

# Tractament de les matemàtiques a l'ESO des de les competències bàsiques: proposta didàctica desenvolupada i experimentada

Autora: Maria del Mar Rigo Rigo  
IES Santanyí  
mmar@sabaula.com

Supervisió: Félix Rodríguez Díaz  
Universitat de les Illes Balears

## Índex

1	Introducció.....	3
1.1	Objectius.....	3
1.2	Formació.....	4
2	Normativa vigent.....	5
2.1	Continguts i criteris d'avaluació.....	5
2.2	Competències bàsiques.....	5
3	Punt de partida.....	7
3.1	Com podem contribuir a l'assoliment de les diferents competències bàsiques?.....	7
3.2	Seqüenciació dels continguts.....	11
3.3	Relacions entre blocs de continguts.....	11
3.4	Continguts, competències, materials i metodologies.....	12
3.5	Avaluació.....	13
4	Un curs escolar: 3r d'ESO.....	14
4.1	Estructura del curs.....	14
4.2	Seqüenciació d'activitats.....	14
4.3	Avaluació.....	16
4.4	Qualificació.....	17
4.5	El llibre de lectura.....	18
4.6	Projecte de curs.....	19
4.7	Atenció a la diversitat.....	20
4.8	Noves tecnologies.....	20
4.9	Algunes orientacions per al professorat.....	22
5	Conclusions.....	29
6	Bibliografia.....	30
	Annex I.....	33
	Annex II.....	42
	Annex III.....	45
	Annex IV.....	46

# 1 Introducció.

Molts de treballs de recerca i investigació es centren en un aspecte de l'ensenyament o de les matemàtiques: ús de les noves tecnologies, treballs per projectes, els materials manipulables, la història de les matemàtiques, la literatura dins la classe de matemàtiques, l'atenció a la diversitat, l'avaluació.

Després d'assistir a molts cursets, jornades, congressos... quasi sempre, en acabar, em faig la mateixa pregunta: tot això està molt bé però quan, com i quin temps li dedic?, com ho introduesc dins la meua feina diària a l'hora d'elaborar la meua programació d'aula? Hi ha professors que s'han anat especialitzant en un o altre caire de l'ensenyament de les matemàtiques però la gran majoria de professorat sabem un poc de tot sense ser especialistes en res. A més, els alumnes haurien de conèixer una mica de tot i no convertir-los en especialistes del que ens agrada més.

Quan vaig demanar aquesta llicència em vaig proposar principalment contestar-me aquesta pregunta que fa tants d'anys que em faig però que no he tengut mai temps de respondre amb una mica de serietat. Aquests darrers anys he anat provant diferents tipus d'activitats i metodologies dins classe i crec que puc començar a esbrinar quines em funcionen millor, quines s'han de millorar i quines s'han de descartar. Així i tot, també crec que mai es sap tot i que cada dia anam aprenent, tant dels nostres companys com també dels nostres alumnes.

Enguany entren les competències bàsiques com a eix vertebrador del nou currículum i crec que és el moment d'aturar-nos a pensar amb el que feim i el que necessitam canviar. Amb aquest nou enfocament no es tracta de rompre gel, ja que hi ha molta gent que ja fa temps que hi està fent feina. Fins i tot abans que sortís el nom de competència molt de professorat ja treballava per tal que l'alumnat no només adquirís coneixements sinó que també els sabés utilitzar en distintes situacions durant els transcurs de la seva vida. El que sí que potser fa falta és la posada en comú d'experiències de com passar del currículum a la nostra feina diària de professor dins l'aula recobrint tot un curs escolar.

## 1.1 Objectius.

L'objectiu principal és poder tenir un material que, sense ser un llibre de text tancat, recobreixi tot el currículum i ens permeti desenvolupar-lo a partir de les competències. També es pretén que pugui servir d'ajuda a tot aquell professorat que li fa por entrar dins un aprenentatge obert, participatiu, integrador, i, en definitiva, un aprenentatge enfocat en les competències.

Per tal d'aconseguir tot això m'he proposat els següents objectius:

1. Millorar els meus coneixements sobre treball per competències.
2. Veure de quina manera es pot contribuir a l'adquisició de les vuit competències bàsiques i, en especial, la matemàtica, des de la classe de matemàtiques.
3. Definir unes bases a partir de les quals poder anar elaborant les programacions d'aula.
4. Recopilar, crear i posar en pràctica un material per tal de poder treballar un curs de tercer de l'ESO per competències.
5. Fer propostes d'avaluació i qualificació on es tinguin en compte els continguts curriculars però també l'assoliment de les competències bàsiques.

6. Col·laborar amb la Conselleria d'Educació per tal de crear exemplificacions sobre el treball per competències.
7. Fer una selecció de la bibliografia i els materials existents: llibres, pàgines web, materials manipulables, programes específics...

No es tracta de fer un macroprojecte amb un gran aprofundiment en cada un dels aspectes, sinó de fer un esquema de com poder-los implantar dins el dia a dia i una recopilació d'informació pel professorat que en vulgui tenir una visió general.

Aquest projecte vol ser una passa més en aquesta nova manera de veure i viure el procés d'ensenyament-aprenentatge de professors i alumnes del segle XXI. Les activitats plantejades són una primera proposta que sorgeix de l'experiència docent i que s'ha d'anar revisant i ampliant amb el temps.

## **1.2 Formació**

Dins el desenvolupament d'aquest projecte he participat en les següents activitats de formació:

- XII CEAM Sevilla 2008, organitzat per la Sociedad Andaluza de educación matemática Thales.
- "Seminario federal sobre análisis y desarrollo de la competencia matemática" organitzat a Córdova per la FESPM (Federación Española de Sociedades de Sociedades de Profesores de matemáticas).
- Cinquena jornada d'ensenyament de les matemàtiques. La competència matemàtica: és una eina vàlida des d'infantil fins a la universitat?, organitzada a Barcelona per la Feemcat, la SCM i la Societat Balear de Matemàtiques XEIX.
- Jornades sobre competències bàsiques. Propostes per a l'aplicació a l'aula. Cep Manacor.
- Competències amb entorns virtuals d'aprenentatge. Cep Manacor.
- Matemàtiques dia a dia (Aprofundiment). Cep Palma.
- Trobada de Seminaris de Matemàtiques. ICE, Cep i SBM-XEIX.
- XIV JAEM. Organitzat a Girona per la FESPM (Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas).

A més dels cursos al quals he assistit, també he tengut l'assessorament constant de Félix Rodríguez, director del projecte.

## 2 Normativa vigent.

El punt de partida normatiu de la feina de qualsevol professor és el currículum establert per la Comunitat Autònoma.

Formen part del currículum els objectius, els continguts, les competències bàsiques i els criteris d'avaluació.

### 2.1 Continguts i criteris d'avaluació

A l'annex I es pot trobar una taula d'elaboració pròpia que relaciona els criteris d'avaluació dels diferents cursos de l'ESO amb els continguts corresponents.

### 2.2 Competències bàsiques

El Reial Decret d'Ensenyaments Mínims estableix 8 competències bàsiques a treballar:

1. Competència en comunicació lingüística
2. Competència matemàtica
3. Competència en el coneixement i la interacció amb el món físic
4. Tractament de la informació i competència digital
5. Competència social i ciutadana
6. Competència cultural i artística
7. Competència per aprendre a aprendre
8. Autonomia i iniciativa personal

La Conselleria ha establert per a la competència matemàtica les següents dimensions:

Competència matemàtica	
Dimensions	
Pensar, raonar i argumentar	Saber plantejar i comunicar preguntes pròpies de les matemàtiques i conèixer el tipus de resposta que aquestes ofereixen, així com comprendre l'abast i els límits dels conceptes matemàtics.
	Distingir diversos tipus d'asserccions (definicions, teoremes, conjectures, hipòtesis, exemples, afirmacions condicionals).
	Seguir processos de pensament (inductiu, deductiu...).
	Aplicar procediments i elements de la lògica per identificar la validesa dels raonaments i valorar el grau de certesa associat als resultats que en deriven.
	Crear, expressar i comunicar argumentacions matemàtiques, seguir i comprendre cadenes argumentals, identificant-ne les idees fonamentals.
	Estimar, jutjar i comunicar la lògica i la validesa d'argumentacions.
	Entendre en què consisteixen les proves matemàtiques i què les diferencia d'altre tipus de raonaments matemàtics.
	Tenir un sentit heurístic.
Utilitzar el llenguatge tècnic, formal i simbòlic i els diferents sistemes de representació	Demostrar una disposició favorable i de progressiva seguretat i confiança cap a la informació i les situacions que contenen elements o suports matemàtics.
	Interpretar i expressar amb claredat i precisió informacions que contenen elements matemàtics, dades i expressions matemàtiques.
	Expressar-se i comunicar-se en el llenguatge matemàtic oralment i per escrit, incorporar-lo a l'expressió habitual i fer-ne un ús precís.
	Traduir del llenguatge natural al llenguatge simbòlic/formal i entendre les

	<p>relacions entre un i altre.</p> <p>Descodificar, codificar, traduir, interpretar, distingir i comunicar diverses formes de representació d'objectes i situacions matemàtiques.</p> <p>Seleccionar tècniques adequades per representar i interpretar la realitat segons les situacions i els objectius.</p> <p>Comprendre les interrelacions existents entre les diverses representacions.</p>
Utilitzar i construir models matemàtics	<p>Interpretar models matemàtics en funció de la realitat.</p> <p>Identificar situacions i traduir-les a estructures matemàtiques.</p> <p>Fer feina amb models matemàtics.</p> <p>Validar, analitzar, criticar i comunicar un model i els seus resultats.</p> <p>Conèixer, controlar i saber comunicar el procés de construcció de models matemàtics.</p>
Plantejar i resoldre problemes de la vida quotidiana i del món laboral	<p>Identificar situacions quotidianes i del món laboral que poden resoldre's utilitzant els elements i raonaments matemàtics.</p> <p>Planificar i aplicar estratègies de resolució de problemes a situacions de la vida quotidiana i del món laboral.</p> <p>Utilitzar els elements i raonaments matemàtics per prendre decisions en situacions quotidianes i del món laboral de distint nivell de complexitat.</p> <p>Plantejar, formular i definir diversos tipus de problemes matemàtics i resoldre'ls de diverses maneres.</p> <p>Comunicar el plantejament d'un problema, els processos seguits en la seva resolució i els resultats obtinguts.</p> <p>Integrar el coneixement matemàtic amb altres tipus de coneixement per comprendre i resoldre situacions.</p> <p>Valorar la resolució de situacions basada en el respecte i el gust per la certesa i en base al raonament.</p>
Utilitzar els procediments matemàtics bàsics i les eines i els instruments de suport	<p>Saber utilitzar les tècniques i els procediments matemàtics bàsics per comptar, operar, mesurar, situar-se a l'espai i organitzar i analitzar dades.</p> <p>Conèixer i saber emprar materials i eines de suport (calculadores, recursos TIC...) per contribuir a la realització de l'activitat matemàtica i entendre les seves limitacions.</p>

Podeu trobar les dimensions de la resta de competències bàsiques a la pàgina de la Conselleria <http://cbib.caib.es/>.

### 3 Punt de partida

Una de les preguntes que està bé contestar-se quan es fan activitats amb alumnes és: realment, què aprèn l'alumne amb aquestes activitats?. Moltes activitats no són bones ni dolentes en si mateixes sinó depenent de si ens apropen o no als nostres objectius. Sovint ens trobam que pretenem ensenyar una cosa i realment els alumnes n'aprenen una altra.

Si volem que els alumnes aprenguin a pensar hem de posar activitats de manera que els alumnes es vegin obligats pensar. Si volem que els alumnes aprenguin a parlar hem de posar activitats de manera que els alumnes tinguin la necessitat de parlar.

És contradictori queixar-nos que els alumnes no saben pensar, raonar, escriure, no tenen imaginació, no “veuen dues passes més enllà” i plantejar un ensenyament on la base és escoltar, copiar, memoritzar i reproduir. És clar que no en saben: no els ho hem ensenyat!

#### 3.1 Com podem contribuir a l'assoliment de les diferents competències bàsiques?

##### 1. Competència en comunicació lingüística

Hi ha determinats moments on són importants les explicacions per part del professor però jo ja d'altres on encara són més importants les **explicacions dels alumnes**.

Una petita investigació històrica sobre el que s'està treballant, l'explicació de la resolució d'un problema, l'**exposició** d'algun contingut a recordar... són motius perquè l'alumne s'expressi davant el grup classe.

També s'ha de donar molta importància a l'expressió escrita. No és suficient donar resultats, ni tan sols donar resultats correctes. L'estructuració del desenvolupament de l'activitat, l'explicació de les passes seguides i unes conclusions contrastades i coherents són part fonamental de qualsevol investigació científica.

El **debat** posterior a qualsevol exposició és molt important tant per veure la comprensió de l'alumne com la seva expressió, molt més espontània que quan exposa un treball preparat.

##### 2. Competència matemàtica

L'aprenentatge de les matemàtiques ha de tenir com a pilars forts la **investigació** i la **resolució de problemes**.

Sempre que es pugui s'ha d'intentar partir d'**enunciats contextualitzats** que l'alumne haurà de **llegir** i **comprendre**. Serà molt important la interpretació que faci de l'enunciat, la utilització de llenguatge matemàtic i l'**estructuració** i l'**argumentació** del procés de resolució. Serà clau la manera de donar els resultats (comunicació) i la **reflexió** que en farà d'aquests (comprovacions, coherències...).

És molt important la relació entre diferents blocs de les matemàtiques. Si ens enfrontam en una situació real difícilment trobarem la solució en un sol contingut matemàtic, sinó que haurem d'utilitzar diferents continguts relacionats per tal de poder arribar a la solució o solucions dels problemes.

##### 3. Competència en el coneixement i la interacció amb el món físic.

Contextualitzar un problema no és només parlar de pilotes, gelats o euros. Si exigim coherència als alumnes amb els processos i els resultats també hem de ser molt coherents a l'hora d'enunciar problemes. Quan un alumne resol un problema a classe de matemàtiques, a més d'aprendre més matemàtiques, també li hauria de servir per poder fer una passa més dins la societat: tenir més

coneixença del seu cos, de la seva ciutat, del medi ambient... i poder aportar solucions des d'un punt de vista matemàtic a problemes reals de la nostra societat.

No és suficient posar contextos reals sinó que s'han de **treballar** aquests **contextos**. Dedicar dos minuts abans i després de resoldre un problema a treballar el context del problema ens pot evitar moltes sorpreses.

Així com saber tots els noms dels músculs no millorarà la condició física d'una persona tampoc podem pretendre que donant informació numèrica sobre el nostre cos ens alimentarem i ens cuidarem millor. S'ha de fer una passa més que donar un resultat matemàtic al problema. S'ha d'anar més enllà i s'ha de parlar del problema real.

Una de les coses que he pogut observar en molts alumnes és que la dificultat d'un problema no és el propi problema sinó el fet que el plantejem dins classe de matemàtiques. Plantejat en un altre lloc i situació segur que molts més alumnes li haurien trobat una solució, o almenys ho haurien intentat. Entrar dins classe de matemàtiques significa moltes vegades fer "coses estranyes" i haver d'intentar esbrinar el que vol el professor que posi, la realitat deixa de tenir sentit.

Segur que si un jove de 15 anys va a comprar un gelat i n'hi demanen 50 euros no el comprarà. En canvi, si el gelat del problema de matemàtiques costa 50 euros ho troben el més normal del món. Tampoc ens hem d'espantar! Repassem els problemes que ha fet aquest alumne durant els darrers anys i quantes vegades ha hagut de posar "gelats a 50 euros" per tal de donar la resposta correcta que volia el professor.

#### 4. Tractament de la informació i competència digital

Al segle XV era quasi imprescindible escoltar les històries que contava la gent que sabia més per tal d'anar aprenent coses i poder-les contar a les noves generacions. Era de les poques opcions per aprendre. Poca gent tenia la possibilitat de llegir un llibre i encara menys de saber el que passava lluny de casa seva.

Estam al segle XXI i les coses han canviat. La informació ens arriba de molts llocs i maneres diferents. Per tant, ja no té sentit crear alumnes reproductors, alumnes biblioteca o alumnes calculadora. És impossible transmetre'ls tot el coneixement que necessitaran el dia de demà, algunes vegades fins i tot perquè aquest coneixement encara no existeix.

Per tant, el més important haurà de ser que aprenguin a **tractar la informació que els arriba**. Que sabin **interpretar**-la, que sabin **ser crítics** amb ella i que sabin crear coneixement a partir d'ella.

Com que la major part d'aquesta informació arriba en format digital, no li podem donar l'esquena i seguir amb el nostre guix i la nostra pissarra verda.

Els hem d'ensenyar a utilitzar el que tenen i utilitzen cada dia, el que sabem que segur empraran. No podem anar per un camí diferent al seu. Llavors no els servirà el que els hem ensenyat i es perdrà. I, el més preocupant, no sabran utilitzar el que realment necessitaran perquè no els ho haurem ensenyat.

Moltes vegades es diu que es millor no tenir informació que tenir-la errònia. Actualment és impossible evitar l'arribada d'informacions errònies i/o perjudicials i, per tant, la nostra tasca és que aprenguin a identificar-les, criticar-les i descartar-les per quedar-se amb el millor de tot el que reben.

#### 5. Competència social i ciutadana

Viure dins una societat no és només saber coses i sobreviure.

Ens hem de **relacionar**, ens hem d'**ajudar**, hem d'aprendre a **treballar en grup**.

Les activitats que permeten diferents procediments per tal d'arribar a la solució, que tenen més d'una solució i que, fins i tot, poden no tenir una solució bona sinó diferents solucions amb els seus avantatges i els seus inconvenients sempre hi haurien de ser presents. Aquests tipus



d'activitats fan que tots els alumnes puguin aportar alguna cosa, que es crei un debat dins classe, que aprenguin a acceptar altres idees diferents a les seves...

## 6. Competència cultural i artística

La pintura, l'escultura, l'arquitectura, la música, el joc, la literatura... són fonts inesgotables de problemes matemàtics que haurien de ser presents dins les classes.

La **imaginació** i la **creativitat** han de ser elements bàsics de la classe de matemàtiques. S'haurien d'haver acabat les classes on el que es sent més és: *aquí que vols que posi?, però si el resultat és correcte!, jo he posat el que posa el llibre!*

Per exemple:

Podem fer un mosaic només amb pentàgons regulars? I si no són regulars? I amb hexàgons? Com deformava Escher els polígons regular per fer obres espectaculars?

Moltes obres artístiques estan plenes de geometria. Imaginem que entrem dins una classe amb una obra de Mondrian, Dalí... Els alumnes comencen a parlar. Ha passat una hora i els alumnes encara parlen, i parlen de geometria!

Els logotips són un recurs molt interessant en l'estudi de les transformacions geomètriques. No es tracta només de fer simetries, rotacions i translacions. Es tracta de utilitzar-les per donar a conèixer una empresa, un producte i ens poden ajudar a transmetre uns sentiments, unes sensacions o unes inquietuds.

Entrem dins classe amb una rajola i uns miralls...

Per què el nombre pi ha invadit els currículums oficials i el nombre auri és el gran oblidat que només apareix algun dia a classe de Taller de matemàtiques?

I la música!

Doble i meitat a partir de figures musicals.

Logaritmes i exponencials a partir de les notes musicals i les freqüències.

Molts compositors han utilitzat les transformacions geomètriques en la creació de les seves obres.

## 7. Competència per aprendre a aprendre

És molt important que l'alumne aprengui coses però molt més que aprengui a aprendre. La nostre societat és cada vegada més complexa i diversa. És impossible saber-ho tot però és molt important saber on podem trobar la informació, com interpretar-la, saber-la contrastar. S'ha d'anar cap a una globalització de l'ensenyament. Potser sigui interessant saber el que es capaç de retenir un alumne un dia per l'altre i el que sap un dia concret d'un determinat contingut però no és el més important. S'ha de donar importància a l'aprenentatge continu, a llarg termini i generalitzat. Si dividim l'aprenentatge en petits temes de continguts on el més important és el que són capaços de recordar el dia de l'examen, no ajudam a l'aprenentatge de l'alumne.

Quan un alumne demana hem de ser capaços d'ajudar-lo guiant-lo i fent-li més preguntes, no donant-li la resposta perquè ell no l'hagi de cercar. Moltes vegades s'aprèn més amb una pregunta que amb deu respostes.

Són molt habituals els comentaris: *cada dia estam igual!, no se'n recorden de res! cada dia puc repetir el mateix!* No provocam nosaltres mateixos aquestes situacions repetint i repetint el mateix prenent que els alumnes algun dia ho aprenguin cansats de sentir-nos dir el mateix? No

seria un aprenentatge més significatiu que ells haguessin de cercar la resposta, que l'haguessin d'explicar als seus companys...?

L'alumne ha de ser capaç de reconèixer el que sap i el que no sap, el que es nou del que ja ha vist i pot cercar...

Cal desenvolupar la **presa de decisions** i el **sentit crític**, la **creativitat** i la **sistematització**, l'**esforç** i la **constància**, la **síntesi** i la **generalització**. S'ha de desenvolupar la capacitat per relacionar diferents continguts per tal de generar-ne de nous. És important també la reflexió sobre el propi treball i la capacitat de comunicar-lo.

## 8. Autonomia i iniciativa personal

Hem d'ajudar a l'alumne a desenvolupar-se per ell mateix. Hem de propiciar que l'alumne s'hagi d'organitzar les tasques, les passes a fer dins la resolució de problemes, reconduir els seus dubtes o col·lapses, la seva autoavaluació...

El pas de resoldre problemes a plantejar problemes és el punt de partida per a l'assoliment d'aquesta competència.

### **3.2 Seqüenciació dels continguts.**

En el treball per competències deixen de tenir sentit els temes monogràfics tancats. Així, encara que en tota activitat hi ha un contingut predominant, s'ha d'intentar que hi hagi diversitat de continguts.

Per altra banda, els continguts que s'assimilen més són els que van reapareixent en el temps. No s'utilitzen en un moment determinat i es deixen estar, sinó que es van recordant i treballant durant tot el curs escolar.

A més, si volem que l'alumne els vagi utilitzant durant tot el curs, també els haurem de tenir en compte a l'hora d'avaluar i fer una avaluació contínua i acumulativa.

Treballant d'aquesta manera, els continguts que es treballen a principi de curs són els que s'acaben treballant més durant tot el curs. Per tal que, una vegada acabada l'ESO, poguem assegurar que els alumnes hauran estat ben formats en les diferents branques de les matemàtiques serà convenient anar canviant l'ordre dels diferents blocs en els diferents nivells per tal d'anar recompensant el pes de cada un d'ells dins els diferents cursos.

Una proposta de començament de curs podria ser:

1r ESO: Aritmètica

2n ESO: Geometria

3r ESO: Probabilitat i estadística

4rt ESO: Anàlisi i trigonometria

Potser algú trobi a faltar l'àlgebra, però, al ser una de les branques tradicionalment més treballades dins la secundària, i fàcilment relacionable amb qualsevol de les altres branques, podem afirmar que serà present dins tots els cursos sense necessitat de donar-li més èmfasi del que ja té.

### **3.3 Relacions entre blocs de continguts**

Moltes vegades ens queixam que el currículum és molt ampli, que mai s'arriba al final. Una manera d'optimitzar temps i recursos i, a més, donar una visió més àmplia i real de les matemàtiques als alumnes, és donar diferents continguts de manera conjunta i relacionada.

Per exemple:

- Les equacions de primer grau, la funció polinòmica de primer grau i la proporcionalitat directa.
- Les equacions de segon grau, la funció polinòmica de segon grau i la paràbola (com a cònica, com a gràfica d'una funció polinòmica de segon grau i com a lloc geomètric).
- Les generalitzacions algebraiques i les propietats geomètriques.

A més, una opció interessant és treballar certs continguts de manera transversal de manera que hi siguin sempre presents:

- resolució de problemes
- estimacions
- arrodoniments
- representacions gràfiques
- càlcul mental
- utilització de la calculadora

### 3.4 *Continguts, competències, materials i metodologies.*

Si miram molts llibres de text, i també moltes programacions de centres, veim que l'estructura curs darrera curs és sempre la mateixa. Mateixos continguts treballats pràcticament de la mateixa manera. L'únic que canvia és que cada curs van apareixen activitats de nivell "més elevat", la famosa "espiral".

Aquesta estructura pot provocar dos fets contraproductius per a l'aprenentatge dels alumnes: per una banda, que l'alumne percebi que sempre fa el mateix i s'avorreixi; i, per l'altra, que si l'alumne no té assolits els continguts del curs anterior no pot avançar de forma adient i es crea un mur que li impedeix continuar.

No entendre correctament les competències bàsiques provoca un nou perill: que realment no es produeixin canvis reals en l'ensenyament-aprenentatge. Per exemple, algunes editorials fan propostes on els continguts es treballen igual que sempre i després es fa un annex sobre treball per competències. Si ja ens queixavem que no teníem temps d'acabar el "temari", quan es veurà aquest annex sobre treball per competències?

Dins l'aprenentatge de les matemàtiques és molt important l'abstracció. Emperò, com es pot abstroure una cosa que no es coneix? L'alumne primer ha de poder veure i tocar per després poder imaginar i abstroure.

Podem trobar i/o construir molta diversitat de materials. Cada professor es sentirà millor amb un o altre material. Emperò, també hem de tenir en compte que tenim alumnes dins classe i que no tots aprenen tampoc de la mateixa manera. Un material que ens ha anat bé a nosaltres pot no anar bé als nostres alumnes. Fins i tot, un material que va bé al 90% de la classe no té perquè anar bé al 10% restant.

Una cosa semblant passa amb la metodologia utilitzada. Moltes vegades ens plantejam quina és la millor metodologia per nosaltres donar classe, de quina manera ens sentim més a gust. Emperò, també moltes vegades deixam de banda el que és millor per l'alumnat. No es tracta de fer el que li agrada més a l'alumne o pensar que si li donam tot fet aprendrà més, sinó de treballar de la manera que pot aprendre més l'alumne. Cap professor és igual com tampoc cap alumne és igual, i, per això, no hi ha una única metodologia màgica que ens resoldrà la nostra tasca docent.

Després d'aquestes quatre reflexions la meua proposta és **diversificar**. Per molt que ens agradi un contingut, treballar una competència, utilitzar uns materials o una metodologia determinada, en el moment que en facem un abús, deixarà de ser bona, útil o interessant. Ja s'ha dit que tampoc es poden treballar continguts i competències per separat perquè, a més de no entendre el que significa fer treball per competències, es desaprofita el temps i tampoc se'n treu el profit que se'n podria treure.

Tota activitat que es proposi ha d'incloure uns continguts i també unes competències, s'utilitzaran uns materials i una metodologia determinada. Emperò, a més, quan es vagin repetint durant els quatre cursos de secundària s'intentarà no agrupar-los sempre de la mateixa manera: no podem treballar sempre l'aritmètica de manera individual, la geometria en petit grup i l'anàlisi en gran grup. No podem utilitzar sempre les noves tecnologies per a la probabilitat i estadística, estisores i paper per geometria i dominós per l'aritmètica. La resolució de problemes no pot anar lligada sempre a l'àlgebra així com les exposicions orals no es poden "encasellar" dins un determinats continguts. Cada alumne té unes predileccions per uns o altres continguts, però també per uns o altres materials i unes o altres metodologies. Si anam fent combinacions diferents segur que podrem arribar a més alumnat i, a més mostrar les matemàtiques des de diferents perspectives que ens permetran relacionar més i arribar més fàcilment a l'abstracció.

### 3.5 Avaluació

Els alumnes aprenen el que els avaluem. No podem canviar la metodologia de feina sense canviar la manera d'avaluar.

Els controls escrits no poden ser l'única eina d'avaluació. L'observació diària i l'adaptació de les classes a aquesta observació diària han de ser fonamentals per tal d'avaluar l'alumnat.

A més, s'ha d'intentar fugir de les proves "preparades". Actuacions com repassar el dia abans les preguntes de l'examen prioritzen la memòria a curt termini enfront a qualsevol competència. L'avaluació diària és molt necessària per a l'avaluació tant dels continguts adquirits com de les competències. L'alumne se n'ha d'adonar que avaluem el procés i el progrés diari. Com podem pretendre que l'alumne treballi el dia a dia si es juga un 90% de la nota de final de curs amb els controls que fa el darrer dia de cada tema?

Tot això no significa que no s'hagin de fer proves escrites però aquestes haurien d'anar més guiades a complementar l'avaluació diària, reconduir els aprenentatges i a veure el que realment sap l'alumne a llarg termini, les destreses que ha anat adquirint...

El professor ha de prendre consciència de les competències que vol treballar i avaluar i això no és una tasca que es faci en dos dies ni que sorgeixi sense treballar-la. Per tant, principalment al començament d'una nova metodologia, és molt important que el professor sigui molt conscient del que treballa a cada moment i de com ho avalua per tal de poder avaluar el propi procés d'aprenentatge.

L'avaluació ha de ser **contínua i integradora**. S'ha d'avaluar tot el procés d'aprenentatge de l'alumne i la mateixa avaluació ha de formar part d'aquest procés.

L'avaluació ha de ser **quantitativa i qualitativa**. Hauríem de donar més importància al què i al com que no el quant.

L'observació i correcció per part del professor és molt important però també s'han de fomentar altres eines d'avaluació i correcció:

- **Autoavaluació:** És molt important pel desenvolupament de les competències d'aprendre a aprendre i d'autonomia i iniciativa personal potenciar l'autoavaluació de l'alumnat. No es tracta de donar un solucionari i que l'alumne s'espavili sol. Ha de ser una autoavaluació guiada i l'alumne n'ha d'aprendre. Algunes vegades sembla que el que hem d'ensenyar són continguts i llavors ja els aplicarà l'alumne de forma autònoma, però està comprovat que això no funciona: si volem que l'alumne sigui autònom li hem d'ensenyar a ser autònom.
- **Coavaluació:** També és important la coavaluació entre alumnes. L'experiència de posar l'alumne al lloc del professor i que sigui ell qui hagi de corregir i avaluar al company com també la de l'alumne que rep una avaluació per part d'un company també hi ha de ser present.

**L'avaluació de la feina del professor** i la del propi **procés d'ensenyament-aprenentatge** tampoc ha de faltar. Crec que una bona mesura seria la de l'avaluació entre companys de departament i també entre companys d'altres departaments. Tant en reunions fora de l'aula on es comenten les estratègies i els resultats com amb l'entrada d'un company dins l'aula per poder veure amb uns altres ulls el funcionament de la classe. Aquesta part es fa molt difícil amb l'organització actual dels horaris. Com fan altres països amb resultats positius, s'haurien de reassignar unes hores a tot el professorat per poder desenvolupar aquest aspecte que, encara que està deixat molt de banda, és molt important per millorar la nostra feina docent.

## 4 Un curs escolar: 3r d'ESO.

### 4.1 Estructura del curs

Els curs està dividit en 9 unitats. Cada unitat conté unes activitats principals vertebradores de la unitat i unes petites activitats finals per ampliar, repassar...

A l'hora de col·locar les activitat dins la programació d'aula he intentat que fossin el més variades possibles:

- tancades: exercicis i problemes
- obertes: exploracions, investigacions i projectes
- utilització de noves tecnologies
- utilització de materials manipulables
- treball individual o en grup
- treball dins l'aula i a casa
- exposició i debat.

Potser seria més ideal el treball totalment obert, per projectes, sense seqüenciar... però em de tocar de peus a terra. El professorat està acostumat a treballar uns continguts i no podem canviar en dos dies el que fa anys que vivim.

### 4.2 Seqüenciació d'activitats.

Unitat 1: Coneguem estadísticament el nostre entorn.

- 311 Com ens pot ajudar l'estadística?
- 312 Estudis estadístics unidimensionals
- 313 Bingo de repàs sobre proporcionalitat i percentatges
- 318 Activitats finals
- 319 Prova individual escrita

Unitat 2: Monedes i daus. Experiments i simulacions

- 321 Qüestionari previ sobre l'atzar i la probabilitat
- 322 Estudi de l'aleatorietat en el tir d'una moneda
- 323 Estudi de l'equiprobabilitat en el tir de dues monedes
- 324 Carreres a l'hipòdrom
- 325 Primer tiram una moneda, després treim una bolla
- 326 Joc de probabilitats
- 327 Anam a la piscina. Simulacions amb el full de càlcul
- 328 Activitats finals
- 329 Prova individual escrita

Unitat 3: A matemàtiques també llegim i parlem.

- 331 Presentació dels diferents capítols del llibre de lectura per part dels alumnes amb l'extracció dels continguts matemàtics i proposta d'activitats.
- 338 Activitats breus proposades pels alumnes
- 339 Prova individual escrita

Unitat 4: De Gauss a l'inventor dels escacs

- 341 Gauss i la suma dels 100 primers nombres naturals
- 342 Successions amb escuradents
- 343 Els nombres poligonals
- 344 Llegendes sobre el joc d'escacs
- 345 Estalviem en temps de crisi
- 348 Activitats finals.
- 349 Prova individual escrita

#### Unitat 5: Treballam amb nombres, però també amb lletres.

- 351 Cercam finançament per al viatge d'estudis
- 352 És rentable vendre coques per a finançar el viatge d'estudis?
- 353 Manipulam binomis
- 354 Fem màgia
- 358 Activitats finals
- 359 Prova individual escrita

#### Unitat 6: Una recta, dues rectes...

- 361 Anam de compres
- 362 Cercam feina per a l'estiu
- 363 Repassa i practica
- 368 Activitats finals
- 369 Prova individual escrita

#### Unitat 7: Què és una paràbola?

- 371 Fotografiem paràboles
- 372 Com canvia la paràbola quan canviem els paràmetres?
- 373 Practiquem
- 374 Resolem problemes gràcies a l'equació de segon grau
- 375 La paràbola és una cònica
- 376 La paràbola com a lloc geomètric
- 377 No tot és el que sembla
- 378 Activitats finals
- 379 Prova individual escrita

#### Unitat 8: Les figures es poden moure!

- 381 Els logotips
- 382 Els mosaics d'Escher
- 383 Els moviments geomètrics a la música
- 388 Activitats finals
- 389 Prova individual escrita

#### Unitat 9: De l'esfera al pla

- 391 La Terra
- 392 Els mapes
- 393 Quantes formigues es necessiten per fer una tiranga que doni la volta a la Terra?
- 398 Activitats finals
- 399 Prova individual escrita

A aquesta seqüència d'activitats s'intercalen activitats mecàniques autoavaluables extretes de les diferents pàgines web que trobareu a la bibliografia.

També s'intercalen vídeos d'Àlia, sèrie emesa per K3 i que es pot consultar a la web del CREAMAT. A més, també podeu trobar a la mateixa pàgina web una guia didàctica de cada vídeo.

Un fòrum obert durant tot el curs permet als alumnes proposar problemes i resoldre els problemes proposats pels companys.

### 4.3 Avaluació.

L'avaluació s'ha fet a tres nivells:

- 1.- L'observació diària: si treballen a casa, si treballen a l'aula, si participen...
- 2.- L'entrega periòdica de problemes, projectes...

Aquestes entregues podran ser individuals o en grup i normalment es faran a casa per entregar posteriorment al professor.

És recomanable que el professor demani a l'alumne que exposi l'activitat en qüestió, tant per comprovar que realment l'ha realitzada ell com per desenvolupar les competències d'expressió, argumentació...

Hi pot haver entregues obligatòries i voluntàries. Algunes d'aquestes entregues convé que siguin individualitzades: no tots els alumnes fan les mateixes activitats sinó que cada un treballa activitats al seu nivell.

El tipus d'activitats poden ser molt variades:

- Activitats de reforç pels alumnes amb més mancances.
- Activitats d'ampliació pels alumnes més avantatges.
- Exercicis per practicar.
- Problemes per resoldre.
- Petites investigacions històriques.
- ...

Aquest apartat podria treballar-se amb el que s'anomena *portfoli*.

3.- Una prova escrita mensual. En aquestes activitats d'avaluació s'han de tenir en compte tant els continguts com les competències. A més, ha de ser una prova que ha de servir no només per mirar el que s'ha fet sinó també per veure el que s'ha de fer. La correcció d'aquesta prova i les repercussions dels resultats damunt les properes activitats que es proposaran han de ser fonamentals:

- Si algun contingut o competència no s'ha assolit per la gran majoria de l'alumnat s'ha de revisar quan i com es va donar i reconduir-ne l'aprenentatge.
- S'ha d'intentar reforçar a cada alumne la part que s'ha comprovat que li costa més o que no ha assolit.
- A l'hora de preparar noves proves i noves activitats s'han de tenir sempre en compte els resultats de les proves anteriors.

Estratègies de correcció i avaluació:

Les correccions a la pissarra lleven temps i són poc productives. Es perd molt temps copiant els problemes a la pissarra. Pot passar que el que els tenen bé desconnectin i els que no els saben fer s'obsessionin en copiar la pissarra.

Una proposta seria la utilització de les noves tecnologies i, en concret la pissarra digital. Els alumnes envien el seu problema per correu (si algú no té escàner o correu el dona al professor directament). Es passen els problemes a la pissarra digital i mitjançant debat es corregeixen els problemes. Si hi ha diferents versions es comparen, es miren les errades fetes, les millors estratègies, la presentació... Fent les anotacions pertinents mitjançant la pissarra digital, al final de la classe el professor el posa a disposició de l'alumnat.

Autoavaluació:

Els trencaclosques, els manipulables virtuals, programes informàtics específics i el full de càlcul, entre altres, ens poden ser útils per fomentar l'autoavaluació i l'autonomia de l'alumne.



Una situació on és pot posar en pràctica la coavaluació pot ser:

- Entram a classe. Cada alumne inventa un problema amb uns requisits donats pel professor. Es recullen els enunciats i es redistribueixen per tal que ningú resolgui el problema que havia proposat. Una vegada resolts es tornaran a redistribuir per tal que un tercer alumne avaluï tant l'enunciat com la resolució.

A l'hora d'avaluar l'enunciat s'haurà de tenir en compte:

- l'adequació de l'enunciat als requisits donats pel professor
- el nivell de dificultat de l'enunciat
- la coherència de l'enunciat

A l'hora d'avaluar la resolució, s'ha de tenir en compte del que parteix l'alumne. No és el mateix resoldre un problema senzill i ben plantejat que intentar resoldre un enunciat incoherent o molt complicat.

En la propera sessió el professor exposarà els casos més rellevants, tant per la seva perfecció com pels errors que s'han d'evitar en una possible propera activitat. S'ha de fer notar que anam més enllà d'una simple detecció de virtuts i defectes, que hi ha una anàlisi. La profunditat d'aquesta vendrà marcada pel debat generat i la reflexió.

#### 4.4 Qualificació.

Fins ara he parlat del que seria l'avaluació però llavors s'ha de fer la qualificació. S'ha de posar una nota al butlletí, s'ha de fer un seguiment del progrés de l'alumne i s'ha de passar un informe de l'alumne a final de curs del punt on es troba.

El percentatges i els mínims necessaris per poder fer mitjana que s'han posat en pràctica aquest curs per tal de qualificar l'alumne damunt un butlletí són:

	Percentatge	Mínim
Feina diària	25%	4 punts (sobre 10)
Entrega i/o exposició d'activitats.	25%	4 punts (sobre 10) S'han d'haver entregat totes les activitats obligatòries.
Proves mensuals	50%	3,5 punts (sobre 10)

El projecte de curs podia augmentar o disminuir un 10% la nota final.

Després de l'experiència canviaria a:

	Percentatge	Mínim
Feina diària	20%	4 punts (sobre 10)
Entrega i/o exposició d'activitats.	20%	4 punts (sobre 10) S'han d'haver entregat totes les activitats obligatòries.
Proves mensuals	40%	3,5 punts (sobre 10)
Projecte	20%	

Qualificació diària:

Amb anotacions del tipus +, - ò ~ en el quadern del professor podem anar avaluant les intervencions puntuals dels alumnes per tal d'anar formant el que serà la nota diària de classe. Convé tenir un apartat d'observacions per poder tenir dades qualitatives puntuals.

S'ha d'intentar que tots els alumnes intervenguin al màxim dins classe. Per tal que tots els alumnes s'integrin i satisfereixin tots els nivells presents a la classe es tendran en compte tots els apunts anteriors a l'hora de demanar o provocar una intervenció: com més negatius té acumulats un alumne més senzill se li exigirà la intervenció i com més positius més nivell se li exigirà. Així tots els alumnes han de fer un esforç dins classe i tots tenen oportunitat de millorar. La qualificació diària és acumulativa. Tot el que va fent l'alumne formarà part de la qualificació final.

**Qualificació d'entregues:**

Tota entrega o presentació obligatòria té una nota numèrica que es podrà augmentar si es millora posteriorment l'entrega.

Les entregues voluntàries es tendran en compte a final de curs augmentant la nota aconseguida.

**Qualificació de la prova mensual:**

La prova mensual també s'avaluarà amb una nota numèrica global però també seria interessant tenir descrits els continguts i les competències que es treballen en cada activitat.

Així com es van acumulant proves les primeres van perdent pes, donant més importància a les darreres, però sense oblidar mai les primeres.

La ponderació durant aquest curs ha estat la següent:

Després de la prova/ pes de cada prova	1a	2a	3a	4a	5a	6a	7a	8a	9a
1a	100								
2a	40	60							
3a	20	30	50						
4a	15	20	25	40					
5a	10	15	20	25	30				
6a	5	10	10	20	25	30			
7a	5	10	10	10	15	20	30		
8a	5	10	10	10	15	15	15	20	
9a	5	10	10	10	10	10	12	13	20

Una vegada feta la experiència trob més interessant anar assignant un pes a cada prova segons la situació del moment. D'aquesta manera no caldria reassignar els percentatges i es lleven o afegeixen activitats d'avaluació escrita individual i hi hauria més llibertat a l'hora de dissenyar-les.

#### **4.5 El llibre de lectura**

Una de les unitats té com a activitat principal la lectura d'un llibre.

Després d'anys d'experiència en la inclusió de la lectura d'un llibre dins el curs escolar he constatat que aquest s'ha de treballar dins l'aula com una activitat més. Una lectura i un posterior treball o control en lloc d'estalviar temps el que fan és infrautilitzar el material. No és una pèrdua de temps dedicar una, dues o fins i tot tres setmanes a la lectura i reflexió del llibre. No ha de ser una lectura superficial sinó una lectura profunda d'on s'han d'extreure el màxim de continguts, tant per repassar com per introduir.

Durant el curs 2008-2009 s'ha treballat a tercer d'ESO "L'home que calculava".

Aquest llibre és molt apropiat a tercer d'ESO perquè desenvolupa la part d'aritmètica, molt treballada durant 1r i 2n d'ESO. Així es pot aprofitar el llibre per repassar i ampliar tota aquesta part de les matemàtiques.

El ritme de feina ha estat el següent:

Els alumnes van llegint el llibre durant unes 3 setmanes. Per cada classe es duen llegits tres o quatre capítols i cada alumne aprofundeix, individualment, en un d'aquests capítols. La classe anterior, si l'entrega és en paper, o fins la nit anterior, si l'entrega és via mail, s'ha d'entregar el capítol que s'hagi aprofundit per tal de poder-lo presentar a classe.

Com que el professor té les entregues a priori podrà decidir quines són interessants per comentar a classe. S'intentarà també que tots els alumnes surtin almenys una vegada a presentar el seu problema.

L'aprofundiment en un capítol consisteix en:

- rescriure el capítol en llenguatge matemàtic
- intercalar les explicacions pertinents
- fer un resum o una ampliació dels continguts que es treballen, segons les característiques del capítol
- proposar un problema a la classe relacionat amb el que s'ha treballat

Una vegada duita l'experiència a classe he vist que encara s'hi podria haver dedicat molt més temps i aprofitar la lectura del llibre per treballar prop d'una tercera part dels continguts que es treballen a tercer d'ESO.

#### **4.6 Projecte de curs**

Trob interessant la realització de projectes per part del alumnes. Si tenim en compte que a 1r i 3r només hi ha 3 hores setmanals i a 2n i a 4rt 4 hores setmanals, la meva proposta seria:

- A primer i segon fer petits projectes dedicant 2 o 3 setmanes a la seva elaboració. Com que a Balears es fa la Festa de les Matemàtiques (prèvia a la Olimpíada de 2n d'ESO) cada dos anys, en el cas que coincideixi es pot emprar com a projecte la participació a la Festa.
- A tercer, es pot proposar un projecte per fer en grup durant tot el curs per tal de presentar-lo la darrera setmana de curs. Ja que la assignació horària en aquest curs és petita no es podran dedicar massa sessions i l'exigència tampoc serà massa gran: es tracta de valorar fins on són capaços d'arribar, els problemes que es van trobant... És interessant no donar massa pautes perquè cada grup cerqui estratègies, estructures i presentacions diferents i poder debatre les avantatges i/o inconvenients de cada una d'elles.
- A quart, ja es pot plantejar un "gran projecte" que podria ser, en alguns casos, el perfeccionament del que s'ha fet a tercer. Molts alumnes se n'adonen a final de 3r d'allà on haguessin pogut arribar però no han arribat per falta d'eines o de temps. En aquest curs sí que es convenient partir d'unes pautes inicials que millorin el treball científic i dedicar una sèrie de sessions al projecte:
  - 1a sessió: presentació per part del professor del que es pretén. Es poden mostrar presentacions d'altres projectes però intentant sempre no esbiaixar la imaginació i creativitat de l'alumne. També s'ha de consensuar com s'avaluarà aquest projecte.
  - 2a sessió: presentació de cada grup d'alumnes del que serà el seu projecte.

Una sessió mensual fins a final de curs perquè el professor pugui fer el seguiment del projecte i també vagin comentant entre els diferents grups els obstacles que es van trobant i com els van solucionant.

La darrera setmana de curs es faran les presentacions davant el grup classe. És un bon moment per poder convidar a les famílies a entrar dins l'aula. Les famílies veuen la feina que es fa i els alumnes fan una passa endavant parlant davant un públic més ampli que el propi grup classe.

#### **4.7 Atenció a la diversitat**

La pròpia metodologia oberta que he exposat ja té en compte la diversitat. Trob que no és adequat el treball diari diferenciat segons el nivell de l'alumnat. S'ha d'intentar que les activitats habituals de classe siguin suficientment obertes per tal que hi pugui participar tot l'alumnat. A l'hora d'intervenir a classe s'intentarà que intervenguin els alumnes amb més mancances en els apartats més senzills, per tal que vegin que poden aportar alguna cosa a la classe, deixant les intervencions del millors alumnes pels punts més conflictius i complicats.

En les entregues sí que es podran fer diferències entre alumnes i guiar-los per allà on tenguin més mancances i puguin desenvolupar més la seva competència matemàtica.

Les proves mensuals han de ser les mateixes per a tothom. Només alguns reforços de tipus: orientacions per les activitats que els anirà millor començar, permetre que tenguin alguns materials diferents als altres durant l'examen o ajustar la temporització. Només en casos extrems d'adaptacions curriculars molt significatives es faran unes activitats i/o proves especials.

Exemples:

Un dia a classe havíem de mesurar una distància damunt el globus terraquí. Mentre una de les alumnes més avantatjades pensava en els problemes que tendria per mesurar-ho amb el regla que tenia dins l'estoig, una de les menys avantatjades li comentava sense gairebé haver de pensar: dona, agafa un fil i llavor el mesures!

Fets d'aquest estil són els que passen habitualment quan es treballen activitats obertes i contextualitzades on els enunciats són els mateixos per a tota la classe. El que canviarà serà el punt on arribarà cada un.

Emperò, fins i tot les activitats més formals es poden adaptar a diferents nivells:

Representació de funcions.

Quan demanam a un alumne que representi una determinada funció a partir d'una fórmula, en el nostre cas, polinòmica de segon grau, alguns alumnes necessitaran fer una taula de valors on practican prioritàriament el càlcul d'un valor numèric d'una expressió algebraica, operacions bàsiques amb enters i representació de punts. En canvi, alguns alumnes empraran propietats per tal de representar més ràpidament i eficientment la funció: talls amb els eixos, concavitat, vèrtex, simetria... Els alumnes que ho han fet a partir de la taula de valors podran observar, a posteriori, les propietats.

#### **4.8 Noves tecnologies**

##### **La calculadora**

Ens queixam que algunes lleis semblen del segle XIX, que algunes religions semblen viure al segle XV...

Emperò, i l'ensenyament? Quants d'anys fa que no falta una calculadora a cap casa i encara es prohibeixen les calculadores a classe perquè fan que els alumnes no aprenguin?

Quantes vegades he sentit “si els deix dur la calculadora acabaran utilitzant-la per multiplicar per zero!”.

Potser sigui el contrari. Què passarà quan, després d’anys i anys fent càlculs i més càlculs a mà, sense sentit, ells descobreixen que hi ha una calculadora que fa tot el que nosaltres els hem intentat ensenyar? Hem perdut la nostra credibilitat! La calculadora hi serà present en el seu dia a dia i, si no la saben utilitzar, on arribaran?

La calculadora és una eina bàsica dins classe de matemàtiques. L’alumne l’ha de saber utilitzar i això no només consisteix en pitjar botons per fer càlculs sinó també en saber decidir quan és necessària, quan és convenient utilitzar-la i quan s’ha de deixar estar perquè el càlcul mental, les estimacions o el càlcul escrit són més adequats.

La nostra feina és ensenyar a utilitzar la calculadora. No es tracta de donar-los un manual explicant què fa cada botó. Es tracta d’ensenyar a utilitzar adequadament la calculadora: és tant important utilitzar-la quan és necessària com saber-la deixar aturada a un racó de la taula en les situacions en què el nostre cervell és més ràpid i eficient.

Moltes vegades he comentat als meus alumnes durant un examen: “la nota que treureu serà inversament proporcional al nombre de botonets que heu pitjat de la vostra calculadora”. No he arribat a fer-ne mai l’estudi però crec que no m’equivocaria de massa.

No sé si és més dura la lluita de què no utilitzin la calculadora quan no sigui necessària o que realment la utilitzin en moments de necessitat. La meva experiència em diu que costa molt que un alumne tregui la calculadora quan realment la necessita.

### **El processador de text.**

Encara hi ha algun professor que creu que els alumnes no han d’entregar els treballs fets per ordinador: “ho copien tot directament d’Internet sense ni tan sols llegir-ho”. Com si abans no ho copiàssim tot a mà sense saber que escrivíem! De fet, si està en format digital és més senzill detectar el “copia i aferra”.

La nostra feina és ensenyar com es fa un treball, com es fa una recerca, quines pàgines són més fiables, com es passa del que hi ha a Internet a la nostra redacció personal...

Si parlem del corrector lingüístic, passa una cosa semblant que amb les calculadores. O els prohibim i quan els utilitzin fora de classe pensaran que són els substituïts de les regles que els hem ensenyat, o els ensenyem a utilitzar-los i fins i tot aprendran més ortografia gràcies a la bona utilització dels correctors.

Dins la classe de matemàtiques hem de tenir en compte que si els alumnes utilitzen el processador de text serà indispensable que aprenguin a utilitzar el seu editor d’equacions.

### **El full de càlcul.**

El full de càlcul és una eina indispensable per ensenyar matemàtiques en el segle XXI. Quasi tots els alumnes tenen accés a un full de càlcul i les seves aplicacions són innombrables.

Les simulacions dins problemes de probabilitat permeten respondre a qüestions molt properes que si s’hagués d’esperar a tenir els coneixements per poder-ho fer des d’un punt de vista més teòric, la gran majoria dels nostres alumnes mai tendrien la oportunitat de respondre.

Un dia vaig plantejar aquest problema a classe:

*Anam a la piscina.*

*Cada horabaixa la piscina obri de 16:00 a 18:00.*

*Dos amics anau a nedar cada dia i soleu arribar, a l’atzar, entre les 16:00 i les 17:00. El primer que arriba espera l’altre 15 minuts com a màxim. Amb quina freqüència nedareu junts?*

Havíem parlat a classe de com fer simulacions a partir dels nombres aleatoris. Aquests nombres aleatoris es podien crear a partir d'una taula, amb una calculadora i també amb un full de càlcul. Els alumnes havien treballat el full de càlcul a tecnologia però els feia molta mandra utilitzar-lo a classe de matemàtiques. Els meus intents per mostrar-los la utilitat d'aquest semblaven inútils. Al dia següent quasi ningú havia fet servir el full de càlcul. Una vegada exposats els diferents mètodes de resolució d'aquest problema un alumne va exclamar:

- ahir vaig perdre el temps tot s'horabaixa! Quatre hores de fer feina amb la calculadora i amb el full de càlcul ho heu fet en cinc minuts!

Li vaig contestar:

- Encara que no t'ho creguis ets els que has après més de la classe! Ets el que més ha entès la necessitat o la conveniència d'utilitzar un full de càlcul. Són les quatre hores més ben aprofitades d'aquesta setmana.

Ja no va ser necessari altre discurs de les avantatges que tenia la utilització del full de càlcul, ans el contrari, vaig haver de començar a parlar de les seves limitacions i de les vegades que simplement pensant o amb un llapis i un petit full de paper podíem arribar a ser més pràctics i ràpids que amb un full de càlcul.

L'alumne aprèn més dels seus propis errors que no de tots els discursos que li poguem donar.

### **Els manipulables virtuals.**

És molt importat que els alumnes puguin veure, tocar i manipular diferents materials per tal d'entendre millor els continguts matemàtics i poder arribar a l'abstracció més fàcilment. Els manipulables virtuals tenen l'avantatge que tots els alumnes hi tenen accés i poden agilitzar les activitats. Així i tot, no poden substituir totalment els materials manipulables tradicionals.

### **Activitats clic i programes per practicar rutines.**

Les activitats clic permeten a l'alumne treballar de manera autònoma.

Podem trobar molts programes a Internet que permeten practicar càlculs i algorismes que, a més de potenciar l'autoavaluació, tenen diferents nivells als que es pot adaptar l'alumne. Per tal de millorar la competència d'autonomia i iniciativa personal seria millor no donar el nivell que ha de fer cada alumne sinó que fos el propi alumne qui cercàs el punt on es troba, això sí, sempre amb la nostra ajuda per quan es perd o es bloqueja.

Totes les pàgines i programes utilitzats els podeu trobar a la bibliografia final.

## ***4.9 Algunes orientacions per al professorat.***

A l'annex podeu trobar tres taules que relacionen les fitxes amb la competència matemàtica, la resta de competències i els continguts. Aquí podeu trobar algunes orientacions de com s'ha duit a terme l'activitat. Només són algunes anotacions que han anat sorgint tant en la preparació o posada en pràctica de les activitats. No es tracta de seguir-les al peu de la lletra sinó de veure com es poden anar reconduint diferents activitats dins l'aula per tal d'enriquir-les en el marc de les competències bàsiques. Cada classe, cada alumne, cada dia és diferent i, per tant, el millor és saber anar reconduint les activitats aprofitant la situació, la motivació i els interessos de l'alumnat i del propi professor en cada moment.

Fitxa	Observacions
311	He considerat que és millor no donar les pàgines web als alumnes. Han de ser ells que han d'aprendre a cercar. A l'hora de la posada en comú s'ha de parlar dels continguts trobats però també de la manera de trobar-los, de la procedència i credibilitat. Hem d'ensenyar als alumnes a contrastar les informacions trobades.
312	S'intentarà desenvolupar la part teòrica a partir de quatre estudis proposats pels alumnes. Cada alumne exposarà la seva proposta. Mitjançant un debat s'aniran valorant les diferents propostes i al final s'intentaran triar les quatre propostes que siguin millors tenguent en compte la diversitat, la qualitat i el rendiment que en podem treure. Encara que tots els estudis siguin unidimensionals es poden recollir altres dades com edat, sexe... per tal de poder fer petites comparacions durant l'estudi.
313	A l'annex IV podeu trobar les preguntes que vam treballar amb el bingo.
318	
319	A l'annex III podeu trobar aquesta prova La primera pregunta és molt oberta. Segons les necessitats de cada alumnes es pot donar més detallat. Una adaptació seria donar les dades (donant només una situació). Una altra adaptació seria donar els apartats de l'estudi: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Població i grandària mostra (0'5)</li> <li>b) Manera d'agafar la mostra (0'25)</li> <li>c) Tipus de variable (0'25)</li> <li>d) Dades inventades raonables del que podria sortir (0'5)</li> <li>e) Taula estadística (0'75)</li> <li>f) Gràfics adients (0'75)</li> <li>g) Moda, mediana, mitjana i desviació típica (0'25, 0'25, 0'25, 0'5)</li> <li>h) Conclusions (0'5)</li> </ul> A la segona pregunta hi ha dos càlculs directes encadenats. És molt important que estigui explicat el procediment seguit (un esquema, les operacions detallades encara que després es facin amb calculadora...) i també la conclusió.
321	Els test es pot passar tant a classe com per fer a casa. El més important és el debat que es generarà a partir de les respostes dels alumnes. Servirà per conèixer els coneixements previs dels alumnes sobre l'aleatorietat i el càlcul de probabilitats. En el moment de començar a comentar l'activitat estaria bé anotar quants de resultats de cada tipus hi ha a la classe. Després els alumnes hauran d'anar justificant les opcions triades. En alguna de les qüestions es poden admetre diferents opcions. En aquest cas cal que destaquem als alumnes la importància del raonament escrit adjunt a l'elecció de l'opció. Per exemple, la pregunta 3 podria admetre perfectament les respostes a) i b) depenent del lloc on es situa la pregunta.
322	Si a partir d'un fòrum, <i>moddle</i> ... es poden intercanviar les dades ens evitarem perdre mitja classe dictant dades. També es pot estalviar temps fent una graella conjunta per a tota la classe i llavors fer fotocòpies per a cada alumne. Les observacions que haurien de sortir en el primer cas són: en les propostes hi ha més igualtat de cares i creus que en els tirs reals. Quan es miren en conjunt ja no hi ha tantes diferències. Aquí es pot parlar de grandària de mostra, freqüències relatives i llei dels grans nombres. En la segona activitat les observacions que haurien de sortir són que en el cas fictici no trobam casos de moltes cares i creus seguides i, en canvi, en els tirs, veiem que de tant en tant en surten. Seguim parlant de la llei dels grans nombres i recalcam que es pot aplicar en cas de molts d'experiments, però que podem arribar a grans falsedats si realitzam pocs experiments.
323	El més habitual és que els alumnes només considerin tres possibilitats: dues cares, dues creus i una cara i una creu. La majoria suposen que són igualment probables. Aquí


	<p>introduïrem el concepte d'espai mostral.</p> <p>El més important és veure si hi ha equiprobabilitat dels elements de l'espai mostral. Encara que a l'experiment no ens interessi l'ordre, si el tenim en compte a l'hora de definir l'espai mostral aconseguirem l'equiprobabilitat i podrem aplicar la llei de Laplace. És el moment d'introduir el concepte de succés i els tipus de successos que ens podem trobar.</p>
324	<p>És molt important que els alumnes pensin, abans de tirar els daus, quin els sembla que arribarà primer. Molts no se n'adonen que el nombre 1 no pot sortir mai fins que duen una estona jugant.</p> <p>Els alumnes observen clarament que no hi ha equiprobabilitat. També veuen que els resultats de cada grup són diferents i que només podem aplicar la llei dels grans nombres quan realitzam moltes vegades un experiment. També podem explicar que "moltes vegades" no sempre vol dir el mateix. Com més gran sigui l'espai mostral més vegades haurem de realitzar l'experiment per tenir dades prou fiables. Així i tot mai tindrem la seguretat absoluta.</p> <p>S'ha de fer veure als alumnes que tots els casos que ara surten a la taula sí que són equiprobables i ara podem aplicar la llei de Laplace.</p> <p>És molt important la comparació de les dades experimentals que els ha sortit al grup, les que han sortit de tota la classe i les teòriques a partir de la llei de Laplace.</p> <p>Abans de continuar amb la propera activitat s'hauria de deixar una classe per repassar els conceptes apareguts fins ara i introduir els nombres aleatoris per tal de fer simulacions més ràpides. Els aspectes a tenir en compte són:</p> <p>Càlcul de nombres aleatoris entre 0 i 1 amb la calculadora.</p> <p>Càlcul de nombres aleatoris entre dos nombres qualssevol amb la calculadora.</p> <p>Càlcul de nombres aleatoris amb el full de càlcul.</p> <p>També és interessant mostrar als alumnes dos manipulables virtuals que, en principi, simulen el tir d'una moneda i el d'una ruleta. Emperò, es poden utilitzar per fer simulacions molt variades.</p> <p>Els manipulables es troben a la pàgina: <a href="http://nlvm.usu.edu">http://nlvm.usu.edu</a></p>
325	<p>És el moment d'introduir els diagrames d'arbre. Es pot veure quan es multipliquen les probabilitats de les branques i quan es sumen. De totes maneres, només és una introducció ja que la probabilitat composta es veurà en detall a 4rt d'ESO.</p> <p>Estaria bé també plantejar als alumnes com podrien haver simulat aquest experiment amb el full de càlcul i/o amb els manipulables virtuals</p>
326	<p>Aquesta activitat es pot fer a casa i posar nota de l'entrega. És important deixar una o dues classes entre la proposta de l'activitat i l'entrega. Els alumnes han de poder mirar la pàgina, llegir les instruccions, fer proves i demanar dubtes abans de l'entrega.</p> <p>Es valorarà:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'anàlisi que es faci de cada experiment simple</li> <li>- l'explicació del desenvolupament de l'activitat</li> <li>- el raonament que es fa per respondre a cada una de les preguntes</li> <li>- el grau d'experimentació o simulació que necessita l'alumne per tal d'arribar a les conclusions</li> </ul>
327	<p>En aquest cas el full de càlcul ens ajudarà moltíssim en la resolució d'aquest problema.</p>
328	<p>Activitat 2: Tots els experiments i problemes que s'estudien es poden fer, segons el nivell de l'alumne i el temps de que disposem, només de manera experimental, només de manera teòrica o fent el pas de primer experimentar i després teoritzar. S'ha de</p>



	<p>recomanar als alumnes que utilitzin els full de càlcul i els manipulables virtuals per tal de fer hipòtesis o fer comprovacions.</p> <p>Activitat 3: En aquesta activitat no es pretén que els alumnes apliquin combinatòria ni probabilitat composta. El més important és que experimentin i vegin, si no tenim en compte l'ordre, quins casos tenen més o menys probabilitat. Encara que no coneguin cap fórmula de combinatòria han de saber veure que en el tir de moltes monedes, el succés que siguin tot cares és menys probable que el que surtin una creu i la resta cares i aquest, a la vegada, és molt menys probable que el que surtin prop de la meitat de cares i de creus. També se'ls ha de fer veure que si tenim en compte l'ordre serà igualment probable que surti la combinació cccccc o la combinació cxcxxc.</p> <p>Activitat 4: L'activitat en sí ha resultat molt senzilla. Emperò, el problema més gran ha estat la poca coneixença que tenien els alumnes d'un joc de cartes.</p> <p>Activitat 5: Si es veu que el fet de néixer 10 o 100 nadons és matemàticament equivalent al de tirar 10 o 100 monedes, es pot fer servir el manipulable virtual de tirar monedes per simular l'experiment.</p>
329	
331	Podeu trobar més informació sobre el desenvolupament d'aquesta activitat a l'apartat "El llibre de lectura".
338	Les primeres vegades que els alumnes proposen problemes solen ser molt semblants als "típics" dels llibres de text però a poc a poc van proposant problemes més originals i interessants.
339	
341	És molt important que els alumnes cerquin estratègies pròpies abans de cercar informació sobre el que va fer Gauss. Una de les estratègies més habitual sol ser que sumen els deu primers nombres; llavors veuen que la suma de l'11 al 20 és l'anterior més 100, del 21 al 30 és la primera més 200 i així successivament.
342	Una vegada feta l'activitat es pot parlar del que és una successió i introduir les progressions aritmètiques.
343	Aquesta activitat es pot comparar a les anomenades "webquests". Personalment crec que és millor no guiar tant l'alumne i que l'atenció a la diversitat sigui precisament el grau d'ajuda que es dona a l'alumne en lloc de l'adaptació de l'activitat. La guia de preguntes és simplement això: una guia. Un alumne amb més dificultats potser sigui millor que la segueixi al peu de la lletra i fins i tot que l'orientem cap a algunes pàgines web emperò els alumnes amb més iniciativa han de tenir més llibertat, s'han de poder equivocar per poder aprendre'n dels seus errors. Utilitzar un fòrum ens pot anar bé perquè els alumnes puguin anar comentant les pàgines que visiten, les informacions que van trobant i els dubtes que els van sorgint. Deixem que els alumnes s'ajudin entre ells i intentem intervenir només quan sigui estrictament necessari.
344	A més d'introduir les progressions geomètriques, hi apareixen activitats per tal de repassar el concepte de mesura i el càlcul d'àrees i volums introduïts els cursos anteriors.
345	S'ha d'aprofitar per parlar de la crisi actual i del funcionament de les entitats bancàries: interessos, comissions...
348	L'activitat 9 es podria fer generant nombres aleatòries de tres xifres i aplicant la llei dels grans nombres. També es pot estudiar teòricament fent un arbre de la tria de les tres xifres; hi ha molts camins però només explicaríem els que ens interessin. Estudiar tots els nombres i aplicar Laplace és molt llarg i només es podrà utilitzar si l'alumne té eines que li facilitin el compteig.
349	
351	Encara que les propostes de l'activitat 2 ens duen a treballar la proporcionalitat simple i composta l'apartat realment interessant és quan l'alumne ha de plantejar la seva

	proposta a l'activitat 3 i veu que la pot millorar fent petits retocs i moltes vegades, fins i tot, prescindint fins i tot de la proporcionalitat.
352	Potser el més artificial d'aquesta activitat és l'enquesta que es dona per feta. Si decidim fer l'enquesta a classe l'activitat s'enriquirà en quan a realisme però el desenvolupament de l'activitat canviarà substancialment: llavors segurament la recta i la paràbola deixaran de ser-hi presents i el que es treballarà serà el gràfic estadístic i com es pot passar d'un gràfic estadístic a un gràfic funcional per tal de modelitzar una situació real utilitzant l'estudi de funcions.
353	Si els alumnes estan acostumats a treballar-hi es pot treballar amb els reglets de Maria Antònia Canals emperò si no s'hi ha treballat mai potser el manipulable virtual els serà més senzill. En aquest cas he aprofitat les activitats proposades en el propi material virtual però es pot proposar qualsevol activitat alternativa.
354	Es pot utilitzar algun capítol del llibre <i>Ernesto el aprendiz de matemago</i> per tal d'ampliar l'activitat. Jo no ho he fet perquè ja hem llegit tot un llibre en aquest curs i volia prioritzar altre tipus d'activitats. Emperò, en el cas que es decideixi no llegir el llibre de la unitat 3 es podria aprofitar aquest.
358	Les dues primeres activitats tenen un context històric que es pot aprofitar per desenvolupar. Encara que el focus es trobi en les competències és necessari posar també algun exercici purament matemàtic com podrien ser les activitats 3 i 5. La riquesa que poden tenir aquestes activitats, encara que perden el context social, és la relació entre diferents blocs de continguts (progressions, angles, equacions, Teorema de Pitàgores...) i, a més, treballats fora de la unitat que els presentava. S'ha de recalcar que l'activitat 9, encara que estigui dins un context estadístic, tracta continguts essencialment algebraics.
359	
361	És important retardar tot el que es pugui la introducció de la notació $x$ i $y$ com a incògnites. El context permetrà entendre millor les equacions i els sistemes i només després d'aquesta feina es podrà fer el pas al llenguatge pròpiament algebraic.
362	Un plantejament més competencial del problema seria demanar simplement "estudiau les dues propostes i triau la que vos convengui més" en lloc dels sis apartats guiats. Llavors els apartats els tendria només el professor per tal de guiar a l'alumne que ho necessitès.
363	En aquestes activitats es valorarà més l'organització, l'interès i la perseverància per tal de millorar que el nivell exacte on s'ha arribat.
368	Activitat 10: Una de les propostes per millorar la decisió seria fer una segona votació on només es pogués triar Grècia i Itàlia. En cas contrari podria passar que els que han triat Portugal no vulguin anar a Grècia i, per tant, s'hauria triat un viatge on més de la meitat d'alumnes no hi volen anar.
369	
371	Es tracta que l'alumne vagi cercant fotografies que semblin paràboles i vagi raonant el perquè. La realització d'una fotografia (raonada) o d'un vídeo formarà part de l'entrega avaluable. A l'activitat d'una unitat anterior sobre s'estudi de la rendibilitat de fer coques per al viatge d'estudis va sortir la funció polinòmica de segon grau i la paràbola com a representació. Emperò, hem de mostrar als alumnes que la paràbola és molt més que una representació d'una funció. Ens podem trobar amb moltes paràboles si observam el nostre entorn. És interessant veure les propietats que tenen per tal de poder-ne deduir utilitats. Podem fer dins classe la pregunta: com podem saber si el que hem fotografiat és una paràbola? Les respostes s'haurien d'anar encaminant per tal d'arribar a la conclusió que

	<p>el que necessitam és conèixer més a fons la paràbola.</p> <p>Per on començam? Com que el que tenim de moment és una fórmula i una gràfica podem començar per estudiar aquesta relació. Més tard es tractarà d'estudiar diferents propietats físiques d'aquesta que ens poden ajudar a identificar-la.</p>
372	<p>Emprarem el manipulable virtual “Graficador” per veure com va canviant l'obertura i la posició d'una paràbola depenent dels paràmetres que li donam.</p> <p>Començam fent variar el paràmetre <math>a</math> per continuar fent variar el paràmetre <math>c</math>. Després, l'alumne sol esperar que variant el paràmetre <math>c</math> la paràbola es “mogui” horitzontalment i es sorprèn quan veu que no és així. És el moment d'introduir la segona expressió i explicar la rellevància del vèrtex.</p> <p>Es pot operar la segona expressió per comparar-la amb la primera. A més, d'aquí s'obté la “fórmula” per trobar el vèrtex a partir de la primera expressió.</p> <p>Una mancança que té el manipulable és que quan es treballa amb la segona expressió també s'han d'utilitzar les lletres <math>b</math> i <math>c</math> i s'ha d'anar molt en compte que l'alumne tingui ben clar que realment ell utilitza <math>x_v</math> i <math>y_v</math> i així ho plasmi en el seu quadern per tal que no es confongui.</p>
373	<p>Ara treballarem amb l'activitat clic:  <a href="http://clic.xtec.net/db/act_ca.jsp?id=2760">http://clic.xtec.net/db/act_ca.jsp?id=2760</a></p> <p>Les primeres activitats són molt senzilles una vegada treballat el manipulable virtual. Les activitats sobre discriminants es deixen pel final quan ja s'hagi introduït la fórmula general de resolució d'equacions de segon grau.</p> <p>Les darreres activitats on apareix l'expressió polinòmica i també la descomposició factorial serveixen per treballar els tall amb l'eix d'abscisses, recordar l'equació de l'eix d'abscisses, i introduir la resolució d'equacions de segon grau.</p>
374	<p>Una vegada introduïda la resolució d'equacions de segon grau (ja s'havien treballat equacions incompletes anteriorment) es pot aprofitar per treballar la resolució de problemes. És important recalcar l'existència de diferents mètodes per a la resolució de l'equació. Si la equació és incompleta s'ha de valorar la utilització d'un mètode diferent a la fórmula general. Els alumnes més avançats poden treballar la resolució a partir de completar quadrats, en els casos on <math>a=1</math> i <math>b</math> és parell. Així es repassa i s'aprofundeix el treball amb igualtats notables.</p> <p>Alguns d'aquests problemes poden formar part de l'entrega avaluable.</p> <p>La correcció tradicional a la pissarra es pot canviar per la correcció amb pissarra digital. Ja sigui perquè els alumnes ho han resolt en suport informàtic o perquè s'han escanejat algunes resolucions, es poden projectar diferents resolucions d'un mateix problema, comentar-les en gran grup, fer les anotacions pertinents utilitzant la pissarra digital i passar els documents obtinguts a tot l'alumnat. Així s'evita que l'alumne es centri en copiar per tal de centrar-se en pensar, raonar, argumentar, comparar...</p>
375	<p>Els alumnes poden començar investigant amb plastilina, paper, una llanterna... les possibles seccions d'un con. Llavors s'exposaran les conclusions en gran grup i s'intentarà omplir la taula utilitzant el llenguatge més adequat.</p>
376	<p>Començant recordant la definició de circumferència s'introdueix el concepte de lloc geomètric. Els alumnes investiguen sobre l'el·lipse i la paràbola. Encara que l'ideal és que la cerca sigui totalment oberta, es poden recomanar els materials d'Anton Aubanell per tal de facilitar la recerca de l'alumnat. Es comentaran en gran grup les conclusions i es prepararà la segona sessió (materials, estratègies..) que es farà al pati per tal que cada petit grup (5 o 6 alumnes per grup) dibuixi la seva circumferència, el·lipse i paràbola al pati, l'enregistri i la comenti. L'entrega de l'enregistrament comentat (ja sigui en un document diferent o dins el mateix vídeo si l'alumne té coneixements d'edició de vídeo) formarà part de l'entrega avaluable. Si es treballa interdisciplinàriament és un bon moment per treballar conjuntament amb el professor de tecnologia o el d'imatge i expressió perquè es pugués editar el vídeo amb ell.</p>

377	Anam trobant corbes semblant a la paràbola però que no són paràboles. La catenària utilitzada per Gaudí. La introducció de la cicloide a partir de la atracció anomenada “V” d’un parc d’atraccions.
378	
379	
381	A partir dels logotips repassam la descripció de figures planes i treballam les transformacions geomètriques.
382	Aquí teniu algunes de les creacions dels alumnes: 
383	És molt interessant escoltar les composicions interpretades pels propis alumnes i fixar-nos en alguns detalls sonors de la melodia principal i les que surten a partir dels diferents moviments.
388	L’activitat 10 és interessant fer-la sense donar cap tipus d’informació teòrica o fórmula per tal de resoldre-la. Teatralitzar el problema, dur materials a classe per tal de “tocar” el problema poden enriquir-lo molt més i passar de ser un simple exercici a una tasca complexa. Aquest detalls són els que acaben diferenciant un treball rutinari d’un treball per competències.
389	
391	Durant tota la unitat insistirem amb la importància d’escriure els nombres en notació científica per facilitar comparacions. Si no volem guiar tant els alumnes podem prescindir dels subapartats i només donar els títols a desenvolupar. L’activitat 5 seria bona per fer tot un projecte si veim que els alumnes s’hi engresquen.
392	És tracta de veure les avantatges i els inconvenients de cada tipus de mapes i el procés d’elaboració.
393	
398	
399	

## 5 Conclusions

Diuen que ha començat una època de canvis dins l'ensenyament en general i dins l'ensenyament de les matemàtiques en particular. Jo crec que ja fa molt temps que hi ha gent que treballa en aquest sentit. Aquesta llicència només vol ser una passa més.

Potser alguns trobaran que en aquesta proposta encara hi queden moltes activitats mecanicistes o descontextualitzades. Altres pensaran que és un salt molt gran respecte al que fan. És simplement una proposta després d'uns quants d'anys d'intentar fer unes classes més pràctiques i productives, una proposta oberta que seguirà canviant els propers anys.

Moltes de les activitats que he proposat poden anar molt més enllà. El professor que vulgui seguir aquesta seqüència de manera estricta, ho pot fer. Emperò, és molt més interessant deixar-se endur pel que dóna la classe. Si algunes activitats veim que no els podem treure el suc millor deixar-les i d'altres, que veim que enganxen i podem treure molt més, podem dedicar-hi molt més temps. Del que es tracta no és d'acabar totes les activitats sinó de treure el màxim de les que ens agradin més per tal de recobrir els continguts. De la majoria d'activitats es poden treure molts més continguts del que sembla en l'enunciat. El que sí recoman és que es vagin anotant els continguts treballats per poder tenir-ne constància al final del curs, poder subsanar alguna llacuna que ens hagi quedat...

La feina ha de continuar. S'han de millorar les activitats, s'han de cercar alternatives a aquestes, s'ha de completar la feina als altres cursos de la ESO.

## 6 Bibliografia

### Normativa

M.E.C. (2007): Real Decreto 1631/2006, de 29 de desembre, pel qual s'estableixen els ensenyaments mínims corresponents a l'Educació Secundària Obligatoria. BOE núm. 5 (divendres 5 de gener 2007)

Govern de les Illes Balears (2008): Real Decret 73/2008, de 27 de juny, pel qual s'estableix el currículum de l'Educació Secundària Obligatoria a les Illes Balears. BOIB núm. 92 (dimecres 2 de juliol de 2008)

### Didàctica

Alcalá, Manuel (2002) *La construcción del lenguaje matemático*. Biblioteca de Uno. Editorial Graó.

Alsina i Català, Claudi i Altres (1995) *Ensenyar matemàtiques*. Editorial Graó.

Alsina i Català, Claudi (2000) *Estimar les matemàtiques*. Editorial Columna.

Fernáncez Reyes, Manuel (2003) *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. Servicio de Publicaciones de la S.A.E.M. Thales. Traducció dels *principles and standards for school mathematics* (2000) de The National Council of Teachers of Mathematics.

Goñi Zabala, Jesús María (2008) *3<sup>2</sup>-2 ideas clave. El desarrollo de la competencia matemática*. Editorial Graó.

Rico Romero, Luis i Lupiáñez, José Luis (2008) *Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular*. Alianza Editorial.

Sol, M. (2006): *Les competències en els treballs de projectes matemàtics per una educació equitativa a l'ESO*. Memòria de la llicència d'estudis concedida per la Generalitat de Catalunya.

### Lectura

Alsina i Català, Claudi (1993) *Del número 0 al 99. Fem comptes amb els contes*. Col·lecció Instruments-Guix. Editorial Graó.

Alsina i Català, Claudi (2008) *El club de la hipotenusa. Un paseo por la historia de las matemáticas a través de sus anécdotas más divertidas*. Editorial Ariel.

Millás, Juan José i Fraguas, Antonio (Forges) (2001) *Números pares, impares e idiotas*. Editorial Alba.

Muñoz Santonja, José (2003) *Ernesto el aprendiz de matemago*. Editorial Nívola.

Tahan, Malba (2008) *L'home que calculava*. RBA Libros.

## Revistes

Revista Suma. Revista sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Uno. Revista de Didáctica de las Matemáticas. Editorial Graó.

Biaix. revista de la Federació d'Entitats per a l'Ensenyament de les Matemàtiques a Catalunya.

## Pàgines web

<http://cbib.caib.es/>

Competències Bàsiques Illes Balears.

<http://www.xeix.org/>

Societat Balear de matemàtiques XEIX.

<http://www.xeix.org/-centmat>

Centre d'Aprenentatge CientíficoMatemàtic.

<http://www.iessantanyi.cat/exposiciomatematiques/>

En aquesta pàgina podeu trobar el material de quatre exposicions organitzades en motiu del dia escolar de les matemàtiques per l'Ies Santanyí.

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

Creamat. Centre de recursos per ensenyar i aprendre matemàtiques de la Generalitat de Catalunya. Ens té al dia de moltes novetats que van sortint sobre l'ensenyament de les matemàtiques.

Un apartat molt interessant d'aquesta pàgina és el dels vídeos d'Àlia amb suport didàctic per durlos a dins l'aula.

També hi podeu trobar moltes conferències i articles que vos poden ser útils per al dia a dia dins l'aula.

<http://www.xtec.cat/>

Xarxa Telemàtica Educativa de Catalunya

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

Recursos materials i activitats experimentals en l'educació matemàtica a secundària.

<http://www.xtec.cat/~ebraso/>

Matemàtiques visuals.

<http://clic.xtec.cat/ca/index.htm>

ZonaClic és un servei del Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya que permet compartir activitats Clic de totes les matèries i nivells.

<http://gamar.udg.edu/>

Gabinet de materials i de recerca per la matemàtica a l'escola.

<http://nlvm.usu.edu/es/nav/index.html>

Biblioteca Nacional de Manipuladores Virtuales.

<http://www.thatquiz.org/es/>

Pàgina on els alumnes poden practicar a diferents nivells.

<http://www.ematematicas.net/>

Pàgina on els alumnes poden practicar, autoavaluar-se i trobar petites explicacions teòriques.

<http://divulgamat.ehu.es/>

Centro Virtual de Divulgación de las Matemáticas.

<http://descartes.cnice.mec.es/>

Projecte Descartes del MEC.

<http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/>

Proyecto EDAD. Educación Digital a Distancia.

<http://www.digits.cat/>

Dígit. Del número al bit. Pàgina on es poden trobar els vídeos de la sèria emesa per televisió i resums d'aquests.

<http://www.arundanet.com/matesxronda/software.php>

Pàgina on es pot descarregar el programa EBAOLAB utilitzat en estadística.

[http://mosaic.uoc.edu/practicas/Matematicas/mllebaria\\_pra1\\_vs2/pr1/mce/mce\\_1.htm](http://mosaic.uoc.edu/practicas/Matematicas/mllebaria_pra1_vs2/pr1/mce/mce_1.htm)

Pàgina que parla dels mosaics i hem utilitzat per veure com Escher elaborava els seus mosaics.



## Annex I

### Primer d'ESO

Críteris d'avaluació	Continguts
1. Utilitzar estratègies i tècniques simples de resolució de problemes tals com l'anàlisi de l'enunciat, l'assaig i error o la resolució d'un problema més senzill, i comprovar la solució obtinguda i expressar, utilitzant el llenguatge matemàtic adequat al seu nivell, el procediment que s'ha seguit en la resolució.	<p>1.1 Utilització d'estratègies i tècniques simples en la resolució de problemes, com ara l'anàlisi de l'enunciat, l'assaig i l'error o la resolució d'un problema més simple, i comprovació de la solució obtinguda.</p> <p>1.2 Expressió verbal del procediment que s'ha seguit en la resolució de problemes.</p> <p>1.3 Interpretació de missatges que contenguin informacions sobre quantitats i mesures o sobre elements o relacions espacials.</p> <p>1.4 Confiança en les pròpies capacitats per afrontar problemes, comprendre les relacions matemàtiques i prendre decisions a partir d'aquestes relacions.</p> <p>1.5 Perseverança i flexibilitat en la recerca de solucions als problemes.</p> <p>1.6 Utilització d'eines tecnològiques per facilitar els càlculs de tipus numèric, algebraic o estadístic, les representacions funcionals i la comprensió de propietats geomètriques.</p> <p>1.7 Aplicació de les matemàtiques per analitzar i valorar fenòmens socials i activitats econòmiques de la comunitat de les Illes Balears.</p>
2. Utilitzar nombres naturals, enters, fraccionaris, decimals, les seves operacions i propietats per recollir, interpretar, transformar i intercanviar informació.	<p>2.1 Interpretació de codis numèrics presents en la vida quotidiana.</p> <p>2.2 Divisibilitat de nombres naturals. Múltiples i divisors comuns a varis nombres. Críteris de divisibilitat. Nombres primers i nombres compostos. Descomposició factorial en nombres primers. Mínim comú múltiple i màxim comú divisor.</p> <p>2.3 Potències d'exponent natural. Quadrats perfectes. Arrels quadrades exactes.</p> <p>2.4 Necessitat dels nombres negatius per expressar estats i canvis. Reconeixement i conceptualització en contextos reals.</p> <p>2.5 Nombres enters. Representació dels enters a la recta. Significats i usos de les operacions elementals.</p> <p>2.6 Jerarquia de les operacions i ús del parèntesi.</p> <p>2.7 Nombres fraccionaris i decimals en entorns quotidians. Relacions entre fraccions i decimals. Comparació i ordre en els nombres fraccionaris i decimals. Aproximacions, truncament i arrodoniment. Fraccions equivalents. Amplificació i simplificació de fraccions. Reducció a comú denominador. Operacions elementals.</p> <p>2.8 Càlcul mental utilitzant les propietats de les operacions numèriques.</p> <p>2.9 Elaboració i utilització d'estratègies personals per al càlcul mental, aproximat i amb calculadores.</p>
3. Resoldre problemes que precisin la utilització d'operacions amb nombres enters, decimals i fraccionaris, utilitzant la forma de càlcul apropiada i valorant l'adequació del resultat al context.	<p>3.1 Ús de la divisibilitat en la resolució de problemes associats a situacions quotidianes.</p> <p>3.2 Ús dels diferents tipus de nombres per resoldre problemes quotidians.</p>
4. Identificar relacions de proporcionalitat directa i utilitzar-les per resoldre problemes en situacions de la vida quotidiana.	<p>4.1 Raó i proporció.</p> <p>4.2 Identificació i utilització en situacions de la vida quotidiana de magnituds directament proporcionals.</p> <p>4.3 Aplicació a la resolució de problemes en els quals intervingui la proporcionalitat directa.</p> <p>4.4 Utilització d'exemples en els quals intervenen magnituds no directament proporcionals.</p> <p>4.5 Percentatges per expressar composicions o variacions. Càlcul mental i escrit amb percentatges habituals.</p>
5. Identificar i descriure regularitats, pautes i relacions en conjunts de nombres, utilitzar lletres per simbolitzar diverses quantitats i obtenir expressions algebraiques com a síntesi a seqüències numèriques, així com el valor numèric de fórmules senzilles.	<p>5.1 Ús de lletres per simbolitzar nombres inicialment desconeguts i nombres sense concretar.</p> <p>5.2 Utilitat de la simbolització per expressar quantitats en diferents contextos.</p> <p>5.3 Traducció d'expressions del llenguatge quotidià a l'algebraic i viceversa.</p> <p>5.4 Recerca i expressió de propietats, relacions i regularitats en seqüències numèriques.</p> <p>5.5 Obtenció de valors numèrics en fórmules senzilles.</p> <p>5.6 Valoració de la precisió i simplicitat del llenguatge algebraic per representar i comunicar diferents situacions de la vida quotidiana.</p>
6. Reconèixer i descriure figures planes, utilitzar les seves propietats per classificar-les i aplicar el coneixement geomètric adquirit per interpretar i descriure el món físic, fent ús de la terminologia adequada.	<p>6.1 Elements bàsics de la geometria del pla: punt, recta, segment i angle. Utilització de la terminologia adequada per descriure amb precisió situacions, formes, propietats i configuracions del món físic.</p> <p>6.2 Anàlisi de relacions i propietats de figures al pla emprant mètodes inductius i deductius. Paral·lelisme i perpendicularitat. Construccions geomètriques senzilles: mediatriu d'un segment i bisectriu d'un angle.</p>

	<p>6.3 Descripció de les figures planes elementals: triangles, quadrilàters, polígons regulars.</p> <p>6.4 Classificació de triangles i quadrilàters a partir de diferents criteris. Estudi de les seves propietats característiques i relacions en aquests polígons.</p> <p>6.5 Construcció de triangles i polígons regulars amb instruments de dibuix.</p> <p>6.6 Triangles: altures, mediatris, bisectrius i mitjanes; ortocentre, circumcentre, incentre i baricentre.</p> <p>6.7 Circumferències, cercles, arcs i sectors circulars.</p> <p>6.8 Simetria axial de figures planes. Identificació de simetries en la naturalesa i en les construccions.</p> <p>6.9 Utilització de mitjans informàtics per construir, simular i investigar relacions entre elements geomètrics.</p>
7. Estimar i calcular perímetres, àrees i angles de figures planes, utilitzant la unitat de mesura adequada.	7.1 Estimació i càlcul d'àrees i perímetres de les figures planes. Càlcul d'àrees per descomposició en figures simples.
8. Utilitzar les unitats angulars i temporals per efectuar mesures, directes i indirectes, en la resolució de problemes relacionats amb la vida quotidiana.	8.1 Mesura i càlcul d'angles en figures planes. Sistema sexagesimal.
9. Organitzar i interpretar informacions diverses mitjançant taules i gràfics, i identificar relacions de dependència en situacions quotidianes.	<p>9.1 Organització de dades en taules de valors.</p> <p>9.2 El pla cartesià. Eixos de coordenades. Utilització de les coordenades cartesianes per representar i identificar punts.</p> <p>9.3 Identificació de relacions de proporcionalitat directa a partir de l'anàlisi de la seva taula de valors. Utilització d'exemples en els quals les magnituds no són directament proporcionals.</p> <p>9.4 Identificació i verbalització de relacions de dependència en situacions quotidianes.</p> <p>9.5 Interpretació i lectura de gràfics i taules relacionats amb els fenòmens naturals i el món de la informació.</p> <p>9.6 Detecció d'errors als gràfics que poden afectar-ne la interpretació.</p>
10. Fer prediccions sobre la possibilitat que un succés ocorri a partir de la informació prèviament obtinguda de forma empírica.	<p>10.1 Formulació de conjectures sobre el comportament de fenòmens aleatoris senzills i comprovació mitjançant la realització d'experiències repetides.</p> <p>10.2 Reconeixement i valoració de les matemàtiques per interpretar i descriure situacions incertes.</p> <p>10.3 Diferents formes de recollida d'informació. Organització en taules de dades recollides en una experiència. Freqüències absolutes i relatives.</p> <p>10.4 Diagrames de barres, de línies i de sectors. Anàlisi dels aspectes més destacables dels gràfics estadístics.</p>

Segon d'ESO

criteris d'avaluació	Continguts
1. Utilitzar estratègies i tècniques de resolució de problemes, tals com l'anàlisi de l'enunciat, l'assaig i error sistemàtic, la divisió del problema en parts, així com la comprovació de la coherència de la solució obtinguda, i expressar, utilitzant el llenguatge matemàtic adequat al seu nivell, el procediment que s'ha seguit en la resolució.	<p>1.1 Utilització d'estratègies i tècniques en la resolució de problemes, com ara l'anàlisi de l'enunciat, l'assaig i l'error o la divisió del problema en parts, i comprovació de la solució obtinguda.</p> <p>1.2 Descripció verbal de procediments de resolució de problemes utilitzant termes adequats.</p> <p>1.3 Interpretació de missatges que contenguin informacions de caràcter quantitatiu o sobre elements o relacions espacials.</p> <p>1.4 Confiança en les pròpies capacitats per afrontar problemes, comprendre les relacions matemàtiques i prendre decisions a partir d'aquestes.</p> <p>1.5 Perseverança i flexibilitat en la recerca de solucions als problemes i en la millora de les trobades.</p> <p>1.6 Utilització d'eines tecnològiques per facilitar els càlculs de tipus numèric, algebraic o estadístic, les representacions funcionals i la comprensió de propietats geomètriques.</p> <p>1.7 Aplicació de les matemàtiques per analitzar i valorar fenòmens socials i activitats econòmiques de la comunitat de les Illes Balears.</p>
2. Utilitzar nombres enters, fraccionaris, decimals i percentatges senzills, les seves operacions i propietats per recollir, interpretar, transformar i intercanviar informació i resoldre problemes relacionats amb la vida diària.	<p>2.1 Nombres enters. Potències de nombres enters amb exponent natural. Operacions amb potències.</p> <p>2.2 Utilització de la notació científica per representar nombres grans.</p> <p>2.3 Quadrats perfectes. Arrels quadrades. Estimació i obtenció d'arrels aproximades.</p> <p>2.4 Jerarquia de les operacions i ús del parèntesi.</p> <p>2.5 Resolució de problemes que involucrin les operacions elementals amb fraccions, decimals i nombres enters.</p> <p>2.6 Utilització de la forma de càlcul mental, escrit o amb calculadora, i de l'estratègia per comptar o estimar quantitats més apropiades a la precisió exigida en el resultat i a la naturalesa de les dades.</p> <p>2.7 Proporcionalitat directa i inversa: anàlisi de taules. Raó de proporcionalitat.</p> <p>2.8 Relacions entre fraccions, decimals i percentatges. Ús d'aquestes relacions per elaborar estratègies de càlcul pràctic amb percentatges.</p> <p>2.9 Càlcul d'augment i disminucions percentuals.</p>
3. Identificar relacions de proporcionalitat numèrica i geomètrica i utilitzar-les per resoldre problemes en situacions de la vida quotidiana.	<p>3.1 Identificació i utilització en situacions de la vida quotidiana de magnituds inversament proporcionals.</p> <p>3.2 Resolució de problemes relacionats amb la vida quotidiana en els quals intervingui la proporcionalitat directa o inversa.</p>
4. Utilitzar el llenguatge algebraic per simbolitzar, generalitzar i incorporar el plantejament i resolució d'equacions de primer grau com una eina més per abordar i resoldre problemes.	<p>4.1 El llenguatge algebraic per generalitzar propietats i expressar relacions.</p> <p>4.2 Obtenció de fórmules i termes generals basant-se en l'observació de pautes i regularitats.</p> <p>4.3 Obtenció del valor numèric d'una expressió algebraica.</p> <p>4.4 Binomis de primer grau: suma, resta i producte per un nombre.</p> <p>4.5 Significat de les equacions i de les solucions d'una equació.</p> <p>4.6 Transformació d'equacions en altres equivalents. Resolució d'equacions de primer grau.</p> <p>4.7 Utilització de les equacions per a la resolució de problemes. Interpretació de les solucions.</p> <p>4.8 Resolució de problemes d'equacions per mètodes no algebraics.</p>
5. Estimar i calcular longituds, àrees i volums d'espais i objectes amb una precisió acord amb la situació plantejada i comprendre els processos de mesura, expressant el resultat de l'estimació o el càlcul en la unitat de mesura més adequada.	<p>5.1 Elements bàsics de la geometria de l'espai: punts, rectes i plans.</p> <p>5.2 Incidència, paral·lelisme i perpendicularitat a l'espai.</p> <p>5.3 Políedres: elements, classificació i desenvolupament pla.</p> <p>5.4 Utilització de propietats, regularitats i relacions dels políedres per resoldre problemes del món físic.</p> <p>5.5 Cossos de revolució. L'esfera, el cilindre i el con. Descripció i propietats. Seccions planes.</p> <p>5.6 Volums de cossos geomètrics. Resolució de problemes que impliquin l'estimació i el càlcul de longituds, superfícies i volums.</p> <p>5.7 Utilització de la composició, descomposició, intersecció, truncament, dualitat, moviment, deformació i desenvolupament dels políedres per analitzar-los o obtenir-ne d'altres.</p>
6. Resoldre problemes que involucrin la utilització dels conceptes i propietats de semblança.	<p>6.1 Triangles rectangles. El teorema de Pitàgores. Justificació geomètrica i aplicacions.</p> <p>6.2 Teorema de Tales. Divisió d'un segment en parts proporcionals.</p> <p>6.3 Figures amb la mateixa forma i diferent mida: semblança. Proporcionalitat de segments. Identificació de relacions de semblança.</p> <p>6.4 Criteris d'igualtat i semblança als triangles.</p> <p>6.5 Ampliació i reducció de figures: raó de semblança i escales. Raó entre les superfícies de figures semblants.</p> <p>6.6 Utilització del teorema de Tales i Pitàgores per obtenir mesures i comprovar relacions entre figures.</p>
7. Interpretar relacions funcionals	7.1 Gràfics cartesianes. Elaboració d'un gràfic a partir d'una taula de valors o d'una

<p>senzilles donades en forma de taula, gràfica, a través d'una expressió algebraica o mitjançant un enunciat, obtenir valors a partir d'elles i extreure conclusions sobre el fenomen estudiat.</p>	<p>expressió algebraica senzilla que relacioni dues variables.  7.2 Descripció local i global de fenòmens presentats de forma gràfica.  7.3 Aportacions de l'estudi gràfic a l'anàlisi d'una situació: creixement i decreixement. Continuitat i discontinuïtat. Talls amb els eixos. Màxims i mínims absoluts o relatius.  7.4 Identificació de magnituds directament o inversament proporcionals a partir de l'anàlisi de la seva taula de valors o del seu gràfic. Interpretació de la constant de proporcionalitat. Aplicació a situacions reals.  7.5 Representació gràfica d'una situació que ve donada a partir d'una taula de valors, d'un enunciat o d'una expressió algebraica senzilla.  7.6 Construcció de taules i gràfics a partir de l'observació i experimentació en casos pràctics.  7.7 Interpretació i lectura de gràfics com a relació entre dues magnituds de fenòmens naturals i el món de la informació.  7.8 Utilització de calculadores gràfiques i programes d'ordinador per a la construcció i interpretació de gràfics.</p>
<p>8. Formular les preguntes adequades per conèixer les característiques d'una població i recollir, organitzar i presentar dades rellevants per respondre-les, emprant els mètodes estadístics apropiats i les eines informàtiques adequades.</p>	<p>8.1 Estadística unidimensional. Població i mostra. Diferents maneres de recollida d'informació. Distribucions discretes. Recompte de dades. Organització de les dades en taules.  8.2 Freqüència absoluta i relativa. Freqüències acumulades.  8.3 Construcció i interpretació de taules de freqüències i diagrames de barres i de sectors. Anàlisi dels aspectes més destacables dels gràfics estadístics.  8.4 Càlcul, estimació i interpretació de la mitjana aritmètica, la mediana i la moda d'una distribució discreta. Utilització de les propietats de la mitjana aritmètica per resoldre problemes.  8.5 Utilització de la mitjana aritmètica, la mediana i la moda per realitzar comparacions i valoracions.  8.6 Utilització del full de càlcul per organitzar les dades, realitzar els càlculs i generar els gràfics més adequats.</p>

Tercer d'ESO

Criteris d'avaluació	Continguts
<p>1. Planificar i utilitzar estratègies i tècniques de resolució de problemes com ara el recompte exhaustiu, la inducció o la recerca de problemes afins i comprovar l'ajust de la solució a la situació plantejada i expressar verbalment amb precisió, raonaments, relacions quantitatives, i informacions que incorporin elements matemàtics, valorant la utilitat i simplicitat del llenguatge matemàtic per a això.</p>	<p>1.1 Planificació i utilització d'estratègies en la resolució de problemes, com ara el recompte exhaustiu, la inducció o la recerca de problemes afins, i comprovació de l'ajust de la solució a la situació plantejada.</p> <p>1.2 Descripció verbal de relacions quantitatives i espacials i procediments de resolució utilitzant la terminologia precisa.</p> <p>1.3 Interpretació de missatges que continguin informacions de caràcter quantitatiu o simbòlic o sobre elements o relacions espacials.</p> <p>1.4 Confiança en les pròpies capacitats per afrontar problemes, comprendre les relacions matemàtiques i prendre decisions a partir d'aquestes relacions.</p> <p>1.5 Perseverança i flexibilitat en la recerca de solucions als problemes i en la millora de les solucions trobades.</p> <p>1.6 Utilització d'eines tecnològiques per facilitar els càlculs de tipus numèric, algebraic o estadístic, les representacions funcionals i la comprensió de propietats geomètriques.</p> <p>1.7 Aplicació de les matemàtiques per analitzar i valorar fenòmens socials i activitats econòmiques de la comunitat de les Illes Balears.</p>
<p>2. Utilitzar els nombres racionals, les seves operacions i propietats, per recollir, transformar i intercanviar informació i resoldre problemes relacionats amb la vida diària.</p>	<p>2.1 Decimals i fraccions. Representació sobre la recta. Transformació de fraccions en decimals. Decimals exactes i decimals periòdics.</p> <p>2.2 Fracció generatriu.</p> <p>2.3 Operacions amb fraccions i decimals dins la resolució de problemes.</p> <p>2.4 Potències d'exponent enter i base racional. Significat i propietats. La seva aplicació per a l'expressió de nombres molt grans i molt petits. Operacions amb nombres expressats en notació científica. Ús de la calculadora.</p> <p>2.5 Aproximacions, truncament i arrodoniment. Xifres significatives. Error absolut i error relatiu. Utilització d'aproximacions i arrodoniments en la resolució de problemes de la vida quotidiana amb la precisió demanada per la situació plantejada.</p>
<p>3. Identificar relacions de proporcionalitat composta i utilitzar-les per resoldre problemes en situacions de la vida quotidiana.</p>	<p>3.1 Identificació i utilització en situacions de la vida quotidiana de la proporcionalitat composta.</p> <p>3.2 Resolució de problemes en els quals intervé la proporcionalitat simple i composta.</p>
<p>4. Expressar mitjançant el llenguatge algebraic una propietat o relació donada mitjançant un enunciat i observar regularitats en seqüències numèriques obtingudes de situacions reals mitjançant l'obtenció de la llei de formació i la fórmula corresponent, en casos senzills.</p>	<p>4.1 Successions numèriques. Successions recurrents.</p> <p>4.2 Progressions aritmètiques i geomètriques.</p> <p>4.3 Curiositat i interès per a l'estudi de les regularitats, relacions i propietats que apareixen en conjunts de nombres.</p> <p>4.4 Traducció de situacions del llenguatge verbal a l'algebraic.</p> <p>4.5 Polinomis. Valor numèric. Operacions elementals amb polinomis (suma, resta i producte).</p> <p>4.6 Transformació d'expressions algebraiques. Igualtats notables.</p>
<p>5. Resoldre problemes de la vida quotidiana en què es requereixi el plantejament i la resolució d'equacions de primer i segon grau o de sistemes d'equacions lineals amb dues incògnites.</p>	<p>5.1 Resolució d'equacions de primer grau i de sistemes de dues equacions lineals amb dues incògnites.</p> <p>5.2 Resolució d'equacions de segon grau.</p> <p>5.3 Resolució de problemes mitjançant la utilització d'equacions i sistemes. Interpretació crítica de les solucions. Valoració de la precisió, simplicitat i utilitat del llenguatge algebraic per resoldre diferents situacions de la vida quotidiana.</p>
<p>6. Reconèixer les transformacions que porten d'una figura geomètrica a una altra mitjançant els moviments en el pla i utilitzar aquests moviments per crear les seves pròpies composicions i analitzar, des d'un punt de vista geomètric, dissenys quotidians, obres d'art i configuracions presents en la naturalesa.</p>	<p>6.1 Lloc geomètric. Determinació de figures a partir de certes propietats.</p> <p>6.2 Aplicació dels teoremes de Tales i Pitàgores per a la resolució de problemes geomètrics i del medi físic.</p> <p>6.3 Translacions, girs i simetries en el pla. Elements invariants de cada moviment.</p> <p>6.4 Plans de simetria als políedres.</p> <p>6.5 Ús dels moviments per a l'anàlisi i representació de figures i configuracions geomètriques.</p> <p>6.6 Reconeixement dels moviments en la naturalesa, en l'art i en altres construccions humanes.</p> <p>6.7 El globus terraquí. Interseccions de plans i esferes. Coordenades terrestres i fusos horaris. Longitud i latitud d'un lloc.</p> <p>6.8 Interpretació de mapes i resolució de problemes associats.</p> <p>6.9 Curiositat i interès per investigar formes, configuracions i relacions geomètriques.</p>
<p>7. Utilitzar models lineals per estudiar diferents situacions reals expressades mitjançant un enunciat, una taula, una gràfica o una expressió algebraica.</p>	<p>7.1 Anàlisi i comparació de situacions de dependència funcional donades mitjançant taules i enunciats.</p> <p>7.2 Diferents formes d'expressar una funció.</p> <p>7.3 Construcció de taules de valors a partir d'enunciats, expressions algebraiques o gràfics senzills.</p> <p>7.4 Elaboració de gràfics continus o discontinus a partir d'un enunciat, una taula de valors o d'una expressió algebraica senzilla.</p> <p>7.5 Anàlisi d'una situació a partir de l'estudi de les característiques locals i globals de la gràfica corresponent: domini, punts de tall amb els eixos, creixement i decreixement, màxims i mínims, simetries, continuïtat i periodicitat.</p> <p>7.6 Anàlisi i descripció qualitativa de gràfics que representen fenòmens de l'entorn de la</p>

	<p>comunitat de les Illes Balears.</p> <p>7.7 Ús de les tecnologies de la informació per a l'anàlisi i reconeixement de propietats de funcions.</p> <p>7.8 Formulació de conjectures sobre el fenomen representat per un gràfic i sobre la seva expressió algebraica.</p> <p>7.9 Utilització de les diferents formes de representar l'equació de la recta.</p> <p>7.10 Utilització de models lineals per estudiar situacions provinents dels diferents àmbits de coneixement i de la vida quotidiana, mitjançant la confecció de la taula, la representació gràfica i l'obtenció de l'expressió algebraica.</p>
<p>8. Elaborar i interpretar informacions estadístiques tenint en compte l'adequació de les taules i gràfiques utilitzades, i analitzar si els paràmetres són més o menys significatius.</p>	<p>8.1 Necessitat, conveniència i representativitat d'una mostra.</p> <p>8.2 Mètodes de selecció aleatòria i aplicacions en situacions reals.</p> <p>8.3 Estadística descriptiva unidimensional. Atributs i variables discretes i contínues.</p> <p>8.4 Interpretació de taules de freqüències i gràfics estadístics.</p> <p>8.5 Agrupació de dades en intervals. Histogrames i polígons de freqüències.</p> <p>8.6 Construcció del gràfic adequat a la naturalesa de les dades i a l'objectiu desitjat.</p> <p>8.7 Significat, càlcul i aplicacions dels paràmetres de centralització (mitjana aritmètica, moda, mediana i quartils) i dispersió (rang i desviació típica).</p> <p>8.8 Interpretació conjunta de la mitjana aritmètica i la desviació típica.</p> <p>8.9 Utilització de les mesures de centralització i dispersió per realitzar comparacions i valoracions. Anàlisi i crítica de la informació d'índole estadística i de la seva presentació.</p> <p>8.10 Utilització de la calculadora i el full de càlcul per organitzar les dades i realitzar càlculs.</p>
<p>9. Fer prediccions sobre la possibilitat que un succés ocorri a partir d'informació prèviament obtinguda de forma empírica o com a resultat del recompte de possibilitats, en casos senzills.</p>	<p>9.1 Experiments aleatoris. Esdeveniments i espai mostral. Utilització del vocabulari adequat per descriure i quantificar situacions relacionades amb l'atzar.</p> <p>9.2 Freqüència i probabilitat d'un esdeveniment.</p> <p>9.3 Càlcul de probabilitats mitjançant la llei de Laplace.</p> <p>9.4 Càlcul de la probabilitat mitjançant simulació o experimentació.</p> <p>9.5 Formulació i verificació de conjectures sobre el comportament de fenòmens aleatoris senzills.</p> <p>9.6 Utilització de la probabilitat per prendre decisions fonamentades en diferents contextos.</p> <p>9.7 Reconeixement i valoració de les matemàtiques per interpretar, descriure i predir situacions incertes.</p>

Quart d'ESO A

Críteris d'avaluació	Continguts
1. Planificar i utilitzar processos de raonament i estratègies diverses i útils per a la resolució de problemes, i expressar verbalment amb precisió raonaments, relacions quantitatives i informacions que incorporin elements matemàtics, valorant la utilitat i simplicitat del llenguatge matemàtic per a això.	<p>1.1 Planificació i utilització d'estratègies en la resolució de problemes, com ara el recompte exhaustiu, la inducció o la recerca de problemes afins, i comprovació de l'ajust de la solució a la situació plantejada.</p> <p>1.2 Expressió verbal d'argumentacions, relacions quantitatives i espacials i procediments de resolució amb la precisió i rigor adequats a la situació.</p> <p>1.3 Interpretació de missatges que continguin informacions de caràcter quantitatiu o simbòlic o sobre elements o relacions espacials.</p> <p>1.4 Confiança en les pròpies capacitats per afrontar problemes, comprendre les relacions matemàtiques i prendre decisions a partir d'aquestes relacions.</p> <p>1.5 Perseverança i flexibilitat en la recerca de solucions als problemes i en la millora de les solucions trobades.</p> <p>1.6 Utilització d'eines tecnològiques per facilitar els càlculs de tipus numèric, algebraic o estadístic, les representacions funcionals i la comprensió de propietats geomètriques.</p> <p>1.7 Aplicació de les matemàtiques per analitzar i valorar fenòmens socials i activitats econòmiques de la comunitat de les Illes Balears.</p>
2. Utilitzar els diferents tipus de nombres i operacions, juntament amb les seves propietats, per recollir, transformar i intercanviar informació i resoldre problemes relacionats amb la vida diària.	<p>2.1 Reconeixement de nombres que no poden expressar-se en forma de fracció: nombres irracionals. Aproximació, arrodoniment i truncament.</p> <p>2.2 Nombres reals. Intervals: tipus i significat. Representació de nombres en la recta numèrica.</p> <p>2.3 Potències d'exponent fraccionari.</p> <p>2.4 Interpretació i utilització dels nombres i de les operacions en diferents contextos, elegint la notació i la precisió més adequades en cada cas.</p> <p>2.5 Proporcionalitat simple i composta: resolució de problemes.</p>
3. Aplicar percentatges i taxes a la resolució de problemes quotidians i financers, valorant l'oportunitat d'utilitzar el full de càlcul en funció de la quantitat i la complexitat dels nombres.	<p>3.1 Els percentatges en l'economia. Augments i disminucions percentuals. Percentatges encadenats. Interès simple i compost.</p> <p>3.2 Ús del full de càlcul per a l'organització de càlculs associats a la resolució de problemes quotidians i financers.</p>
4. Resoldre problemes de la vida quotidiana en què es requereixi el plantejament i la resolució d'equacions de primer i segon grau o de sistemes d'equacions lineals amb dues incògnites.	<p>4.1 Resolució algebraica i gràfica de sistemes d'equacions lineals.</p> <p>4.2 Resolució de problemes quotidians i d'altres camps de coneixement mitjançant equacions i sistemes.</p> <p>4.3 Resolució d'altres tipus d'equacions mitjançant aproximacions successives amb ajuda dels mitjans tecnològics.</p>
5. Utilitzar instruments, fórmules i tècniques apropiades per obtenir mesures directes i indirectes en situacions reals.	<p>5.1 Aplicació de la semblança de triangles i el teorema de Pitàgores per a l'obtenció indirecta de mesures. Resolució de problemes geomètrics freqüents en la vida quotidiana.</p> <p>5.2 Utilització d'altres coneixements geomètrics en la resolució de problemes del món físic: mesura i càlcul de longituds, àrees i volums.</p>
6. Identificar relacions quantitatives en una situació i determinar el tipus de funció que les pot representar.	<p>6.1 Interpretació d'un fenomen de relació funcional descrit mitjançant un enunciat, taula, gràfic o expressió algebraica. Anàlisi de resultats utilitzant el llenguatge matemàtic adequat.</p> <p>6.2 Identificació d'altres models funcionals no lineals: exponencial i quadràtica.</p>
7. Analitzar taules i gràfiques que representin relacions funcionals associades a situacions reals per obtenir informació sobre el seu comportament.	<p>7.1 Estudi i utilització de models funcionals lineals i no lineals. Utilització de tecnologies de la informació per a la seva anàlisi.</p> <p>7.2 La taxa de variació com a mesura de la variació d'una funció en un interval. Anàlisi de diferents formes de creixement en taules, gràfics i enunciats verbals.</p>
8. Elaborar i interpretar taules i gràfics estadístics, així com els paràmetres estadístics més usats corresponents a distribucions discretes i contínues, i valorar qualitativament la representativitat de les mostres utilitzades.	<p>8.1 Identificació de les fases i tasques d'un estudi estadístic a partir de situacions concretes properes a l'alumne.</p> <p>8.2 Anàlisi elemental de la representativitat de les mostres estadístiques.</p> <p>8.3 Variable discreta: elaboració i interpretació de taules de freqüències i de gràfics estadístics: gràfics de barres, de sectors, diagrames de caixa i polígons de freqüències. Ús del full de càlcul.</p> <p>8.4 Càlcul i interpretació dels paràmetres de centralització i dispersió per realitzar comparacions i valoracions.</p> <p>8.5 Variable contínua: intervals i marques de classe. Elaboració i interpretació d'histogrames. Ús del full de càlcul.</p>
9. Aplicar els conceptes i les tècniques de càlcul de probabilitats per resoldre diferents situacions i problemes de la vida quotidiana.	<p>9.1 Atzar i probabilitat. Idea d'experiment aleatori i esdeveniment. Freqüència i probabilitat d'un esdeveniment.</p> <p>9.2 Experiències compostes. Utilització de taules de contingència i diagrames d'arbre per a l'assignació de probabilitats.</p> <p>9.3 Utilització del vocabulari adequat per descriure i quantificar situacions relacionades amb l'atzar.</p>

Quart d'ESO B

Criteris d'avaluació	Continguts
<p>1. Planificar i utilitzar processos de raonament i estratègies de resolució de problemes com ara l'emissió i justificació d'hipòtesis o la generalització, i expressar verbalment, amb precisió i rigor, raonaments, relacions quantitatives i informacions que incorporin elements matemàtics, valorant la utilitat i simplicitat del llenguatge matemàtic per a això.</p>	<p>1.1 Planificació i utilització d'estratègies en la resolució de problemes, com ara el recompte exhaustiu, la inducció o la recerca de problemes afins, i comprovació de l'ajust de la solució a la situació plantejada.</p> <p>1.2 Expressió verbal d'argumentacions, relacions quantitatives i espacials i procediments de resolució amb la precisió i el rigor adequats a la situació.</p> <p>1.3 Interpretació de missatges que continguin informacions de caràcter quantitatiu o simbòlic o sobre elements o relacions espacials.</p> <p>1.4 Confiança en les pròpies capacitats per afrontar problemes, comprendre les relacions matemàtiques i prendre decisions a partir d'aquestes relacions.</p> <p>1.5 Perseverança i flexibilitat en la recerca de solucions als problemes i en la millora de les solucions trobades.</p> <p>1.6 Utilització d'eines tecnològiques per facilitar els càlculs de tipus numèric, algebraic o estadístic, les representacions funcionals i la comprensió de propietats geomètriques.</p> <p>1.7 Aplicació de les matemàtiques per analitzar i valorar fenòmens socials i activitats econòmiques de la comunitat de les Illes Balears.</p>
<p>2. Utilitzar els diferents tipus de nombres i operacions, juntament amb les seves propietats, per recollir, transformar i intercanviar informació i resoldre problemes relacionats amb la vida diària i altres matèries de l'àmbit acadèmic.</p>	<p>2.1 Reconeixement de nombres que no poden expressar-se en forma de fracció: nombres irracionals.</p> <p>2.2 Nombre reals. Representació sobre la recta real. Intervals: tipus i significat.</p> <p>2.3 Potències d'exponent fraccionari i radicals. Radicals equivalents. Operacions elementals amb radicals. Comparació i simplificació d'expressions radicals senzilles.</p> <p>2.4 Utilització de la jerarquia i propietats de les operacions per realitzar càlculs amb potències d'exponent enter i fraccionari i radicals senzills.</p> <p>2.5 Interpretació i ús dels nombres reals en diferents contextos elegint la notació i aproximació adequades en cada cas.</p> <p>2.6 Introducció als logaritmes. Concepte i càlculs bàsics.</p> <p>2.7 Interès simple i compost. Percentatges encadenats.</p> <p>2.8 Utilització de la calculadora per realitzar operacions amb qualsevol tipus d'expressió numèrica. Càlculs aproximats. Reconeixement de situacions que requereixin l'expressió de resultats en forma radical.</p>
<p>3. Representar i analitzar situacions i estructures matemàtiques utilitzant símbols i mètodes algebraics per resoldre problemes.</p>	<p>3.1 Maneig d'expressions literals.</p> <p>3.2 Divisió de polinomis.</p> <p>3.3 Arrels d'un polinomi. Factorització de polinomis.</p> <p>3.4 Regla de Ruffini. Utilització de les identitats notables i de la regla de Ruffini en la descomposició factorial d'un polinomi.</p> <p>3.5 Resolució algebraica i gràfica d'un sistema d'equacions.</p> <p>3.6 Ús de la descomposició factorial per a la resolució d'equacions de grau superior a dos i simplificació de fraccions.</p> <p>3.7 Resolució de problemes quotidians i d'altres camps de coneixement mitjançant equacions i sistemes.</p> <p>3.8 Resolució d'altres tipus d'equacions mitjançant aproximacions successives amb ajuda dels mitjans tecnològics.</p> <p>3.9 Inequacions. Sistemes d'inequacions de primer grau amb una incògnita. Resolució i interpretació gràfica.</p> <p>3.10 Plantejament i resolució de problemes en diferents contextos utilitzant inequacions.</p>
<p>4. Utilitzar instruments, fórmules i tècniques apropiades per obtenir mesures directes i indirectes en situacions reals.</p>	<p>4.1 Figures i cossos semblants: raó entre longituds, àrees i volums de figures semblants.</p> <p>4.2 Raons trigonomètriques d'un angle. Relacions entre elles.</p> <p>4.3 Relacions mètriques als triangles. Resolució de triangles rectangles.</p> <p>4.4 Ús de la calculadora per a l'obtenció d'angles i raons trigonomètriques.</p> <p>4.5 Aplicació dels coneixements geomètrics a la resolució de problemes mètrics al món físic: mesura de longituds, àrees i volums.</p> <p>4.6 Iniciació a la geometria analítica plana: coordenades d'un punt; distància entre dos punts.</p>
<p>5. Identificar relacions quantitatives en una situació i determinar el tipus de funció que les pot representar, i aproximar i interpretar la taxa de variació mitjana a partir d'una gràfica, de dades numèriques o mitjançant l'estudi dels coeficients de l'expressió algebraica.</p>	<p>5.1 Interpretació d'un fenomen descrit mitjançant un enunciat, taula, gràfic o expressió algebraica. Anàlisi de resultats utilitzant el llenguatge matemàtic adequat.</p> <p>5.2 Reconeixement, estudi i representació gràfica de les funcions polinòmiques de primer o segon grau, de proporcionalitat inversa i de les funcions exponencials i logarítmiques senzilles. Aplicacions a contextos i situacions reals.</p> <p>5.3 Funcions definides a trossos. Recerca i interpretació de situacions reals.</p> <p>5.4 La taxa de variació com a mesura de la variació d'una funció en un interval. Anàlisi de diferents formes de creixement en taules, gràfics i enunciats verbals.</p> <p>5.5 Ús de les tecnologies de la informació en la representació, simulació i anàlisi gràfica.</p>
<p>6. Elaborar i interpretar taules i gràfics estadístics, així com els paràmetres estadístics més usats en distribucions unidimensionals i valorar qualitativament la</p>	<p>6.1 Identificació de les fases i tasques d'un estudi estadístic.</p> <p>6.2 Anàlisi elemental de la representativitat de les mostres estadístiques.</p> <p>6.3 Variable discreta. Elaboració i interpretació de taules de freqüències i de gràfics estadístics: gràfics de barres, de sectors, diagrames de caixa i polígons de freqüències.</p> <p>6.4 Càlcul i interpretació dels paràmetres de centralització i dispersió: mitjana aritmètica,</p>



<p>representativitat de les mostres utilitzades.</p>	<p>mediana, moda, recorregut i desviació típica per realitzar comparacions i valoracions.          6.5 Representativitat d'una distribució per la seva mitjana aritmètica i desviació típica o per altres mesures davant la presència de descentralitzacions, asimetries i valors atípics. Valoració de la millor representativitat, en funció de l'existència o no de valors atípics.          6.6 Variable contínua: intervals i marques de classe. Elaboració i interpretació d'histogrames.          6.7 Anàlisi crítica de taules i gràfics estadístics en els mitjans de comunicació. Detecció de fal·làcies.</p>
<p>7. Aplicar els conceptes i les tècniques de càlcul de probabilitats per resoldre diferents situacions i problemes de la vida quotidiana.</p>	<p>7.1 Experiments aleatoris. Espai mostral associat a un experiment aleatori. Esdeveniments.          7.2 Tècniques de recompte. Introducció a la combinatòria: combinacions, variacions i permutacions. Aplicació al càlcul de probabilitats.          7.3 Experiències compostes. Utilització de taules de contingència i diagrames d'arbre per a l'assignació de probabilitats.          7.4 Probabilitat condicionada.          7.5 Utilització del vocabulari adequat per descriure i quantificar situacions relacionades amb l'atzar.</p>

## Annex II

Taula de fitxes/continguts (La numeració de continguts és l'emprada a l'annex 1)

	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9
311																																
312	x	x	x	x	x	x	x																									
313																																
318			x																													
319																																
321			x																													
322	x																															
323	x																															
324	x																															
325																																
326																																
327																																
328	x		x	x	x	x	x																									
329																																
331			x	x	x			x	x	x	x	x		x	x	x	x	x				x		x								
332																																
333																																
341	x			x	x																											
342																																
343	x																															
344																																
345																																
348																																
349																																
351				x																												
352				x		x	x																									
353																																
354																																
358																																
359																																
361																																
362																																
363																																
368																																
369																																
371	x																															
372																																
373																																
374	x																															
375	x																															
376	x	x																														
377	x	x																														
378	x																															
379																																
381				x																												
382				x																												
383																																
388																																
385																																
391				x																												
392				x																												
393				x																												
398																																
396																																

	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	7.10	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	8.10	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7
311																											
312											x	x	x	x	x	x	x	x	x	x							
313																											
318													x	x	x	x	x	x	x	x							
319																											
321																						x					
322																						x	x				
323																						x	x				
324																						x	x	x	x	x	x
325																						x	x	x			
326																							x	x	x	x	x
327																											
328																								x		x	x
329																						x	x	x	x	x	x
331	x	x	x	x																							
332																											
333																											
341																											
342																											
343																											
344																											
345																											
348																	x							x			
349																											
351																											
352	x	x	x	x	x	x		x	x	x																	
353																											
354																											
358																		x									
359																											
361												x															
362									x	x																	
363																											
368					x											x						x					
369																											
371																											
372		x	x	x	x	x	x	x																			
373		x	x	x	x	x	x	x																			
374																											
375																											
376																											
377																											
378																											
379																											
381																											
382																											
383																											
388				x	x	x													x								
389																											
391																											
392																											
393																											
398	x	x	x	x		x		x		x																	
399																											

Taula de fitxes-competències

	1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3	4	5	6	7	8
311					x			x	x	x		
312	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
313		x			x						x	x
318	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
319												
321		x					x		x	x		
322		x			x	x					x	
323		x			x	x					x	
324		x		x							x	
325		x		x							x	
326					x							x
327				x				x				
328	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
329												
331	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
338	x				x						x	x
339												
341		x									x	x
342				x							x	
343		x	x	x		x		x		x	x	x
344	x	x	x		x		x				x	
345		x			x		x					
348	x	x	x		x	x		x		x	x	x
349												
351	x	x	x	x		x	x					
352	x	x	x	x		x	x					
353			x			x		x				
354		x				x						
358	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x
359												
361	x	x			x		x					
362		x			x		x					
363			x			x					x	x
368	x	x	x		x	x	x		x		x	x
369												
371		x		x		x	x	x				x
372		x	x			x		x			x	x
373		x	x			x		x			x	x
374	x	x	x			x	x				x	x
375		x			x	x				x	x	x
376	x	x				x		x	x	x	x	x
377	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
378	x	x	x		x	x	x				x	x
379												
381		x	x			x	x			x	x	x
382		x	x			x		x		x	x	x
383						x				x	x	x
388	x	x	x		x	x	x			x	x	x
389												
391	x	x	x			x	x	x			x	x
392	x	x	x			x	x	x	x		x	x
393	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x
398	x	x	x		x	x	x	x			x	x
399												

Numeració competències i dimensions de la competència matemàtica:

1. Competència en comunicació lingüística.

2.1 Competència matemàtica: Pensar, raonar i argumentar.

2.2 Competència matemàtica: Utilitzar el llenguatge tècnic, formal i simbòlic i els diferents sistemes de representació.

2.3 Competència matemàtica: Utilitzar i construir models matemàtics.

2.4 Competència matemàtica: Plantejar i resoldre problemes de la vida quotidiana i del món laboral.

2.5 Utilitzar els procediments matemàtics bàsics i les eines i els instruments de suport.

3. Competència en el coneixement i la interacció amb el món físic.

4. Tractament de la informació i competència digital.

5. Competència social i ciutadana.

6. Competència cultural i artística.

7. Competència per aprendre a aprendre.

8. Autonomia i iniciativa personal.

## Annex III

### Model de prova escrita per la primera unitat.

1. Fes un estudi estadístic complet, inventant les dades que necessitis, d'una de les següents situacions.

Nombre d'alumnes per classe als instituts de Mallorca.

Nombre d'alumnes per classe al nostre institut.

Nombre de persones que conviuen a la mateixa casa dels alumnes del nostre institut.

Nombre de repetidors dins una aula.

(5 punts)

2. Vols participar a una activitat esportiva que té un preu de 20 euros. Et fan un descompte d'un 15% per pertànyer a una família nombrosa. Emperò, et fan un recàrrec d'un 10% per haver-te apuntat massa tard. Et convé més que primer et facin el recàrrec i després el descompte o a la inversa?

(1'25 punts)

3. A principi de curs hem estudiat l'alçada de 5 nins de la nostra classe. A final de curs tornam a fer l'estudi i veim que tots els nins han augmentat 3cm. Com canviarà la mitjana, la mediana i la moda?

(1'25 punts)

4. Calcula la nota de controls que tindràs al desembre si has fet tres proves amb els següents pesos i els següents resultats:

Prova	Pes de la prova	Resultat de la prova
Octubre	20%	6
Novembre	30%	5
Desembre	50%	4

(1,25 punts)

5. Explica amb exemples les similituds i les diferències d'un diagrama de barres i un histograma.

(1,25 punts)

## Annex IV

Bingo percentatges i proporcionalitat	
1	Dies que tardaran 4 obrers a fer una obra si 2 obrers tarden 2 dies.
2	Un 10% de 20.
3	El percentatge que apliques a 200 perquè et doni 6.
4	Els cèntims que costaran 4 caramels si 8 caramels costen 8 cèntims.
5	12 vaques s'acaben el menjar en 10 dies. Quants dies els durarà si tenim 24 vaques?
6	Tenim 4 caramels i n'afegim un 50%.
7	El percentatge que afegim quan multiplicam per 1'07.
8	Tenim patates per omplir 4 sacs de 30 kg. Quants sacs podem omplir si són de 15 kg.
9	Afegeix un 12'5% a 8.
10	Els litres de pluja que cauran en 20 minuts si cau 1 litre cada 2 minuts.
11	Afegim un 10% a 10.
12	Una factura de 10 euros més un 20% de recàrrec.
13	Un 26% de 50.
14	Els minuts que tardarem amb un company a arribar a l'institut si sol tard 14 minuts.
15	Un 60% de 25.
16	Llevam un 20% a 20.
17	El 34% de 50.
18	El preu d'un jersei de 30 euros després de fer un 40% de descompte.
19	El 19% de 100.
20	Afegim un 25% a 16.
21	El preu d'uns pantalons de 30 euros després de fer un 30% de descompte.
22	Afegim un 100% a 11.
23	El percentatge que apliques a 200 perquè et doni 46.
24	El percentatge que apliques a 50 perquè et doni 12.
25	Quin percentatge aplicam a 200 perquè ens doni 50.
26	El 13% de 200.
27	El percentatge que llevam quan multiplicam per 0'73.
28	El 14% de 200.
29	Un 2'9% de 1000.
30	Afegim el 20% a 25.

Esquemes recomanats (els alumnes els toquen conèixer del curs anterior. No convé recordar-los per veure si algú ho recorda per ell mateix. Si quan surt el primer cas a ningú se li ocorren llavors es poden proposar):

	“Percentatge aplicat”	
“Valor inicial”	· ... → ò : ... ←	“Valor final”

“Identificar proporcionalitat” (PD ò PI)

“Magnitud” (“unitats”)	“Magnitud” (“unitats”)
...	...
... ò ?	... ò ?

Recomanacions per al càlcul mental de percentatges:

És bàsic que vegin l'equivalència entre fracció de denominador 100, fracció irreductible, altres fraccions equivalents, raó i nombre decimal per tal de triar l'algorisme més adequat. No es dirà a l'alumne fins que surti l'ocasió i ell la descobreixi o tengui una estratègia pitjor que vegi que pot millorar.

Per exemple:

$$25\% = 1/4, 70\% = 0,7, 35/100 = 70/200 = 17'5/50$$