

Seminari
Matemàtica
dia a dia
(aprofundiment)

Experiències innovadores a
l'aula de Matemàtiques

- De les revistes a l'aula -



Curs 2008-2009
Nombre 2



Centre
de Professorat
Palma



Societat Balear de Matemàtiques

ÍNDEX

Introducció	3
-----------------------------------	---

Experiències innovadores a l'aula

Educació Primària

Cervesa 0'0%, refrescos Zero i productes Light – 2n cicle de Primària	5
Jaume Venegas Cladera	
Abelles i geometria – 5è curs de Primària	9
M ^a Magdalena Martí Pons	
Resolució de problemes en petits grups – 5è curs de Primària	16
Aina González Juan	

Educació Secundària Obligatoria

El nostre entorn i la marxa Dufour – 1r d'ESO	20
Gaspar Josep Alemany Coll	
Plànols per a tots? – 1r d'E.S.O.	24
M ^a del Pilar Egea Rodríguez	
Matemàtiques i alimentació – 2n d'E.S.O.	27
Margalida Riera Jaume	
Fent geometria a partir del Tangram – Taller 2n d'E.S.O.	41
Rut Garí Ruiz	
Imatges i Matemàtiques – Taller 2n d'E.S.O.	52
Mayra Macias	
Són realment paràboles? – 3r d'E.S.O.	60
Maria del Mar Rigo Rigo	

Introducció

Fa uns mesos publicàvem “[*Experiències innovadores a l'aula de Matemàtiques*](#)”, fruit de la feina feta al seminari *Matemàtica dia a dia*, organitzat pel CEP de Palma i la Societat Balear de Matemàtiques XEIX. Ara em complau presentar-vos el segon nombre d'aquesta publicació, que recull les aplicacions d'aula que han fet els membres del seminari *Matemàtica dia a dia*, en la seva edició anomenada d'*aprofundiment*, continuació del seminari d'*iniciació*.

Com a experiència personal, quan tinc el plaer de participar d'una o altra manera en la formació permanent de mestres i professors de matemàtiques en actiu, em sorprèn molt (negativament) que un percentatge elevat de docents desconeguin l'existència de revistes i publicacions específiques de la seva professió. Sense entrar a cercar les causes (segurament en part lligades a la formació inicial), crec que és una qüestió molt greu (no m'imagin un curs de formació permanent de metges on els assistents no coneguin publicacions i revistes de medicina). El cas és que no parlem de docents que no llegeixen regularment alguna publicació sinó que hi ha un sector que ni tan sols saben que n' existeixen.

Quantes de vegades hem sentit alguna company dir que li agradaria fer les classes d'una altra manera però que li duria molta de feina i esforç haver de preparar material o fins i tot trobar “idees útils” per al dia a dia? Per a això jo crec que ens poder servir aquest tipus de publicacions: per trobar idees, fonamentacions, experiències de companys que han provat un recurs, una metodologia... No hem de començar sempre des de zero i passar una i altra vegada pels mateixos errors!

Així doncs, aquesta vegada l'aplicació d'aula del seminari consistia en triar un article de alguna revista o publicació específica relacionada amb la Didàctica de les Matemàtiques amb l'objectiu de fer una adaptació al nivell educatiu on s'imparteix classe per després dur aquesta planificació a l'aula i comentar els resultats de l'experiència amb la resta, reflexionar i fer propostes de millora. D'aquí que el subtítol d'aquest nombre sigui “*De les revistes a l'aula*”.

Esperam, una vegada més, que les experiències que mostrem puguin servir o interessar a altres companys, professionals de l'ensenyament de les matemàtiques.

No vull acabar sense reiterar el meu agraïment a Francisca Torrella i Catalina Ramis, assessores del CEP de Palma, a la Societat Balear de Matemàtiques XEIX i als docents que han participat en l'edició d'*aprofundiment* del seminari *Matemàtica dia a dia*.

El coordinador del seminari,

Félix Rodríguez Díaz.

EDUCACIÓ PRIMÀRIA

Cervesa 0'0%, refrescos Zero i productes Light

Jaume Venegas Cladera
C.P. Bartomeu Ordines (Consell)

1. Introducció i justificació

Una vegada haver llegit un parell d'articles. He vist un a la revista Suma número 58 de juny de 2008 i el seu títol és: *Cerveza 0,0 %, refrescos "zero" y productos ligh*. A la pàgina 71 a la 73. L'autor d'aquest article és Claudi Alsina de la Universitat Politècnica de Catalunya. Una vegada llegit l'article he vist que és més per secundària, però ho adaptaré pel segon cicle de primària, exactament per 4rt curs de primària (grup de 17 nins i nines). Fent un treball sobre aquest article, treballant també el tant per cent. Ja que és un contingut pendent i demanat pel grup.

2. Resum de l'article

Es tracta d'un article de la revista Suma número 58 de juny de 2008. El títol de l'article és “Cerveza 0,0 %, refrescos zero y productos light”, que va des de la pàgina 71 a la pàgina 73. L'autor d'aquest article és Claudi Alsina de la Universitat Politècnica de Catalunya. A continuació faré un breu resum d'aquest article..

Una de les obsessions humanes és voler mantenir la línia . però a part de voler tenir una estètica corporal, es vol també està dintre de lo legal, és per això que sorgeix un negoci, avui en dia a l'alça, del beure sense alcohol o el que se diu el 0,0%.

Aquest negoci del 0,0 % d'alcohol es totalment enganyós, ja que si llegim bé les etiquetes, sempre hi ha un petit tant per cent que duu alcohol, depenent de la marca, duu un 0,08, 0,15 entre d'altres valors, al igual passa amb el productes de zero sucre, etc.

Tots els productes light tenen un mínim de calories que no són el 0 %, ja que duen proteïnes, entre d'altres additius. Cal dir i ens explica a l'article el concepte de producte light, que és compleix quan:

- Existeix al mercat un producte igual no-light.
- Ha de mantenir un 30% menys del valor energètic respecte al seu aliment no-light.
- Ha de tenir un etiquetat explícit sobre la seva reducció de calories.

Però encara que vegin la definició fan la seva trampa, i és que en lloc d'utilitzar la paraula light utilitzen la paraula baix en calories, desnatat o baix en grassa. A més d'això el producte light és sempre més car que el seu mateix producte no-light. Això passa a molts de supermercats, encara que al supermercat Eroski (com ens diu l'article) varen fer un estudi i varen arribar a la conclusió del que he dit anteriorment.

El més interessant és el que ens diu al final de l'article i és que volem treballar matemàtiques inclusives en context realista i aquesta és un abona manera treballar a classe càlculs de la vida diària a més de treballar temes de salut, consum i qualitat de vida.

3. La feina d'adaptació

A continuació explicaré quins canvis he fet a l'article, ja que es tracta d'un article més apropiat per secundària (com he dit abans) l'he d'adaptar al segon cicle de Primària. Els canvis fets són aquests:

- He treballat només amb un decimal i he introduït els números decimals per veure els productes light ja que amb dos decimals era massa difícil pel grup.
- He treballat el tant per cent únicament amb la fórmula, sense entrar amb més detalls.
- He pogut treballar el tema del preu dels productes lights i no-lights.
- Al final he pogut adaptar això vist al tema del consum i de qualitat de vida

No ha estat difícil dur-lo a terme ja que és un tema bastant atractiu pels alumnes i que ha agradat i sobretot hem après moltes coses.

4. La planificació prèvia

OBJECTIUS

- Introducció a les xifres decimals.
- Adquirir el concepte de tant per cent i la seva aplicació.
- Saber manejar monedes i bitllets en els diferents àmbits de la vida.
- Saber la diferència entre productes light i el seu homòleg no light.
- Saber llegir les etiquetes dels productes.

CONTINGUTS TREBALLATS

- Les xifres decimals.
- Concepte de tant per cent i la seva aplicació.
- Monedes i bitllets.
- Lectura de les etiquetes dels diferents productes.

TEMPORALITZACIÓ

El desenvolupament d'aquesta activitat s'ha dut a terme en 5 sessions de una hora cada una, encara que va haver una sessió prèvia de lectura de l'article. Per tant ha ocupat dues setmanes, la primera i la segona setmana de maig. A continuació explicaré molt resumit el que hem treballat a cada una de les sessions, encara que al punt posterior explicaré més detingudament el que s'ha fet a cada una de les sessions.

Sessió prèvia: Lectura de l'article i posterior debat del que podríem treballar.

Sessió 1: Lectura de les diferents etiquetes dels productes i posterior xerrada d'aquestes.

Sessió 2: Concepte de tant per cent i la seva aplicació

Sessió 3: Botigueta dins l'aula.

Sessió 4: Monedes i bitllets amb xifres decimals.

Sessió 5: Avaluació de l'aplicació.

METODOLOGIA

Es comença a parlar de la importància que tenia la lògica, l'ús de material, el tempteig, l'experimentació... Varen descobrir materials que veiem a la nostra vida diària.

A través del moviment i la feina en grups els alumnes descobreixen els nous coneixements i comparteixen els coneixements previs. La metodologia es basa en tres processos bàsics per

l'adquisició de nous coneixements: la manipulació de materials que condueixen a la descoberta, la posterior verbalització del que s'havia deduït i la seva escriptura amb llenguatge matemàtic.

5. Explicació de l'experiència pràctica

A continuació faré una explicació més detallada del que s'ha fet a cada una de les sessions i comentaré els resultats de cada una.

Sessió prèvia:

Inicialment vaig repartir l'article i el varem llegir en veu alta, després la meua intenció era fer un anàlisi individual del document entregat, però vaig veure que en grup els hi seria més fàcil de treure les conclusions i els continguts que ells volien treballar i així ho vaig fer, els continguts que varen sortir varen ser:

- Les xifres decimals.
- Concepte de tant per cent i la seva aplicació.
- Monedes i bitllets.
- Lectura de les etiquetes dels diferents productes.

Aquets els he vaig treballar en les diferents sessions.

Sessió 1

Els nins veren dur etiquetes de diferents productes del mercat, cal dir que eren productes diversos i eren light i no-light. En grup varen llegir les etiquetes, fent especial interès en les calories de cada producte i per veure si complien la regla del 30% menys del seu producte no light. Un pic fet l'anàlisi varen arribar a la conclusió que només tres etiquetes de cada 10 complien la regla i les altres no.

Sessió 2

Un dels continguts que volien treballar era el tant per cent, els hi vaig entregar de manera individual exercicis i problemes per treballar aquest apartat. Els hi vaig explicar la fórmula que havien de fer servir per resoldre aquets exercicis i al final els he varen corregir entre tots.

Sessió 3

El dia anterior vaig dir que farien botiga real, que havien de dur productes tant light com no-light, i 5 euros cada un. A l'aula primer varen fer una feina de apuntar tots els productes el que costaven i posteriorment començaren amb la botiga. Cal dir que va ser una sessió molt divertida, encara que un poc caòtica.

Sessió 4

Varen fer exercicis en grups de resolució de problemes de compra i venda, d'aquesta manera podien treballar aquest contingut de manera més dinàmica. Al final de cada problema, cada grup explicava la seva manera de resoldre el problema.

Sessió 5

Vaig fer una prova de manera individual per treballar els diferents continguts, els resultats han estat bastant positius, encara que el contingut del tant per cent ha quedat un poc coi i l'hauré de treballar més durant aquest final de curs.

6. Resultats de l'experiència

Els resultats han estat bastant positius, encara que el contingut del tant per cent ha quedat un poc coi i l'hauré de treballar més durant aquest final de curs. A continuació exposaré els criteris d'avaluació que he utilitzat per aquesta activitat:

- Observació directa: 25%
- Exercicis d'aula: 50%
- Prova final: 25 %

Un pic utilitzat aquests criteris han assolit els continguts un 90% del grup, encara que com he dit abans el contingut que més ha costat ha estat el de tant per cent.

7. Propostes per millorar la planificació inicial

Primer de tot cal dir que jo sí que duria a terme aquesta activitat, encara que hagi duit molt de temps de preparació, però únicament el que canviaria, és que a la sessió prèvia no faria la lectura de l'article, ja que era bastant difícil de llegir i tenia un vocabulari no adaptat per a aquesta edat i molt específic.

També vull dir que la activitat de botiga dins l'aula la faria encara que canviaria un poc la dinàmica, perquè al final va resultar un poc caòtica. Però la resta de les activitats trob que han estat molt útils pel grup i que ha estat una manera de treballar diferent i a la vegada molt enriquidora

8. Conclusions finals

Només reiterar que jo sí que duria a terme aquesta activitat, encara que hagi duit molt de temps de preparació i faria els canvis que abans he comentat.

Abelles i Geometria

M^a Magdalena Martí Pons

Marian Aguiló

1. Introducció i justificació

He escollit *ABEJAS Y GEOMETRÍA*. Es tracta d'un article presentat per David Vilares Seijo, un alumne de quart d'ESO. L'aplicació l'he realitzada a una classe de cinquè de primària. El motiu de triar aquest article ha partit dels interessos dels alumnes després de fer una activitat sobre apicultura. Ja en les activitats prèvies a la sortida, en un vídeo, vérem com eren les bresques de les abelles i quedaren molt sorpresos de la perfecció dels hexàgons i ja es varen qüestionar el perquè d'aquesta construcció. L'experiència posterior va ser encara més positiva i tots els alumnes tingueren un contacte molt directe amb el món de les abelles. Per tant va ser molt fàcil engrescar-los en la investigació de per què les abelles utilitzen la forma hexagonal per a construir les bresques.

2. Resum de l'article

ABEJAS Y GEOMETRÍA presentat per David Vilares Seijo, (alumne de quart d'ESO), de la secció “dos pi unión 3” (de Santiago López Arca i Gonzalo Temperán Becerra) de la revista UNIÓN nº 5, març de 2006, pàgines 139-140.

Es parteix de la pregunta següent: T'has plantejat alguna vegada per què les abelles utilitzen la forma hexagonal per a construir les seves bresques?, i a partir d'aquí es fa una investigació per arribar a la conclusió de què l'hexàgon és la forma geomètrica que més convé. Es treballen els conceptes de polígon regular, de circumferència, de perímetre, de figures isoperimètriques, d'àrees, de mosaics.

3. La feina d'adaptació

He canviat la forma de calcular les àrees dels polígons ja que en lloc d'aplicar les fórmules corresponents contàvem els quadres en el geoplà. També he utilitzat la pàgina d'[edu365](#), [activitats clic](#), [geoclic](#), [paquet 4](#), [activitats diverses sobre polígons](#). Per comprovar quins polígons formen mosaics.

4. La planificació prèvia

Objectiu que volem aconseguir

Arribar a l'explicació matemàtica de per què les bresques que fan les abelles estan formades per hexàgons.

Continguts

Els polígons. Els polígons regulars.

El perímetre d'un polígon.

Les figures isoperimètriques.

L'àrea d'un polígon

La circumferència.
El mosaic.

Metodologia

A través d'una metodologia realista hem tractat de donar resposta a la nostra pregunta inicial. He tengut en compte els principis de la RME.

Principi d'activitat:

Tots els alumnes han tengut un paper actiu dins la investigació.

Principi de realitat:

Nosaltres ens havíem plantejat una qüestió inicial i mitjançant els coneixements matemàtics hem arribat a una resposta que ens ha convençut. Per tant l'alumne ha après a utilitzar el seu saber matemàtic per a solucionar un problema.

Principi de nivells:

He intentat que tots els alumnes entenguessin el procés que hem seguit per arribar a la solució del problema, però a la classe hi ha vint-i-quatre alumnes amb un nivell de raonament molt diferent. De totes maneres he intentat variar el llenguatge en els casos necessaris, emprant termes que eren més propers a l'infant.

Principi d'interconnexió:

Hi ha una relació ben directa entre matemàtiques, coneixement del medi, plàstica i llengua.

Principi d'interacció:

Moltes de les activitats plantejades estaven pensades per fer en petits grups de dos o tres alumnes.

Principi de reinvençió guiada:

Hem partit d'una qüestió concreta i hem arribat a una solució que ens ha convençut mitjançant un procés d'investigació.

5. Explicació de l'experiència pràctica

Primera sessió: veiem un vídeo que explica la vida de les abelles i sorgeix la pregunta: I per què les abelles fan hexàgons? Jo encara no havia triat l'article i vaig contestar que cercaria informació i un altre dia els hi explicaria.

Segona sessió: Activitats sobre apicultura a Son Ferriol. Els alumnes tenen l'oportunitat de veure i tocar els hexàgons de les bresques.

Tercera sessió: Sorpresa! Estic preparant la feina pel seminari i trob l'article indicat! Quan arrib a classe propòs als alumnes que entre tots investigàrem i respondríem a la pregunta que varen formular.

Deman als alumnes per què creuen que les abelles fan aquesta determinada forma, les respostes són les següents:

- Per fer més espai i tenir-lo més ordenat.
- Perquè hi cap més mel.
- Perquè els agrada fer-ho així
- Perquè està ben protegit
- Perquè la reina ho mana així

Xerràrem sobre totes les respostes i varem arribar a la conclusió de què dues coses importants eren:

1. Tenir més d'espai suposa poder tenir més mel.
2. Dins una caiera hi ha tantes abelles que és necessari un ordre.

Els alumnes es disposen per parelles i intenten dibuixar com ferien ells una bresca si fossin abelles, sempre tenint en compte els dos punts anteriors. També havien d'explicar per escrit el perquè del seu dibuix.

Quarta sessió: Cada parella té 50 cm de fil i amb ell han de fer les figures, que abans havien pintat, sobre el geoplà. Amb aquesta activitat els alumnes comproven que dos polígons amb el mateix perímetre (figures isoperimètriques) poden tenir diferents àrees. A partir d'aquí anam fent proves i veiem que:

- El quadrilàter té més superfície que el triangle.
- Que de tots els quadrilàters el quadrat és el que té més superfície.
- Que un pentàgon encara té més superfície que un quadrilàter.
- Que un hexàgon encara en té més.
- Que si tenim dos polígons regulars amb el mateix perímetre el que té més costats és el que té una major superfície.
- Llavors els alumnes varen dir: - I per què fan un polígon de sis costats, i no un que en tenguí més?

Per respondre a aquesta pregunta, els hi vaig recordar que també havíem dit al principi que ens interessava l'ordre. Així, volem una bresca ben ordenada, sense espais buits i que tenguí totes les cel·les ben col·locades.

Cinquena sessió: Posam la pàgina web d'edu365, matemàtiques, activitats clic, geoclic, activitats diverses sobre polígons, paquet 4. Amb les activitats sobre mosaics els alumnes veren clarament que només el triangle equilàter, el quadrat i l'hexàgon ens serveixen per omplir tot l'espai i com què ens interessa tenir la màxima superfície hem de triar,..... l'hexàgon!!!

Una altra apreciació que va sorgir després de fer les activitats anteriors va ser que notaren que els polígons com més costats tenen més s'assemblen a una circumferència. I jo els vaig dir que amb el mateix perímetre és la circumferència la figura que té una major superfície. Llavors ells mateixos raonaren el següent: - Però les abelles no fan circumferències perquè entre les circumferències quedaria molt d'espai buit i no els interessa.

Quan varen dir això se me va ocórrer que podríem pressionar pilotes d'escuma (de les que fan servir a Educació Física) i comprovarien que en realitat si pressionam les circumferències fins que no quedi espai entre elles es formen hexàgons.

Sisena sessió: Duim les pilotes d'escuma a classe i, les posam dins una capsa i les pressionam fins que quedin ben estretes. Els alumnes quedaren sorpresos, han aparegut hexàgons!!, les abelles saben matemàtiques!!!!!!!

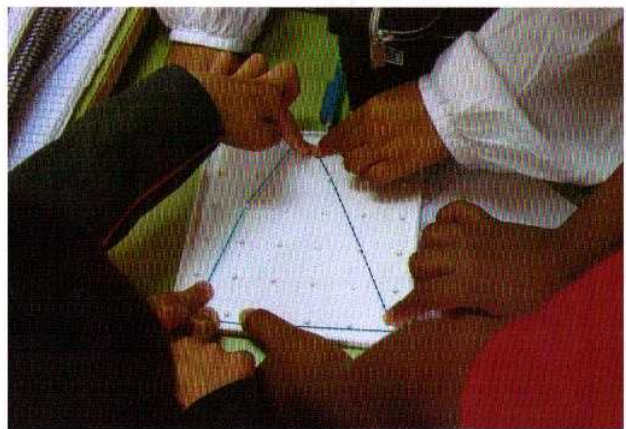
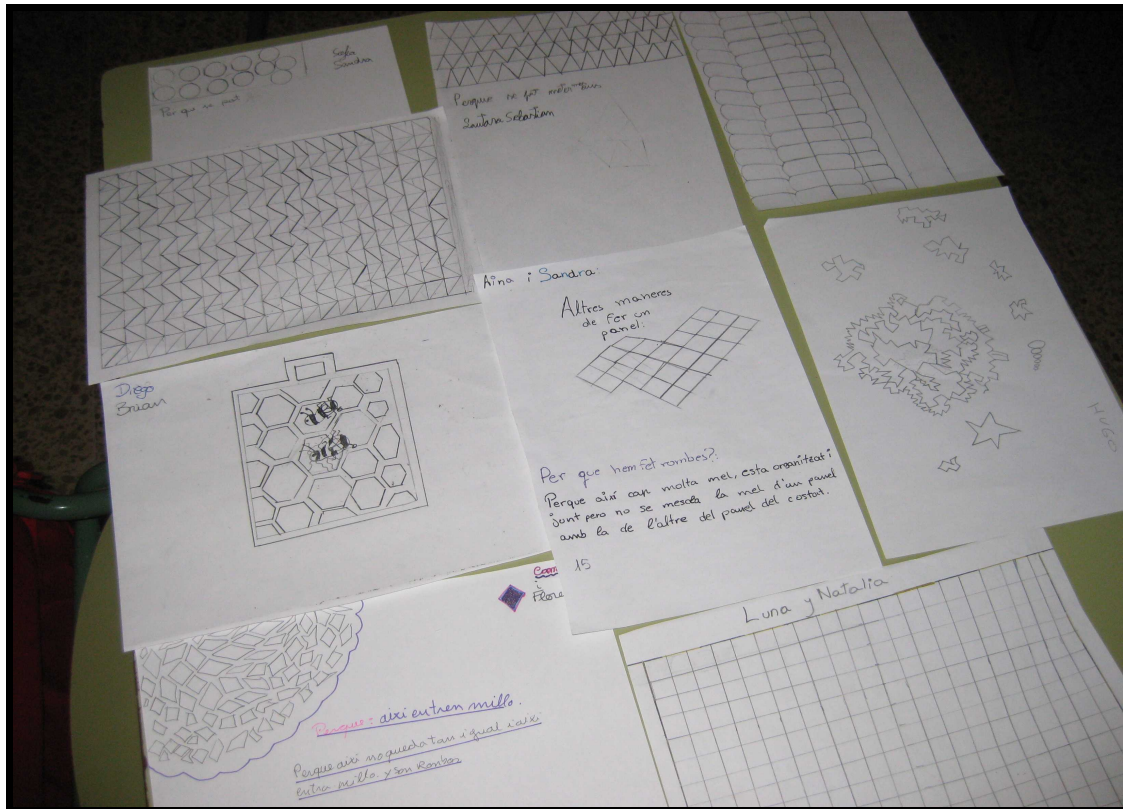
Abans de fer l'activitat feim menció al fet de què ens hem de fixar en el que seria la secció de l'esfera, ja que experimentarem sobre esferes i no sobre circumferències.

En aquesta sessió els alumnes han fet unes produccions escrites on han explicat tot el que hem fet aquests dies per saber el motiu de per què les abelles fan hexàgons. Aquesta activitat m'ha servit per avaluar si han comprès tot el procés. Els resultats han estat satisfactoris

6. Resultats de l'experiència

L'experiència ha estat molt positiva i en tot moment els alumnes han demostrat interès pel que feien. A continuació hi ha una mostra de la feina realitzada.







Cada grup surt a la pissarra i escriu el nom del polígon que ha format i el nombre de quadrats que ocupa.



7. Propostes per millorar la planificació inicial

Si tornàs a fer aquesta experiència canviaria vàries coses.

-En primer lloc ens trobarem limitats per les dimensions del geoplà. Els alumnes tenien molt poc espai per experimentar, per tant en una segona vegada intentaria treballar sobre un geoplà quatre vegades més gros.

-En segon lloc m'agradaria que els alumnes manipulassin els polígons per comprovar els que formen un mosaic, ja que per manca de temps ho han fet mitjançant l'ordinador.

-A vegades trobava que dirigia massa l'activitat, crec que canviaria la meua actitud i deixaria als alumnes que actuassin més lliurement.

-Quant a l'avaluació he trobat que els alumnes sabien el que volien dir però no ho sabien explicar. Propòs que en una posterior posada en pràctica els alumnes explicaran el procés mitjançant unes graelles i d'aquesta manera podran veure millor la seqüenciació d'activitats.

8. Conclusions finals

M'ha paregut una idea molt positiva el fet de fer feina a partir d'un article ja que m'ha donat l'oportunitat de conèixer unes publicacions que desconeixia. Per una altra part crec que he tengut molta sort en l'aplicació perquè he disposat d'un aspecte molt important per assegurar l'èxit de la tasca: la motivació dels infants. Personalment estic satisfeta del resultat de tota l'aplicació didàctica i esper repetir-la en altres cursos.

Per acabar vull tornar a dir que a mi personalment el que m'ha agradat més ha estat la possibilitat de conèixer totes aquestes publicacions per poder consultar-les i, perquè no, per cercar altres articles i aplicar-los a l'aula.

Resolució de problemes en petits grups

Aina González
C.P. Marian Aguiló

1. Introducció i justificació

Quan vaig començar a mirar les revistes i els diferents articles no tenia una idea clara del què faria, però quan vaig llegir aquest article vaig reflexionar sobre els nins que no participen a classe i si jo, com mestra feia tot el necessari per fomentar la seva participació.

L'article és de la revista *Biaix* nº19 i es diu *Quan tothom intenta participar a l'aula de matemàtiques i només alguns se'n surten* de na Núria Planas i Raig.

2. Resum de l'article

L'article és de la revista *Biaix* nº19 de desembre del 2001 i es diu *Quan tothom intenta participar a l'aula de matemàtiques i només alguns se'n surten* de na Núria Planas i Raig.

L'article ens parla de la participació dins l'aula de matemàtiques, de les normes que cal conèixer, de tenir en compte les vivències personals, de la negociació... i ens posa un parell d'exemples, entre ells el cas de la Mireia una alumne de 4t d'ESO que aplica les seves vivències per resoldre un problema i a la que ni els companys ni el professor fan cas.

3. La feina d'adaptació

A partir d'aquest article vaig començar a pensar de quina manera podria fer participar els alumnes que mai parlen o els que sempre esperen que siguin uns altres els que resolguin les qüestions.

En primer lloc havia de preparar un problema adient pels meus alumnes de 5è de Primària. Hauria de ser un problema que els fes pensar i els convidàs a parlar, que no fos massa senzill de resoldre.

Després vaig començar a pensar de quina manera podria fer que fossin els alumnes que jo volia els que parlassin i que fossin capaços d'exposar les seves teories davant els altres. Al mateix temps havia d'aconseguir que aquests i tots els altres pensassin una solució possible al problema plantejat sense esperar, com feien habitualment en el treball en grup, a que ho ressolés un company.

4. La planificació prèvia

Vaig pensar que la millor manera d'aconseguir els meus objectius era la següent:

- proposar un problema a tota la classe, després cada nin de manera individual havia d'intentar trobar la solució i contestar unes preguntes que jo els plantejàs.
- Després jo faria grups de 4 alumnes i ells haurien de posar en comú les seves estratègies i les seves respostes.

- Una vegada fet això haurien de decidir entre tots quines són les possibles solucions, explicant el perquè, i intentar trobar-ne d'altres tots junts.

- Finalment l'alumne que jo decidís, intentant que fos un dels que mai expressa la seva opinió, sortiria a fer de portaveu del grup i explicaria les decisions preses.

Per fer que tots posassin de la seva part i no es limitassin a que ho fes un altre els vaig dir que tot el

grup havia d'intentar arribar a trobar una resposta conjunta, i que l'havien d'escriure tots, ja que si dins un grup no aconseguien arribar a un acord tots els components del grup tendrien un zero.

5. Explicació de l'experiència pràctica

Vaig fer l'experiència durant una sessió de 70 minuts.

Primer vaig plantejar el següent problema:

Dues persones han de fer un viatge de Barcelona a València en cotxe. La primera persona surt de Barcelona a les 9 del matí i l'altre surt tres hores més tard.

Preguntes:

On es trobaran els dos cotxes?

Qui arribarà primer?

Es poden trobar els dos cotxes durant el trajecte? De què depèn?

Després els vaig donar 10 minuts per pensar les respostes de manera individual. A continuació vaig fer grups de 4 i varen començar a fer feina en grup. Després de 30 minuts varen sortir els portaveus i exposaren les seves conclusions

6. Resultats de l'experiència

Quan els vaig plantejar el problema es varen quedar molt aturats sense saber que fer.

Després de la sorpresa inicial varen començar a contestar. De tot d'una varen contestar que els cotxes es trobaven a València, tots menys tres que varen contestar que els cotxes es trobaven a Barcelona.

A la pregunta de qui arribarà primer tots varen posar el que surt a les 9.

A la darrera pregunta tots menys dos varen contestar que no es troben durant el trajecte.

Després quan passaren a fer feina en grup el que havien contestat que si es podien trobar varen començar a fer reflexionar als altres. Hi havia un grup que no avançava i aquí els vaig donar una petita ajuda dient que un altre grup parlava de la velocitat.

A partir de posar idees en comú varen arribar a la conclusió de que els cotxes si es podien trobar durant el trajecte i que depenia de molts factors com ara la velocitat, la boira, les retencions, els accidents i les avaries.

Tots els grups menys un varen saber posar les seves idees en comú i arribar a donar una resposta comú.

Quan jo vaig fer els grups no hi varen estar molt d'acord però quan realment varen protestar va ser a l'hora de triar els portaveus, ja que els alumnes elegits no volien ser-ho, ni els companys volien que ho fossin ells.

Després d'aquesta experiència els alumnes portaveus es varen adonar que no era tan "terrible" sortir davant els altres a explicar la feina del grup, encara que varen reconèixer que es varen haver d'esforçar més que els altres dies.

7. Propostes per millorar la planificació inicial

Canviaria la composició d'un grup que va quedar una mica "coix"

8. Conclusions finals

Va ser una experiència molt positiva. Tots els alumnes es van haver d'esforçar per resoldre el problema, primer d'una manera individual i més tard en grup, i per posar les seves idees en comú

sense rebutjar-ne cap i escoltant totes les propostes. Al mateix temps els nins que no acostumen a parlar varen haver de fer un esforç per resumir les idees del grup i fer-ne de portaveus. Intentaré repetir l'experiència més vegades.

EDUCACIÓ SECUNDÀRIA OBLIGATÒRIA

El nostre entorn i la marxa Dufour

Gaspar Josep Alemany Coll
IES Joan Maria Thomàs

1. Introducció i justificació

El treball sobre el nostre entorn i la marxa Dufour l'he plantejat per a realitzar-lo amb alumnes de 1r d'ESO. La principal motivació ha estat la d'introduir una nova activitat a l'hora de tractar la proporcionalitat alhora que també presentar als alumnes una mica d'història de les matemàtiques. He trobat l'article a la revista SUMA n. 54.

2. Resum de l'article

El títol de l'article és : "La marcha Dufour: Un recurso para hacer matemáticas en la calle". Els autors són: Mariano Segura Mármol, Ricardo Martínez Rico, Francisco Jesús Gracia García. L'article l'he trobat a la revista SUMMA nº54 del febrer de 2007 pp.7-13.

Inicialment l'article ens explica la biografia de Dufour, les seves principals aportacions a la matemàtica ,etc , per després passar a explicar-nos com s'elabora un plànol de Dufour mitjançant l'experiència de la prova matemàtica de carrer feta a la fase provincial de l'Olimpíada Matemàtica Cap-i-Cua de segon d'ESO. Analitza com es va realitzar el plànol de la prova i remarca especialment els punts més significatius i complicats.

3. La feina d'adaptació

L'article relata l'experiència d'una olimpíada de segon d'ESO. Per adaptar-la a primer d'ESO, en lloc de deixar l'article als alumnes, els en farà una explicació dirigida. Analitzarem conjuntament la representació que en fan del plànol de Dufour i mitjançant preguntes orals, tractarem una mica la relació de Dufour amb la Creu Roja i amb Henri Dunant.

4. La planificació prèvia

Continguts

- Identificació i diferenciació de magnituds directament i inversament proporcionals.
 - La relació de proporcionalitat directa.
 - Regla de tres.
 - Escala. Concepte i aplicació.
- Valoració dels conceptes i procediments relatius a la proporcionalitat per la seva aplicació pràctica per a la resolució de situacions quotidianes.
- Tenacitat i constància en abordar un problema. Confiança en les capacitats i recursos propis.
- Actitud oberta per a aplicar el que ja se sap a noves situacions.

Metodologia

El meu curs de primer d'ESO és un curs d'agrupament flexible. Aprofitaré aquest fet per a dur a terme aquesta activitat.

A les sessions que emprarem per a realitzar aquesta activitat combinarem aprenentatge individual, aprenentatge en grup, explicacions dirigides, exercicis de recerca, etc.
L'activitat comença un cop hem explicat la proporcionalitat directa, la inversa i les regles de tres.

Sessions

- 1a sessió: A l'anterior sessió he demanat als alumnes que per a aquesta duguin un plànol on es pugui situar el centre. Amb aquests plànols estudiarem mitjançant un debat obert i dirigit, el concepte d'escala i la seva utilitat. També tractarem diverses escales i la seva adequació a cada situació.
- 2a sessió: Presentació d'un plànol habitual i un altre de Dufour (extrets de la revista). Anàlisi de les diferències, les similituds i les relacions. Mitjançant preguntes dirigides extraurem les "regles" de realització d'un plànol model Dufour, com també la seva relació amb Henri Dunant i la Creu Roja. Els alumnes realitzaran un plànol de Dufour partint del plànol que ells han duit a classe.
- 3a sessió: Agrupació dels alumnes formant grups de 3 o 4, formant un nombre parell de grups. Entre els integrants d'un mateix grup discutiran l'elaboració dels seus plànols i decidiran sota el seu criteri quin és el plànol que més s'adequa a la realitat que passarà a ser el del seu grup. Un cop el tinguin, situaran quatre punts i donaran quatre pistes o preguntes referents a qualche detall dels punts que han marcat. Refaran el plànol de forma que ens serveixi per a guiar-nos.
- 4a sessió: Part de carrer de l'activitat. Intercanviats els plànols entre els diferents grups, es mouen pels carrers del voltant del centre intentant trobar els punts marcats pels seus companys. Utilitzam tota l'hora.
- 5a sessió: Analitzam els resultats de la recerca per veure l'exactitud i la necessitat de les escales i l'adequació de les representacions. Els alumnes corregeixen els plànols dels seus companys.

Avaluació

L'avaluació d'aquesta activitat la realitzaré mitjançant l'observació directa dels alumnes durant la realització de la mateixa així com a partir de les seves respostes a les preguntes que els vagi fent en el transcurs de les diferents sessions. D'igual forma faré entregar als alumnes cada una de les activitats que realitzin (diferents plànols)

5. Explicació de l'experiència pràctica

Com he explicat anteriorment, el curs al qual realitzo aquesta activitat és un curs d'agrupament flexible. Els alumnes estan dividits en un grup Y i en un grup Z segons la seva major o menor dificultat amb l'assignatura. Per tant hi ha sessions en les que coincideixen les experiències pràctiques i d'altres en que són diferents.

- 1a sessió: Començam la sessió amb un petit problema, que ja avia suposat que passaria. No tots els alumnes han duit el plànol. A aquells que no n'han duit, els n'he donat algun de l'Ajuntament de Palma i d'altres trets d'internet. També he duit altres plànols, deixats pel departament de Ciències Socials, per tractar les diferents escales. Al grup Y ha estat més ràpid arribar al concepte d'escala, ja que han fet un debat més participatiu i raonat.
- 2a sessió: Sorpresa general en el moment de presentar el plànol de Dufour. Cap alumne ho havia vist mai. Als dos grups ha costat treure i pactar les regles de realització d'un plànol Dufour. Això ha comportat que no poguessin acabar el seu plànol Dufour a classe i ho tinguessin que fer a ca seva. La relació de Dufour amb Henri Dunant i la Creu Roja ho he deixat per a la següent sessió.
- 3a sessió: En general ha agradat descobrir la relació entre Dufour, Henri Dunant i la Creu Roja. Disparitat de treballs en quant a qualitat i aproximació al que s'havia demanat, sobretot entre els dos grups. Mentre que al grup Y han fet grups i han preparat els plànols, al grup Z he preferit fer una reexplicació i que fessin de nou un plànol (només un per grup). Els he ajudat una mica per fer el plànol de guiatge.

- 4a sessió: Resultats una mica decebedors. Només hi ha hagut un grup que hagi trobat tots els llocs marcats al plànol de guiatge. Els altres han recorregut els carrers sense trobar res. Almanco m'ha servit per remarcar la importància que en certes ocasions té l'escala.
- 5a sessió: Els alumnes s'han adonat dels errors de representació i d'interpretació. Col·lectivament han corregit els diferents plànols.

6. Resultats de l'experiència

Afirmaria que aquesta experiència m'ha deixat una mica a mitges. Als alumnes els ha agradat, o els ha fet gràcia, la part històrica de l'activitat, però en la realització i en la interpretació dels plànols no he obtingut els resultats esperats. Els hi ha resultat complicat interpretar els plànols malgrat conèixer la zona.

7. Propostes per millorar la planificació inicial

El que canviaria de l'experiència és l'anàlisi dels plànols, crec que començaria directament amb la representació del plànol que ha de servir de guia. D'aquesta manera podria aprofundir més i millor.

8. Conclusions finals

La primera conclusió que trec és que hem d'aprofitar qualsevol oportunitat per poder explicar un poc d'història de les matemàtiques ja que resulta enriquidor per als nostres alumnes.

A lo millor aquesta activitat hagués anat millor amb alumnes de segon d'ESO i pels de primer d'ESO hauria d'haver-ho plantejat com he dit al punt 7.

El "fracàs" de no trobar els punts assenyalats, ha servit per a reforçar la idea de la utilitat de les escales i ,en general, de la proporcionalitat.

[illegible]

Plànols per a tots?

M^a del Pilar Egea Rodríguez
IES Mossèn Alcover

1. Introducció i justificació

La geometria és la part de la matemàtica a la qual tothom arriba però massa tard, ja que quan s'arriba a aquesta part sempre és a final de curs i on sols es pot dedicar unes 6 sessions, evidentment insuficients. Alguns fins i tot no arriben o bé donen moltes coses per sabudes, ja sigui per mandra o bé per la nostra manca de coneixements. I per si encara no fos suficient la qüestió del temps, encara tenim la problemàtica afegida dels nostres alumnes que ens demanen per a què serveix la geometria, encara que sempre en general demanen per a què serveix tot el que estigui relacionat en mates.

Doncs bé en aquest cas el tema en qüestió va sorgir perquè un dia vaig entrar a l'aula i vaig veure escrit a la pissarra una taula amb unes latituds i longituds i un mapa dibuixat. Doncs aquest dia els vaig aprofitar per fer-los la següent qüestió: “ Si en general tothom diu que la terra és rodona, com és que quan dibuixem els mapes, aquests sempre els dibuixem sobre un full de paper i on els meridians i paral·lels, que en principi són línees corbes, les dibuixem com a línies rectes.

I així cercant, vaig descobrir el següent article en el qual es parlava de tot això.

L'article que he triat en aquest cas és” El problema de Arno Peters, un problema cartogràfic” publicat a la revista suma n. 52 de la pàg. 101 a la 109. L'autor en aquest cas és Raúl Ibáñez Torres.

Evidentment aquest article és molt extens i es podria aprofitar per explicar elements matemàtics relacionats a tots els nivells d'E.S.O., però en particular, jo l'he aplicat a 1r d'E.S.O. i en els tres cursos que tinc.

2. Resum de l'article

Aquest article es titula “El problema de Arno Peters, un problema cartogràfic”. L'autor és en Raúl Ibáñez Torres. Es troba a la revista SUMA n. 52 i abasta les pàgines 101 fins a la 109. La publicació és del juny del 2006.

Aquest article explica detalladament com les nostres bolles del món són ben rodones, però a l'hora de dibuixar els nostres mapes hem de seguir un criteri. Si es volen preservar les distàncies, i per tant així preservar també àrees, camins més curts i també angles, llavors les pàg. 103 i 104 ens expliquen com trobar el camí més curt i en conseqüència així també es preservaran les longituds de les corbes. També ens diu com elaborar mapes que preservin els angles o bé com fer les diferents projeccions a fi de preservar geodèsiques o bé els angles (pàg. 106 i 107)

3. La feina d'adaptació

El primer experiment que he fet a classe és dur-los una caixa de formatges i fer-los veure que no és el mateix la circumferència (cordó que envolta la capsa) que el cercle (tapa plana de la capsa vista des d'alt). Una vegada fet això els he fet observar com activitat a casa, que agafin un taronja i intentin esclafar-la ajuntant la part de d'alt de la taronja amb la part de davall. Així ells també havien d'observar (amb una altra taronja devora sencera on havien dibuixat amb retolador els meridians i paral·lels) que la taronja a part de deformar-se no conservava les distàncies entre paral·lels i meridians i que aquestes corbes també canviaven de forma.

D'aquesta manera els feia observar que si ara dibuixaven un país qualsevol a la taronja o bé feien un dibuix ben fet, quan l'esclafaven, aquest també es deformava. Per tant quin criteri s'havia de seguir per dibuixar els mapes?

4. La planificació prèvia

Els continguts a treballar són, les corbes circumferència, cercle, angles, semblances, simetries, àrees i perímetres (recordem que és a primer d'ESO i que sols veurem la geometria plana, però està bé que tinguin un concepte d'espai a través de la taronja)

La metodologia utilitzada són les diferents activitats que han de fer a casa, juntament amb un experiment que els he dut jo a classe amb una pilota de tennis que tenia per casa rompuda.

El temps dedicat a aquesta activitat ha estat de quatre sessions.

1a sessió: Plantejament del problema, diàleg, aclariment de conceptes. Proposta de l'activitat de la taronja a casa.

2a sessió: Posada en comú de l'activitat, com els ha anat, què han observat? Juntament amb una notació en el seu quadern de tots els passos seguits i tot el que han anat observant.

També els he dut la pilota de tennis per tal si qualcú no havia fet l'activitat a casa, pogués observar més o manco el que sí havien observat els seus companys a casa i així pogués veure el que havien anotat al quadern els companys i així seguir el procés.

---NOTA--

Anteriorment havíem explicat els angles, així com la seva classificació i també havíem fet operacions amb ells. També havíem explicat les semblances i les simetries amb una activitat de senyals de trànsit i també sabien què era una circumferència i un cercle. També havíem començat a treballar les àrees i els perímetres de figures planes amb una activitat del Tangram, on havien de mesurar totes les peces i calcular-ne el perímetre i l'àrea de totes elles, així com també havien anat construint polígons i havien observat que l'àrea d'un polígon per estrany que sigui, sempre es pot fer com a suma d'àrees de figures conegudes.

Per tant aquesta era una bona activitat per posar en pràctica tots aquests coneixements i així treballar-los conjuntament en una situació real i on veien clarament l'ús i aplicació de les matemàtiques explicades a classe.

3a sessió: Dibuixar qualche cosa sobre la pilota i veure de quina manera variava la seva forma i les seves mesures quan l'aplanaven.

4a sessió: Havien de cercar a Internet i dur de casa diferents plànols o mapes on es poguessin identificar si es preservava la forma o bé les àrees i distàncies o bé els angles, perquè així veiessin i tocassin un poc tot el que havien sentit i treballat a casa.

L'avaluació: Per avaluar tot això els he fet fer un plànol de la seva casa a on dibuixin aproximadament les dimensions de la seva casa i en particular que en fessin un de la seva habitació explicant amb detall tot el que hi veuen.

La sorpresa ha estat gran i variada, ja que com és evident hi ha que han utilitzat l'ajuda d'algun membre de casa.

Aquesta activitat l'he comptabilitzada com una nota més de classe.

5. Explicació de l'experiència pràctica

S'ha seguit al peu de la lletra la seqüència i activitats fetes en cada sessió. Les dificultats que he trobat és que com que tinc quatre grups d'ESO, dos més o manco bons i altres dos amb molta vagaria, dons el resultat ha estat molt variat.

Personalment, ha estat una mica caòtic ja que les sessions en les quals ho vaig dur a terme, va coincidir que alguns grups anaven d'excursió amb la qual cosa sempre em trobava el grup incomplet o bé qualche dia no hi havia ningú. Així i tot l'activitat que més els ha agradat ha estat la d'esclafar la taronja, ja que la resta a on s'havien d'implicar ells i anar anotant i calculant el que

se'ls demanava, doncs deixava molt a dir.

A més s'ha de dir que en el tercer trimestre i sobre tot a mitjans d'aquest trimestre, els alumnes presenten molt més desinterès i mandra que mitjans primer trimestre. Així i tot les ganes de feina en alguns alumnes ha fet que l'experiència no fos tan traumàtica.

6. Resultats de l'experiència

En general l'acceptació de l'activitat ha fou bastant bona, ja que des d'un principi els va motivar saber com es plasmaven sobre un full de paper i de forma plana un mapa que en principi tenia forma rodona. Però el transcurs de l'activitat no ha estat del tot bona, ja que com he comentat quasi mai hi havia els mateixos alumnes a classe.

7. Propostes per millorar la planificació inicial

Evidentment la proposta inicial era bastant bona i la motivació també, però el seguiment per part dels alumnes i l'absència dels mateixos a classe ha dificultat el funcionament normal de l'activitat, així com també ha fet que els resultats no fossin els esperats, ja que al cap i a la fi tothom ha fet un plànol més o manco de casa seva, però la majoria l'ha fet amb ajuda.

El que sí canviaria seria que en lloc de dibuixar un plànol de casa seva, el facin de l'aula i així hagin d'esbrinar com plasmar mides real, en principi grans, sobre un paper, A4 limitat.

Una altre cosa que ha dificultat el funcionament ha estat la ubicació en el curs de l'activitat. De cara al proper curs estaria bé que la geometria es fes al 2n trimestre i així no sols les ganes de fer feina serien més, sinó que també la temporalització seria més relaxant ja que no hi hauria la pressió de final de curs ni tampoc el cansament de final de curs.

8. Conclusions finals

Penso que el treball està ben proposat, ja que es combinen activitats d'una altra matèria i situacions reals amb activitats, operacions i dibuixos de matemàtiques.

Matemàtiques i alimentació

Margalida Riera Jaume
Col·legi Sant Vicenç de Paül, Sóller

1. Introducció i justificació

Una de les activitats plantejades dins el marc del seminari d'aprofundiment sobre matemàtiques (Matemàtica dia a dia) va ser la recerca d'articles apareguts a revistes matemàtiques (Suma, Uno, Biaix,...) que poguessin ser aplicats a l'aula. Aquesta aplicació havia de incloure la selecció i anàlisi de l'article com a passa prèvia i la posterior programació de les sessions a l'aula, la seva pràctica i avaluació.

Per aquest treball s'ha seleccionat l'article "Dietética y matemáticas"¹, escrit per Beatriz Hernández Mato. L'interès d'aquest article es troba en què permet treballar temes transversals, com la mateixa autora indica, a l'hora que continguts del currículum com són percentatges, anàlisi de gràfics,... A més es pot plantejar com un treball interdisciplinar, concretament amb la matèria de ciències de la natura.

La planificació que es farà, basada en l'article anterior, es durà a terme amb un grup d'alumnes de 1r d'ESO. Es pretenen revisar continguts com nombres decimals, unitats de mesura, al mateix temps que introduir anàlisi d'informació, realització de gràfics, ús de fórmules matemàtiques. Tot això dins un entorn de treball en grup i relacionant les matemàtiques amb el món de l'alimentació, present en el dia a dia de tothom.

2. Resum de l'article

L'article seleccionat, com ja hem esmentat, és "Dietética y matemáticas"¹ de Beatriz Hernández Mato (IES Fco. Daviña Rey, Monforte de Lemos, Lugo). Es pot trobar a la revista SUMA del mes de juny de 2004 (pàg. 83-86).

Aquesta publicació presenta una activitat per a l'alumnat de 2n d'ESO en la qual es tracten diferents continguts matemàtics dins el context de la nutrició i la dietètica, amb la finalitat d'aprendre matemàtiques relacionant-les amb aquests aspectes i a la vegada millorar els hàbits alimentaris de l'alumnat.

Amb aquesta finalitat l'article presenta un recull de 13 activitats que l'alumnat durà a terme al llarg de la unitat didàctica, de les quals s'han d'obtenir uns resultats numèrics a més de les corresponents reflexions en relació al tema d'educació per a la salut.

3. La feina d'adaptació

L'article planteja les activitats per a l'alumnat de 2n d'ESO, però un cop el vaig haver llegit vaig pensar que no suposaria cap dificultat la seva realització amb l'alumnat de 1r d'ESO.

El primer que vaig pensar a l'hora d'adaptar l'article va ser que molta de la informació que es podia

analitzar la podien dur els alumnes. Així possibilitava que es relacionàs molt més la feina que es feia a l'aula de matemàtiques amb el dia a dia i amb la seva realitat quotidiana. Per tant, les activitats que suposaven anàlisi de continguts energètics dels aliments es podien fer a partir de retalls d'etiquetes actuals, de productes que consumissin ells a casa.

Un altre dels objectius que volia aconseguir era relacionar diferents continguts matemàtics ja treballats i altres encara per veure. Per tant, la idea que tenia era anar desenvolupant les diferents activitats proposades, de manera que amb preguntes que els guiassin s'anàs ampliant la informació que es podia anar treballant.

Per altra banda, així com alguna de les activitats que proposava l'article es varen ampliar, d'altres es varen eliminar. Per exemple, les d'aplicació de fórmules més complexes i les activitats que parlaven sobre els trastorns de l'alimentació no es plantegen, les primeres per ser fórmules més elaborades de les quals desconexim la seva deducció i les segones per no voler remarcar aquestes malalties, sinó el fet de la necessitat d'una dieta saludable.

Les activitats de l'article es varen ampliar amb la informació que es va extreure de l'activitat dels productes light² d'Àngel Alsina i Núria Planas. Això va fer que s'inclogués dins el conjunt de les activitats una que afavorís el desenvolupament del pensament crític.

4. La planificació prèvia

Continguts que es pretenen treballar:

- Nombres decimals, fraccions i percentatges.
- Anàlisi d'informació: gràfics, taules i fórmules.
- Realització de gràfics: diagrames de barres, diagrames lineals i diagrames de sectors.
- Resolució d'exercicis de plantejament / problemes.
- Desenvolupament del pensament crític i actitud oberta.
- Constància, tenacitat i valoració de les pròpies capacitats per resoldre problemes.

Contribució a l'adquisició de les competències:

- Matemàtica, amb els continguts relacionats directament amb la matèria.
- Lingüística, tant oral com escrita, amb la participació a l'aula en la resolució de les activitats i el recull escrit en el quadern dels resultats i conclusions.
- Autonomia i iniciativa personal, amb la reflexió crítica i la sistematització.
- Interacció amb el món físic, amb activitats de connexió de la feina a l'aula amb la realitat quotidiana.
- Aprendre a aprendre, amb el plantejament d'activitats de caire més obert on l'alumne és el que "descobreix" les respostes.

Metodologia:

El desenvolupament dels continguts s'ha fet a l'aula amb gran grup, amb el professor com a guia de l'aprenentatge, amb el plantejament de les preguntes adequades per a què l'alumnat pogués anar avançant i traient conclusions sobre les activitats.

Això s'ha combinat amb el treball a casa de l'alumnat, que ha elaborat per escrit les conclusions de cada una de les sessions realitzades.

A l'alumnat se li aniria facilitant documentació amb les activitats a mesura que s'anassin realitzant i no tot el material des del començament. *Annex I*

Sessions:

Es varen planificar inicialment 5 sessions amb els següents continguts a cada una d'elles:

Sessió 1: presentació de l'activitat global a realitzar, de la seva temàtica i de la metodologia a seguir. En aquesta sessió es varen presentar amb més detall les 4 primeres activitats, ja que per a la seva realització es necessitava material addicional que havien de dur de casa seva. Inici de l'activitat 2: treball amb decimals, fraccions i percentatges. Relació i equivalència. Significat del percentatge.

Sessió 2: Realització de les activitats 1 i 3. Introducció de l'activitat 4: què és això de mantenir la línia?, què entenem per un producte light? Plantejar la recerca de la normativa sobre aquests productes.

Sessió 3: Activitat 4: normativa dels productes light, anàlisi de la informació de les etiquetes dels productes light i no light (comparació, "light té menys ... però pot tenir més ..."). Percentatges: càlcul a partir de la informació de les etiquetes, aplicació del percentatge. Reprendre l'activitat 2: diferents tipus de gràfics.

Sessió 4: Activitat 5. Amb aquesta activitat es volen recordar (s'han treballat en altres moments del curs) les fases per a la resolució de problemes de Polya. Activitats 6 i 7. Per a l'activitat 6 es farà el recull de dades de tots els alumnes a la pissarra, es calcularan percentatges i es representaran gràficament.

Sessió 5: Activitat 8: anàlisi de la informació a través d'un gràfic. Extreure conclusions transversals en relació a la necessitat de la dieta sana i equilibrada i els problemes de salut, malalties i trastorns en l'alimentació que pot dur no tenir-ho en compte. Avaluació de l'activitat realitzada.

Avaluació:

L'avaluació de l'activitat es basarà en l'observació de la feina realitzada a l'aula i en la valoració de la participació en les activitats.

Per altra banda, es revisaran els quaderns de classe per poder avaluar la competència lingüística i la realització de les activitats de manera més individualitzada.

Es realitzarà una prova escrita en la qual s'avaluaran els continguts anteriors a partir de l'anàlisi de dades en taules i gràfics, l'ús d'aquesta informació per a càlculs relacionats amb percentatges i el recull de conclusions per escrit i en gràfics.

A més, es plantejaran a l'alumnat una sèrie de preguntes que li permetin fer una avaluació de l'activitat realitzada i del seu profit i interès personal.

5. Explicació de l'experiència pràctica

Sessió 1: es varen presentar les activitats i es va començar amb l'activitat 2. Quan a l'alumnat se li va demanar què era un percentatge, a partir dels que presenta aquesta activitat, no va tenir problema en donar la resposta. Tampoc va tenir-lo a l'hora de donar la fracció $\frac{1}{4}$ en forma de percentatge. Però a continuació se li varen donar altres exemples de fraccions i el problema va sorgir quan el denominador no era divisor de 100. Per exemple, al principi hem varen dir que la fracció $\frac{7}{15}$ no es podia posar com a percentatge, que era impossible.

Amb tot això, es varen relacionar decimals amb fraccions i percentatges, i es va revisar l'equivalència de fraccions.

Sessió 2: no tot l'alumnat va dur el material per a les activitats 1 a 4 (es va repartir algun material que jo havia recollit i dut a l'aula). Es va comentar l'activitat 1 i l'activitat 3 en un exemple concret, diferent del que tenia l'alumnat. A l'activitat 1, es va plantejar si el terme "piràmide d'aliments" era correcta, segons les imatges que havien dut i a les quals tothom hi estava avesat. Per a l'activitat 3 es va comentar què apareixia, respecte a quin total (quines fraccions, quins percentatges, decimals), si hi ha altres ingredients / nutrients a part dels que s'indiquen. A continuació, se'ls va demanar que pel seu producte fessin el mateix que s'havia treballat. Es va començar a introduir l'activitat 4.

Sessió 3: activitat 4 a l'aula. Anàlisi de què era un producte light i del seu contingut en kcal. Càlcul de percentatges. A continuació, es va demanar que cada un fes un diagrama gràfic del contingut de la dieta equilibrada de l'activitat 2. Es varen posar en comú els gràfics fets i es varen corregir, treballant el diagrama de barres i el lineal. Alguns alumnes havien fet un diagrama de sectors i havien identificat el % amb els graus del sectors. Es va plantejar quants graus corresponien al 25% i al 57%. En el primer cas, la resposta era correcta però no en el segon. Per què?

Treballàrem de nou el concepte de % i recordàrem els graus de la circumferència. A partir d'aquí i amb l'equivalència de fraccions vàrem esbrinar l'estratègia a aplicar.

Es va demanar a l'alumnat la realització dels gràfics treballats pel contingut nutricional del seu producte.

Sessió 4: Comentar la tasca feta a casa (diagrames). Activitats 5 i 6. Aquí es varen treballar les passes de Polya per a la resolució de problemes i el sistema sexagesimal / canvi d'unitats de temps (activitat 5), aplicació de fórmules i massa com a magnitud enfront de pes (activitat 6). L'alumnat presenta dificultats significatives a l'hora de fer canvis d'unitats de temps, ja que hi apliquen el sistema decimal, identificant 7'35 min com a 7 min 35 s. L'activitat 6 es va ampliar amb el recull de les dades, càlcul de percentatges i gràfic.

Sessió 5: activitat 7 i 8 a l'aula. L'alumnat va tenir dificultats amb l'anàlisi de la informació del gràfic i la relació amb les dades escrites a l'enunciat. En aquesta i altres activitats es veu com a l'alumnat li és bastant senzill establir la resolució o estratègia aritmètica quan els nombres que intervenen són naturals, però quan aquests són decimals els és molt difícil fer-ho, i comenten errades significatives. Comparar amb plantejaments amb nombres naturals (enunciats més senzills) no és un camí que es plantegin i quan és el professor el que ho fa els és complicat establir la semblança.

Comentaris sobre dietes sanes i equilibrades, malalties i trastorns.

Avaluació en veu alta segons les preguntes que havíem plantejat.

6. Resultats de l'experiència

Els resultats, en general, pens que han estat satisfactoris. Hi ha hagut una bona participació de l'alumnat, encara que la majoria de vegades, quan la participació és lliure, són els mateixos alumnes els que sempre parlen.

Revisats els quaderns (annex 2) consider que és necessari reforçar l'expressió escrita de resultats, ja que la comunicació oral els és sempre molt més fàcil, encara que també els presenta dificultats.

A l'avaluació la majoria de l'alumnat prefereix activitats com aquestes "perquè així som nosaltres els que descobrim el que hem de fer", "perquè és més divertit i estam més atents", "amb cada activitat han sorgit diferents temes i els hem anat tractant i aprenent, sense adonar-nos hem trobat totes les respostes", "amb el llibre de text és molt avorrit", a més d'haver millorat els seus coneixements en "percentatges, gràfics, relacionar dades". Però hi ha alumnes que pensen que no han millorat massa els seus coneixements, "qualque cosa he après però amb el llibre i la pissarra em va millor aprendre", o bé que "per fer aquestes activitats hem estat massa temps".

7. Propostes per millorar la planificació inicial

Com a millora proposaria que les activitats fossin realitzades en petits grups dins l'aula i que després les conclusions es posassin en comú amb els companys. Per això, caldria un anàlisi de com fer aquesta feina en grups, de manera que fossin grups heterogenis en els quals tothom pogués participar. La feina realitzada aquesta vegada ha estat en gran grup, amb el professor com a guia, que anava plantejant les preguntes adequades per a què l'alumnat pogués extreure conclusions. Però aquesta manera de fer feina ha fet que en algunes sessions només participassin els alumnes que sempre parlen (que en el treball en petits grups no hauríem de posar com a portaveus de grup!), mentre que d'altres no han intervengut en cap ocasió.

A més, com a proposta d'ampliació es podria incloure una activitat final més oberta i de treball fora de l'aula basada en l'anàlisi del contingut nutricional del menú escolar del centre o d'un centre proper. O bé es podria proposar a l'alumnat que fes un diari, durant una setmana, de què menja al llarg de cada dia, i a partir d'aquesta informació fer el treball d'anàlisi nutricional. Podria ser un treball a més llarg termini que un cop acabat es presentàs oralment a la resta de companys.

Tant per a aquesta darrera proposta com per a les activitats realitzades sí que pens que seria adequat fer un treball interdisciplinari amb, per exemple, ciències de la natura.

8. Conclusions finals

Pens que aquest tipus d'activitats, més obertes, són més atractives per a l'alumnat i també més enriquidores pel que fa el seu aprenentatge. Per altra banda, he de reconèixer que suposen una major dedicació per part del professorat pel que fa la planificació i l'avaluació. Personalment, crec que és més senzill la planificació de l'activitat que no la seva avaluació, ja que en aquesta els recursos i coneixements de què disposo actualment són del mateix estil que els que faig servir en les activitats "convencionals" d'aula.

Consider que aquest tipus d'activitats s'ajusten més al treball per competències que es demana actualment, però l'alumnat és el primer que no hi està avesat. Aquesta mateixa activitat ha estat avaluada per l'alumnat com una en la qual l'ordre a l'aula no ha estat l'adequat, quan jo consideraria el contrari, si tenc en compte que no només he parlat jo sinó que els he donat la paraula a ells la majoria de vegades. Per descomptat, no puc esperar realitzar una activitat d'aquest estil i demanar el mateix silenci que quan faci una classe "magistral", aniria en contra dels objectius plantejats!

Però això també ha fet que en la majoria de sessions s'hagin acabat treballant continguts no previstos inicialment, ja que és l'alumnat el que condueix la sessió i no el professorat, cosa que fa que aquest no tenguí tant de control en el seu desenvolupament i hagi d'anar redirigint, de manera subtil, la sessió.

En qualsevol cas, per part meua ha suposat una passa en el meu aprenentatge de com ensenyar i esperar que una passa també en l'aprenentatge general de l'alumnat.

Bibliografia emprada:

¹ *Dietética y matemáticas*. Beatriz Hernández Mato (IES Fco. Daviña Rey, Monforte de Lemos, Lugo). Revista SUMA, pàg. 83-86, juny de 2004.

² *Matemática inclusiva. Propuestas para una educación matemática accesible*. Àngel Alsina i Núria Planas. Ed. Narcea, 2008.

ANNEX 1

Activitats proposades a l'alumnat. En cursiva, en cada una d'elles, es presenten els continguts que es volien treballar. En alguns casos, com a l'activitat 2 no s'han treballat tots a la vegada, sinó que l'activitat s'ha reprès en diferents ocasions al llarg de la unitat.

ALIMENTACIÓ I MATEMÀTIQUES.

1. Cerca una imatge d'una piràmide dels aliments. Explica que vol dir el diagrama en forma de piràmide i per què cada aliment està dibuixat en un lloc en concret.

Piràmide d'aliments o triangle d'aliments?

Per què un triangle i no un quadrat, un rectangle, un pentàgon,...?

2. Una dieta equilibrada ha de tenir aproximadament una quarta part de greixos, un 15% de proteïnes, un 3% de fibra i un 57% de carbohidrats.

- Percentatges. Fraccions. Nombres decimals.
- De quin n'hi ha més? De quin menys? Ordre?
- Diagrames de barres.
- Diagrames de sectors.

Què vol dir una dieta equilibrada?

$100\% = 1 = 100/100$

Altres percentatges. Poden superar el 100%?

Fraccions: com passar a percentatges? Recerca de fraccions equivalents. I quan el denominador no és divisor de 100?

Tant per u □ tant per 100.

Diagrames a la premsa. Dur-ne alguns exemples.

Diagrames de barres. Diagrames lineals.

Diagrama de sectors: tant per 360.

3. Retalla de l'envàs d'un producte d'alimentació que tenguis a casa la part de l'etiquetatge que parla del contingut nutricional. Aferra'l en el quadern.

Dades i les seves unitats. Anàlisi.

Dades absolutes / percentatges.

Suma dels percentatges indicats: 100%?, total d'ingredients?

Càlcul de percentatges. Fraccions: numerador i denominador enter.

Diagrames.

Altres dades numèriques de l'etiquetatge dels productes: codi de barres, data caducitat,...

Remarcar massa enfront de pes!! Correcció en les magnituds. Correcció a l'hora d'escriure les unitats de massa: g

4. Ves a un dels supermercats de Sóller. Demana permís a l'encarregat o encarregada per fer unes quantes fotografies a les etiquetes d'alguns productes. Indica'ls que és per un treball de l'escola. Què has de cercar? Has de cercar productes que tinguin el seu equivalent light. Per exemple: unes patates fregides d'una certa marca tenen la seva versió "normal, de tota la vida", però també tenen la versió que posa "light". Bé, idè has de fer una fotografia a la part de l'etiqueta que indica el contingut nutricional dels dos productes, el normal i el light. Imprimeix les fotografies i aferra-les en el teu quadern.

Una de les obsessions humanes a les societats desenvolupades és "mantenir la línia", suposant que la línia només pot ser recta!

Quan diríeu que un producte es considera light? Què és un producte que posa "light" a la seva etiqueta? I un 0% matèria grassa, desnatat, sense sucre, baix en calories, baix en grassa, lleuger, +fibra-grassa, és el mateix?

Consumir més productes que tinguin menys!

Amb què associaríeu el terme light?

Normativa dels productes light. És la mateixa per a tots els països? Interessant si hi ha fotografies de productes de diferent nacionalitat.

La reglamentació actual a Espanya estableix que per poder posar l'etiqueta de light a un producte ha de tenir com a mínim un 30% menys de calories que el mateix producte en la seva versió estàndard. Aquesta reducció energètica es pot aconseguir substituint o disminuint la quantitat de sucres i/o grasses per components menys calòrics.

Llegir bé les etiquetes, cercar les quantitats que ens convenguin i mirar els continguts absoluts més que els percentatges.

Càlcul de la quantitat de kcal del producte light a partir de les kcal del no light i de l'aplicació de 30% de reducció. Comparació amb les etiquetes. Fomentar comentaris crítics: fonamentació.

5. Un quilogram de grassa pura equival a 7000 Kcal. Si una persona gasta 2625 Kcal cada dia, necessàries per a les seves activitats quotidianes, i mitjançant l'exercici físic gasta 300 Kcal més per dia, quants dies d'exercici necessita per aprimar-se dos quilograms de grassa pura si cada dia 1900 kcal?

Què hem de fer per resoldre l'exercici?

- Llegir-lo individualment tant cops com sigui necessari, subratllar la informació rellevant, per tal d'ENTENDRE'L.
- Organitzar les dades, destriar quines són rellevants, relacionar-les entre elles i amb el que ens demana.
- Cercar estratègies per poder trobar la solució. Posar-les en pràctica. Indicar el procediment.
- Analitzar la solució obtinguda. Si pensam que no és correcta, revisar totes les passes anteriors. Si pensam que sí és correcta, redactar la resposta a l'exercici.

Remarcar les passes anteriors per resoldre qualsevol exercici de plantejament i/o problema.

Solució d'aquest exercici: en dies. Recordar el canvi d'unitats de temps: sistema sexagesimal.

6. L'índex de massa corporal (ICM) permet saber fàcilment si una persona té una massa (el que anomenam pes comunament) adequada a la seva estatura. Es calcula aplicant una fórmula:

$$\text{ICM} = \frac{\text{massa(kg)}}{\text{estatura}^2(\text{m}^2)}$$

Mesura les dades necessàries i calcula el teu ICM.

Quina és la unitat de l'ICM?

Compara'l amb les dades de la següent graella:

Rang normal	18,5 – 24,9
Sobrepès	25 – 29,9
Obesitat grau I	30 – 34,9
Obesitat grau II	35 – 39,9
Obesitat grau III	> 39,9

Unitats de la massa i de la longitud. Sistema internacional d'unitats.

Fórmula matemàtica. Aplicacions a altres àmbits del coneixements de les matemàtiques.

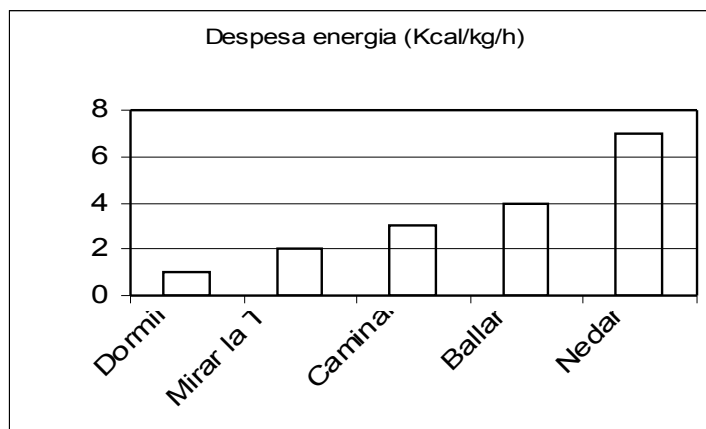
Unitats de l'ICM.

Recollida de les dades de la classe. Càlcul del percentatge de cada grup. Diagrames.

7. Segons l'Organització Mundial de la Salut (OMS), un infant com tu necessita 50Kcal al dia per cada kg de massa. Calcula quantes en necessites durant aquest mes de maig?

8. Anem a analitzar el següent gràfic de despesa energètica:

- Quantes Kcal gastarà una persona de 59 kg de massa si està mitja hora a la piscina, se'n va a casa seva caminant i tarda 45 minuts, mira 1 hora la televisió quan arriba a casa i dorm 7 hores i mitja?



*Seguir les passes plantejades en l'activitat 5.
Interpretar el gràfic: analitzar el tipus de gràfic,
que s'hi representa, en quines unitats, quins
valors,...*

Relacionar la informació del gràfic amb la resta d'informació de l'activitat.

Avaluació de les activitats realitzades aquesta unitat:

Copia les preguntes següents en un full blanc, que no sigui del quadern per poder-lo lliurar, i respon amb detall. Esper que siguis crític amb les teves respostes però que aportis solucions: sempre cal fer crítica constructiva.

- Valora de 1 a 5 (1: poc interessant i poc productiva; 5: molt interessant i molt productiva) l'activitat: Alimentació i matemàtiques: _____
- Has millorat els teus coneixements en matemàtiques amb aquesta activitat? Per què?
- Has millorat els teus coneixements en altres àmbits? Per què?
- Creus que l'activitat realitzada té relació amb el món real, fora de l'escola? Per què?
- Què t'agrada més, treballar amb el llibre de text o bé amb activitats més obertes com aquestes? Per què?
- Com creus que és millor el teu aprenentatge: amb classes a la pissarra i el llibre de text com a únic recurs o amb activitats més obertes com les que hem fet? Per què?

Gràcies per la teva col·laboració.

ANNEX 2

Algunes fotografies de la feina feta als quaderns de l'alumnat.

Ex 1

Aquest diagrama es forma de "piràmida" va de més gran a més petit. Ho més gran es la base i va pujant a mes que va pujant. Els aliments més petits són els que estan a la part superior.

Ex 2

Informació nutricional

Aliment	Porció	Energia (kJ)	Energia (kcal)	Grasas (g)	Glúcids (g)	Proteïnes (g)
Pa de sucre	50g	1000	240	0	50	10
Pa de sucre	100g	2000	480	0	100	20
Pa de sucre	200g	4000	960	0	200	40
Pa de sucre	300g	6000	1440	0	300	60
Pa de sucre	400g	8000	1920	0	400	80
Pa de sucre	500g	10000	2400	0	500	100

Ex 3

Cerca quant va prou de pat posat light a la seva etiqueta.

Ex 4

Formalge, tranchetes

Ex 5

Resolució

Ex 6

Diagrama barres

Diagrama línia

Diagrama sectors

Activitat 1:

De alt a baix es pot veure de què tenen quant més de menjar cada dia.

Activitat 2:

De alt a baix es pot veure de què tenen quant més de menjar cada dia.

Activitat 3:

Font Vella, Sacalm

Activitat 4:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 5:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 6:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 7:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 8:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 9:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 10:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 11:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 12:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 13:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 14:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 15:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 16:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 17:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 18:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 19:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 20:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 21:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 22:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 23:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 24:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 25:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 26:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 27:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 28:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 29:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 30:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 31:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 32:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 33:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 34:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 35:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 36:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 37:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 38:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 39:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 40:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 41:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 42:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 43:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 44:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 45:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 46:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 47:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 48:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 49:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 50:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 51:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 52:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 53:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 54:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 55:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 56:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 57:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 58:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 59:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 60:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 61:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 62:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 63:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 64:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 65:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 66:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 67:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 68:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 69:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 70:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 71:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 72:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 73:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 74:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 75:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 76:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 77:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 78:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 79:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 80:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 81:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 82:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 83:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 84:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 85:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 86:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 87:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 88:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 89:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 90:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 91:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 92:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 93:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 94:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 95:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 96:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 97:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 98:

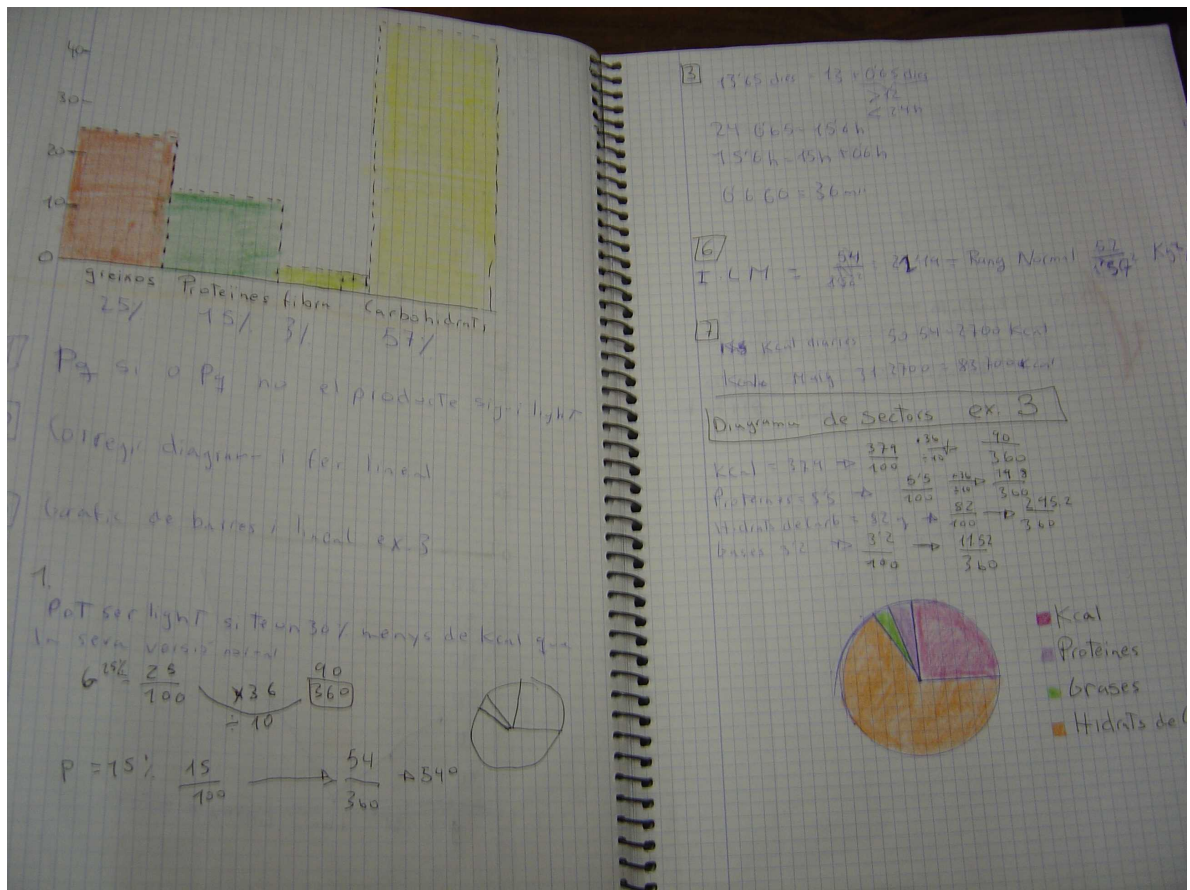
Calent, Menta, Menta, Menta

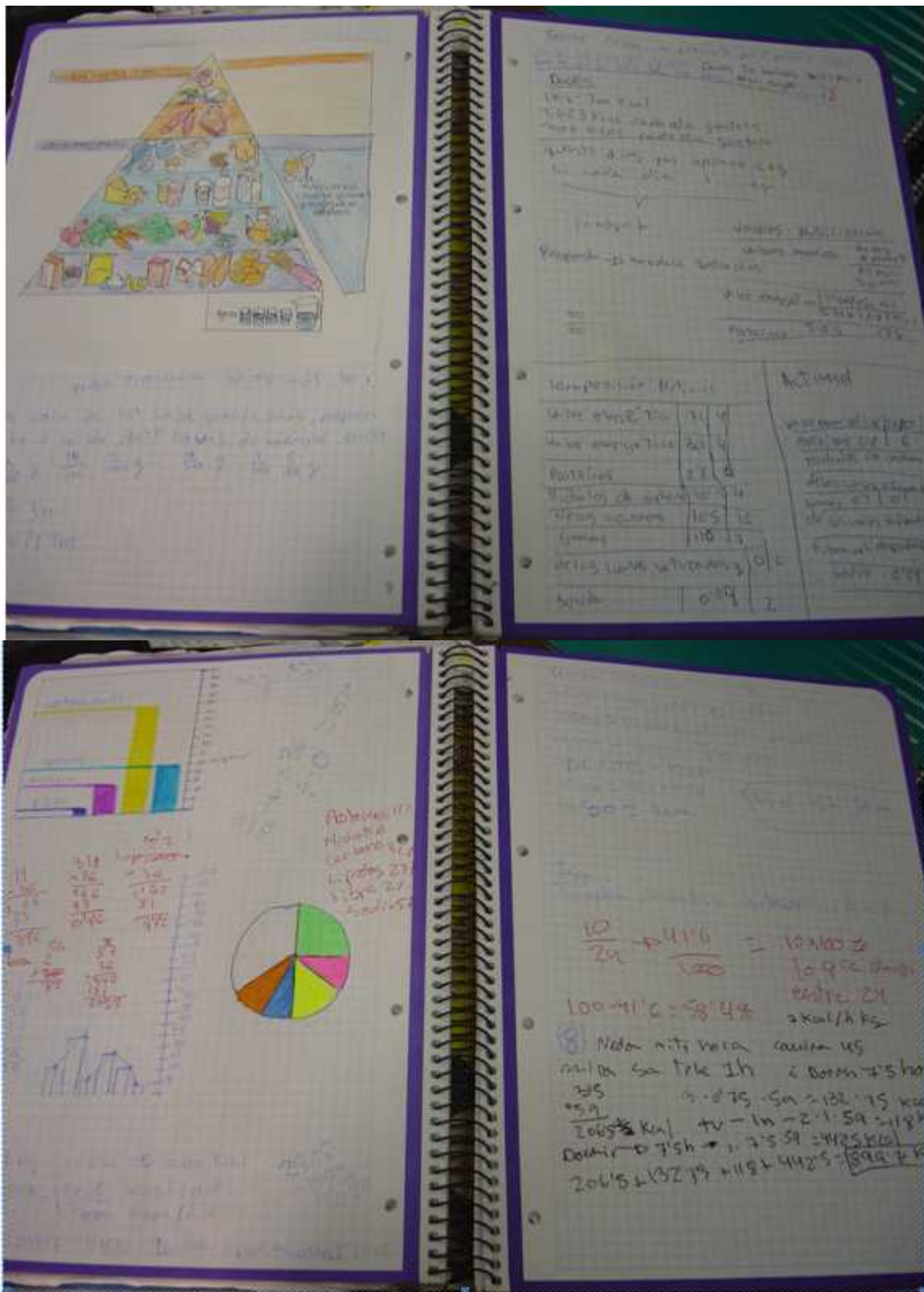
Activitat 99:

Calent, Menta, Menta, Menta

Activitat 100:

Calent, Menta, Menta, Menta





Fent geometria a partir del Tangram

Rut Garí Ruiz
IES Josep Sureda i Blanes

1. Introducció i justificació

La memòria final d'aquest seminari està dividida en dos treballs. Per una part, el disseny d'una unitat didàctica basada en la matemàtica realista i, per una altra part, l'adaptació a les nostres aules del treball exposat en un article d'una revista dedicada a l'ensenyament de les matemàtiques. La present memòria tracta de la segona part del treball final, en la que a continuació exposaré la feina realitzada per dur-la a terme.

Després de cercar en diverses revistes on-line dedicades a l'ensenyament de les matemàtiques, vaig elegir l'article titulat "Ideas para enseñar. El tangram en la Enseñanza y el aprendizaje de la Geometria" de la revista UNIÓN. Els motius de la meua elecció són diversos. En primer lloc, que el treball descrit en l'article segueix el model de raonament geomètric de Van Hiele: informació, orientació dirigida, explicitació, orientació lliure i integració. En segon lloc, que l'edat dels alumnes als que va dirigida la feina de l'article, de 11 a 14 anys, s'ajusta amb l'edat dels alumnes de 2n d'ESO de l'assignatura de taller de matemàtiques als que imparteix classes enguany. En tercer lloc, que els continguts de l'article s'adeqüen als continguts del currículum que en aquests moments estem veient, pel que aprofit aquesta feina per introduir el tema de proporcionalitat geomètrica. I, en quart i darrer lloc, que l'inici d'aquesta feina coincideix amb el fet que en una gimcana organitzada recentment pel centre, l'activitat proposada pel departament de matemàtiques va ser construir una figura amb les peces del Tangram Xinès.

2. Resum de l'article

Com hem comentat abans, l'article elegit es titula "Ideas para enseñar. El tangram en la Enseñanza y el aprendizaje de la Geometria". L'autora és Martha Iglesias Inojosa i l'article va ser publicat el març de 2009 per la revista UNIÓN, número 17, pàgines 117-126.

L'article es basa en la necessitat que tenen els docents en profunditzar en la comprensió del coneixement geomètric i les seves implicacions didàctiques. Per aquest motiu, es considera dur a terme un taller orientat a caracteritzar i analitzar les bases matemàtiques del Tangram Xinès, així com ponderar el seu potencial didàctic en el procés d'ensenyança i aprenentatge de la Geometria a nivell d'educació bàsica en les edats compreses entre 11 i 14 anys.

3. La feina d'adaptació

El treball descrit en l'article es pot dur a terme en dues sessions de 4 hores cada una.

En la primera sessió es treballen les següents fases del model de Van Hiele:

- La fase d'informació, amb una presentació en power-point relacionada amb l'origen, caracterització i construcció del Tangram Xinès.

- La fase d'orientació dirigida, en la que apareixen tres activitats:
 1. Activitat 1: construir el Tangram Xinès, primer amb el doblegament de paper i després amb regla.
 2. Activitat 2: mencionar les diferents figures geomètriques obtingudes.
 3. Activitat 3: analitzar la construcció del Tangram Xinès amb regla i després representar gràficament la seqüència de passes realitzades.
- La fase d'explicitació, en la que s'aspira que els participants analitzin les definicions i propietats geomètriques involucrades en la construcció del Tangram Xinès i que descobreixin les relacions entre algunes de les seves peces amb les següents activitats:
 1. Activitat 1: és possible construir alguna peça del Tangram Xinès fent servir algunes de les peces restants?
 2. Activitat 2: quina és l'àrea d'un quadrat els costats del qual mesuren 8 cm? Quina és l'àrea de cada una de les peces que formen un Tangram Xinès construït a partir d'aquest quadrat? Quina relació existeix entre l'àrea de cada una de les peces del Tangram Xinès amb l'àrea del quadrat original?
- La fase d'orientació lliure, en la que es pretén que els alumnes construeixin figures geomètriques amb les set peces que formen el Tangram Xinès.
- La fase d'integració, en la que s'aspira a que els alumnes presentin per escrit els aspectes rellevants del treball realitzat en les fases prèvies.

En la segona sessió es treballa amb les activitats següents:

1. Activitat 1: Donant les definicions de figures congruents, figures semblants i figures equivalents, identificar en el Tangram Xinès figures d'aquests estils i justificar les respostes.
2. Activitat 2: Què es pot dir de les longituds dels costats corresponents a figures semblants? Es recomana mesurar els costats de dos parells figures geomètriques donades i, després, calcular la raó entre les longituds dels costats corresponents. Què observes? Realitza un treball anàleg amb les peces semblants del Tangram Xinès i, en cada cas, determina la raó de semblança.

Com que el problema principal és la manca de temps, bàsicament he adaptat el treball reduint el nombre d'hores dedicades, el nombre d'activitats realitzades, i simplificant-ne algunes d'elles.

En el meu treball adaptat vull treballar els aspectes següents en 3 sessions de 50 minuts cada una:

- La fase d'informació, amb una presentació oral relacionada amb l'origen, caracterització i construcció del Tangram Xinès. (igual)
- La fase d'orientació dirigida, en la apareixen tres activitats:
 1. Activitat 1: construir el Tangram Xinès amb el doblegament de paper. (simplificada)
 2. Activitat 2: mencionar les diferents figures geomètriques obtingudes. (igual)
 3. Activitat 3: analitzar la construcció del Tangram Xinès amb regla i descriure la seqüència de passes realitzades. (simplificada)
- La fase d'explicitació, en la que s'aspira que els participants analitzin les definicions i propietats geomètriques involucrades en la construcció del Tangram Xinès i que descobreixin les relacions entre algunes de les seves peces amb les següents activitats:
 1. Activitat 1: (eliminada)
 2. Activitat 2: quina és l'àrea d'un quadrat els costats del qual mesuren 8 cm? Quina és l'àrea de cada una de les peces que formen un Tangram Xinès construït a partir d'aquest quadrat? Quina relació existeix entre l'àrea de cada una de les peces del Tangram Xinès amb l'àrea del quadrat original?. (igual)
- La fase d'orientació lliure. (eliminada)

- La fase d'integració. (eliminada)
- Activitat 1: Donant les definicions de figures congruents, figures semblants i figures equivalents, identificar en el Tangram Xinès figures d'aquests estils i justificar les respostes. (igual)
- Activitat 2: Què es pot dir de les longituds dels costats corresponents a figures semblants? Respon a aquesta pregunta i com a exemples indica la relació entre els costats de les peces del Tangram Xinès que són semblants. (simplificada)

4. La planificació prèvia

Els continguts a treballar són els següents:

- Establir les bases matemàtiques involucrades en la construcció del Tangram Xinès.
- Fer servir el potencial didàctic del Tangram Xinès en l'aprenentatge de la Geometria i, en particular, en la proporcionalitat geomètrica.

La metodologia està basada en tres fases d'aprenentatge del model de Van Hiele: informació, orientació dirigida i explicitació. Per manca de temps, no es treballen les dues fases d'orientació lliure i integració. Cada alumne disposa de tres fitxes que ha d'omplir individualment, però el treball el poden fer amb l'ajuda dels altres companys i amb l'ajuda de la meua guia.

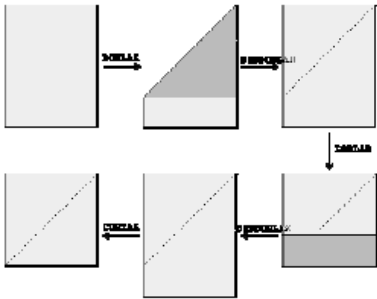
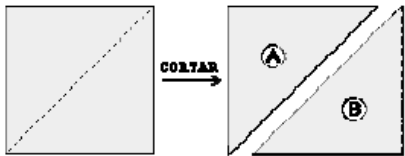
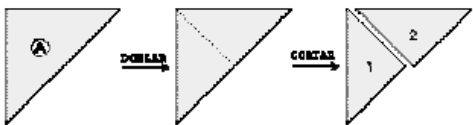
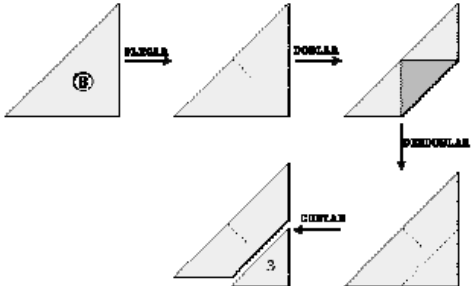
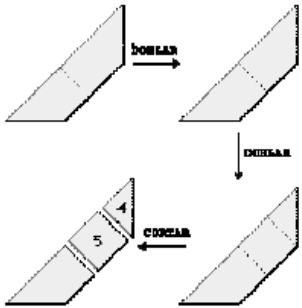
El treball està repartit en 3 sessions de 50 minuts cada una. En la primera sessió, treball les fases d'introducció i d'orientació dirigida. Introdueixo el Tangram Xinès amb l'explicació oral del seu origen i del significat del seu nom i reparteixo als alumnes un foli en blanc i una primera fitxa en la que apareixen les instruccions a seguir per construir un Tangram Xinès amb doblegament de paper i en la que han de descriure les passes que segueixen i les figures que obtenen en cada pas. Així, amb el foli en blanc construeixen el Tangram Xinès i descriuen les passes que segueixen en la fitxa entregada. En la segona sessió, treball la fase d'explicitació amb una segona fitxa en la que els alumnes han de trobar la raó de proporcionalitat entre les àrees de cada una de les peces del Tangram Xinès amb l'àrea del quadrat que es forma amb totes les peces. Per facilitar els càlculs, el quadrat gran està dividit en quadradets petits de costat 1 cm. Finalment, en la tercera sessió, treball el concepte de semblança amb una tercera fitxa en la que els alumnes han de determinar quines de les peces són figures congruents, figures semblants i figures equivalents i trobar la relació entre els costats de les peces del Tangram Xinès que són semblants.

Per avaluar la feina realitzada, consulten als companys i a jo mateixa els dubtes que tenen i van millorant tan la seva construcció del Tangram Xinès com les respostes a les altres activitats. Finalment, m'han d'entregar la feina realitzada.

A continuació s'adjunten les tres fitxes amb les activitats corresponents.

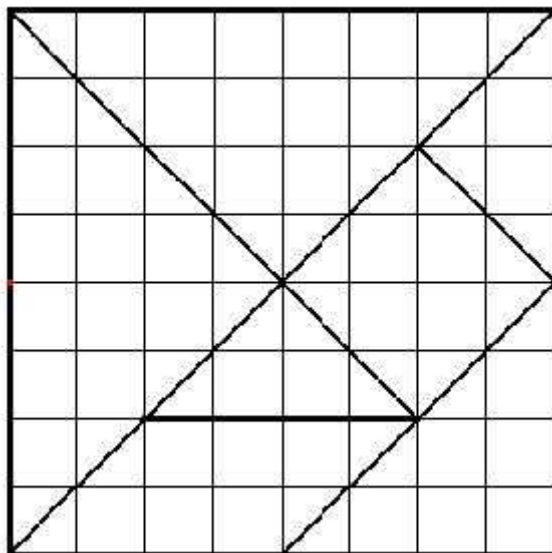
Fitxa 1: Construcció del Tangram Xinès

A continuació tens una taula on apareixen les instruccions a seguir per construir un Tangram Xinès amb doblegament de paper. Quines figures obtens en cada pas? Indica-les al costat de cada pas i en les figures que vas obtenint.

Construcción del Tangram Chino con doblado de papel	
	Paso 1
	Paso 2
	Paso 3
	Paso 4
	Paso 5
	Paso 6

Fitxa 2: Proporcionalitat del Tangram Xinès

A continuació apareix un quadrat en el que s'ha dibuixat un Tangram Xinès. Si cada quadret interior té costat 1, quina és l'àrea del quadrat gran?



Marca cada peça amb un nombre de l'1 al 7. Completa la taula. Quina és l'àrea de cada una de les peces que componen el Tangram Xinès? Quina raó existeix entre cada una de les peces del Tangram Xinès respecte del quadrat original?

Peça	Nom	Àrea	Raó àrea peça/quadrat
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

Fitxa 3: Semblança del Tangram Xinès

Donades dues figures geomètriques qualssevol, aquestes poden

- 1.- tenir la mateixa forma i el mateix tamany (figures congruents)
- 2.- tenir la mateixa forma i diferents tamany (figures semblants)
- 3.- tenir diferents formes i el mateix tamany (figures equivalents) i
- 4.- tenir diferents formes i diferents tamany

Identifica les figures congruents, les figures semblants i les figures equivalents de les peces del Tangram Xinès. Per dur-ho a terme, fes servir el Tangram Xinès de la fitxa 2 i completa les taules següents:

Peça	Forma	Tamany = Àrea
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Figures Congruents	
Figures Semblants	
Figures Equivalents	

Quina relació existeix entre els costats de dues figures semblants? Respon aquesta pregunta i com a exemples indica la relació entre els costats de les peces del Tangram Xinès que són semblants.

5. Explicació de l'experiència pràctica

A continuació descriuré la feina feta en cada sessió.

1ª Sessió

Introdueixo el Tangram Xinès amb l'explicació oral del seu origen i del significat del seu nom i reparteixo als alumnes un foli en blanc i la primera fitxa. Els alumnes es mostren interessats amb l'explicació i fan diverses preguntes. Ara bé, quan han de construir ells mateixos el Tangram Xinès, la motivació va decreixent degut al fet de no entendre les explicacions que apareixen a la fitxa, encara que són suficientment clares. Llevat d'un alumne que té habilitats manuals, la resta dels alumnes no els dóna temps d'acabar la construcció.

2ª Sessió

Veient que la majoria dels alumnes encara no tenen el Tangram Xinès construït, també aprofiten aquesta sessió per intentar acabar-ho. Els alumnes que va finalitzant la construcció ajuden als altres alumnes, però encara així la meitat d'ells no el tenen finalitzat en acabar la sessió. Veig que tenen moltes dificultats en la darrera passa, en la que han de fer un doblegament diferent als fets en les passes anteriors i els alumnes no entenen com fer-ho. Per tant, ja ha hi hagut un canvi en la planificació inicial perquè no han començat la segona fitxa.

3ª Sessió

Reparteixo la segona fitxa als alumnes que han acabat la construcció del Tangram Xinès i deixo mitja sessió per a que els altres alumnes acabin la primera fitxa. Els alumnes que comencen amb la segona fitxa tenen molts problemes per calcular l'àrea de les peces del Tangram Xinès. En general, no veuen la relació entre els quadradets petits de costat 1 cm amb el càlcul de les àrees de les peces grans. La majoria mesuren els costats de les peces amb un regla i apliquen la fórmula de l'àrea que correspon a cada una d'elles, fins que arriben al paral·lelogram del que no se'n recorden de la fórmula i la cerquen en el seu llibre de matemàtiques. Aquí me n'adono de la gran barrera que tenen els alumnes al veure que cap d'ells associa l'àrea dels quadradets petits amb l'àrea del quadrat gran. Els alumnes que no han acabat encara la construcció del Tangram Xinès de la primera fitxa es poden dur la feina a casa seva per acabar-la amb l'ajuda d'algun familiar o amic.

4ª Sessió

En vista que la construcció del Tangram Xinès ha duit tant temps, afegeixo una sessió més a les 3 sessions planificades inicialment. En aquesta sessió reparteixo la tercera i darrera fitxa i, per a què puguin acabar la segona fitxa, els indic directament com calcular les àrees de les peces, comptant els quadradets petits que hi ha dins cada una d'elles. Els alumnes que fan feina tenen temps d'acabar-les totes, mentre que els que no treballen suficient no les acaben.

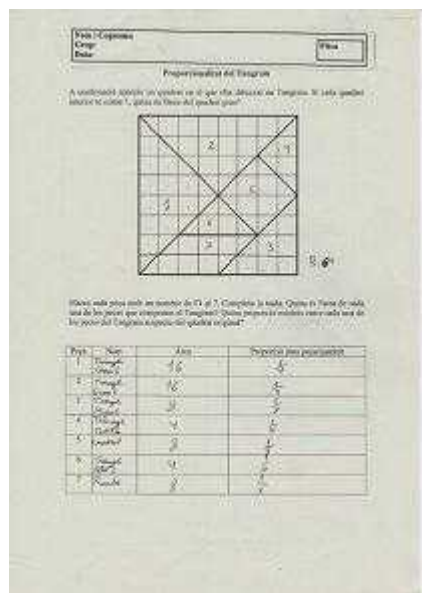
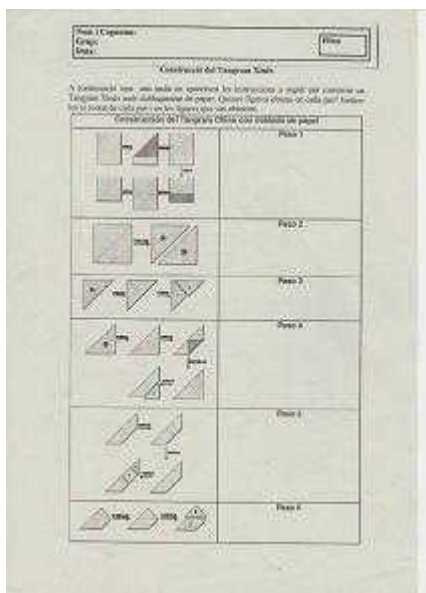
6. Resultats de l'experiència

Una vegada entregades les fitxes he pogut comprovar de nou la dificultat que tenen els alumnes tant per manipular el paper en la construcció del Tangram Xinès com en el càlcul d'àrees de figures que estan dividides en figures iguals però més petites. A continuació exposo la feina realitzada per tres alumnes. El primer alumne va ser l'únic que va acabar la construcció del Tangram Xinès en la primera sessió, però no ha acabat tota la feina perquè no ha volgut treballar més. El segon alumne ha construït el Tangram Xinès correctament (en més d'una sessió) i ha finalitzat tota la feina. I el tercer alumne és un dels que se'n va dur la feina a casa seva i encara així no ha sabut construir correctament el Tangram Xinès, encara que sí que ha acabat la feina de les tres fitxes.

Alumne 1



S'observa el Tangram Xinès ben construït però la feina inacabada.



Nome: Luca

Cognome: ...

Classe: ...

Data: ...

Foto: ...

Costruzione del Tangram Xiao.

A costruzione del Xiao può essere divisa in tre fasi: la prima è quella di costruire il Tangram Xiao, la seconda è quella di costruire il Tangram Xiao, la terza è quella di costruire il Tangram Xiao.

Costruzione del Tangram Xiao con 16 pezzi di carta	
	Foto 1 <i>Primo pezzo del Tangram Xiao</i>
	Foto 2 <i>Secondo pezzo del Tangram Xiao</i>
	Foto 3 <i>Terzo pezzo del Tangram Xiao</i>
	Foto 4 <i>Quarto pezzo del Tangram Xiao</i>
	Foto 5 <i>Quinto pezzo del Tangram Xiao</i>
	Foto 6 <i>Sesto pezzo del Tangram Xiao</i>

Nome: <u>Luigi</u>	Cognome: <u>...</u>	Classe: <u>...</u>	Matr.: <u>...</u>	Periodo: <u>...</u>	Valore: <u>...</u>
---------------------------	----------------------------	---------------------------	--------------------------	----------------------------	---------------------------

Proprietà del Tangram

Confrontando questi sei tangrami si può dire che un Tangram ha tanta quanto un altro? ☒ Sì ☐ No

Monta i sei pezzi nelle tre tavole di 7x7 di A. Completa la tavola. Quale la forma di ogni uno dei tre tangrami? Tangrami propri o impropri? Indica nella tavola di fianco del Tangram proprio un quadrato verde.

Fig.	Nome	Area	Proprietà dei pezzi (quadrati)
1	$\frac{1}{2} \times 2 \times 2 = 2$	$2 \times 2 = 4$	$\frac{1}{2} \times 2 \times 2 = 2$
2	$\frac{1}{2} \times 2 \times 2 = 2$	$2 \times 2 = 4$	$\frac{1}{2} \times 2 \times 2 = 2$
3	$\frac{1}{2} \times 2 \times 2 = 2$	$2 \times 2 = 4$	$\frac{1}{2} \times 2 \times 2 = 2$
4	$\frac{1}{2} \times 2 \times 2 = 2$	$2 \times 2 = 4$	$\frac{1}{2} \times 2 \times 2 = 2$
5	$\frac{1}{2} \times 2 \times 2 = 2$	$2 \times 2 = 4$	$\frac{1}{2} \times 2 \times 2 = 2$
6	$\frac{1}{2} \times 2 \times 2 = 2$	$2 \times 2 = 4$	$\frac{1}{2} \times 2 \times 2 = 2$

NOME e COGNOME: _____ COPIA: _____ DATA: _____	PIANO
--	--

Analisi del Tempio

Dividete il vostro Tempio in quattro quadranti, scrivete nelle caselle:

1. nome e numero delle 14 statue presenti (scrivete in ordine)
2. nome e numero delle 14 statue mancanti (scrivete in ordine)
3. Area collocata (Esterno) e di quale natura (Stagno, acquedotto)
4. note (scrivete le note di ogni statua)

Analizzare le figure scolpite, ne figurate sostituirli in un foglio equivalente di loro
 nome del Tempio (Nome, Pre, Cognome e nome, del nome e Tempio di la foto 2)
 completate in tutte le caselle

Foto	Esterno	Interno - Area
1	<i>Armonia</i>	<i>Armonia</i>
2	<i>Armonia</i>	<i>Armonia</i>
3	<i>Armonia</i>	<i>Armonia</i>
4	<i>Armonia</i>	<i>Armonia</i>
5	<i>Armonia</i>	<i>Armonia</i>
6	<i>Armonia</i>	<i>Armonia</i>
7	<i>Armonia</i>	<i>Armonia</i>
8	<i>Armonia</i>	<i>Armonia</i>
9	<i>Armonia</i>	<i>Armonia</i>
10	<i>Armonia</i>	<i>Armonia</i>
11	<i>Armonia</i>	<i>Armonia</i>
12	<i>Armonia</i>	<i>Armonia</i>
13	<i>Armonia</i>	<i>Armonia</i>
14	<i>Armonia</i>	<i>Armonia</i>

Figure scolpite: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

Figure mancanti: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

Figure Equilibrata: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

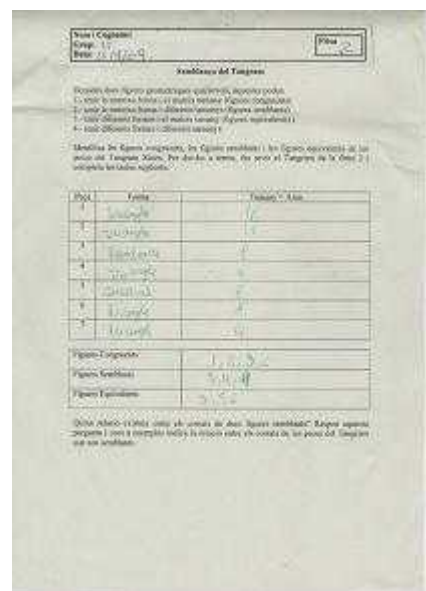
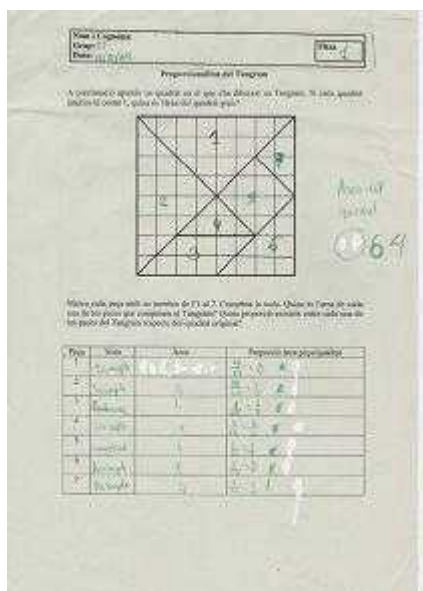
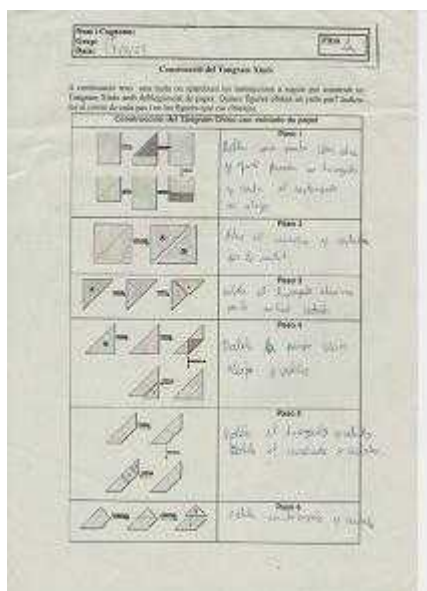
Oltre alle caselle colorate, vi invitiamo a dare figure scolpite! Segue questa
 pagina (con la stampa della statua) per le caselle di nome del Tempio
 che voi scrivete.

Questa statua è molto forte, spesso è forte
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

Alumne 3



S'observa el Tangram Xinès mal construït i la feina acabada.



7. Propostes per millorar la planificació inicial

Una vegada realitzada la tasca veig que els alumnes han tengut moltes dificultats en construir el Tangram Xinès. En vista que no volia avaluar les habilitats manuals dels alumnes, si he de fer de nou aquesta activitat proposo que els alumnes iniciïn a classe la construcció del Tangram Xinès en una sessió però que l'acabin a casa seva. D'aquesta manera les sessions es poden aprofitar per aprofundir en altres coneixements matemàtics. A més, veig que per afrontar les dificultats per relacionar les àrees de figures incloses dins unes altres puc incloure una activitat més per treballar aquests aspecte concret. En particular, existeixen jocs matemàtics de construcció a partir de peces petites iguals que es poden fer servir en altres sessions anteriors.

8. Conclusions finals

He trobat molt profitós fer aquest treball perquè m'he adonat que els alumnes han de treballar els aspectes manipulatius per poder treballar conceptes teòrics de relacions de figures en el pla. Moltes vegades, com és aquest cas, els professors donam una fórmula d'àrea oblidant-nos de quin és el seu

origen basat en la construcció de figures grans a partir de figures més petites. Aquesta manera de calcular l'àrea és la que es veu a l'educació infantil, però generalment no es torna a veure ni a l'educació primària ni a l'educació secundària. Aquest fet provoca que quan demanam als alumnes de secundària que calculin un àrea només tinguin a la seva disposició una fórmula concreta sense cap altre alternativa.

Arrel d'aquesta experiència treballaré amb els meus alumnes de taller de matemàtiques els conceptes matemàtics de geometria d'una forma més manipulativa.

Imatges i Matemàtiques

Mayra Macias
IES Madina Mayurqa

1. Introducció i justificació

Amb l'objectiu de cercar contextualitzacions als conceptes que els alumnes han d'aprendre durant l'ESO, he trobat uns articles a la revista SUMA nº 51, titulats iMATgenes, en els quals es pot trobar reflexions sobre qüestions matemàtiques que cadascú es pot plantejar tot observant fotografies i/o qualsevol situació de la vida quotidiana.

Els articles es troben a les pàgines 65 a 72 i l'autor és en Miquel Albertí Palmer.

La “iMATgen” nº 22 és una reflexió sobre la geometria dels miralls a partir d'un mirall de cara.

La “iMATgen” nº 23 estudia els angles que formen el sobrant de les estovalles en una taula segons la forma de la taula i la quantitat de sobrant.

Finalment la “iMATgen” nº 24 planteja una reflexió sobre la mesura de distàncies no lineals inspirant-se en el dibuix que fa la mar quan mor en una platja d'arena. A partir d'aquí es fa un petit estudi sobre fractals.

A més a més, utilitzaré també com a font de dades la col·lecció d'imatges comentades que es troba a la web de la Societat Balear de Matemàtiques XEIX (www.xeix.org) amb el nom “Mirada matemàtica”, que em permetrà presentar també aquesta pàgina web als alumnes.

2. La planificació prèvia

La durada de l'activitat és de dues sessions de 55 minuts.

1ª sessió: explicació dels objectius, exemples i pautes del treball.

2ª sessió: posada en comú dels treballs fets.

He preparat l'activitat com la realització d'un petit treball que hauran de fer els alumnes en grups de 2 o 3 persones o individualment.

Per explicar l'activitat he preparat una presentació amb diapositives a l'ordinador en que els hi explico com es poden plantejar qüestions matemàtiques a partir d'una situació quotidiana i com poden investigar a partir d'aquestes qüestions.

Com que la programació del nostre centre té la geometria en aquests mesos de final de curs, faré especial incidència en les observacions geomètriques que els hi demanaré estudiar.

El desenvolupament de l'activitat està fet a un taller de 2on d'ESO de 21 alumnes. El grup és heterogeni en quant a capacitats i motivació per les matemàtiques.

3. Explicació de l'experiència pràctica

1ª Sessió: he presentat les diapositives tot explicant l'objectiu de l'activitat.

En el cas de l'exemple del mirall, hem fet l'experiència amb un mirall petit proposada pel professor Anton Aubanell (Annex I).

He hagut d'anticipar una explicació sobre figures semblants per tant que entenguessin els raonaments sobre la mida dels miralls ja que, en ser un taller amb alumnes de diferents grups, hi havia que encara no havien començat amb el teorema de Tales i figures semblants. Tan mateix ho han entès força ràpid.

Els alumnes han mostrat molt interès durant tota la presentació fent altres qüestions a les ja proposades.

En acabar els dos exemples preparats a les diapositives, miralls i corbes fractals, els he explicat el treball que havien de fer:

1. Treball en grups de 2 o 3 i excepcionalment individual.
2. Escollir una fotografia del grup “Mirada Aleatòria” de la pàgina web de Xeix o una fotografia pròpia.
3. Per tal que puguin escollir el nivell de treball els hi proposo dues alternatives:
 1. plantejar una qüestió i investigar-la (dificultat alta),
 2. plantejar i comentar dues qüestions sobre geometria que ells proposin i aportar altres imatges que facin referència (dificultat mitjana)
 3. o explicar una qüestió geomètrica ja comentada a la web i plantejar una segona qüestió també aportant altres imatges (nivell baix).
1. L'extensió del treball serà de màxim un full per les dues cares. Podran entregar-lo imprès o enviar-lo per correu electrònic.

Després de donar les pautes del treball que havien de fer, s'han mostrat molt escèptics en quant a la seva capacitat de plantejar qüestions matemàtiques sobre una imatge. En aquest sentit crec que en una futura aplicació del recurs caldria donar alguns exemples més sobre possibles qüestions.

2ª Sessió:

Recull de treballs i exposició per part dels alumnes a la resta de companys:

Només han presentat el treball tres grups i només un ho ha exposat.

Aquest treball ha estat sobre flocs de neu. Les qüestions proposades són:

1. Perquè cap floc de neu té la mateixa forma?
2. Qui va investigar per primera vegada aquest fet?

Van escollir fotografies de flocs de neu vistes al microscopi i les van portar a l'aula per explicar als companys la petita recerca que havien fet sobre el tema.

Un altre grup ha fet una recerca sobre “La rosassa”, en particular la rosassa de la seu vella.

I per últim, el tercer grup ha presentat dues fotografies: una sobre un edifici del qual plantejaves qüestions sobre la forma geomètrica a base de triangles i rombes que té, i una segona fotografia de llàpisos col·locats en cercle i s'han qüestionat sobre l'angle que formen i com augmentaria la mida del cercle a l'afegir més llàpisos.

4. Resultats de l'experiència:

L'experiència no ha estat tot lo profitosa que caldria esperar.

Els alumnes van estar motivats amb els exemples proposats però calia fer més exemples per tal que

entenguessin bé l'objectiu i la seva capacitat per realitzar la tasca.

5. Propostes per millorar la planificació inicial

Donar més exemples de qüestions que es poden plantejar i fer algunes activitats més sobre el plantejament i posterior investigació de les respostes.

6. Conclusions finals:

Els articles són una gran font de motivació i informació per a l'elaboració de materials.

Hi ha tant de material que a vegades és difícil centrar-se en un de sol.

Tanmateix la lectura i el treball sobre aquesta font és molt enriquidora i va deixant coneixements que sempre resultaran útils.

El meu treball no ha estat gaire extens encara que crec que serà una bona base per futures ampliacions.

Annex I: Presentació en diapositives.

iMATges



Quina alçada ha de tenir cada escaló?
A quina distància s'ha de començar a fer l'escala?



Reflexions matemàtiques de fotografies o situacions quotidianes



Quina espiral
fan les ensaimades?



Quina mida fan
segons les voltes que tenen?



Quins tipus de
figures geomètriques
es fan amb pasta?

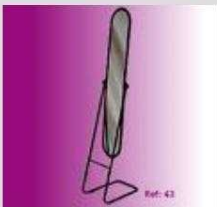
iMATges

Un mirall petit on volguem veure'ns el rostre, quin
tamany ha de tenir?

I si volguéssim
veure'ns tot el cos?

Depèn el tamany de
la distància a la que
ens trobem?

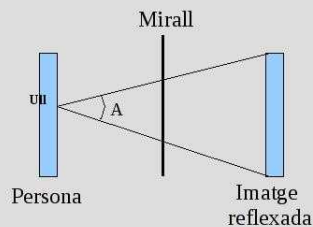




El primer que un fa si es planteja això és provar amb
diferents miralls que troba per casa i intentar arribar a una
conclusió...

Miralls

Fem un dibuix de la situació: posem-nos davant un mirall i diem A a l'angle visual necessari per veure'ns totalment (ja sigui cara o cos):

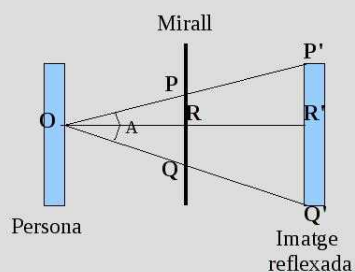


Miralls

Per començar, és clar que la distància de la persona al mirall és la mateixa que del mirall a l'imatge reflexada.

$$OR = RR'$$

D'altra banda, els triangles OPR i OP'R' són semblants, això vol dir que



$$\frac{OR'}{OR} = 2 = \frac{P'R'}{PR}$$

$$\text{Aleshores } PR = P'R' / 2$$

Per tant, la mida del mirall ha de ser la meitat de la mida de l'objecte que volem veure.

Ones a la platja

Pensant un poc en els mapes i en què veim quan anem en un avió, ens podem adonar que la longitud d'una costa depèn de la distància des de la que s'observa, és a dir, de la longitud del pas amb el que la recorrem.

Compendre la imatge vol dir comprendre la forma d'una ona que arriba a una platja.

És aquest front d'aigua una línia?

Aquesta línia és corba?

De quin tipus?

Si la miréssim molt d'aprop, la veuriem recta?

Quant medeix?

És la longitud la suma dels fragments?



Ones a la platja

Les irregularitats que es veuen en la línia que defineix una ola es coneix matemàticament com a

OBJECTE FRACTAL

Els objectes euclidians de la geometria tradicional són útils per interpretar la realitat física dels nostre entorn a un nivell elemental, però els núbols no són esferes, ni les muntanyes cons, ni els llàmpegs fan un dibuix de línia recta.

La corba d'un litoral és una corba fragmentaria, no és un dibuix d'un llapis en un paper, està feta de trossets trencats, de fragments d'altres corbes fragmentades i amb una forma similar.



TREBALL

- En grups de 2 o 3, treballareu a partir d'una imatge de la col·lecció "Mirada aleatòria" de la pàgina web www.xeix.org ([./Cultivar-la-mirada-matematica.htm](http://www.xeix.org/Cultivar-la-mirada-matematica.htm)), o bé podeu aportar una imatge vostra.
- Haureu d'escollir entre
 - plantejar una qüestió matemàtica qualsevol i investigar-la
 - o bé explicar 2 qüestions sobre geometria* i aportar altres imatges relacionades (dos o més).
- Cal presentar les vostres reflexions i explicacions en un full DIN A4 escrit a l'ordinador o enviar-m'ho per correu electrònic: mmacias@iesmadinamayurqa.net

* Una d'aquestes qüestions pot ja estar comentada a la pàgina web.

Annex II : treball presentat per dues alumnes:

Perquè els flocs de neu mai poden ser iguals?

Per que la seva estructura atòmica no es repeteix malgrat que són la mateixa quantitat de molècules, la seva forma mai serà igual per que en el moment de refredar-se els àtoms formen diferents estructures; per això no son iguals.

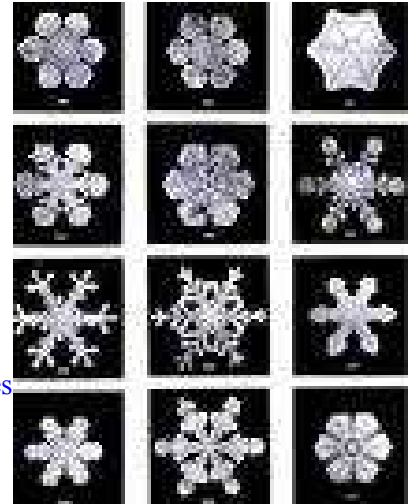
La seva forma varia segons la temperatura en la que se formaren:

- De 0 a -4°C: les plaquetes són hexagonals i primes.
- De -4 a -6°C: tenen forma de agulles.
- De -6 a -10°C: tenen forma de columnes.
- De -10 a -12°C: forma de cristalls amb sis llargues puntes.
- De -12 a -16°C: tenen forma de dendrites (forma de neurona)

Qui va ser el primer home en estudiar les característiques dels flocs de neu?

Un dels primers fractals va ser definit per Niels Helge voc Koch en 1904. Aquest objecte és conegut com corba de Koch. Aquesta corba es tractava d'una corba matemàticament impossible, perquè de ella es dedueixen aquestes característiques:

- No es possible traçar un tangent a cap punt del seu perímetre.
- La longitud entre dos punts del seu perímetre es infinit.
- La corba tanca un area finit.



Victoria Ross y Grace Opoku
2on D ESO

Són realment paràboles?

Maria del Mar Rigo Rigo
IES Santanyí

1. Introducció i justificació

Després d'un viatge a Barcelona amb els alumnes de 3r d'ESO i haver vist moltes paràboles a la Sagrada Família, la Pedrera, les fonts de Monjuïc... vaig pensar en aprofundir més sobre aquesta corba. L'article "La hipèrbola en la educación secundaria. Algunas construcciones elementales" recalca la importància de relacionar diferents punts de vista, estudis i construccions d'un mateix concepte. És un article d'Ángel Contreras de la Fuente i Manuel García Armenteros (2005) publicat a la Revista Uno número 40.

2. Resum de l'article

L'article parla de l'estudi de la cònica hipèrbola i explica la necessitat de relacionar l'estudi analític de coordenades, amb l'estudi geomètric i també amb els coneixements anteriors dels alumnes com a funció de proporcionalitat inversa.

3. La feina d'adaptació

L'article només ha estat el punt de partida ja que la feina d'adaptació ha estat molt gran:

- el nivell de l'article és batxillerat i l'aplicació és tercer d'ESO el que ha comportat un gran canvi de nivell curricular.
- la cònica hipèrbola s'ha canviat per la cònica paràbola, encara que també es vegin les altres còniques de manera més superficial.
- l'estudi analític a partir de la definició de paràbola com a lloc geomètric no s'ha pogut fer per sortir ja del nivell curricular de l'alumnat.

Així i tot, es conserva l'esperit de l'article que es treballar una cònica determinada des de distints punts de vista per donar-ne una visió més àmplia i més connectada als alumnes.

4. La planificació prèvia

Punt de partida.

Els alumnes coneixen la paràbola en dos contextos diferents:

- ha aparegut anteriorment com la gràfica corresponent a la funció polinòmica de segon grau
- ha aparegut també dins construccions arquitectòniques i a les fonts de Monjuïc durant un viatge a Barcelona

Objectius.

Conèixer la forma i posició de la paràbola a partir dels paràmetres de la funció polinòmica.
Identificar la paràbola com a secció del con.

Identificar la paràbola com a lloc geomètric.
Reconèixer la paràbola dins el món més proper.

Continguts

Funció polinòmica de segon grau.

Igualtats notables.

Equació de segon grau.

Resolució de problemes

Seccions còniques.

Llocs geomètrics.

Temporalització.

- 1a sessió:

Presentació de l'activitat.

- 2a sessió:

Estudi de la relació que hi ha entre els paràmetres d'un polinomi de segon grau i la forma i la posició de la paràbola damunt els eixos de coordenades a partir del "Graficador" de la "Biblioteca Nacional de Materiales manipulables Virtuales".

- 3a sessió:

Seguim treballant la relació entre el polinomi de segon grau i la gràfica a partir de l'activitat clic sobre paràboles de Jaume Bartolí Brugués. Sorgeix la necessitat de resoldre equacions de segon grau per tal de trobar els talls amb l'eix d'abscisses.

- 4a sessió:

Aprofitant la introducció de les equacions de segon grau es resolen una sèrie de problemes on apareix l'equació de segon grau dins la seva resolució.

- 5a sessió:

Identificació de la paràbola com a secció cònica a partir de la llum que surt d'una llanterna.

- 6a sessió:

Introducció del concepte de lloc geomètric a partir de la definició de circumferència. Després es veuen l'el·lipse, la paràbola i la hipèrbola com a llocs geomètrics.

- 7a sessió:

Traçat al pati d'una circumferència, una el·lipse i una paràbola. Hem utilitzat els mètodes descrits per Anton Aubanell en la seva llicència d'estudis sobre materials manipulables.

- 8a sessió:

Presentació de les fotografies i/o vídeos fets pels alumnes. Es superposarà la paràbola $y = x^2$ representada utilitzant un full de càlcul damunt les fotografies pertinents, fent els retocs gràfics necessaris (que sabem, per l'estudi teòric fet al principi, que ens segueixen quedant paràboles) per poder comprovar o refutar la hipòtesis de que l'objecte fotografiat és una paràbola. També és important recalcar les propietats de la paràbola enfront a altres corbes que poden resultar semblants (catenària, cicloide...) en un primer moment.

- 9a sessió:

Avaluació individual escrita, encara que aquesta només és un 50% de l'avaluació global.

Encara que s'hagin establert nou sessions s'ha de disposar d'unes tres sessions més ja que segurament algunes de les activitats s'allargaran més d'una sessió.

Metodologia.

S'utilitzaran metodologies molt variades:

- treball individual, en petit grup i en gran grup.
- treball dins classe i treball de camp.

- encara que també hi haurà algunes activitats més mecàniques, predominaran les activitats d'observació, investigació, relació i exposició.

5. Explicació de l'experiència pràctica.

Veure presentació adjunta (annex).

6. Resultats de l'experiència.

Els objectius geomètrics s'han aconseguit de manera satisfactòria. En canvi, s'ha de seguir treballant més la part analítica i algebraica ja que el nivell aconseguit és relativament baix.

7. Propostes per millorar la planificació inicial.

Algunes activitats més mecàniques que s'han deixades per fer a casa s'haurien de treballar una mica més a classe ja que els alumnes no tenen la suficient autonomia per treballar-les sols.

L'activitat al pati que s'ha fet en gran grup la faria en grups de 4 o 5 persones i que llavors hagués d'exposar a classe el que ha fet cada grup, les dificultats que s'han trobat i les conclusions a les que han arribat.

8. Conclusions finals.

Trob que és molt interessant no només fer alguna activitat d'aquest tipus, sinó treballar sempre a partir d'activitats més obertes, reals i que ajudin als alumnes a relacionar i a pensar. Així i tot trob que hi ha alguns obstacles que dificulten aquesta tasca;

- molta més feina per part del professorat.
- molta més feina per part de l'alumnat que moltes vegades no està disposat a assumir.
- menys control per part del professorat i l'alumnat de la situació el que fa que les primeres vegades topem amb moltes dificultats i algunes vegades s'arribi a la frustració i l'abandó.

Annex:

Són realment paràboles? Nivell: 3r d'ESO



Maria del Mar Rigo Rigo
Ies Santanyí
mmar@sabaula.com

On volem arribar?

L'objectiu principal és aprendre a reconèixer la paràbola en els objectes o situacions quotidianes.

Per això serà necessari conèixer molt bé les característiques i propietats de la paràbola.



1a activitat

Cercam a Internet fotografies que semblin paràboles, miram el nostre entorn i fotografiam la nostra possible paràbola.

Aquesta activitat es durà a terme durant tot el temps que es treballi aquesta unitat.



2a activitat

Mitjançant un manipulable virtual, veurem com canvia la paràbola quan anam variant els paràmetres.

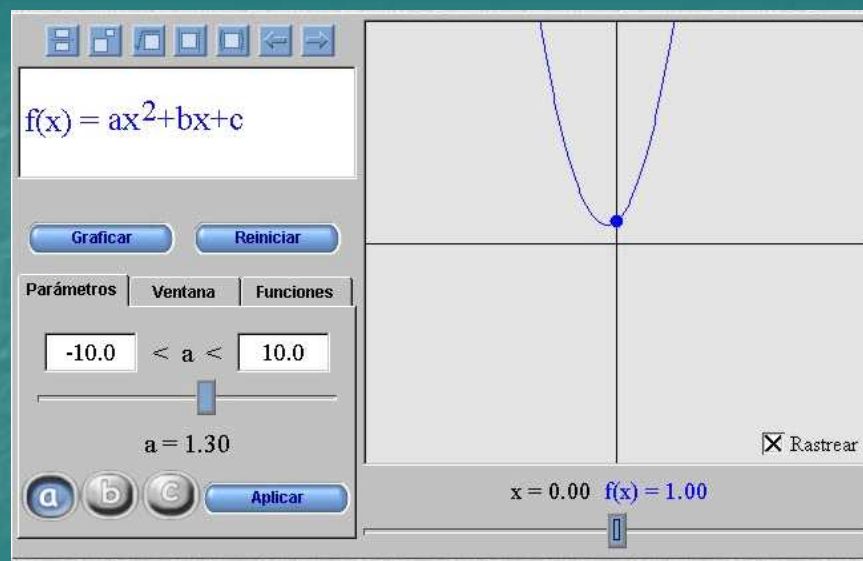
- Treballarem amb les expressions:

$$y=ax^2+bx+c$$

i

$$y=a(x-x_v)^2-y_v$$

[Manipulable virtual](#)

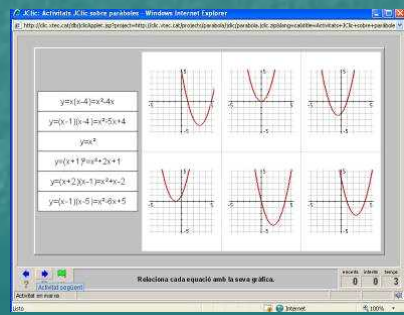
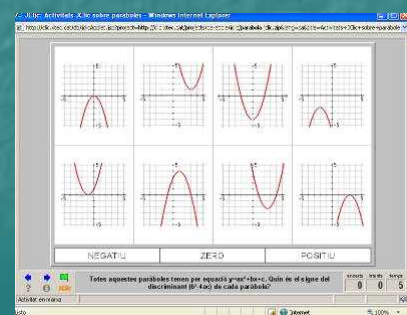
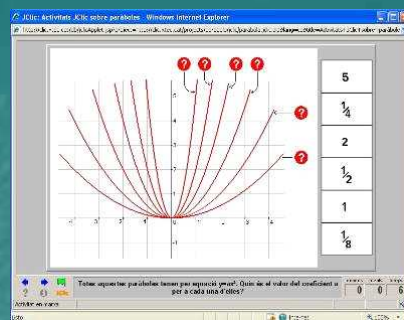
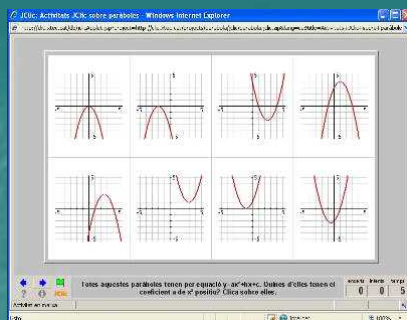


3a activitat

Mitjançant un Jclíc practicam diferents aspectes de la paràbola.

*Activitats Jclíc sobre paràboles
de Jaume Bartolí Bruquès*

Quan estudiem els talls amb l'eix d'abscisses serà el moment d'introduir l'equació de segon grau.
També apareixerà l'expressió de la paràbola
 $Y = (X - x_1)(X - x_2)$



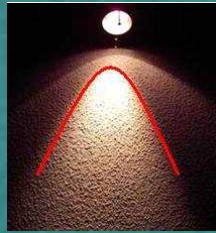
4a activitat

Resolem problemes on necessitem les equacions de 2n grau.

- Quan fa el costa d'un terreny quadrat de 200 metres quadrats?
- Ahir vam anar a una festa. En arribar tothom donava dues besades a tots els assistents. Un d'ells es va encortar comptant les besades arribant a la conclusió que hi va haver un total de 132 besades. Quantes persones hi havia a la festa?

5a activitat

- Cercam les seccions planes que es poden obtenir tallant un con amb un pla.



6a activitat

Anam al pati a dibuixar una circumferència, una el·lipse i una paràbola.



I ens ha quedat



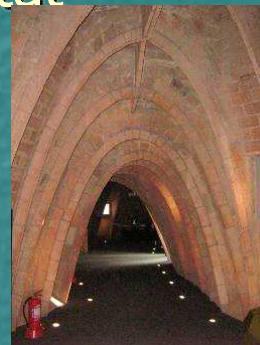
7a activitat

- Veurem altres corbes que poden semblar paràboles i no ho són:

$$y=x^4$$

cicloide

catenària



- També comprovarem si les fotografies trobades i fetes són realment paràboles.

I, per acabar,

- Unes activitats breus ens serviran per repassar la unitat, ampliar alguna coseta i també repassar alguns continguts d'unitats anteriors.
- Una prova escrita individual acabarà de completar l'avaluació que s'haurà anat fent en el desenvolupament de la unitat.

Pàgines web utilitzades

[Biblioteca Nacional de Manipuladores Virtuales](#)

[Activitats Jcllc sobre paràboles, de Jaume Bartrolí Brugués](#)

[Material manipulable a l'aula de matemàtiques, Anton Aubanell](#)