en matemàtiques dels estudiants xinesos són més alts que els resultats dels estudiants catalans, segons els informes internacionals.
- Malgrat de ser un dels països del món amb millors resultats, els estudiants xinesos que estudien a la Xina tenen poca confiança en les seves capacitats.
- El llenguatge xinès sembla ser que és més útil i clar (si fem la comparació amb els llenguatges europeus) en relació al procés d'ensenyament i aprenentatge matemàtic.
- El currículum en matemàtiques xinès és concentra en el coneixements conceptuals i en l'adquisició d'habilitats a partir de la comprensió dels conceptes.
- Els estudiants xinesos tenen una millor comprensió global del seu coneixement i saben aplicar millor aquests coneixement a la realitat. A més, els professors sempre i reiteradament fan servir preguntes per tal d'identificar errors i males interpretacions.

A la Xina els pares són més crítics i exigents amb els resultats acadèmics matemàtics dels seus fills, al mateix temps que animen als seus fills a fer servir a casa el que aprenen a classe.

L'etapa secundària de 12 a 15 anys consta de:

- ✚ Àlgebra: identitats, arrels i logaritmes.
- ✚ Equacions i inequacions: de primer i segon grau, sistemes d'equacions lineals i quadràtiques, irracionals i logarítmiques.
- ✚ Successions i sèries aritmètiques i geomètriques.
- ✚ Geometria: semblança, punts i rectes notables, Teoremes de Pitàgores i de Thales, circumferència i angles.
- ✚ Probabilitat i estadística.

Annex B. Exemple d'una país històricament acollidor: Canadà

Sistema educatiu

	ETAPA EDUCATIVA	NIVELLS	EDAT	AUTORITAT EDUCATIVA
Educació Infantil i Educació Primària	<i>Kindergarten</i> (Educació Infantil)		4 a 5 anys	Locals i provincials
	<i>Elementary School</i> (Educació primària)	Graus 1r – 6è	6 a 11 anys	
	<i>Middle School</i> o <i>Junior High School</i> (Educació secundària per l'últim any)	Graus 7è - 9è	11 a 14 anys	
Educació secundària obligatòria i post-obligatòria	<i>High School</i> (Educació secundària)	Graus 10è a 12è	15 a 18 anys	
Educació Superior	<i>Collèges d'enseignement général et professionnel</i>			Universitats
	<i>College</i>			

Aspectes curriculars i metodològics de les matemàtiques a secundària

- Canadà és una confederació de 10 províncies, les quals tenen les competències exclusives pel que fa a l'educació.
- A l'any 2006 hi havia un total de 5.616.865 alumnes entre Primària i Secundària.
- Canadà ha obtingut una molt bona tercera posició a l'informe PISA, només superada per Hong Kong i Finlàndia.
- Un 59% de la població té l'anglès com a llengua materna; un 23% el francès; i el 18% restant o bé té més d'una llengua materna o bé una altra llengua diferent de l'anglès i el francès com ara el xinès, el polonès, el portuguès, l'àrab, l'italià, etc.
- A la província d'Ontàrio, el currículum oficial de matemàtiques és nou a partir de l'any 2005 i consta de *mathematical processes* i de *mathematical knowledge and skills*.
- Els processos matemàtics (*mathematical processes*) són els processos amb els quals els alumnes adquireixen i apliquen els coneixements i destreses matemàtics; i són set:
 - ✚ Resolent problemes (*problem solving*)
 - ✚ Raonant i comprovant (*reasoning and proving*)
 - ✚ Reflexionant (*reflecting*)
 - ✚ Selecció d'eines i estratègies de computació (*selecting tools and computational strategies*)
 - ✚ Connectant (*connecting*)
 - ✚ Representant (*representing*)
 - ✚ Comunicant (*communicating*)
- Els coneixements i destreses matemàtics (*mathematical knowledge and skills*) són sis:
 - ✚ Sentit numèric i numeració (*number sense and numeration*)
 - ✚ Mesures (*measurement*)
 - ✚ Geometria i sentit espacial (*geometry and spatial sense*)
 - ✚ Patrons i àlgebra (*patterning and algebra*)
 - ✚ Tractament de dades i probabilitat (*Data management and probability*)

Aspectes teòrics de les matemàtiques per a l'alumnat nouvingut

L'alumnat nouvingut a Ontàrio (i a Canadà) es tracta dins l'àmbit dels alumnes que cursen ESL (*English as a second language*) ó ELD (*English literacy development*).

Els professors de matemàtiques necessiten incorporar algunes estratègies metodològiques per tal d'ajudar aquests alumnes en els seus processos d'aprenentatge. Entre d'altres:

- Modificacions de part o de tots els objectius del currículum, segons el nivell de capacitació d'anglès.
- Utilització d'una gran varietat de tècniques didàctiques (per exemple, ús extensiu de material visual, que es pugui manipular, ús de gràfics; claredat pel que fa a les instruccions donades; anticipació en la preparació d'una classe amb llibre; anticipació en l'ús de vocabulari específic; proporcionar discussions amb d'altres companys ; ús estratègic de les seves primeres llengües, etc.);
- Utilització d'una gran varietat de recursos (per exemple, material visual, textos simplificats, diccionaris bilingües, material cultural divers, etc.);
- Modificacions dels mètodes d'avaluació (per exemple, temps extra els exàmens; exàmens amb vocabulari simplificat, entrevistes orals, etc.).
- Dissenyar activitats i triar recursos relacionats amb experiències i coneixements que hagin pogut adquirir prèviament.
- Clarificació del vocabulari matemàtic ambigu: diverses maneres d'explicar una acció o concepte matemàtic; i una mateixa paraula amb un significat matemàtic i un altre significat d'ús comú.
- Comprovar periòdicament si es va comprnent el desenvolupament l'activitat.
- Parlar amb naturalitat fent servir en tot moment un llenguatge estàndard.
- Creació i utilització de diccionaris gràfics matemàtics, per part dels alumnes.

Exemple de modificació del currículum

L'exemple és la resolució de problemes en relació al perímetre a Ontàrio.

Baix coneixement de la llengua	Nivell 1	Amb l'assistència del professor/a, estimar i mesurar el perímetre de la classe
	Nivell 2	Estimar i mesurar el perímetre de la classe amb certa exactitud
	Nivell 3	Estimar i mesurar el perímetre de la classe amb considerable exactitud
	Nivell 4	Estimar i mesurar el perímetre de la classe amb exactitud i sense cap ajut
Alt coneixement de la llengua	Nivell 1	Amb ajut, estimar i calcular els perímetres d'alguns dels objectes del seu entorn més proper
	Nivell 2	Sense pràcticament cap ajut, estimar i calcular els perímetres d'alguns dels objectes del seu entorn més proper
	Nivell 3	Estimar i calcular els perímetres d'alguns dels objectes del seu entorn més proper, de manera precisa
	Nivell 4	Estimar i calcular perímetres d'objectes del seu entorn més proper, de manera precisa

Annex C. Preguntes que poden ajudar a millorar el pensament crític dels alumnes

Preguntes inicials durant la presa de contacte

Quina informació et donen? Què et demanen trobar o fer?
Quines són les paraules o idees clau?
Quines operacions faràs servir?
Les faràs mentalment, amb bolígraf i paper, amb la calculadora...? Per què?
Quins utensilis faràs servir?
Quines preguntes t'hauràs de fer?
Quin mètode faràs servir? Per què?
Com aniràs guardant i ordenant tot allò que vagis fent?
Com creus que serà la resposta o resultat?
Pots predir o estimar aquesta resposta o resultat?

Preguntes orientadores durant el procés de resolució

Pots explicar el que has fet fins ara?
Que et falta per fer encara?
Per què vas decidir fer servir aquest mètode d'aquesta manera?
Podries pensar alguna altra manera de resoldre el problema?
Podrien haver maneres més ràpides de fer-ho?
Que vols dir quan fas...?
De què et vas adonar quan...?
Per què has organitzat els resultats d'aquesta manera?
Veus algun model o regla general?
Creus que funcionaria amb d'altres nombres?
Has pensat en totes les possibilitats? Estàs segur?

Preguntes durant un moment de bloqueig o estancament

Podries descriure el problema amb les teves pròpies paraules?
Podries repassar en veu alta el que has fet fins ara?
Què vas fer l'última vegada? Què és diferent en aquest cas?
Alguna cosa que ja sàpigues que et podria ajudar en aquest moment?
Podries intentar amb nombres més senzills... més petits...?
Per què no ordenes les operacions i els resultats que has obtingut fins ara?
T'ajudaria fer un dibuix, un diagrama, una gràfica...?
Per què no intentes amb algun nombre i comproves a veure si funciona?
Has comparat la teva feina amb la d'algun altre company?

Preguntes de reflexió final

Com vas obtenir aquesta resposta?
Podries explicar el teu mètode, model o regla a la resta de companys?
Ens podries explicar per què funciona?
Funcionaria amb diferents nombres?
I si haguessis començat per, amb... en lloc de per, amb...?
Que passaria si només poguessis fer servir...?

És una resposta o resultat raonable? Per què ho dius?
Com vas comprovar que funcionava?
Podries intentar descobrir o fer alguna cosa més que estigués relacionada?
Què has après o trobat avui?
Si comencessis a fer el problema un altre cop, que faries de manera diferent?
Després de resoldre'l, quan podries fer servir un altre cop aquest mètode, informació o idea?
Has fet servir noves paraules avui? Què signifiquen? Com s'escriuen?
Quins són els punts o idees més importants per recordar per la propera classe?

Traducció i modificació lliure del web original:

<http://www.standards.dfes.gov.uk/primary/publications/mathematics/vocabulary/>

Annex D. Tipus de preguntes

Els alumnes no poden aprendre els significats de les paraules de manera aïllada. L'ús adequat de preguntes o qüestions és determinant a l'hora d'ajudar-los en el procés de comprensió dels conceptes matemàtics i en la seva correcta aplicació.

Fer un ús adequat de tot el ventall de tipus de preguntes existents farà que els alumnes responguin d'una manera cada vegada més complexa i més crítica.

Preguntes per recordar conceptes

Quant val 3 més 7?
Quants dies té una setmana?
Quants centímetres té 1 metre?
És 31 un nombre primer?

Preguntes d'aplicació de conceptes

Troba 2 nombres que la seva diferència sigui 12.
Quina unitat faries servir per mesurar l'amplada d'una taula?
Quin són els factors de 42?

Preguntes d'hipòtesi i predicció

Calcula el nombre de rajoles a totes les classes de l'ESO.
Aproximadament, quant és 51 vegades 57?
Quants quadrats tindrà el següent diagrama?

□ □□ □□□ □□□□ ?

I el següent?

Preguntes de descripció i comparació de procediments

Com podríem comptar aquesta pila de escuradents?
Com podríem restar 37 de 82?
Què podríem fer per comprovar si un nombre és divisible per 6?
Com podríem trobar el vintè nombre triangular?
N'hi ha alguna altra manera de fer-ho?

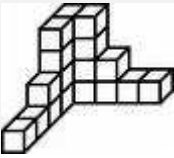
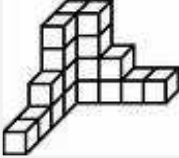
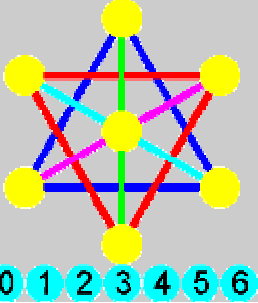


Preguntes d'interpretació dels resultats

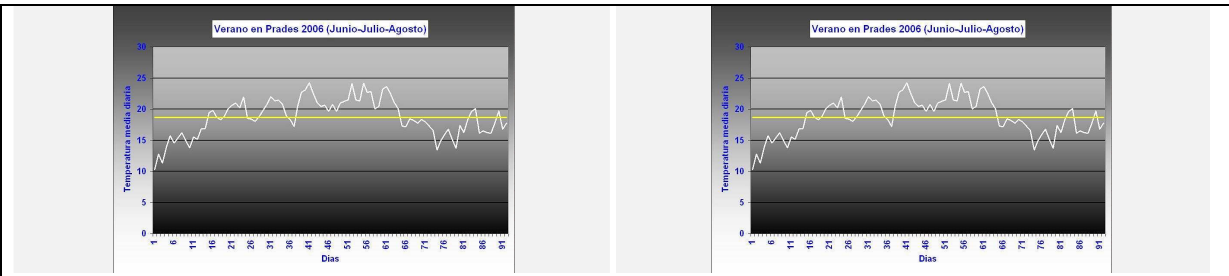
Què podem dir, llavors, respecte dels nombres que acaben en 5 ó en 0?
Què ens diu la gràfica respecte al número de sabates més comú?
Què podem dir, llavors, de la suma dels angles d'un triangle?

Preguntes d'aplicació del raonament

Les set monedes del meu moneder fan un total de 23 cèntims. Quines monedes poden ser?
En quantes maneres diferents poden seure al voltant de la taula quatre alumnes?
Per què la suma de dos nombres senars sempre és parell?

Seguidament trobarem més exemples de preguntes que promouen bons diàlegs matemàtics i unes classes més interactives. D'una banda, les **preguntes tancades** amb només una resposta correcta i, de l'altra, les **preguntes obertes** amb diverses respostes correctes, les quals faciliten la participació d'un nombre més ampli d'alumnat i proporcionen la possibilitat de trobar respostes alternatives i, fins i tot en alguns casos, contar el nombre de respostes correctes.

Preguntes tancades	Preguntes obertes																		
<p>Compta aquests cubs.</p> 	<p>Com podriem comptar aquests cubs?</p> 																		
<p>Un aigua costa 50 cèntims i un refresc 80 cèntims. Quant costen les dues begudes juntes?</p>	<p>Un aigua i un refresc costen 1,2 euros en total. Quant podria costar cada beguda?</p>																		
<p>Quant és $6-4$?</p>	<p>Troba dos nombres que la seva diferència sigui 2.</p>																		
<p>Quant és $2 + 6 - 3$?</p>	<p>Quins nombres es poden construir amb el 2, el 3 i el 6?</p>																		
<p>És 16 un nombre senar?</p>	<p>Quins són els nombres senars compresos entre el 10 i el 20?</p>																		
<p>Escriu un nombre a cada cercle de tal manera que la suma de cada costat sigui la mateixa.</p>	<p>Troba diferents solucions amb d'altre nombres.</p>																		
																			
<p>Copia i completa aquesta taula de sumes.</p>	<p>Troba diferents maneres de completar aquesta taula.</p>																		
<table border="1" data-bbox="403 1261 624 1413"> <tr> <td>+</td> <td>4</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	+	4	7	2			6			<table border="1" data-bbox="1003 1261 1224 1413"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>7</td> <td></td> </tr> </table>					3	4		7	
+	4	7																	
2																			
6																			
	3	4																	
	7																		
<p>Quant valen quatre tresos?</p>	<p>Troba dos nombres que el seu producte valgui 12.</p>																		
<p>Quant val 7×6?</p>	<p>Si $7 \times 6 = 42$, quina altra conclusió podem extreure?</p>																		
<p>Quants centímetres té un metre?</p>	<p>Troba 2 distàncies que sumades facin 1 metre.</p>																		
<p>Continua la seqüència: 1, 2, 4...</p>	<p>Troba diferents maneres de continuar aquesta seqüència: 1, 2, 4...</p>																		
<p>Quant és un cinquè més quatre cinquens?</p>	<p>Escriu vuit maneres diferents de sumar dos nombres per fer 1.</p>																		
<p>Quant és el 10% de 300?</p>	<p>Troba maneres de completar l'expressió: ... % de ... = 30</p>																		
<p>Com és diu aquesta forma?</p> 	<p>Fes dibuixos de triangles diferents mides i angles.</p>																		
<p>Aquesta gràfica mostra la temperatura de l'estiu a Prades. Quina temperatura va fer de mitjana el dia 30?</p>	<p>Aquesta gràfica mostra la temperatura d'una dia qualsevol. Podries explicar-la?</p>																		



Traducció i modificació lliure del web original:

<http://www.standards.dfes.gov.uk/primary/publications/mathematics/vocabulary/>

13. Bibliografia comentada

Alsina, C. “Estimar les Matemàtiques”. Barcelona, Ed. Columna, Barcelona, 2000

Llibre deliciós per descobrir com són realment les matemàtiques: sorprenents, màgiques, etc. i per començar a estimar-les

Barton, B. “*Etnomatemàtica i llenguatge*”. A: *Perspectiva Escolar*, núm. 284. Pàg. 33-43. Barcelona, 2006.

Aquest article parla de la importància del llenguatge en la concepció de les matemàtiques.

Bishop, A. *Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona, Editorial PAIDÓS, 1999

Llibre bàsic i fonamental per comprendre aquesta concepció de l'educació matemàtica

Callís i Franco, J. “*De debò no saben matemàtiques? O en realitat, qui en sap més?*”. A: *Perspectiva Escolar*, núm. 284, 2006. Pàg. 2-14.

És una reflexió al voltant de l'etnomatemàtica per tal de, d'una banda, valorar les matemàtiques pròpies de les persones adultes i, de l'altra, desemascarar els atributs tradicionals de les matemàtiques.

Carbonell, F. “Immigració a l'escola: Conflicte o repte”. A: *FÒRUM. Revista d'Organització i Gestió Educativa*, núm. 8, 2005. Pàg. 5-9.

És una reflexió sincera, punyent i enriquidora respecte als canvis que s'ha produït a la societat i els nous rols que l'escola ha d'assumir.

Civil, M. “Parents as resources for Mathematical Instruction”. Estats Units: Universitat d'Arizona, 1998.

En aquest document es proposen els elements bàsics que fonamenten el projecte BRIDGE.

Civil, M. “Parents as Learners of Mathematics”. Estats Units: Universitat d'Arizona, 1999.

En aquest document es proposen els elements bàsics que fonamenten el projecte MAPPS.

Civil, M. “Adult Learners of Mathematics: A Look at Issues of Class and Culture”. Estats Units: Universitat d'Arizona, 2004.

Imprescindible per tenir una visió de les idees de M. Civil respecte al seu projecte MAPPS.

Civil, M. [et A.]. “Immigrant Parents' Perspectives on Their Children's Mathematics Education”. Estats Units: Universitat d'Arizona, 2005.

Treball conjunt amb Núria Planes i Beatriz Quintos que recull experiències als Estats Units i a Catalunya.

Civil, M. [et al.]. “*Educación matemática y exclusión*”. Barcelona: Editorial Graó. Biblioteca de Uno, 2007.

Llibre senzillament imprescindible coordinat per Marta Civil ple de bones experiències i idees per portar a la pràctica per fer bones matemàtiques inclusives.

Coelho, E. *Ensenyar i aprendre en escoles multiculturals. Una aproximació integrada*. Barcelona: I.C.E. Universitat de Barcelona, 2005.

L'autora és coordinadora i professora del programa educatiu per professors en actiu a la Universitat de Toronto. El llibre ens explica la seva experiència docent al Canadà dins un context d'educació multicultural i antiracista.

Cummins, J. *Bilingualism and Special Education. Issues in Assessment and Pedagogy*. Clevedon, UK: Multicultural Matters.

Llibre citat per Coelho, no llegit.

Díaz-Palomar, J. [et al.]. "El Club de Matemáticas: una experiencia culturalmente diversa de las matemáticas del día a día". A: *UNO. Revista de Didáctica de las matemáticas*, núm. 45, 2007. Pàg. 99-103.

Recull una interessant experiència de taller extraescolar amb alumnes de primària d'origen hispà a Arizona, els Estats Units.

Feixas, M. [et al.]. "La participació de les famílies a l'escola: el cas d'Anglaterra". A: *FÒRUM. Revista d'Organització o Gestió Educativa*, núm. 8, 2005. Pàg. 24-28.

Recull d'experiències i reflexions d'alumnes de Magisteri de la UAB respecte a la participació de mares i pares anglesos durant la seva estada a diverses escoles d'Anglaterra.

Giménez, J. [et al.]. "Educación matemática y exclusión". A: *GRAÓ. Biblioteca de Uno*. Barcelona, 2007.

Aquest llibre recull un seguit d'articles que reflexionen sobre les causes d'aquesta exclusió i proposen algunes pràctiques per millorar la situació.

Goñi, J. [et al.]. "Matemáticas e interculturalidad". A: *GRAÓ. Biblioteca de Uno*. Barcelona, 2006.

Llibre imprescindible que reflexiona sobre les matemàtiques a l'aula des d'una perspectiva etnomatemàtica i multicultural.

Mercado Hurtado, A. "Tractant la diversitat des de l'àrea de matemàtiques: el Proyecto Yeti". A: *UNO. Revista de Didáctica de las matemáticas*, núm. 46, 2007. Pàg. 117-122.

Recull un experiència d'aquest professor de 2n d'ESO en la que proposa una unitat didàctica integrada per l'alumnat amb més necessitats.

Montón, M^a J. "La integració de l'alumnat immigrant al centre escolar". A: *GRAÓ. Biblioteca de Guix*. Barcelona, 2003.

Aquest llibre aborda de manera general totes les qüestions relacionades amb relació a la família, currículum, avaluació, etc.

National Strategy (Primary). "Developing learning partnerships with parents, carers, families and communities". Regne Unit, 2006.

Criteria i reflexions sobre diferents aspectes de l'educació primària i secundària que publica anualment l'equivalent al Departament d'Educació en Anglaterra per tal d'informar la comunitat educativa.

Oliveras, M^a L. "Etnomatemàtiques, educació intercultural i comunicació". A: *Perspectiva Escolar*, núm. 284. Pàg. 23-32. Barcelona, 2006.

Article que parla de la concepció de les matemàtiques escolars com eines de comunicació des d'un punt de vista etnomatemàtic i dins una educació intercultural.

Planas, N. "Más que matemáticas. El valor de la cultura a l'aula". A: *GUIX*, núm. 320. Pàg. 50-56. Barcelona, 2005.

Interessant article on es parla del valor de la cultura d'aula en el cas de classes on l'objectiu és ensenyar i aprendre la cultura matemàtica.

Planas, N. "Identidad y aprendizaje en alumnos inmigrantes". A: *AULA de Innovación Educativa*, núm. 119. Pàg. 71-74. Barcelona, 2006.

Magnífica reflexió respecte als sentiments i vivències dels nostres alumnes immigrants respecte a la "normalitat" de la resta de la classe.

Plaza Menéndez, P. "Etnomatemàtiques, política i persones adultes". A: *Perspectiva Escolar*, núm. 284, 2006. Pàg. 44-51.

És una reflexió al voltant de l'etnomatemàtica per tal de, d'una banda, valorar les matemàtiques pròpies de les persones adultes i, de l'altra, desemmascarar els atributs tradicionals de les matemàtiques.

Quintos, B. [et al.]. “Engaging with Parents on a Critical Dialogue about Mathematics Education”. Estats Units: Universitat d’Arizona, 2005.

Aquest és un altre document on es proposen els elements bàsics que fonamenten el projecte MAPPS.

14. Webgrafia

Materials per a l'estudi de les migracions a secundària

http://w3.cnice.mec.es/recursos/secundaria/transversales/viaje_esperanza/home.htm

Espai web de MAPPS

<http://math.arizona.edu/%7Emapps/>

Espai web de BRIDGE

<http://math.arizona.edu/%7Ebridge/>

Acollida Edu365

<http://www.edu365.cat/eso/acollida/index.htm>

Espais LIC alumnat nouvingut

<http://www.xtec.cat/lic/nouvingut/index.htm>

Bloc d'acollida d'alumnat nouvingut

<http://blocs.xtec.cat/acollida/>

Acollida de l'alumnat nouvingut a Astúries

<http://web.educastur.princast.es/proyectos/acogida/>

Acollida de l'alumnat nouvingut a Aragó

<http://www.carei.es/>

Acollida de l'alumnat nouvingut a Navarra

<http://educacion.pnte.cfnavarra.es/portal/Informacion+de+Interes/Multiculturalidad>

Atenció educativa per a l'alumnat nouvingut a Espanya

<http://alumnadoextranjero.blogspot.com/>

CreaMat

<http://phobos.xtec.cat/creamat/joomla/>

Activitats matemàtiques per a l'alumnat nouvingut de 1r ESO (Grupo Al-Karagi)

<http://www.educarm.es/alkaragi/content/main.htm>

El projecte Món. Material per a l'alumnat nouvingut. (Santillana)

http://www.aulaintercultural.org/IMG/pdf/alumnat_nouvingut.pdf

Magnífic recull d'activitats interactives en xarxa (Intermates)

<http://www.edu365.cat/aulanet/intermates/prestatgeria1.htm>

Magnífic catàleg d'activitats en fitxes per practicar a classe (Anton Aubanel)

<http://www.xtec.es/~aaubanel/>

Recobriment del currículum britànic amb Rich Tasks (University of Cambridge)

http://nrich.maths.org/public/viewer.php?obj_id=5665

Magnífic Glossari matemàtic en xarxa en català (Intermates)

<http://www.edu365.cat/aulanet/intermates/glossari/index.htm>

Magnífic Glossari matemàtic en xarxa a partir de l'anglès en espanyol, xinès, urdú, àrab, rus i portuguès (McGraw-Hill Education)

<http://www.glencoe.com/sec/math/mlg/mlg.php>

Diccionari visual matemàtic Anglès-Espanyol (Edu 2000 America Inc)

<http://www.mathematicsdictionary.com/math-vocabulary.htm>

Diccionari matemàtic visual interactiu per a nens i nenes en anglès (Jenny Eather)

<http://www.teachers.ash.org.au/jeather/maths/dictionary.html>

Comparacions de la llengua catalana amb l'àrab, el xinès, el romanès, el berber i l'ucraïnès (Portal Social)
http://cv.uoc.edu/DBS/a/materials/newsletter/nwlet_19/immigracio.htm

Diccionaris multilingüe en xarxa
<http://www.carei.es/page.php?/LenguasOrigen/Diccionarios&PHPSESSID=7fe2cbbabd7edd7231e2cc6a340cf958>

Espai web oficial d'Ubiratan
<http://vello.sites.uol.com.br/ubi.htm>

Espai web oficial de Bishop
<http://www.education.monash.edu.au/profiles/abishop>

Prova d'avaluació inicial del Departament d'Educació
http://www.xtec.cat/lic/nouvingut/professorat/prof_aval_instruments.htm

Magnífic espai web de publicacions matemàtiques del govern del Regne Unit
<http://www.standards.dfes.gov.uk/primary/publications/mathematics/>

Espai web personal de Marta Civil
<http://math.arizona.edu/~civil/>

Idees per a fer matemàtiques en família (en anglès)
<http://www.math.com/parents/family.html>

Cartes en espanyol, anglès i xinès per enviar a les famílies, amb informació sobre els continguts que es tracten a la classe de matemàtiques
http://www.eduplace.com/parents/mhm/family_letters.html

Diccionari General visual català - xinès
http://www.edu365.cat/agora/dic/catala_xines/index.htm

Diccionari General visual català – àrab
http://www.edu365.cat/agora/dic/catala_arab/index.htm

Diccionari General visual català – urdú
http://www.edu365.cat/agora/dic/catala_urdu/index.htm

Activitats Freudenthal Institut (en anglès)
<http://www.fi.uu.nl/wisweb/en/>

Gabinet de materials i de recerca per la matemàtica a l'escola (GAMAR)
<http://gamar.udg.es/>

Catálogo de materiales de Proyecto Sur
<http://www.proyectosur.com/CATALOGO%20MATERIALES.pdf>

Recursos didàctics del CAP d'Aranjuez
<http://centros5.pntic.mec.es/cpr.de.aranjuez/materialesmatematicas.pdf>

Cançons, contes i gimcanes (Multiplica Produccions Matemàtiques)
<http://www.multiplika.cat/prof/index.html>

Material didàctic matemàtic de Dolmendis
<http://www.dolmendis.com/secciones/catalogo/pdfs/dolmenMatemYPercepYOrient.pdf>

Jocs matemàtics (Pura Fornals)
<http://phobos.xtec.es/pfornals/Novapagina/Index.htm>

Jocs del món
<http://www.joves.org/jocs.html>

Activitats Matemàtiques màgiques (en francès)
<http://perso.orange.fr/therese.eveilleau>