

EL TREBALL DE LES MATEMÀTIQUES

CEIP S'HORT DES FASSERS

SEMINARI CURS 2009/2010

ÍNDEX

1	INTRODUCCIÓ	2
2	EL CURRÍCULUM	3
3	LES COMPETÈNCIES BÀSIQUES	3
4	INFANTIL. CONTINGUTS I PROCESSOS	4
4.1	NOMBRES	4
4.1.1	ALGORITMES	4
4.1.2	CÀLCUL MENTAL	4
4.2	MESURA	5
4.3	GEOMETRIA	5
4.4	TRACTAMENT DE LA INFORMACIÓ: CÀLCUL I PROBABILITAT	5
4.5	RESOLUCIÓ DE PROBLEMES	6
5	PRIMÀRIA. CONTINGUTS	6
5.1	NOMBRES I OPERACIONS	6
5.1.1	ELS NOMBRES, ALGORITMES... COM A UN TIPUS DE COMUNICACIÓ I D'ESCRITURA	6
5.1.2	LES DISTINTES OPERACIONS	8
5.1.3	EL CÀLCUL MENTAL	9
5.1.4	CÀLCUL, ESTRATÈGIES DE LòGICA, DEDUCCIÓ, RAONAMENT I AGILITAT MENTAL	9
5.2	MESURA: ESTIMACIÓ I CÀLCUL DE MAGNITUDS	9
5.3	GEOMETRIA	10
5.4	TRACTAMENT DE LA INFORMACIÓ: CÀLCUL I PROBABILITAT	10
6	PRIMÀRIA. PROCESSOS	12
6.1	RESOLUCIÓ DE PROBLEMES	12
6.1.1	CREACIÓ DE PROBLEMES	13
6.2	RAONAMENT I DEMOSTRACIÓ	13
6.3	COMUNICACIÓ	13
6.4	CONNEXIONS	14
6.5	REPRESENTACIÓ	14
7	ELS DEU MANAMENTS DE PÓLYA PER ALS PROFESSORS DE MATEMÀTIQUES ...	15
8	BIBLIOGRAFIA	15
9	ANNEXOS	16
9.1	ANNEX I	16
9.2	ANNEX II	17

1 INTRODUCCIÓ

Tenint en compte el seminari que fet el curs 2009/2010, els resultats de les proves de diagnòstic, les competències bàsiques i el nou currículum, hem elaborat aquest document.

Alguns aspectes semblen bàsics a l'hora de treballar i desenvolupar en els alumnes la competència matemàtica:

1. En tot moment donar sentit i context a tot el que es treballa, sempre que sigui possible partint d'experiències properes i significatives pels alumnes (els preus dels materials per al treball de plàstica, la compra al supermercat per a la festa d'un aniversari, els cost dels ordinadors del pla pilot...).
2. Partir del propi cos (pams, peus, passes...) i dels referents de l'entorn. Així és com començaren les matemàtiques a les diferents civilitzacions.
3. Realitzar programacions funcionals que ens proporcionin situacions idònies.
4. Fer vivenciar i verbalitzar als alumnes les situacions d'aprenentatge.
5. Evitar, sempre que sigui possible, l'abús d'exercicis mecànics i repetitius.
6. Treballar una matemàtica comprensiva. Quan més enteniment s'aconsegueixi, farà falta menys repetició.
7. Ensenyar a pensar per compte propi, de cara a que l'alumne entengui el què es realitza i perquè.
8. Complementar el llibre amb altres recursos:
 - Materials manipulables: les matemàtiques s'aprenen millor FENT: puzzles, tangrams, daus, collars,...
 - Mitjans de comunicació: ens donen gran quantitat d'informació.
 - Aplicacions d'Internet: pàgines web amb quantitat abundant i organitzada d'activitats.
9. Plantejar qüestions obertes:
 - amb més d'una solució
 - amb diverses solucions segons la perspectiva...
 - problemes sense solució

A l'inconvenient de que consumeixen més temps, cal esmentar els avantatges:

 - fan reflexionar l'alumnat
 - provoquen l'elaboració d'estratègies
 - preparen els alumnes per afrontar problemes quotidians.
10. Interrelacionar els continguts dels diferents blocs de l'àrea.
11. Treballar les matemàtiques a totes les àrees.
12. Donar importància per igual a tots els blocs i processos que comprèn l'àrea de matemàtiques.
13. Seguir una línia de centre prenent com a punt de partida infantil.

EL TREBALL MANIPULATIU

Treballarem els nombres, les unitats i desenes amb objectes (collars, recte numèrica, peces per agrupar – tipus ciurons, lleties, regletes, àbac, altres objectes prefabricats...) Es molt important aquest treball de cara a que els alumnes tinguin el concepte molt clar.

No s'ha de fer de forma esporàdica, ni convertir en una rutina sempre emprant els mateixos objectes, sinó que podem anar variant els objectes per tal de mantenir l'interès i la motivació dels alumnes i que alhora ho assoleixin plenament.

Sobretot mantindrem la motivació si el treball manipulatiu ens serveix per resoldre problemes que es plantegin a classe, i molt millor si surten de situacions reals.

Treballarem tant amb manipulables físics com virtuals.



L'àbac romà ens pot ésser útil per practicar nombres i operacions manipulant.



També podem fabricar els nostres propis àbacs

2 EL CURRÍCULUM

A partir del que diu el Currículum de les Illes Balears per a primària i del llibre Principios y Estándares para la educación matemática (2003) organitzarem aquest document en quatre blocs de continguts i cinc blocs de processos.

Convé destacar la importància de donar a tots els blocs la mateixa importància i dedicació:

CONTINGUTS

1. Nombres i operacions
2. Mesura: estimació i càlcul de magnituds
3. Geometria
4. Tractament de la informació, atzar i probabilitat

PROCESSOS

1. Resolució de problemes
2. Raonament i demostració
3. Comunicació
4. Connexions
5. Representació

3 LES COMPETÈNCIES BÀSIQUES

Aquesta àrea s'orienta prioritàriament a garantir el desenvolupament de la competència matemàtica en tots els seus aspectes.

Així mateix també hem de subratllar que la *competència matemàtica* l'aconsegurem en la mesura que l'aprenentatge dels processos i continguts que es aquí relacionen sigui útil per enfrontar-se a les múltiples ocasions en les quals els nostres alumnes empen les matemàtiques fora de l'aula.

Per tant la competència matemàtica s'haurà de treballar sovint alhora entremesclada amb les altres competències.

4 INFANTIL. CONTINGUTS I PROCESSOS.

4.1 NOMBRES

Els nombres es treballen a partir de les situacions que van sortint dins l'aula, encara que l'objectiu bàsic és que a finals de 5 anys els alumnes coneguin i puguin fer el traç dels 10 primers nombres.

Es van treballant els altres nombres a partir de les rutines diàries com el calendari, projectes, tallers, llistats, converses, mirar els nombres de les pàgines del llibre, telèfons, sortides, els anys de cada nin, la data, control dels racons, etc.

S'utilitza material manipulable i després es passa al paper. Els materials utilitzats són nombres magnètics, nombres plastificats de les rutines diàries, collar de desenes, materials de casa que els alumnes duen, material que es troba al nostre abast com la roba, les sabates, el rellotge, etc.

L'estimació es treballa als darrers cursos de l'Educació Infantil.

4.1.1 ALGORITMES

Es parteix de situacions reals vivenciades i verbalitzades, es parteix d'un problema real per analitzar-lo i finalment representar-lo damunt paper (a partir de 4 anys) o realitzar l'algoritme (a partir de 5 anys).

A 5 anys es treballen la suma i la resta amb nombres de manera horitzontal i vertical fins al 10. Es fa mitjançant la manipulació d'objectes i de manera oral.

Podem representar els algoritmes amb vinyetes fent els següents passos:

1. Dibuixos o vinyetes amb els nombres inclosos on el nin sols ha de posar la solució.
2. Dibuixos o vinyetes sense cap nombre, sols amb imatges, on el nin ha de posar tots els nombres que falten i la solució.
3. Dibuixos o vinyetes sense una de les dues parts i amb la solució, on el nin ha de pensar què hi falta i posar-ho (poden ésser nombres o dibuixos o les dues coses).
4. Nombres col·locats com algoritme horitzontal o vertical. Els nins amb dificultats d'aprenentatge poden fer servir els dits o petits dibuixos al costat de les operacions.

Cal introduir la taula numèrica a partir dels 4 anys i a 5 anys ja s'ha de tenir fins al nombre 100.

Utilitzam un llenguatge propi per cada una de les operacions: ajuntar per la suma, llevar per la resta, repartir per la divisió, i la multiplicació, com a suma d'un mateix nombre moltes vegades, és l'operació que s'utilitza menys.

4.1.2 CÀLCUL MENTAL

Dins Educació Infantil es treballa el càlcul a partir dels fulls fotocopiats de El Quinzet, a 3 anys es fa a partir del tercer trimestre. A 3 i 4 anys les sessions es fan oralment i en gran grup i a 5 anys es van introduint les activitats per escrit.

Les activitats també es poden treballar en grup classe a la pissarra.

A 5 anys es treballen mitjançant un fulls individuals on cada nin escriu el resultat dels problemes plantejats oralment pel mestre, així després es poden observar els resultats i comparar-los entre els companys.

L'estimació numèrica a 3 anys es fa a partir del tercer trimestre i amb tres objectes, a 4 anys a partir de sis objectes i a 5 anys a partir de deu objectes, i també amb la llista dels nins i nines de la classe quan es fa el bon dia.

Per l'estimació numèrica es poden utilitzar targetes amb dibuixos o fotografies de diferents objectes, a partir de les quals l'alumne ha de respondre a la pregunta: Quants n'hi ha? S'ha de procurar variar la posició i la grandària dels objectes, ja que sinó els nins ho encerten per la posició en que estan els objectes i no per la quantitat. Es fa també a partir de situacions quotidianes com els aniversaris: Hem de repartir una caps de galetes entre tots, ens bastaran? Quantes n'hi haurà per cadascú?

4.2 MESURA

Les unitats de mesura es treballen amb un vocabulari molt concret: molt, poc, gens, llarg, curt, ample, gruixat, ahir, demà, etc.

S'ha de prioritzar el fet de mesurar diferents objectes o espais que els nins es poden trobar a l'escola o a l'entorn, aquest fet ens serveix perquè entenguin el procés i no la unitat de mesura o el resultat, que ja treballaran més endavant. S'han d'emprar tot tipus de recursos de mesura i treballar-la de manera directa en ocasions diferents.

Es poden mesurar superfícies fent estimacions: Hi cabem tots a l'estora?, per després passar a la comprovació.

Es treballen els conceptes de metre i quilo a partir del pes i l'alçada de cada un dels alumnes, el propi cos es la primera unitat de mesura per midar les coses del voltant: amb les mans, els peus, les passes llargues, etc.

4.3 GEOMETRIA

En primer lloc s'ha de començar per les figures en volum i quan es tenen assolides passar a les figures planes. Es treballa a partir d'objectes de l'aula i també de les aportacions que els nins fan des de casa: capsos, pilotes, joguines, etc. A partir de l'observació d'aquests objectes en podem fer la descripció, la mesura directa i també classificar-les segons determinades característiques. Es poden classificar els berenars segons si tenen forma de triangle (mig sandvitx), quadrat (sandvitx sencer), rodona (galletes), cilindre (iogurt), etc.

L'estampació ens serveix per conèixer el nombre de cares que té cada figura geomètrica.

Es treballa el concepte de simetria i de centre a partir del plegat de paper.

Les làmines d'art ens serveixen per aprofundir en el coneixement de les figures geomètriques, línies rectes o corbes observant les obres de diferents pintors.

L'arquitectura ens serveix per relacionar les formes geomètriques amb els diferents edificis que podem observar a les sortides i excursions: forma de les finestres, dels portals, de tot l'edifici, etc.

4.4 TRACTAMENT DE LA INFORMACIÓ: CÀLCUL I PROBABILITAT

Es planteja com la necessitat de recollir dades i analitzar-les, raonant els resultats.

Ens trobam amb una situació que té diversos resultats i els hem de representar mitjançant graelles:

- graella del temps del mes
- graella de les dents que han caigut a cada nin
- graella dels contes que ens han agradat més
- graella de l'alçada i el pes

A partir de les dades obtingudes es representen els resultats i es treuen conclusions.

La probabilitat es pot introduir amb jocs o amb activitats com l'observació del temps: un joc utilitzat es una bossa amb bolles de dos colors diferents, d'on s'han de treure bolles i anar verbalitzant: Es probable que sigui d'aquest color? Es segur? Es possible? Es impossible?..

4.5 RESOLUCIÓ DE PROBLEMES

Es prioritza el raonament i no es dona tanta importància al resultat. Partim primerament dels objectes i de la manipulació. Verbalitzam el problema per tal d'analitzar-ne el plantejament i cercar la solució.

Un bon problema pot tenir moltes solucions: donada una solució es pot plantejar el problema, acabar o completar el plantejament d'un problema, completar l'enunciat,...

Les matemàtiques ens han de servir per resoldre problemes plantejats a la vida real, que ens podem trobar cada dia i que cal resoldre. Aprofitar les situacions quotidianes.

Procés de treball davant un problema:

1. Representar el problema amb un dibuix
2. Entendre l'enunciat del problema, l'alumne ha de saber què diu el problema.
3. Treballar el vocabulari, a Educació Infantil s'utilitzen varies expressions per a la mateixa operació.
4. Valoram cada solució i escrivim la resposta completa amb nombres i lletres.

Es important treballar en gran grup per cercar possibles solucions o estratègies per resoldre el problema, donar importància a la conversa, utilització del vocabulari adequat, el raonament de les respostes...

5 PRIMÀRIA. CONTINGUTS

5.1 NOMBRES I OPERACIONS.

S'han d'introduir d'una manera natural, no forçada, com passa amb les lletres de l'alfabet, no esperarem que sigui el moment del 9 o del 15.

Els nombres han d'aparèixer en contextos d'aula funcionals i el més reals possibles, així un infant d'educació infantil o de primer pot treballar amb nombres grans (centenes) sense que això indiqui que ja ha interioritzat el sistema posicional. Si treballa sovint en contextos variats, reals i significatius, l'infant *anirà descobrint* el sistema decimal i amb el seu raonament, les seves preguntes davant els dubtes i incomprendions i les ajudes del professor/a l'anirà entenent, entenent perquè el 2010 s'escriu així i no 200010 .

Les desenes es treballaran amb bosses, recipients, àbacs... de 10 unitats. Tot tipus de material manipulable és adient per entendre un sistema, que, no oblidem, és relativament recent en la historia de l'home, això sí, el seu descobriment va ser de gran importància matemàtica.

És molt important treballar l'estimació, és una passa prèvia interessant abans d'iniciar altres activitats comptables més precises. Animar-los a fer estimacions tenint en compte referents personals o pròxims, mirant que de cada vegada facin més ús de la lògica per aconseguir més habilitat.

5.1.1 ELS NOMBRES, ALGORITMES... COM A UN TIPUS DE COMUNICACIÓ I D'ESCRITURA.

Amb el treball amb els alumnes sempre que sigui possible partint de situacions reals i prèvia la verbalització lingüística intentarem arribar a l'escriptura matemàtica. Com podem escriure amb nombres i altres signes matemàtics el que expressam amb paraules?

Abans d'escriure l'algoritme, abans de conèixer-lo, l'infant ja hauria d'haver representat EN EL PAPER el seu pensament matemàtic, més enllà de la oralitat hi ha la representació, en forma de dibuix, de símbols, cada infant ha de cercar les seves estratègies i POSAR-LES EN COMÚ amb els companys.

(Aquest aspecte és molt important ja que, alguns del moviments metodològics més actuals creuen que el coneixement es construeix amb els altres, a partir de les aportacions dels altres, tot i ésser evident que cadascú en fa una apropiació individual).

EL TREBALL DE LES MATEMÀTIQUES

Sempre serà millor que els alumnes vagin cercant les seves estratègies de resolució. I que les comparteixin, mostrar a l'aula totes les maneres que han sortit de manera individual, analitzar-les i decidir quina és la més útil segons els seus coneixements (la qual cosa no vol dir, en nivells inferiors, que sigui la millor)

¿Cuánto nos ha sobrado?

Nos sobra de 150

1	750	680	640
250	440	670	600
+ < 50	730	660	
250	420	650	
-	700	640	
750	300	630	
gr	890	620	

Necesitábamos para toda la clase → 600 gr

¿Cuánto nos ha sobrado? 150 gr

$$\begin{array}{r} 150 \\ + 250 \\ + 250 \\ \hline 750 \text{ gr.} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 750 \text{ gr.} \\ - 600 \\ \hline 150 \text{ gr.} \end{array}$$

¿Cuánto nos ha sobrado? 150

"750 gr → sacamos 100 ... son 650 ... y sacamos 50 ... y lo hemos juntado con el cien (150) ... y esto es lo que ha sobrado"

¿Cuánto nos ha sobrado?

de 200

20 ↓

↓ 200

20 - ASEN

ASEN 400

200 + 200 = 700

250

140

250

750

200 + 200 = 400

400 + 200 = 600

50 + 50 + 50 = 150

600 + 150 = 750

150 gr

Nando
porque 600 + 150 es 750 gr. Lo hemos visto antes" (Ismael)

¿Cuánto nos ha sobrado?

"Lo dibujamos"

1

250

+ 250

250

750

100	50	50
200	50	50
300	50	50
400	50	50
500	50	50
600	50	50
700	50	50
750	50	50

Hemos gastado

ha sobrado

50 + 50 = 100

50 + 50 = 100

100 + 50 = 150

150 gr.

5.1.2 LES DISTINTES OPERACIONS.

És important abans d'introduir qualsevol operació haver-la manipulada i representada al paper de diferents formes.

Remarcarem les distintes operacions amb verbs que defineixin el que feim amb aquella operació.

- a) Es planteja la SUMA com AJUNTAR, AFEGIR...
- b) Es planteja la RESTA com a LLEVAR, donar, regalar altres sinònims, i COMPARAR...
Llevar. Ens pot servir per del subtrahend llevam el minuend .
Comparar. Ens pot servir per: d'un fins a l'altre, de baix a dalt.
 Són dues accions per a un mateix algoritme. Hem de treballar les dues.

En quan a la RESTA DUENT la introduïrem manipulativament i amb els recursos i habilitats pedagògiques més adients anirem avançant amb l'objectiu que els alumnes coneguin i dominin l'algoritme clàssic de la resta en finalitzar el curs.

- o Aquest procés d'introducció i treball de la resta duent hauria de finalitzar a final de segon.
- o També hi hauria la possibilitat, si el grup presenta dificultats importants, de fer un plantejament a la cap d'estudis de retardar la seva introducció, que si ho veu oportú ho podrà dur a debat a l'equip de suport i posteriorment a la CCP. (En aquest cas es tendria en compte el currículum de la Conselleria que estableix la resta duent a tercer).

- c) Entenem per MULTIPLICACIÓ el procediment que substitueix sumar x vegades un mateix nombre. És important que el nin ho entengui. 3 vegades 4 = 12, 3 x 4 = 12

A la MULTIPLICACIÓ PER DUES XIFRES treballarem la comprensió de l'algoritme
 $25 \times 24 = 25 \times 4 + 25 \times 20$

Els farem entendre perquè quan multiplicam per la desena, ubicam el primer resultat en el lloc de les desenes.

- d) Entenem DIVISIÓ com a REPARTIR en parts iguals, AGRUPAR en grups iguals,..

S'enfocarà també la comprensió del procés invers a la divisió, en que multiplicam el quocient pel dividend, li sumam el residu i obtenim el dividend.

La DIVISIÓ PER DUES XIFRES l'enfocarem tenint en compte la tipologia de l'alumnat. L'objectiu es dominar la divisió de la forma clàssica, si bé això no invalida que per a un procés d'introducció més entenent i comprensiu es pugui anar introduint fent les restes i proves de multiplicació en el paper, especialment amb els alumnes de necessitats educatives.

A qualsevol exercici matemàtic serà important usar la nomenclatura adequada i usar-la amb rigor.

La taula numèrica.

La taula numèrica pot ajudar molt a l'aula en el moment de fer matemàtiques, pot funcionar inclús a manera d'una senzilla calculadora: pot ajudar a sumar, restar... hauria d'estar a l'abast dels infants a totes les aules, especialment a Educació Infantil i Primer Cicle.

Observar-la, analitzar-la, crear-la amb tot el grup, veure on estan situades les desenes... En el 2n i 3r cicle no s'ha d'oblidar, ja que és molt útil amb els infants amb necessitats educatives.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99

5.1.3 EL CÀLCUL MENTAL

El càlcul mental es treballarà a classe amb les activitats que prepari el professor, les activitats del Quinzet, jocs, aplicacions d'internet

PRIMER CICLE.

A primer. Es treballarà els dies de matemàtiques oralment, durant uns minuts. Per escrit es farà dues vegades al trimestre. Una a l'inici i una al final.

A segon. Es treballarà oralment cada dia. Es farà per escrit quizenalment.

SEGON CICLE.

Fer entrenament de càlcul mental cada dia i una vegada a la setmana fer una prova de rapidesa. Intentarem com a mínim tenir 3 notes, per avaluar.

TERCER CICLE.

Fer entrenament de càlcul mental i una vegada a la setmana i fer una prova de rapidesa. Treballar el quinzet 1 pic per setmana.

5.1.4 CÀLCUL, ESTRATÈGIES DE LÒGICA, DEDUCCIÓ, RAONAMENT I AGILITAT MENTAL.

Per comptar amb uns mínims similars a nivell de centre, i a més a més de les activitats que preparin i coordinin els tutors entre ells, els alumnes del diferents cursos realitzaran les activitats de 3 quadernets de la sèrie set i mig, vuit i mig, i nou i mig de Lluís Segarra, editats per l'editorial Teide.

PRIMER CICLE.

Es treballaran els quadernets de càlcul set i mig. Per 1r: nº 1, 3, 6
Per 2n: nº 8, 10, 12

SEGON CICLE.

Es treballaran els quadernets de càlcul vuit i mig. Per 3r: nº 2, 4, 6
Per 4t: nº 8, 10, 12

TERCER CICLE.

Fer els quadernets de càlcul nou i mig. Per 5è N° 4, 5 i 6.
Per 6è N° 10, 11 i 12

5.2 MESURA: ESTIMACIÓ I CÀLCUL DE MAGNITUDS.

Bloc important des del moment que fem estimacions i ens envolten situacions de mesura des que ens aixequem i al llarg del dia. A més, qualsevol professió necessita mesurar.

Encara que figura com un bloc independent, és transversal als altres blocs: dóna sentit als nombres decimals i les operacions (numeració) i permet la descripció dels objectes i l'entorn (geometria) així com el treball amb informació temporal (itineraris, horaris,...)

És important tenir en compte que comprendre el Sistema Mètric Decimal, té la mateixa complexitat que comprendre el sistema de numeració posicional de base 10. Per tant cal posar-hi una especial cura, amb el alumnes.

Pensem que un problema de mesura no ho és si nosaltres donam la mesura. Els nins han de mesurar objectes dels seus voltants. I entendre que hi ha coses que es poden mesurar i coses que no.

Hi ha les mesures clàssiques que surten al llibres de longitud, distància, temps, temperatura, superfície... Però també hi ha d'altres que formen part de l'entorn: Visió, audiomètriques, colesterol, gas, electricitat, gols, puntuació dels distints equips... pluja, vent, velocitat de les distintes proves esportives....

Es molt important que els nins treballin amb REFERENTS per poder tenir una idea exacta i propera del que

estudia, aquests referents situen a l'alumne i l'ajuden a raonar amb seguretat.

Els REFERENTS s'han de treballar abans de fer estimació.

Els procediments clau per obtenir aquests REFERENTS són: estimar objectes i fer mesura directa sobre ells. És necessari per saber com funcionen la mesura, l'error de mesura, l'aproximació...

Per ESTIMAR en mesura s'ha de treballar amb el propi cos, objectes familiars, objectes propers, tassons d'aigua, cullerades,... Els referents antropomètrics (és a dir en relació a les mesures del cos del propi alumne) s'han d'actualitzar cada curs

Per interioritzar el "TEMPS" convé fer exercicis i profunditzar a partir de preguntes com: Puc contar un milió amb un dia? Quin temps tenc per dinar? Mir la televisió cada dia? Que tardam en córrer 100 metres? Quants batecs fa el cor amb un minut? ...

Treballar també mesures enquadrades entre dues: Has viscut més o menys de 500 setmanes?, Per fer un ou bollit fa falta 3 min / 3 hores / 3 segons?, Has viscut més o menys de 36500 dies?....

Quant a la MESURA D'ANGLES: s'han de construir els patrons i fer estimació i enquadrament abans de la mesura directa. Convindrà mesurar angles de polígons regulars i no regulars

També es poden emprar recursos, com el tangram, per comparar àrees, fer fraccions, geometria, angles...

Emprar tot tipus de recursos de mesura: cordes, balances, metres, tassons, i treballar la mesura directa en contextos i situacions variades

La MESURA DE SUPERFÍCIES s'ha d'introduir de la mateixa manera que la de LONGITUD: comparar per superposició, omplir amb unitats (lleties, ciurons, objectes...) i comptar, treball amb paper quadriculat 1cm x 1cm i formes variades que tenguin la mateixa superfície per separar el concepte d'àrea de la forma de l'objecte. La mesura indirecta (fórmules) s'hauria de deixar per més endavant (primer d'ESO).

5.3 GEOMETRIA.

A aquest bloc la manipulació és molt important.

Convindrà treballar la construcció de triangles i els diferents quadrilàters amb tires rígides amb forats (tipus "mecano") i enquadernadors per deduir les condicions per construir triangles i la condició de solució única així com les relacions quadrat/rombe i rectangle/romboide pel que fa a costats, angles i diagonals.

Començar treballant cossos, capses... cercar les seves cares, arestes, fer desenvolupaments plans desfent capses de medicaments, cosmètics, bombons,.....

Cercar a l'entorn cossos geomètrics i treballar amb ells:

- descripció
- mesura directa
- primeres classificacions.

Treballar plegant paper la simetria, la construcció de formes amb un eix de simetria. Trobar els eixos de simetria com a criteri de classificació de triangles. També per quadrilàters i altres polígons.

Usar el regle, les escaires i el compàs per dibuixar distints tipus de figures geomètriques.

5.4 TRACTAMENT DE LA INFORMACIÓ: CÀLCUL I PROBABILITAT.

S'ha de plantejar la necessitat de recollir dades, per a partir d'aquestes obtenir una resposta.

Fer preguntes a classe, cercar estratègies per obtenir dades, donar importància tant a les dades quantitatives com qualitatives.

A primer cicle s'interpreten dades, es treuen conclusions... Treballam amb dades de l'entorn i adaptades als infants.

A 2n i 3r cicle demanar que ells treguin les conclusions de les dades cercades. Fer un anàlisi crític de diferents gràfics, plantejar-se si és suficient amb les dades que tenim perquè les conclusions siguin vàlides...

EL TREBALL DE LES MATEMÀTIQUES

Fer estimacions, primer individualment per no interferir-se i després confrontar-ho entre tots.

Es tracta de fomentar l'esperit crític dels al·lots davant gràfiques, estadístiques....

Tenir en compte pàgines de referència per obtenir dades tipus: IBESTAT, INE, AEMET...

Introduir l'atzar a l'aula amb temes com el temps atmosfèric -quin temps fa? Plourà? Farà calor?-, la loteria...

En aquest bloc tindrà una importància remarcable la part raonada.

6 PRIMÀRIA. PROCESSOS

6.1 RESOLUCIÓ DE PROBLEMES

Les matemàtiques han de servir per resoldre problemes plantejats a la vida real, dels que ens trobam cada dia i dels que ens apareixen puntualment, i que cal resoldre.

Estimar primerament el possible resultat és una manera d'iniciar la resolució del problema, ajuda a no pensar d'una manera mecànica i en facilita la comprensió. Ajuda a saber si els resultats són raonables.

Tenir en compte que un problema és un interrogant que hem de resoldre i que en principi no sabem com fer-ho. Si ho sabem ja passa a ser un exercici. Per tant plantejar problemes, tasques, que enfoquin el raonament i no la repetició o mecanització.

Plantejar problemes complexos, que hagin de cercar distintes informacions que no els hi donam, usar paper i boli per reflexionar...

Plantejar situacions problemàtiques amb formats diferents: Com puc saber.....? Com completar la informació que ens falta.....? Quina de les següents afirmacions no és certa.....?

La revisió de la solució ha de formar part de la resolució del problema. (Veure els Cuatro pasos de Polya para solucionar problemas a l'ANNEX I)

Treballar la lectura comprensiva de problemes, analitzant-los i aprenent a extreure la informació que tenim i la que necessitam saber.

Davant un problema:

1. El primer que s'ha de plantejar un alumne és què li demanen, NO quina operació ha de fer.
2. Després ha d'analitzar què sap. Anotar o subratllar les dades.
3. S'ha de plantejar què ha de fer, verbalitzar-ho amb un verb: ajuntar, llevar, agrupar, afegir, separar... (Fer alguns problemes només fins aquesta fase, per donar més importància a que necessitam fer i no a la operació).
4. Realitzar les operacions.
5. Fer una estimació de si el resultat és possible. Si cal, fer una comprovació.
6. Anotar el resultat, posant: R: Resposta, S: Solució:...

En el treball amb els problemes possibilitar el raonament, que comuniquin com resolen el problema, l'exposició, la recerca d'estratègies, la feina en grup...

En la resolució de problemes la comunicació de com resolen el problema és fonamental. Per aquest motiu no s'ha de limitar sempre a una posada en comú oral. Sempre que sigui possible s'ha de realitzar l'activitat que els alumnes escriguin, comuniquin, per escrit com resolen el problema. S'ha de començar a fer des de primer curs.

És important treballar amb flexibilitat, possibilitant que els alumnes usin diversos camins per arribar a una mateixa solució.

PRIMER CICLE

Volen plantejar els problemes amb les tres parts: plantejament, operacions i resultat.
Fer 2 o 3 problemes dues o tres vegades per setmana.

Primer.

- Al primer trimestre.

El plantejament fer-ho amb un dibuix, fer les operacions i oferir-los la resposta redactada amb un buit perquè ells puguin posar el resultat.

- Al segon trimestre.

Els ja han d'escriure la solució completa. Si no ho necessiten no cal fer dibuix.

Segon.

Resoldre els problemes escrivint la solució completa.

SEGON CICLE.

Posarem 1 o 2 problemes diaris, per treballar-ho periòdicament.

TERCER CICLE:

Treballarem els quadernets de Teide.

Cinquè. Ara ja puc 7,8 i 9. Quaderns autocorrectius.

Sisè. Penso i faig 7, 8 i 9. Quadern d'estratègies

6.1.1 CREACIÓ DE PROBLEMES

La creació de problemes matemàtics, amb o sense condicions que s'hagin de tenir presents a les dades, interrogants, solució..., és una activitat que ens pot esser útil perquè els alumnes reflexin que han entès i comprenen la tipologia de problemes que estiguem treballant.

Haver de crear un problema suposa reflexionar sobre el que significa un problema i identificar les seves parts (unes dades, necessàries o no per a la resolució del problema, una o vàries incògnites o dades desconegudes que volem conèixer), per tant afavoreix la competència en resolució de problemes.

Els problemes plantejats pels alumnes són, generalment, més propers a ells que els que poguem proposar els professors, i ens poden servir per plantejar-los a tota l'aula. I seleccionar els millors per a propers cursos.

Crear un problema per després resoldre'l, implica forçosament analitzar si aquest problema té sentit i si tenim totes les dades necessàries per resoldre'l.

- Els professors quasi sempre proposam problemes amb sentit, excepte que volem treballar precisament aquest aspecte. Segur que amb la creació de problemes per part dels alumnes, treballarem, al manco al principi, sovint aquest aspecte ben determinant.

Amb la creació de problemes preparam per a la vida als nostres alumnes perquè a moltes de les situacions quotidianes que ens trobam al dia a dia hem de ser nosaltres els que formulem la pregunta i els que determinem les condicions que volem imposar.

- En altres situacions hem de saber identificar les condicions que ens imposen o que venen imposades per la pròpia situació.

La creació de problemes significa adoptar un punt de vista doble, el de la creació amb el raonament corresponent, i el de la resolució.

(Els apartats que segueixen 6.2, 6.3, 6.4 i 6.5 tot i que han estat treballats al seminari, no ho han estat tant profusament com els anteriors. Donada la seva importància com a processos ens limitam a anotar els objectius que s'indiquen per a tots els nivells al llibre Principios y estándares para la educación matemática del National Council of Teachers of Mathematics).

6.2 RAONAMENT I DEMOSTRACIÓ

Coherència, lògica, raonament... anar a la recerca del perquè de les coses. Esperit d'investigació, de saber el perquè.

- Reconèixer el raonament i la demostració com a aspectes fonamentals de les matemàtiques.
- Formular i investigar conjectures matemàtiques.
- Desenvolupar i avaluar arguments i demostracions matemàtiques
- Seleccionar i utilitzar diversos tipus de raonament i mètodes de demostració.

6.3 COMUNICACIÓ

- Organitzar i consolidar el seu pensament matemàtic a través de la comunicació.
- Comunicar el seu pensament matemàtic amb coherència i claredat als companys, professors i altres persones.
- Analitzar i avaluar les estratègies de pensament dels altres

- Usar el llenguatge de les matemàtiques per expressar idees matemàtiques amb precisió.

Carlos Gallego a Repensar les matemàtiques comenta: "No ens ha estat fàcil comprendre que el càlcul és molt més que un instrument per realitzar coses pràctiques, i que ens obre camí al món de la comunicació basada en arguments i al món de l'experiència heurística* de la realitat".

*Heurística: La capacitat heurística és un tret característic dels humans. Des d'aquest punt de vista del qual pot descriure's com l'art i la ciència del descobriment i de la invenció o de resoldre problemes per mitjà de la creativitat i el pensament lateral o pensament divergent.

6.4 CONNEXIONS

- Reconèixer i usar connexions entre idees matemàtiques.
- Comprendre com les idees matemàtiques s'interconnecten i construeixen unes sobre les altres, per produir un tot coherent.
- Reconèixer i aplicar les matemàtiques en contextos no matemàtics.

6.5 REPRESENTACIÓ

- Crear i utilitzar representacions per organitzar, registrar i comunicar idees matemàtiques.
- Seleccionar, aplicar i traduir representacions per modelar i interpretar fenòmens físics, socials i matemàtics.

7 ELS DEU MANAMENTS DE PÓLYA PER ALS PROFESSORS DE MATEMÀTIQUES.

Les aportacions de Pólya inclouen més de 250 documents matemàtics i tres llibres que promouen un apropament al coneixement i desenvolupament d'estratègies en la solució de problemes. El seu famós llibre **Com Plantejar i Resoldre Problemes** que s'ha traduït a 15 idiomes, introdueix el seu mètode de quatre passos juntament amb l'heurística i estratègies específiques útils en la solució de problemes. Altres treballs importants de Pólya són **Descobrimet Matemàtic (I i II)**, i **Matemàtiques i Raonament Plausible (I i II)**.

Pólya, que va morir el 1985 a l'edat de 97 anys, va enriquir a les matemàtiques amb un important llegat en l'ensenyament d'estratègies per resoldre problemes.

En resum, va deixar els següents **Deu Manaments per als Professors de Matemàtiques**:

- 1 .- *S'interessi en la matèria.*
- 2 .- *Conegui la seva matèria.*
- 3 .- *Intenti llegir les cares dels seus estudiants, tracti de veure les seves expectatives i dificultats; es posi vostè mateix en el lloc d'ells.*
- 4 .- *Sigui conscient que la millor manera d'aprendre alguna cosa és descobrint-la per un mateix.*
- 5 .- *Doni als seus estudiants no només informació, sinó el coneixement de com fer-ho, promogui actituds mentals i l'hàbit del treball metòdic.*
- 6 .- *Permeti aprendre a conjeturar.*
- 7 .- *Permeti aprendre a comprovar.*
- 8 .- *Adverteixi que els rasgues del problema en el qual s'està treballant poden ser útils en la solució de problemes futurs: tracti de treure a la superfície el patró general que hi ha en aquest problema concret.*
- 9 .- *No mostri tot el secret a la primera: deixi que els estudiants facin les seves conjeitures abans; deixi que trobin per ells mateixos tant com sigui possible.*
- 10 .- *Suggereixi, no faci que ho traguin a la força.*

8 BIBLIOGRAFIA

Currículum autonòmic de les Illes Balears. Decret 71,72,73/2008

Real Decret d'ensenyaments mínims d'educació de primària i secundària.

National Council of Teachers of Mathematics. Principios y estándares para la educación matemática.

Carlos Gallego i altres. 2005 Repensar el aprendizaje de las matemáticas. Graó. Barcelona

Ponències del seminari. Veure el material aportat a http://www.fassers.com/mates/mates_profes.htm

Recursos a Internet:

http://www.fassers.com/mates/mates_profes.htm

<http://www.fassers.com/mates/mates.htm>

9 ANNEXOS

9.1 ANNEX I

El Método de Cuatro Pasos de Pólya.

Este método está enfocado a la solución de problemas matemáticos, por ello nos parece importante señalar alguna distinción entre **ejercicio** y **problema**.

Para resolver un ejercicio, uno aplica un procedimiento rutinario que lo lleva a la respuesta. Para resolver un problema, uno hace una pausa, reflexiona y hasta puede ser que ejecute pasos originales que no había ensayado antes para dar la respuesta.

Esta característica de dar una especie de paso creativo en la solución, no importa que tan pequeño sea, es lo que distingue un problema de un ejercicio.

Sin embargo, es prudente aclarar que esta distinción no es absoluta; depende en gran medida del estadio mental de la persona que se enfrenta a ofrecer una solución: Para un niño pequeño puede ser un problema encontrar cuánto es $3 + 2$. O bien, para niños de los primeros grados de primaria responder a la pregunta ¿Cómo repartes 96 lápices entre 16 niños de modo que a cada uno le toque la misma cantidad? le plantea un problema, mientras que a uno de nosotros esta pregunta sólo sugiere un ejercicio rutinario: **dividir**.

Hacer ejercicios es muy valioso en el aprendizaje de las matemáticas: Nos ayuda a aprender conceptos, propiedades y procedimientos -entre otras cosas-, los cuales podremos aplicar cuando nos enfrentemos a la tarea de resolver problemas.

Como apuntamos anteriormente, la más grande contribución de Pólya en la enseñanza de las matemáticas es su Método de Cuatro Pasos para resolver problemas. A continuación presentamos un breve resumen de cada uno de ellos y sugerimos la lectura del libro

Cómo Plantear y Resolver Problemas de este autor (está editado por Trillas).

Paso 1: Entender el Problema.

- 1.- *¿Entiendes todo lo que dice?*
- 2.- *¿Puedes replantear el problema en tus propias palabras?*
- 3.- *¿Distingues cuáles son los datos?*
- 4.- *¿Sabes a qué quieres llegar?*
- 5.- *¿Hay suficiente información?*
- 6.- *¿Hay información extraña?*
- 7.- *¿Es este problema similar a algún otro que hayas resuelto antes?*

Paso 2: Configurar un Plan.

¿Puedes usar alguna de las siguientes estrategias? (Una estrategia se define como un artificio ingenioso que conduce a un final).

- 1.- *Ensayo y Error (Conjeturar y probar la conjetura).*
- 2.- *Usar una variable.*
- 3.- *Buscar un Patrón*
- 4.- *Hacer una lista.*
- 5.- *Resolver un problema similar más simple.*
- 6.- *Hacer una figura.*
- 7.- *Hacer un diagrama*
- 8.- *Usar razonamiento directo.*
- 9.- *Usar razonamiento indirecto.*
- 10.- *Usar las propiedades de los Números.*
- 11.- *Resolver un problema equivalente.*
- 12.- *Trabajar hacia atrás.*
- 13.- *Usar casos*
- 14.- *Resolver una ecuación*
- 15.- *Buscar una fórmula.*
- 16.- *Usar un modelo.*
- 17.- *Usar análisis dimensional.*
- 18.- *Identificar sub-metas.*

19.- Usar coordenadas.

20.- Usar simetría.

Paso 3: Ejecutar el Plan.

1.- Implementar la o las estrategias que escogiste hasta solucionar completamente el problema o hasta que la misma acción te sugiera tomar un nuevo curso.

2.- Concédete un tiempo razonable para resolver el problema. Si no tienes éxito solicita una sugerencia o haz el problema a un lado por un momento (*¡puede que se te prenda el foco cuando menos lo esperes!*).

3.- No tengas miedo de volver a empezar. Suele suceder que un comienzo fresco o una nueva estrategia conducen al éxito.

Paso 4: Mirar hacia atrás.

1.- ¿Es tu solución correcta? ¿Tu respuesta satisface lo establecido en el problema?

2.- ¿Adviertes una solución más sencilla?

3.- ¿Puedes ver cómo extender tu solución a un caso general?

9.2 ANNEX II

FITXES PROTOTÍPIQUES DE TREBALL A L'EDUCACIÓ INFANTIL

Veure les fitxes a <http://www.fassers.com/utilitats/docs/indexdocs.htm>