



Publicació
de Rosa Sensat

juny 2005

PERSPECTIVA

ESCOLAR 296

**Calculadora, sí.
Com?**

**Informació
i solidaritat**



June 2005

P E R S P E C T I V A E S C O L A R 2 9 6

Edició i Administració:

Associació de Mestres Rosa Sensat.
Av. de les Drassanes, 3 • Tel. 934 817 373
Fax: 933 017 550 • 08001 Barcelona
E-mail: pescolar@rosasensat.org
<http://rosasensat.org/pescolar>

Consell de Redacció:

Josep Callís, Antoni Domènech, Dolors Freixenet,
Quim Làzaro, Raül Manzano, Marta Mata,
Elena Noguera, Joan Pagès, Antoni Poch, Maria Torres

Directora:

Carme Tomàs

Directora adjunta:

Mercè Comas

Secretària de Redacció:

Carme Suaz.

Disseny gràfic:

Vilaseca/Altarriba

Coberta:

Jordi Lascorz

Composició i muntatge:

Núria Hortal, Inge Trowsky

Dibuixos:

Werner Thöni

Fotòlits:

SerGraDi, S. L.

Impressió:

GyERSA

Subscripcions i distribució llibreries:

Associació de Mestres Rosa Sensat

Dipòsit legal:

B. 2090-1975-ISSN: 0210-2331

Subscripció anual:

Preu soci: 46,40 euros. Preu no soci: 51,55 euros.
P.V.P. 5,75 euros.

Subscripció a càrrec de:



**Diputació
Barcelona**
xarxa de municipis
àrea d'educació

R O S
S E N
S A T

Amb el suport de:



Editorial:

L'Escola d'Estiu de Rosa Sensat
fa 40 anys. 1

Monogràfic:

Calculadora, sí. Com?

Calculadora per a una matemàtica activa.

Josep Callís i Carles Callís 2

Calculadora a primària, per a què...?

M. Antònia Canals 17

Calculadores gràfiques: eines d'avui
per a un ensenyament del demà.

Misericòrdia Nomen 36

Calculadora per a alumnes amb dificultats
en les matemàtiques.

José Antonio Mora 44

Experiència amb calculadores gràfiques
a l'IES Salvador Vilaseca de Reus.

Jordi Civit i Misericòrdia Nomen 52

La calculadora Wiris: una eina molt especial
per posar l'alumne en acció.

Victòria Oliu 59

Importància de l'ús d'una tecnologia
«amable» en l'ensenyament de les
matemàtiques.

Jordi Baldrich 68

L'ús de la calculadora a l'escola primària.
Realitats i perspectives.

Josep Callís (coord.) i grup d'estudiants 75

Bibliografia complementària.

Biblioteca Rosa Sensat 87

Escola:

Any del Llibre.

Informació i solidaritat: de la reflexió
al'acció.

Marisol Calderón 90

Novetats:

Novetats bibliogràfiques. 100

Cartellera. 102

L'Escola d'Estiu de Rosa Sensat fa 40 anys

L'Escola d'Estiu del 2005, que és la quarantena Escola d'Estiu de Rosa Sensat, reflexionarà i debatrà sobre un document amb el títol *Per una nova educació pública*, fruit de la participació de mestres, professors i professores i també d'altres professionals del món de l'educació de Catalunya, d'Espanya i d'Europa.

El document concep «l'educació des del naixement i al llarg de tota la vida» i «té en compte tots els contextos socials, perquè tots incideixen en l'educació». «Una nova educació de tothom per a tothom, una educació com a responsabilitat pública, una nova educació pública», que s'articula en deu punts:

- L'educació, allò que ens fa humans.
- L'educació, una responsabilitat pública.
- Un infant i jove reconegut per la societat.
- Les famílies, protagonistes essencials.
- Contextos educatius públics.
- L'escola.
- Els educadors.
- Currículum, coneixements, aprenentatge.
- L'avaluació.
- Participació i govern.

Aquests deu punts del document seran el fil conductor del Tema General i el teló de fons de les diverses propostes de formació que fa el programa d'aquesta Escola d'Estiu.

Durant la trajectòria dels quaranta anys d'Escola d'Estiu han estat molts els canvis experimentats per la societat i pel mateix sistema educatiu; alguns dels quals són de considerable rellevància: s'ha transitat d'una dictadura a una democràcia, del centralisme a l'autonomia, s'han viscut els riscos que comporta una renovació pedagògica més o menys assumida. S'han promulgat lleis de diferents signes, que han trasbalsat la vida del professorat. I tot això en un món canviant tant des del punt de vista de la ciència com de la tècnica, així com de la política i de la cultura. I tots aquests canvis, amb una acceleració que de vegades produeix vertigen.

A l'escola es viu la creixent complexitat social, es qüestiona el seu paper en el conjunt dels impactes amb repercussió educativa i també els seus continguts. En aquesta situació cal reforçar molt conscientment la trobada i l'intercanvi entre mestres i professionals de l'educació de diferents realitats escolars i educatives, que tenen a les escoles d'estiu un espai privilegiat.

El document que es discutirà i la declaració que en sortirà haurà de recollir una gran participació i acord.

Molt bona Escola d'Estiu i bones vacances a tothom.

2 **Calculadores, sí. Com?**

L'autor situa l'ús de la calculadora a les aules a partir de considerar la capacitat humana de càlcul; analitza les possibilitats didàctiques de la calculadora, els seus camps d'incidència, la metodologia i les tècniques d'ús, els seus espais d'implicació i ho exemplifica breument.

Calculadora per a una matemàtica activa

Josep Callís

i Franco

josep.callis@udg.es

Carles Callís

i Franco

ccallis@pie.xtec.es

Càlcul i calculadora

El càlcul és una capacitat mental humana que necessita, per a la seva aplicació, una doble vessant de dominis; per una banda, es fa imprescindible el domini de determinats mecanismes o algorismes operatius que cal tenir interioritzats i saber aplicar i, per l'altra, cal posseir una bona capacitat de memòria que permeti retenir les informacions o dades numèriques de partida i les que posteriorment, com a intermediàries, es van generant fins a la consecució del resultat final.

La humanitat, des del seu principi, per fer front i solucionar les necessitats quotidianes derivades del món numèric i quantitatiu, ha cercat procediments i instruments que li donessin més agilitat i rapidesa en el procés operatiu del càlcul o que possibilitessin la visualització de les dades intermèdies que es generen i sobre les quals caldrà seguir actuant: des de l'ús dels dits fins a multitud de tècniques i recursos diversos emprats per diferents cultures que a més servien per configurar el seu sistema de numeració, com poden ser els números pals o varetes de la cultura xinesa, o els «quipu» i els «chimpu» inques, que utilitzen nusos fets en tires de corda, o els «calculus » o pedretes emprades en la cultura romana, els «calannariu» dels pastors sicilians

utilitzats fins als anys cinquanta del segle passat, la multitud de procediments fonamentats en incisions o marques sobre algun element... Tots els procediments utilitzats han tingut per objectiu solucionar una de les dualitats de la pràctica del càlcul. Va ser, però, amb la creació de l'àbac en la cultura oriental fa més de 5000 anys, quan es pot considerar que apareix el primer instrument o màquina de calcular, ja que la manipulació dels seus elements unitaris i la seva significació posicional permet no solament potenciar la visualització de quantitats, sinó també operar amb elles i obtenir-ne els resultats de manera ràpida. Podríem considerar, també, antecedents de la calculadora el recull de resultats operacionals presentats en taules que, igualment, totes les cultures antigues (egípcia, babilònica, índia...) tenien per cercar resultats d'operacions diverses i que fins i tot algunes de les taules, elaborades més tard, com les taules logarítmiques i trigonomètriques, han estat utilitzades fins fa ben poc per agilitar el càlcul.

Serán, però, Pascal (1623-1662) amb la seva roda numèrica, coneguda com la «pascalina» (1649), i Leibnitz (1646-1716) amb el «cilindre de Leibniz», els qui iniciaran la construcció de mecanismes automàtics de càlcul fonamentats en rodes i engranatges. Però el francès Charles Xavier Thomas (1785-1870) va ser qui els perfeccionà amb el seu «aritmòmetre», aparell que es convertiria en la primera calculadora construïda en sèrie. Sota aquest nom, que durant molt de temps s'utilitzà per anomenar les calculadores, se'n vengueren 1500 fins al 1930.

Dels primers engranatges als circuits integrats i xips, la calculadora ha evolucionat enormement i se n'ha reduït tant la mesura com el cost. Va ser a partir de la dècada de 1970 quan la calculadora entrà de manera massiva a la vida quotidiana i es convertí en un instrument imprescindible en la dinàmica social. Per fer front a la demanda i necessitats de la societat, la calculadora s'ha presentat sota molts formats, si bé caldria destacar-ne tres grans tipologies. Unes, les aritmètiques, molt senzilles, possibiliten les operacions bàsiques i sovint integren, a més, l'arrel quadrada i memòries acumulatives. En un segon bloc posaríem les calculadores científiques, les quals, a part de poder presentar els valors o resultats en notació científica, integren altres funcions (trigonomètriques, logarítmiques, exponencials...). El tercer grup correspon a les calculadores programables que possibiliten inte-

4 Calculadores, sí. Com?

grar en la seva memòria, les seqüències operatives que se li proporcionen; entre les programables, cal destacar les calculadores gràfiques que permeten visualitzar la modelització de les representacions. La Wiris, que es pot utilitzar via xarxa, n'és un bon exemple.

Calculadora i escola

Tot i l'evident avenç i ús social de la calculadora, resulta paradoxal que el seu ús resti relegat per la incomprensió i, a voltes, fins i tot perseguit en el procés d'aprenentatge. Encara més incompreensible resulta avui, quan tothom intenta potenciar la introducció de l'ordinador a l'educació, perquè es considera que aquest aparell s'adapta a la demanda tecnològica i l'escola adquireix superiors graus de qualitat educativa.

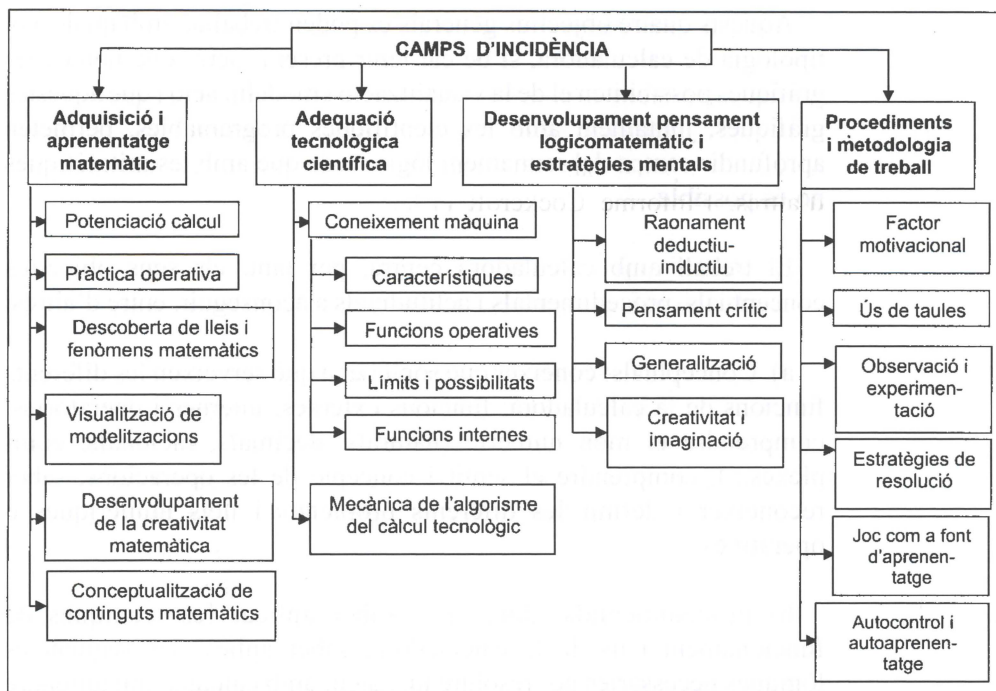
La utilitat de la calculadora a l'escola està avalada per molts informes emesos, fruit d'estudis centrats en les capacitats matemàtiques necessàries per donar resposta al món d'avui com poden ser, entre d'altres, l'Informe Cockcroft (1982) o les propostes del National Council of Teachers of Mathematics (NTCM); i tampoc no poden deixar-se de banda els resultats de diferents investigacions fetes arreu del món que demostren que l'alumnat que treballa amb calculadora posseeix un nivell i domini del càlcul superior al que no la utilitza. Aquestes recomanacions, avui, són presents en tots els dissenys curriculars i així es recullen tant per part de les orientacions educatives del MEC com en el Disseny Curricular de la Generalitat de Catalunya, on entre d'altres orientacions recomana: «La pràctica dels algorismes perd importància, però en prenen la comprensió de l'operació, el càlcul mental, i l'ús de la calculadora..., cadascun dels quals aporta un enriquiment a l'aprenentatge del càlcul i s'adapta més bé a una situació concreta.»

Les reticències a l'ús de la calculadora són per causes molt diverses i no cal dir que una de les més importants és el poc coneixement de les possibilitats didàctiques que té. Parlem, doncs, del «per a què» pot servir i del «com» cal fer-la servir.

El «per a què» o les possibilitats didàctiques de la calculadora

Pel que fa a les possibilitats d'acció de la calculadora, a part de poder actuar com a calculadora o com a recurs per agilitar la solució dels resultats operatius i per tant com a factor d'estalvi de temps, possibilitat que ja no comentarem, podem centrar els seus objectius didàctics en quatre grans direccions:

1) potenciació de l'aprenentatge matemàtic, 2) adequació a les necessitats tecnològiques científiques, 3) millora i desenvolupament del pensament logicomatemàtic i adquisició d'estratègies mentals i 4) adquisició d'habilitats, procediments i metodologia de treball.



Certament que cada activitat plantejada amb la calculadora pot ser planificada per incidir, especialment, en algun dels quatre àmbits anteriorment indicats, però el fet cert és que difícilment només ho farà de manera unidireccional, sinó que d'una manera o altra també incideix

6 Calculadores, sí. Com?

en els altres. Si, per exemple, es planifica una seqüència de treball per potenciar la capacitat d'estimació del quocient d'una divisió, això que d'entrada es planteja com un objectiu de millora de la capacitat de càlcul mental esdevé alhora una potenciació d'estructures del pensament logicomatemàtic pel fet que es cercaran generalitzacions i per aconseguir-ho es desenvoluparan procediments de treball d'observació i anàlisi de taules i seqüències de valors. Però no solament es produeix una interrelació entre els quatre àmbits d'incidència, sinó també dintre els objectius específics d'un mateix objectiu general, ja que, en l'exemple anterior, si es pretenia incidir sobre l'adquisició i aprenentatge matemàtic, això es fa no solament com a millora de la capacitat de càlcul mental, sinó també en l'aprofundiment en la descoberta de lleis i fenòmens matemàtics.

Aquests quatre objectius generals es poden treballar amb qualsevol tipologia de calculadora, si bé cal tenir present, però, que només les gràfiques possibiliten el de la visualització i modelització i que aquestes gràfiques, juntament amb les científiques programables, permeten aprofundir camps del raonament lògic, cosa que amb les aritmètiques no és possible.

El treball amb calculadora centra, per tant, els seus objectius conceptuals, procedimentals i actitudinals a aconseguir, entre d'altres:

a) Conceptuals: conèixer què són i per a què serveixen les diferents funcions de la calculadora: funcions externes, internes i operatòries; comprendre el món numèric (naturals, decimals, racionals, complexos...); comprendre el sentit i concepte de les operacions; saber reconèixer i definir les diferents propietats i lleis numèriques o operatives...

b) Procedimentals: dominar i saber aplicar les tècniques de funcionament i ús de la calculadora; saber aplicar les seqüències lògiques necessàries per resoldre un càlcul amb calculadora; aprendre i saber utilitzar tècniques i estratègies de càlcul mental; saber utilitzar les lleis i fenòmens matemàtics en el moment i situació adequada.

c) Actitudinals: posicionar la calculadora en el seu terme just d'acord amb les seves possibilitats i limitacions; saber-la utilitzar en els moments adequats; aprendre a ser rigorós i ordenat; comprendre que

rigor científic i profunditat matemàtica no estan en contradicció amb les situacions lúdiques; entendre que l'eficàcia tecnològica depèn del raonament i la intel·ligència...

El «com» o la metodologia i tècnica d'ús de la calculadora

L'ús de la calculadora a l'escola necessita unes conviccions i unes determinades tècniques i procediments per tal d'obtenir-ne la màxima rendibilitat. Entre d'altres factors a tenir en compte, cal destacar:

- La calculadora és un potent recurs que potencia la creativitat i experimentació; per tant el seu ús ha d'anar lligat a una filosofia educativa i una concepció d'educació matemàtica activa de manera que l'alumnat ha de ser protagonista de les seves decisions i no tant un mer reproductor d'ordres; o sigui, s'ha de fer servir, prioritàriament, per possibilitar la descoberta més que no pas per aplicar continguts i coneixements determinats i prioritzats per l'educador.
- Cal evitar les activitats puntuals i soltes, ja que per elles mateixes, aquestes activitats no possibiliten processos de deducció i inducció per arribar a la formulació de conjectures, hipòtesis i posterior generalització de lleis.
- Les activitats han d'estar plantejades de manera que permetin visualitzar l'estructura o fenomen intern implícit a partir de l'observació de casos, per això l'ús de taules de recollida de dades seqüencials es fa imprescindible.
- Cada tipologia d'objectiu necessita un tipus específic de taules de dades o fitxes de treball. En el coneixement de la màquina, per



8 Calculadores, sí. Com?

exemple, per tal d'esbrinar les funcions que fan determinades tecles (C, AC, MR, M+, M-...) resulta essencial diferenciar el que es fa a la calculadora i el que es veu en pantalla, i sempre a partir d'un cas que actua de procés mostra i, posteriorment, actuar sobre aquest tot introduint modificacions com a casos experimentals. Per treballar la descoberta de lleis i fenòmens matemàtics es fa imprescindible l'ús de seqüències de fets (càlculs, modificació de la posició dels valors...) tot potenciant l'estimació prèvia i el posterior contrast amb els resultats que ens dona la calculadora.

- Cal valorar i potenciar l'estimació prèvia abans de qualsevol realització i la seva contrastació final. S'ha de potenciar, per tant, l'expressió i la verbalització dels procediments, tècniques utilitzades i les conclusions finals.
- Tota experimentació amb la calculadora ha de ser recollida en les seves respectives fitxes on al final cal fer palesa la descoberta, curiositat o fets observats, els quals caldrà recollir en murals que a poc a poc han d'anar constituint el «Llibre de les descobertes». Els situarem, sempre, en indrets estel·lars de l'aula per tal de valorar els processos de descoberta i ser, alhora, el punt de referència on recórrer per tal de recordar els aprenentatges.
- Cal valorar els avenços personals i no la consecució del nivell del grup; cal evitar transformar les situacions d'aprenentatge en notes acadèmiques.
- No s'ha de treballar a partir de l'«hora de la calculadora». La calculadora ha de ser present i poder-se utilitzar en totes les situacions: en uns moments per fer càlcul, en d'altres per arribar i descobrir conceptes..., en d'altres simplement per agilitar la resolució de la mecànica operatòria.

Evolució i fases del treball amb calculadora

El treball amb calculadora ha d'iniciar-se des de bon començament de primària i, evidentment, fer-ho a partir de propostes adequades al seu nivell evolutiu tenint present que, sempre, la calculadora pot possibilitar descobertes adequades a aquests nivells. A grans trets, el procés evolutiu d'aquesta pràctica, tant dins el programa d'un cicle o nivell com des d'una visió general de tot el procés formatiu global, passa per:

1. Fase d'admiració. L'alumnat té una consideració especial per tot el món tecnològic (calculadores, ordinadors) com a recursos perfectes, intel·ligents, superiors... i perquè la societat mateixa així ho creu i són utilitzats arreu. La motivació per treballar amb les calculadores resulta extraordinàriament elevada i la posició personal és de submissió total a la calculadora i a allò que ella indica.

2. Fase de domini i descoberta de les seves possibilitats i els seus límits. Cal potenciar el pas a la descoberta de les limitacions de la calculadora i a la valoració de l'acció de la persona com a portadora de les decisions i, per tant, de la vertadera intel·ligència. La calculadora es converteix en un element com tants d'altres.

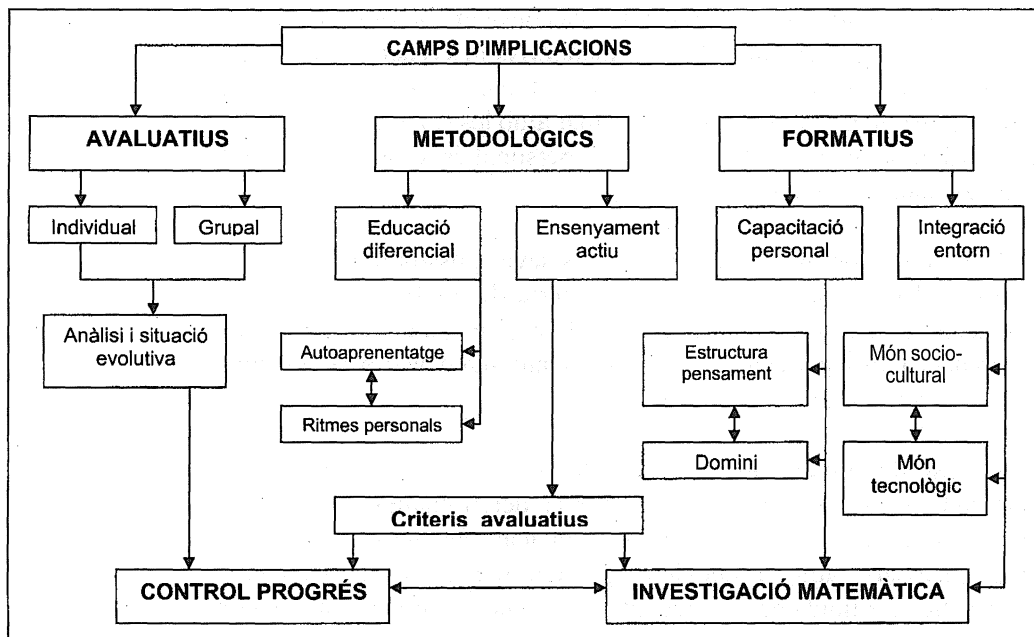
3. Fase de contextualització realista. Acceptada la posició de la calculadora com a recurs per possibilitar determinades tasques, cal aprofundir en la seva utilització intel·ligent quan sigui necessari i allà on sigui necessari i amb el mètode d'aplicació més escaient a cada cas. La pràctica profunda de la calculadora en aquest marc aporta el valor del propi coneixement personal i del propi domini de càlcul de manera que la fa innecessària en moltes situacions.

Treballar amb la calculadora a l'aula significa plantejar la planificació per tal d'arribar al fet que cadascú integri aquesta contextualització realista de la calculadora per tal de ser un mateix el gran posseïdor de les capacitats calculístiques.

Què comporta i com incideix a l'aula el treball amb calculadora

Treballar amb calculadora pel fet, ja indicat, de ser un element essencial de potenciació de la descoberta, i per tant d'aplicació de processos mentals que desenvolupen el raonament i pensament lògic tot generant la creació d'estratègies resolutòries, té una repercussió directa en l'estructuració i funcionament de la classe i en la seva metodologia didàctica tot possibilitant, i en certa mesura, exigint, modificació i aplicació de noves estratègies docents. Ja l'informe Cockcroft en el seu paràgraf 374 s'avança en aquesta direcció quan en referir-se a la necessitat d'introducció de la calculadora a l'aula diu: «Aquesta introducció comporta importants implicacions per a

10 Calculadores, sí. Com?



l'ensenyament... A la matemàtica, dos punts són fonamentals. El primer, en referència a les diferents possibilitats d'ús de les calculadores. El segon, respecte als efectes que el seu ús produirà sobre els continguts del que s'ensença o sobre la importància relativa que es dona als temes del programa...»

A grans trets, aquestes incidències es poden reflectir en transformacions que afecten els processos avaluatius, els metodològics i els formatius.

En l'aspecte avaluatiu, la calculadora permet analitzar i controlar l'evolució personal de cada alumne/a tant en el seu ritme o velocitat de càlcul com en la detecció de les estratègies que aplica o que encara no posseeix i, per tant, en la millora del seu procés d'aprenentatge a partir del disseny del seu itinerari formatiu que incideixi en la solució de les seves deficiències específiques. És obvi que es poden preparar taules de control de domini de càlcul mental per tal de veure quina velocitat resolutòria posseeix cada un dels alumnes i la mitjana del grup i veure, a partir de l'aplicació seqüenciada al llarg del curs, aquesta evolució personal i grupal.

En el camp metodològic, considerant que la calculadora possibilita moltes accions d'autocontrol i autoaprenentatge, això permet planificar propostes adequades per tal que cadascú les resolgui segons el seu propi ritme sense necessitar actuar amb tot el grup fent que els més lents no puguin acabar mai i els més ràpids no puguin resoldre més activitats. Les possibilitats d'enfocament de l'aprenentatge matemàtic a través de tallers i racons resulten relativament fàcils i assequibles.

L'ús de la calculadora genera també una transformació en el camp formatiu centrant molta atenció en el desenvolupament i millora de les capacitats personals tant en referència a l'adquisició dels aprenentatges matemàtics i científics corresponents com en els de la pròpia capacitat mental (estratègies, raonament, deducció...) i tot això en la seva interrelació amb la integració significativa en la realitat del món cultural i tecnològic en el qual ens correspon viure i per tant entendre i comprendre.

L'ús de la calculadora, la planificació d'un procés d'aprenentatge a través seu, comporta doncs la modificació dels criteris avaluatius a tenir en compte en catalogar l'alumnat, no sent vàlides les proves purament mecàniques, uniformistes i centrades exclusivament en el domini de continguts conceptuals matemàtics. La matemàtica, cal entendre-la sota la visió de ciència i per tant on l'experimentació ha de ser l'element fonamental del procés d'aprenentatge. Les estratègies i procediments es converteixen en factors essencials a tenir en compte en el moment d'avaluar l'alumnat.

Un parell o tres d'exemples

Uns pocs exemples materialitzats ja en fitxes de treball, d'entre els molts que es podrien aportar, ens permetran exemplificar, una mica, el que acabem de dir i ens poden ajudar a la comprensió de les possibilitats de millorar i adquirir estratègies de càlcul mental o d'aprofundir en la comprensió conceptual de continguts matemàtics o de dominar el coneixement de la màquina i fer-ho a partir de procediments de descoberta i generalització matemàtica. Treballar amb aquesta perspectiva de descoberta implica necessàriament l'ús de taules i seqüències de càlculs, que en uns casos poden fer-se a partir de possibilitar diferents intents estimatius previs, en d'altres potenciant l'observació

12 Calculadores, sí. Com?

entre acció i dades de pantalla i en d'altres únicament com a recull de resultats.

CONCEPTUALITZACIÓ DIVISIÓ

Càlcul
Lleis i fenòmens

Agafa la calculadora i troba els resultats de les divisions indicades a continuació tenint en compte que no pots utilitzar la tecla de dividir. Cerca diferents alternatives i explica com ho fas.

$$456 : 24 =$$

$$765 : 45 =$$

$$288 : 24 =$$

ESTRATÈGIA 1

ESTRATÈGIA 2

ESTRATÈGIA 3

Defineix què és una divisió a partir de les estratègies que has utilitzat.

MULTIPLICAR PER 11**Càlcul
Lleis i fenòmens****CÀLCUL MENTAL: ESTIMACIÓ DE RESULTATS DE MULTIPLICACIONS****1. Multipliquen valors de desenes per 11.**

- Completa la taula adjunta. Fes-ho amb la calculadora.

Producte	Valor que multipliquem	Resultat	Dues xifres resultat	Última xifra resultat
11 x 11	11	121	12	1
11 x 12	12	132	13	2
11 x 13				
11 x 14				
11 x 15				

OBSERVA: Mira de treure alguna conclusió a partir de la taula anterior

Pots dir quin seria el resultat de les multiplicacions que s'indiquen sense fer la multiplicació. Posa el resultat que creus que ha de donar, en la primera columna, i en la segona, el que surt en la calculadora.

11 x 16		
11 x 18		

11 x 17		
11 x 19		

14 Calculadores, sí. Com?

- Ara, provem-ho amb les desenes del 20.

Producte	Valor que multipliquem	Resultat	Dues xifres resultat	Última xifra resultat
11 x 21				
11 x 22				
11 x 23				
11 x 24				
11 x 25				

DESCOBERTA O CONCLUSIÓ QUE EN TREUS

- Què et sembla que hauria de passar en multiplicar per 11 valors compresos dins el 30, 40, 50, 60, 70, 80, 80?

Producte	Estimació	Resultat	Producte	Estimació	Resultat
11 x 31			11 x 62		
11 x 36			11 x 66		
11 x 45			11 x 70		
11 x 49			11 x 74		
11 x 53			11 x 88		
11 x 57			11 x 99		

FUNCIONS OPERATIVES
Coneixement Màquina
LES TECLES «C» I «AC»

Ara descobrirem què fan o per a què serveixen les tecles **C** **AC**
 En d'altres casos poden ser **CE** i **C**

Observa la taula adjunta. S'hi representa l'operació $8 + 7$

TECLAT	PANTALLA
ON	0
8	8
+	8
7	7
=	15

Resulta, però, que ens adonem, en acabar, que en lloc del 7 havíem de prémer el 5. El que calia fer era $8 + 5$ i no $8 + 7$. Ara continuarem just després d'haver premut el 7. Completa les taules, observa i dedueix.

TECLAT	PANTALLA
ON	0
8	8
+	8
7	7
C	
5	
=	

TECLAT	PANTALLA
ON	0
8	8
+	8
7	7
AC	
5	
=	

- Quina funció fa «C»? I quina «AC»? (o bé «CE» i «C»)
- Busca una calculadora en que aquestes tecles no estiguin diferenciades o sigui que C i AC o bé CE i C estiguin en una mateixa tecla. Prova i explica què passa segons premis un cop o dos aquestes tecles.

Bibliografia

- ACHON, J.; CEMELI, R. *El càlcul i les calculadores a l'EGB*. Barcelona: ICE-UB, 1992.
- Aula de Innovación Educativa*, núm. 34 (monogràfic), 1995.
- BALDRICH, A. *Aprendiendo a usar la calculadora*. Barcelona: Casio, s/a.
- BORRÁS, Eliseo. «La calculadora generadora de conceptos». *Apuntes de Educación*, 32. Anaya, 1989.
- CANALS, M. Antònia. *El càlcul mental i la calculadora*. Vic: Eumo, 1989.
- CARRILLO, E.; HERNÁN, F. *Recursos en el aula de matemáticas*. Madrid: Síntesis. Col. Matemáticas: Cultura y Aprendizaje, 1988.
- ESCRIBANO, R. *Les calculadores a l'aula*. Barcelona: Graó, Guix, 1989.
- FIELKER, D. *Usando la calculadora con niños de 10 años*. València: Conselleria de Cultura de la Generalitat Valenciana, 1986.
- Informe Cockcroft. *Las Matemáticas sí cuentan*. Madrid: MEC, 1985.
- LEWIS, John. *Calculadoras de bolsillo*. Madrid: Ed. SM (PLESA), 1984.
- MARTÍ, Juan; OREERO, J. C. «Calculadoras». *Cuadernos de Pedagogía*, 182, 1991.
- Open University / Centre for Mathematics Education. *Calculator in the Primary School*. Cambridge: CUP, 1986.
- TORRA, M. *El càlcul mental i la calculadora: Exemples d'unitats de programació de segon nivell d'Educació Primària*. Barcelona: Dep. Ensenyament Generalitat Catalunya, 1993.
- UDINA, Frederic. *Aritmètica y Calculadora*. Madrid: Síntesis (Colección Matemáticas: Cultura y Aprendizaje; 10).
- VANNIER, E. *Nuevas formas de jugar y divertirse con su calculadora*. Barcelona: Altalena, 1979.

L'autora sintetitza l'interès de l'ús de la calculadora a l'etapa de primària i ho comenta donant set raons. Enumera un ventall d'activitats per a cadascuna, que exemplifica oportunament.

Calculadora a primària, per a què...?

Reflexió prèvia

**M. Antònia
Canals**

Els pares i els mestres ens resistim sovint a deixar que els infants facin servir la calculadora, sobretot a les classes de matemàtiques, per por que llavors no facin l'exercici necessari i no arribin a dominar les tècniques del càlcul. Aquesta idea és fins a un cert punt comprensible, però també hauria de ser-ho el punt de vista dels petits, els quals lògicament s'estranyen del fet que a classe de *càlcul* no sigui normal usar *calculadora* (que vol dir «per calcular», oi?) tant com els llibres a la classe de lectura.

Justament les calculadores s'han inventat gràcies a les matemàtiques i al seu servei. Penso que sempre que la didàctica d'una ciència intenta frenar els efectes i les conseqüències que aquesta mateixa ciència ha produït en la societat en lloc d'integrar-los, ens trobem amb un cas greu de *divorci entre l'ensenyament i la vida*. L'ensenyament, en canvi, ha d'assumir totes les noves formes culturals per transmetre-les als petits, i transmetre-les no solament tal com les vivim avui, sinó, en la mesura que sigui possible, tal com preveiem que ells les viuran en un futur pròxim. Aquesta necessitat d'adaptació constant constitueix, d'altra banda, la força renovadora de l'ensenyament. En aquest sentit, la integració de la calculadora a la classe de matemàtiques podria ser,

18 **Calculadores, sí. Com?**

i jo espero molt que sigui, una ocasió de replantejament i de renovació de l'aprenentatge del càlcul a l'etapa primària de les nostres escoles.

Algunes raons en favor de la calculadora a l'escola

1. Ja és una cosa d'ús corrent

La calculadora és avui dia a l'abast de tothom. La gran majoria de nens i nenes en tenen o en poden tenir fàcilment. Alguns la porten d'amagat; altres la tenen acoblada al rellotge o al telèfon i no podem impedir-ho.

2. És una motivació, cosa que més aviat ens fa falta

Normalment, els nens tenen més ganes de fer un exercici amb la calculadora que no pas sense, perquè el tipus d'activitat que genera la màquina té un caire d'activitat lúdica que la fa interessant per als nens i nenes, sobretot en les edats que ens ocupen.

3. Ens permet guanyar temps

Cada dia descobrim nous aspectes de les matemàtiques que volem incorporar a la classe (jocs de càlcul i de lògica, exercicis d'iniciació a l'estadística i probabilitat, activitats manipulatives de diversos tipus...) i veiem la necessitat de treballar molt més la geometria. Tot això ens demana més temps. Per tant, penso que tot allò que ens permeti estalviar temps del que solem dedicar amb excés als aspectes més mecànics és interessant.

4. Ofereix comoditat en fer operacions quan convingui

Hi ha moltes ocasions en les quals els nens i les nenes, com nosaltres mateixos, tenen dret a fer les operacions de la manera més còmoda possible, no pas quan es tracta d'aprendre-les sinó quan es tracta d'aplicar-les, per exemple en la resolució dels problemes, i així poder concentrar tota l'atenció en altres aspectes que justament són els que interessen.

5. Pot conduir a la comprensió de les operacions

Hem de reconèixer que l'objectiu del càlcul és molt més ampli i més profund que la tècnica de resoldre unes operacions, tal com queda ben clar en les orientacions generals del nostre disseny curricular de primària. La calculadora pot ser un mitjà molt escaient per comprendre el significat de les operacions i les seves lleis, cosa que és fonamental i que a vegades oblidem.

6. Fomenta el càlcul mental

La calculadora pot ser també una eina molt vàlida per introduir els nens i les nenes en el càlcul mental i donar-los eines per dominar-lo amb fluïdesa. Això, que a primer cop d'ull sembla gairebé impossible, és un dels aspectes que més ens hem proposat de tractar i per això donarem prioritat als jocs que vénen a continuació.

7. És un instrument molt bo per iniciar petites investigacions

Per als més grans, la calculadora permet fer petites investigacions (per exemple esbrinar «què els passa al quocient i al residu si multipliquem o dividim el dividend d'una divisió entera per un nombre»). Són unes investigacions que requereixen comprovar hipòtesis en un gran nombre de casos, i sense calculadora no podríem ni pensar a proposar-ho als alumnes. El que no hem d'estalviar-los és l'explicació d'allò que han trobat.

Finalment, cal tenir en compte l'actitud dels nens i nenes davant de la màquina. Ens toca per part nostra posar els mitjans perquè sigui una actitud positiva, de persones que coneixen una eina i poden servir-se'n sempre que els interessi, no pensant que la màquina ho sap tot, o que sap més que ells, sinó dominant-la, sense prohibicions innecessàries i sense por. La màquina va més de pressa que nosaltres, però qualsevol nen o nena, pel fet de ser una persona que sap pensar, pot fer coses que la màquina no fa.

Les nostres actituds com a mestres

Voldria afegir que la discussió de la calculadora a l'escola és una qüestió seriosa: no es tracta de descobrir un material més o menys útil, o un mitjà més o menys eficaç. Es tracta de discutir una cosa molt més profunda, és a dir, un punt de vista sobre una situació concreta però que compromet i posa de manifest una actitud global nostra davant del fet educatiu. És molt curiós, però darrere d'aquesta discussió puntual de sí o no a la calculadora a classe, s'hi amaga tota una determinada manera de fer, tota una concepció de l'ensenyament. Es tracta de recollir o de rebutjar una novetat que ve a trencar una mica la nostra rutina; es tracta d'assumir o no des de l'escola el camí de l'experimentació i el progrés de la societat. Es tracta d'evitar o d'accentuar el divorci entre la vida real i la vida escolar dels nens i nenes.

Ventall d'activitats per treballar amb la calculadora a primària

1. Pràctica per conèixer l'eina i familiaritzar-s'hi, segons edats. Acceptació de les coses que pot fer i de les que no pot fer, però nosaltres sí.
2. Descoberta de curiositats del teclat numèric (nombres al voltant del 5).
3. Base decimal de numeració. Valor de posició de les xifres (pantalla).
4. Càlcul mental: «endevinar» nombres i «endevinar» signes. Exercicis amb restricció d'una tecla. Jocs de tauler.
5. Pràctica de l'estimació de resultats i càlculs aproximats amb comprovació.
6. Consolidació de pràctica d'algorismes escrits (trobar xifres que falten).
7. Resolució d'operacions amb comoditat, sobretot en el cas dels problemes.
8. Comprensió amb profunditat de propietats numèriques, i en especial de la naturalesa dels nombres decimals.
9. Descoberta d'estratègies de càlcul mental amb enters i decimals.
10. Petites «investigacions» sobre propietats de les operacions i altres.
11. Deducció de lleis generals de les operacions treballades.

Aclariments i exemples de cada tipus d'activitat

1. Pràctica per conèixer la calculadora

Els alumnes, des del començament, han de constatar que hi ha diferents tipus de calculadores, que fins i tot no totes funcionen igual; que totes tenen unes lletres que volen dir obrir, tancar, esborrar el darrer número escrit, esborrar-ho tot...; que els números que pitgem surten a la pantalla. Tothom ha d'aprendre el funcionament de la seva pròpia calculadora i agafar-li confiança.



Han de veure que quan tenim a la pantalla un número, i n'introduïm un altre, aquest número hi entra per la dreta i fa córrer l'anterior, excepte quan tenim un 0 tot sol, que no corre, la qual cosa aprofitarem per veure que això passa perquè un 0 escrit a l'esquerra no serviria de res, no té cap valor.

En canvi, els signes no solen sortir a la pantalla (només en algunes calculadores surten molt petits a la part superior); però quan hem pitjat un signe, la màquina no l'oblida pas sinó que el recorda. Així hauríem de fer nosaltres quan fem càlcul mental.

Seguidament farem pràctica de les primeres sumes i restes, que de ben segur ja coneixen anteriorment o que, si el mestre ho desitja, poden fer ara per primera vegada.

Sovint els infants de primer o segon curs es meravellen de les capacitats de la màquina i fins i tot tenen tendència a dedicar-li una admiració fora de mida. Llavors és el moment de fer consideracions d'aquest tipus: «Fixeu-vos, la màquina sap fer moltes sumes, però si li diem "quin és el número que sumat amb el 7 ens dóna el 12", ella no ho sap respondre perquè no ho sap pensar; en canvi vosaltres sí que

22 **Calculadores, sí. Com?**

ho sabeu pensar i respondre.» Resumint, és el moment que els nens constatin que la màquina guanya la persona en velocitat, però no en capacitat de raonament.

2. Curiositats del teclat numèric

El teclat té els números de l'1 al 9 situats en una posició especial al voltant del 5, i després el 0, sovint a sota a mà esquerra però no necessàriament igual en totes les calculadores.

És interessant comprovar que si sumem dos números en posició simètrica respecte del 5 obtenim sempre 10, que és com si suméssim dos cincs. Si sumem tres números situats en una línia recta que passi pel 5, obtenim sempre 15, o sigui com si féssim tres vegades el 5. Si sumem quatre números ben posats al voltant del 5, obtenim 20, que és quatre vegades el 5. Si sumem els cinc números de la creu central (sempre al voltant del 5) obtenim 25, o sigui com si suméssim cinc vegades el 5... (Així hi ha nens que comenten: «el 5 és el rei del teclat numèric!»). Finalment, sumant tots els del teclat excepte el 0, que són nou números posats en posició excepcional (simètrica) entorn del 5, què ens sortirà? Doncs, 45!

En un 3r curs de primària podem aprofitar-ho per veure que 5 és la mitjana dels nombres de l'1 al 9.

Amb alumnes de deu a dotze anys, poden comprovar-se altres curiositats numèriques fent sumes i combinacions més difícils, per exemple sumant les quantitats que resulten en fer com abans, però pitjant cada tecla numèrica dues vegades. Les expressions numèriques corresponents serien: $11 + 99 = 33 + 77 = 110 = 2 \times 55$, o bé, en el cas de tres tecles repetides: $11 + 55 + 99 = 165 = 3 \times 55$.

I amb totes: $11 + 22 + 33 + 44 + 55 + 66 + 77 + 88 + 99 = 495 = 9 \times 55$; per tant 55 és la mitjana dels nombres 11, 22, 33..., fins a 99.

3. Base decimal de numeració

Allò que passa a la pantalla de la calculadora simplement quan hi escrivim quantitats que s'expressen amb més d'una xifra és una magnífica ocasió per repassar o per introduir el fonament de la base de

numeració decimal, ja que és aquella segons la qual funciona la calculadora. Per exemple, podem aprofitar la manera com els números es desplacen a la pantalla quan hi introduïm un nou número, per comentar com canvia el valor de les xifres cada vegada que canvia el seu lloc en la quantitat total escrita: desplaçar un número d'un lloc cap a l'esquerra és el mateix que passar-lo a la unitat superior, per tant és un canvi del seu valor que equival a fer-lo deu vegades més gran, o sigui és multiplicar-lo per 10.

També els alumnes poden escriure quantitats que diem en veu alta, directament amb la calculadora, en lloc de llapis i paper.

4. Activitats de càlcul mental

- *Endevinar nombres i signes*

Aquestes activitats són unes de les més pròpies del càlcul mental. Els nens i les nenes tenen a la mà únicament la calculadora.

Podem practicar-les durant tota la primària, amb les operacions de suma, resta, multiplicació i divisió, segons el nivell dels alumnes.

Consisteixen a dir prèviament el resultat d'una operació (és a dir el número que al final haurà de sortir-nos a la pantalla), i algunes de les dades inicials, silenciant-ne una que justament els nens i nenes hauran de pensar (per tant calcular mentalment) i tot seguit teclejar-la. Es tracta, doncs, de fer operacions en l'anomenada «forma inversa», que la màquina no dona automàticament, i que només es pot resoldre amb un càlcul mental. Si a la pantalla els surt el nombre desitjat, vol dir que ho han pensat bé; si no els hi surt, poden esborrar-lo i tornar a començar; aquesta pràctica permet l'autocorrecció, en la qual es fa la part millor del càlcul mental.

Un exemple per a primer curs, o per als principiants: «A la pantalla us ha de sortir sempre el número 12. Jo diré una suma, però a vegades callaré i m'empassaré un número. Llavors heu de pensar quina tecla pitjareu perquè el resultat us doni el 12. Si no us el dona, fixeu-vos bé en el que surt, i penseu com ho podríeu fer per arreglar-ho; podeu esborrar i tornar a començar, però proveu d'endevinar-ho la segona vegada.» No cal dir que es pot treballar amb sumes de dos o més

24 Calculadores, sí. Com?

sumands. Als de cursos superiors haurem de proposar-los exercicis semblants amb totes les operacions conegudes i amb números més grans. Els mestres regulen fàcilment la dificultat i, segons la diversitat de nivells de la classe, poden fer grups petits amb diferents propostes, i, si cal, demanar les respostes per escrit (però no les dades).

En un segon moment es diuen totes les dades numèriques, però s'omet el signe, és a dir, el tipus d'operació que cal fer, i justament és aquest el que els alumnes hauran de trobar.

Finalment també es pot proposar: «Ara només s'hi val a treballar amb la multiplicació o la divisió (o bé amb la suma o la resta). Jo dic el número que sempre ha de sortir a la pantalla i un número de l'operació i vosaltres heu d'endevinar l'altre número i el signe. Cal que penseu molt bé, i si no ho endevineu a la primera, torneu a provar-ho.»

• *Jocs amb restricció d'una tecla*

Aquests jocs són prou coneguts i consisteixen a arribar a fer sortir a la pantalla un nombre prèviament enunciat o escrit a la vista de tots, i que compleixi una condició que també ha estat expressada, com a norma del joc i que és del tipus «no es pot tocar la tecla... o les tecler...» (poden ser una o dues de números, o una de número i una de signe, segons que creguem convenient). El primer que hi arriba guanya. Pot organitzar-se el joc amb grups grans o petits, i ser els mateixos nens i nenes que es fan propostes mútuament.

• *Jocs de tauler. Alguns exemples.*

1. EL MILLOR PRODUCTE

Objectiu: Adquirir habilitat mental per la descomposició d'un número en producte de dos factors. Practicar de manera especial productes amb factors més grans que 10, és a dir, no necessàriament amb números de les «taules» que saben de memòria

Necessiteu: Una calculadora per a cada nen o nena.
Una cartolina amb aquest globus de nombres ben grossos.

28 52 41
17 61 77
33 39 22
82 29 60

Activitat: La mestra o el mestre explica:

Un nen o nena dirà un número dels d'aquest globus en veu alta.

Tots els altres heu de pensar un producte de dos factors, amb nombres enters, que s'hi acosti tant com pugui, amb dues condicions: els dos factors han de ser més petits que 20 i no s'hi val a multiplicar $\times 1$.

Per exemple, si el número fos 28, i un nen digués 7×4 estaria bé, s'hi acostaria molt; si digués 14×2 també. Si el número fos 60 i digués 5×12 estaria bé; però 30×2 no val.

Els que han pensat el producte aixequen la mà, i llavors expressen verbalment el producte que han pensat, i simultàniament tots el van comprovant amb la calculadora.

Guanya el qui s'acosta més al número que s'havia dit, i llavors és ell el qui diu el proper número.

Nota: No s'exigeix el producte exacte. Si algú el diu exacte, naturalment s'hi acosta el màxim, però si ningú no el diu exacte, guanya el que s'hi acosta més. Per exemple, per al 17 pot ser, el 4×4 o igualment el 3×6 . Per al 52, entre qui digui 5×10 , o bé 4×13 , guanya el segon.

Els mestres aniran canviant els nombres del globus i regulant les dificultats segons els coneixements dels alumnes.

2. LES CARTES DE RESTAR

Objectiu: Restar mentalment, en la forma «de... a... van...» quantitats de dues xifres. Interioritzar el convenciment que una resta plantejada d'aquesta manera és el mateix que plantejada de la manera tradicional. Passar d'una manera a l'altra amb facilitat.

26 Calculadores, sí. Com?

Necessiteu: Un joc de cartes amb restes plantejades en la forma de «quants en falten», com per exemple: de 18 a 25; de 22 a 41; de 36 a 63, etc.

Cal tenir prou cartes preparades perquè cada alumne pugui agafar-ne 6.

Un full de paper per a cada u amb uns rectangles de la grandària de les cartes i una calculadora.

Activitat: Cada alumne n'agafa 6 i les posa (del revés) sobre els 6 rectangles del seu paper.

En gira una i pensa el resultat; l'escriu en el cercle de sota, i torna a posar la carta girada. Així ho va fent amb totes. Després les gira totes del dret i comprova els seus resultats amb la calculadora. L'exercici, en agafar la calculadora, consisteix a passar d'una forma de resta a l'altra.

També pot fer-se amb cartes: s'ha d'agafar una carta, llegir-ne el text (la consigna de fer una resta, tal com hem dit abans); girar-la del revés, escriure la resta amb números i fer-la. Canviar les cartes entre els companys. Agafar la calculadora per fer cadascú la comprovació de l'operació que li ha tocat en l'intercanvi.

3. JOC D'INVENTAR DIVISIONS

Objectius: Practicar el càlcul mental, particularment amb divisions senzilles per a les quals es necessita haver memoritzat les taules de multiplicar.

Fer la divisió de manera inversa, o sigui partint del resultat per arribar a les dades. Constatar la pluralitat de respostes vàlides.

Necessiteu: deu targetes, cada una amb un d'aquests números: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13 (o altres, a criteri dels mestres).

Una calculadora i un full en blanc per a cadascú.

Activitat: Poden jugar tres o quatre nens o nenes.

Les targetes es troben al centre de la taula i girades del revés.

Cada nen agafa una targeta, la posa del dret i veu el nombre que li ha tocat.

Llavors ha d'anar pensant mentalment cinc divisions diferents que donin com a resultat aquest nombre. A mesura que les va trobant, les escriu en el paper, una sota l'altra, de la manera indicada (per exemple, $12 : 2 = 6$).

Després comproven els resultats amb la calculadora (que aquí només té el paper de verificació) i compten els punts:

- 25 punts els qui les ha fet totes bé
- 15 punts els qui n'encerten quatre
- 10 punts els qui n'encerten tres
- 0 punts els qui n'han fet bé menys de 3.

Es repeteix el joc un nombre prefixat de vegades, després de les quals es guanya per la suma de punts aconseguits.

4. LA DIVISIÓ AMB EL NOMBRE MÉS GRAN

Objectiu: practicar el càlcul mental amb divisions entre nombres grans, però a l'abast de cadascú. Descobrir estratègies en el càlcul de la divisió i especialment amb números acabats amb zeros.

Necessiteu: una cartolina gran amb aquest quadre de números.
 Una calculadora per a cada nen o nena.
 (En aquest joc no tenen paper.)

Activitat:

Un nen o nena dirà un número dels d'aquest quadre en veu alta.

9	11	10
12	8	6

Tots els altres heu de pensar una divisió el resultat de la qual doni exactament aquest número, amb la condició que no s'hi val a dividir per 1. Guanyarà el que digui una divisió en la qual entri el número més gran.

Per exemple, si el número fos 7, i un nen digués $14 : 2$, un altre $28 : 4$, i un altre $700 : 100$, totes estarien bé, però guanyaria aquest darrer.

28 Calculadores, sí. Com?

Els que han pensat la divisió aixequen la mà i llavors la diuen i tots van comprovant el resultat amb la calculadora. Pot fer-se la variant d'escriure el resultat en una targeta i comprovar-lo després amb calculadora com a l'activitat 2.

Nota: Els mestres han de posar en el quadre els nombres que els interessi segons el nivell dels alumnes i dels nombres treballats recentment.

5. EL TRES EN RATLLA DE PRODUCTES

Objectiu: Practicar el càlcul mental amb multiplicacions.
Adquirir rapidesa.

Necessiteu: Una calculadora per a cada nen o nena.
Fitxes de dos colors diferents, 7 per a cada jugador.
Un tauler de cartolina com aquest:

70	39	28	17
48	84	121	90
19	56	63	45
81	18	105	66

Activitat: Es tracta de pensar un producte de dos factors menors de 16, que doni igual que cada un dels nombres del tauler (excepte dos que no tenen solució i que aviat descobrireu).

Cada alumne, quan li toca tirar, pensa un producte, el comprova amb la calculadora i si ha encertat un nombre pot posar-hi a sobre una fitxa. Si no encerta cap nombre del tauler, perd el torn i tira l'altra persona.

Guanya aquell qui primer ha aconseguit situar tres fitxes en línia recta (horitzontal, vertical o inclinada).

6. LA CURSA DE NOMBRES DECIMALS

Objectius: Calcular mentalment amb decimals i amb operacions conegudes.

Preveure l'operació i anticipar resultats.

Necessiteu: Una fitxa de color i una calculadora per a cada jugador.
Un tauler, com el que posem a continuació, per cada grup de treball.
(Recordeu que el puntet és la coma decimal.)

12.4	6.2	7.9	4	2.5
7	24.8	15.9	5.3	1.7
10.4	10.6	10	39	3.9
1.4	5.5	7.5	8	3
0.4	4	8	1	0.5

Activitat: Per a dos o tres jugadors.

Introduïu a la calculadora el 12,4. Per torns, feu *una sola operació* amb la calculadora per passar a una casella veïna. S'ha d'encertar a la primera; si no, es perd el torn. Per fer passes en horitzontal o vertical es poden fer sumes, restes, multiplicacions o divisions. Per fer passes en diagonal, només es poden fer multiplicacions o divisions.

Guanya el qui arriba al 0,5 amb un nombre menor de tirades.

Nota: Els mestres han de posar en el quadre els nombres que els interressi segons el nivell dels alumnes i els nombres i operacions treballats.

5. Pràctica de l'estimació. Càlculs aproximats

Aquesta pràctica es pot fer en totes les activitats i jocs descrits fins ara i en tots els que seguiran. Només cal que els mestres fem de tant en tant un toc d'alarma proposant una pregunta que la provoqui.

Pel que fa als càlculs aproximats, cal dir que són un cas concret en el qual la proposta és una altra cosa, però que comporta en ella mateixa una estimació prèvia del resultat. Es tracta de demanar, a cop d'ull, no pas el resultat exacte, sinó un número que s'hi assembli tant com ens sigui possible. Sovint és convenient preparar prèviament un quadre per a cada alumne en el qual els nens i nenes aniran escrivint les seves propostes. Altres vegades podem adoptar la modalitat de donar diferents propostes com a resultat i demanar als alumnes que cadascú opti per la que li sembli la més aproximada. Després es confronta la pròpia solució amb el resultat que ens dona la calculadora. El paper d'aquest aparell queda, doncs, reduït a la comprovació. Els resultats bons tenen un punt i al final guanyen aquells que han tingut més punts.

6. Consolidació de la pràctica d'algorismes

En el cas que els mestres hagin optat per fer aprendre als alumnes els algorismes de les operacions, aquest aprenentatge pot ser afavorit amb l'ús de la calculadora, en dos aspectes:

- *Com a motivació*, comentant que la calculadora sap fer tots els algorismes ràpidament per dins; nosaltres no ho veiem, però podem aprendre el seu truc i fer-los amb llapis i paper.
- *Com a reforç i consolidació*, amb activitats semblants a la que presentem a continuació com a exemple referit a la suma.

Objectiu: Consolidar l'algorisme de la suma i de la resta ja treballats anteriorment.

Necessiteu: Cada nen, un full amb algorismes escrits, en els quals falten algunes xifres, i la seva calculadora.

$$\begin{array}{r} 2 \quad \dots \quad 3 \\ + \quad \dots \quad 1 \quad 9 \\ \hline 6 \quad 5 \quad \dots \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \quad 7 \quad \dots \\ - \quad \dots \quad 3 \quad 8 \\ \hline 4 \quad \dots \quad 5 \end{array}$$

Activitat: Els alumnes han de fer l'operació amb la calculadora, i per poder fer-ho han de pensar prèviament quines són les xifres que hauran de pitjar en els llocs que són buits. Això els obliga a tenir en compte les normes de l'algorisme. Llavors poden escriure-les, per exemple en color vermell. Si no els surt bé a la primera, poden repetir l'operació tantes vegades com vulguin.

Cal fomentar que pensin bé i que no es precipitin.

Quan donen les xifres escrites per bones, poden intercanviar-se els resultats i corregir-se'ls els uns als altres, sempre amb calculadora.

Si es vol fomentar la rapidesa (cosa no sempre necessària ni favorable) pot dir-se que guanya el que ha acabat primer, però és important afegir-hi que si té algun error, perd i passa a la cua.

7. Resolució d'operacions amb comoditat

Un dels principals objectius per a nosaltres, els adults, en utilitzar la calculadora, i sens dubte l'objectiu per al qual ha estat inventada, és el de poder calcular més de pressa i amb més comoditat. Creiem que no hem de privar totalment els nens i nenes d'aquest avantatge propi de la nostra cultura, perquè també és seva. Quan interessa que ells s'exercitin en un tipus de càlcul que així ho exigeixi, els direm senzillament «això heu de fer-ho sense calculadora», però aquesta serà una situació particular. En la resta dels casos, quan no fem cap advertiment explícit, s'entendrà que tenen el mateix dret que tots nosaltres a fer servir la calculadora.

Sovint és bo que els nostres alumnes no hagin de dedicar tant la seva atenció als aspectes mecànics i així puguin concentrar-la tota en altres aspectes que ens interessa treballar.

El que acabem de dir és especialment important en el cas de la resolució de problemes.

8. Comprensió amb profunditat de propietats numèriques

A vegades podem fer servir la calculadora amb una altre objectiu ben diferent dels que hem tractat fins ara, que és el de facilitar la comprensió d'alguna noció purament conceptual. No es tracta aquí de presentar un nou tipus d'activitat, sinó de prendre consciència que l'aspecte de potenciar la formació de conceptes matemàtics és present en la major part de les propostes que hem tractat i tractarem.

Així, per exemple, el concepte dels diferents ordres d'unitats és present en les activitats en la pantalla (núm. 3), el de cada una de les operacions està en joc en els exercicis de càlcul mental (núm. 4, «d'endevinar») i en la major part dels jocs de tauler (també núm. 4).

Val la pena dedicar una especial atenció a la comprensió dels *nombres decimals*, ja que aquests tenen una naturalesa diferent de la dels enters, que sovint és difícil de comprendre pels nois i noies. En efecte, espontàniament es pensen que, per exemple, el nombre següent del 0,3 és el 0,4 i han de fer tot un camí per comprendre que entre aquests dos hi ha justament infinits nombres, per tant no es pot parlar del «següent», «l'anterior». Amb calculadora, i comparant unes calculadores amb altres, podem buscar resultats cada vegada més aproximats, o desestimar xifres decimals arrodonint la darrera que ens queda, o fer moltes altres coses que facilitin anar progressant en el significat autèntic dels decimals.

9. Descoberta d'estratègies de càlcul mental

La motivació inicial pot ser la calculadora o una altra, però hi ha un moment en què els nens i les nenes entren en la dinàmica de veure qui troba camins més fàcils i més ràpids per calcular mentalment. Llavors serà bo comentar amb ells que si troben bons «trucs», que s'assemblin als que fa la calculadora, milloraran molt en agilitat. La calculadora, lluny de ser una eina per emmandrir-los, pot servir per esperar-los. La prova d'això és com gaudeixen els alumnes comprovant amb la calculadora si aquell «truc» que han trobat és bo, és a dir, si dóna el mateix resultat que la forma que ja sabíem i que era més pesada de fer.

Hi ha algunes estratègies prou conegudes (per exemple que multi-



plicar per 0,5 dóna el mateix resultat que dividir per 2), però quan ells mateixos ho descobreixen, cosa que la calculadora facilita, llavors fan un pas endavant perquè ho saben segur, saben que en el fons és la mateixa operació, entenen millor la divisió, el nombre 0,5, i fan un pas per progressar en càlcul mental amb decimals.

10. Petites «investigacions», sobre propietats de les operacions

Les propietats de les operacions durant els primers cursos de primària són captades pels nens i nenes només de manera experimental i sempre lligades a la pròpia acció. Quan intentem que en prenguin consciència i, més tard, que les formulin, esdevé força difícil. Els nostres alumnes es troben en una edat en la qual encara no s'interessen per aquest tipus de coses i en la qual plantejar-los un discurs teòric com a argument per convèncer-los resulta del tot inadequat. Necessiten algun tipus d'experiència per iniciar un camí d'aprenentatge.

34 Calculadores, sí. Com?

Ara bé, experimentar què passa quan fem operacions, vol dir observar el seu comportament en un nombre prou elevat de casos, perquè de manera espontània i prou fiable ens sentim inclinats a generalitzar els resultats. Així, doncs, l'experiència de les operacions requereix repetir-ne moltes i per tant resulta massa feixuga si s'han de fer totes a mà. Probablement aquest és el motiu pel qual aquest tipus d'experiències mai no les hem practicat a l'escola.

Però avui, amb les calculadores podem resoldre moltes operacions seguides amb les variacions desitjables i proposar als alumnes que comparin els resultats obtinguts i en treguin conclusions. Així per exemple, en el cicle mitjà ja poden treure com a conclusió que tant en la suma com en la multiplicació de dos o més nombres, no canvia el resultat si canviem l'ordre dels sumands o dels factors.

Són especialment interessants els casos de la resta i de la divisió: *Què passa amb el resultat d'una resta quan sumem un nombre (qualsevol nombre) al minuend? I quan el sumem al subtrahend? I quan el sumem a tots dos?* De manera semblant podem formular les preguntes clau per a la divisió. Les respostes només les trobaran, tal com ja hem dit, fent moltes restes o moltes divisions amb les condicions indicades, i observant els resultats.

Aquest tipus d'activitat, en realitat, és una petita recerca, i té un especial interès en el cicle superior, i en l'ensenyament secundari, però els nens i les nenes poden ja practicar-lo de forma més senzilla en cicles d'aprenentatge anteriors.

11. Deducció d'algunes lleis generals de nombres i operacions

Les recerques que hem descrit en el punt anterior portaran els nois i les noies a descobrir el comportament de les operacions, és a dir les seves formes de funcionament, les quals sovint anomenem «propietats».

Quan es treballa de la manera que hem exposat, aprofitant la possibilitat que ens ofereix la calculadora de confrontar resultats tan sovint com convingui, els nois i les noies, al final de la primària, poden

arribar a un dels objectius generals més característic d'aquesta edat, que és el de descobrir lleis generals, fer-les seves i saber-les expressar correctament amb llenguatge verbal i amb llenguatge matemàtic.

Practicar això amb els nostres alumnes, desenvolupar plenament una de les competències matemàtiques més importants a la seva edat, que és la de generalitzar, i així passar d'un pensament més concret a l'abstracció plena.

Aquesta seria precisament una molt bona preparació per entrar en el món de l'àlgebra, que els espera a la secundària.

L'autora argumenta l'ús de les calculadores gràfiques a l'etapa de secundària en tant que comporta una forma de treball que permet incidir més en els «conceptes» i superar l'escull que suposa la manca de capacitat d'abstracció i de determinades destreses en el càlcul per una part significativa de l'alumnat i esdevé com una «pissarra digital interactiva».

Calculadores gràfiques: eines d'avui per a un ensenyament del demà

Misericòrdia

Nomen

Xatruch

Departament de
Matemàtiques
IES Salvador Vila-
seca. Reus

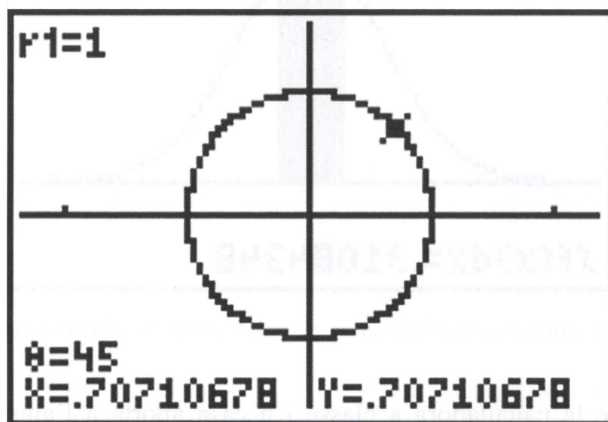
Per a què serveixen les calculadores gràfiques?

Les calculadores gràfiques que actualment es troben en el mercat han estat dissenyades per treballar els temes de matemàtiques de l'ensenyament secundari. Els diferents menús de càlcul i de representació gràfica permeten incidir en qüestions numèriques i en els conceptes més usuals d'anàlisi, àlgebra i estadística.

Per la seva grandària i funcionalitat resulten de fàcil accés i ús amigable, ofereixen una gran capacitat de visualització i de càlcul, per la qual cosa resulten eines molt útils tant per al professorat com per a l'alumnat. El fet de disposar de manera habitual de calculadores gràfiques a l'aula comporta una forma de treball que permet incidir més en els *conceptes* i superar l'escull que suposa la manca de capacitat d'abstracció i de determinades destreses en el càlcul per a una part significativa de l'alumnat.

La calculadora a classe esdevé com una *pissarra digital interactiva* on és possible fer accions matemàtiques com: recórrer una corba, mostrar els elements clau en la representació gràfica d'una funció, comprovar una propietat o simular un procés.

Per exemple, a l'hora de presentar els valors de les raons trigonomètriques d'un angle, de 0 a 360 graus, la calculadora gràfica permet comprovar que aquests valors coincideixen amb les coordenades del punt que recorre la circumferència de radi la unitat. S'utilitza la forma de representació polar per estudiar el signe de les raons trigonomètriques segons els quadrants on està situat el punt, per establir les relacions entre les raons d'angles de diferents quadrants i també per introduir la forma de representació polar dels nombres complexos.



En recórrer la circumferència de radi unitat les coordenades dels punts mostren les raons trigonomètriques dels angles de 0 a 360 graus.

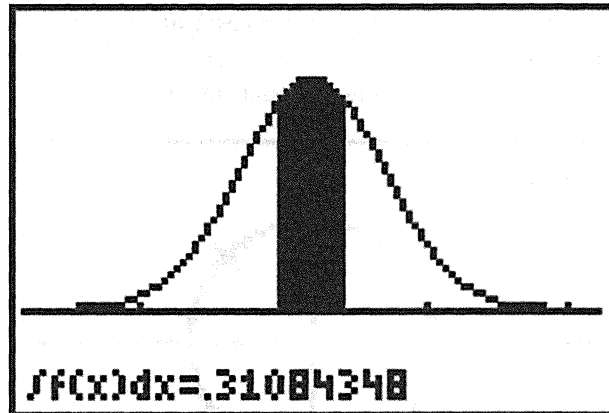
Amb la calculadora es treballen els **procediments** de càlcul numèric i resolució gràfica a l'abast de l'alumnat de secundària que li permeten investigar, conjecturar i relacionar.

En aquest sentit, la utilització de les calculadores suposa una introducció en l'ús d'un **programari** de matemàtiques. Les opcions de càlcul, representació gràfica i programació de la calculadora són molt similars a les que ofereixen els programes específics de matemàtiques dels ordinadors i les destreses aconseguides en l'ús de la calculadora serviran per treballar en una altra ocasió amb ordinadors.

Per exemple, en les activitats d'estadística les calculadores s'utilitzen per introduir dades, calcular paràmetres i fer gràfiques de forma molt senzilla. D'aquesta manera es tracten dades reals i s'inverteix més temps en la interpretació dels resultats.

38 Calculadores, sí. Com?

L'estudi de la distribució normal és possible sense l'ús de les taules, així l'atenció se centra més en les propietats de la funció de densitat i en el càlcul de valors a partir de l'àrea que determina la funció de densitat.



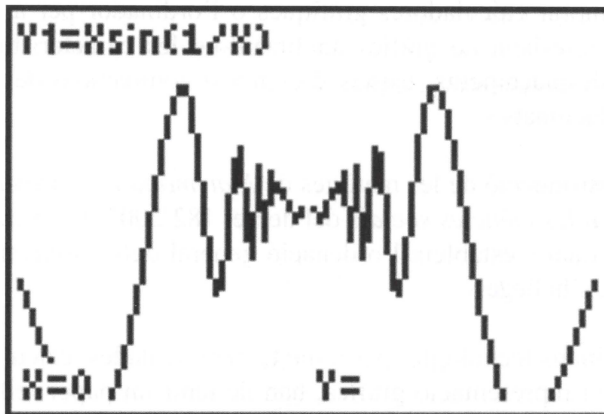
Representació i càlcul per àrees de valors en la distribució normal.

L'ús de la calculadora a classe i a casa aporta a l'alumnat més seguretat i autonomia en poder comprovar els resultats, més sentit crític i un espai per a la creació personal. Per tant, una millora de les **actituds** de l'alumnat envers les matemàtiques i envers l'ús de les noves tecnològics.

També cal que l'actitud de l'alumnat sigui de vigilància davant els errors que es poden cometre per un mal ús, per mala interpretació o bé per les limitacions del mateix mitjà.

En el seu treball habitual, l'alumnat converteix les calculadores en una **finestra** oberta des d'on observar el món de les matemàtiques, on es representen funcions i dades, es comproven propietats i es descobreixen relacions gràfiques i numèriques.

Per exemple, resulta molt interessant que l'alumnat trobi les finestres adequades per tal de visualitzar i observar les trets característics d'una funció.



Observació del punt de discontinuïtat d'una funció

Quina és la situació real?

La normativa actual recull a bastament la necessitat i la importància d'utilitzar les calculadores gràfiques i els ordinadors tant a l'educació secundària obligatòria com al batxillerat.

En el decret 179/2002, de 25 de juny de 2002, pel qual s'estableix l'ordenació general dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria, hi figura com un dels objectius generals:

«9. Emprar amb soltesa i familiaritat els mitjans tecnològics actuals (calculadores i ordinadors) que facilitin les tasques de càlcul i representació.»

En els continguts de *Valors, normes i actituds*:

«3.2. Ús habitual i equilibrat dels mitjans tecnològics per al càlcul, la representació i l'assoliment de conceptes.»

En els objectius terminals del segon cicle:

«20. Aplicar algorismes de càlcul amb calculadora o implementats en fulls de càlcul informatitzats per trobar els resultats d'expressions aritmètiques, construir taules funcionals o explorar pautes i regularitats numèriques.»

40 Calculadores, sí. Com?

«40. Emprar calculadores gràfiques o l'ordinador per a la representació cartesiana de gràfics analitzant-ne les característiques per mitjà de desplaçaments, canvis d'escala o comparació de diferents gràfics relacionats.»

En la introducció de les matèries de *Matemàtiques* i *Matemàtiques aplicades a les ciències socials* del decret 182/2002 de 25 de juny de 2002, pel qual s'estableix l'ordenació general dels ensenyaments de batxillerat, s'hi llegeix:

«Els mitjans tecnològics per a tractament de dades, càlcul numèric i simbòlic i representació gràfica, han de tenir un paper rellevant en aquesta matèria. Tant la calculadora com l'ordinador són eines que cal usar de manera equilibrada per fer tot allò que fan més ràpid i millor, i també com a suport didàctic per a visualitzar conceptes o simular processos.»

L'autoritat educativa ha fomentat l'ús d'ordinadors i no s'han donat estratègies en relació amb l'adquisició i utilització de calculadores. Tampoc no hi ha hagut formació orientada cap a la didàctica i la reflexió pedagògica de les matemàtiques. D'això s'han encarregat les associacions de professors, els ICE (Institut de Ciències de l'Educació) o bé, de manera individual, el professorat.

En les Proves d'Accés a la Universitat (PAU), les calculadores gràfiques hi són permeses, encara que en les instruccions sobre la realització de la prova es parla de calculadores científiques i en un altre paràgraf de calculadores que dibuixen gràfiques de funcions. «Entre els objectius d'aquesta matèria figura que l'ús dels mitjans tecnològics per a tractament de dades, càlcul numèric i simbòlic i representació gràfica ha de tenir un paper rellevant. En conseqüència, els estudiants hauran de dur i saber fer ús de calculadora científica durant la realització de l'examen. Això comporta que no es faran aproximacions massa grolleres en els càlculs i que s'arrossegaran tots els decimals que doni la calculadora en els càlculs intermedis, arrodonint únicament el resultat final. Per a la confecció dels exàmens es tindrà en compte que els estudiants disposen d'aquesta eina.

»Si es demana un esquema senzill de la gràfica d'una funció, això vol dir un dibuix elemental on es posin de manifest els màxims, mínims,

interval·s de creixement i decreixement, límits a l'infinit i asímptotes. No cal que sigui un dibuix «a escala». Com que moltes calculadores dibuixen les gràfiques de funcions, els estudiants hauran d'explicar en aquests problemes els raonaments que fan (per exemple: «és creixent en tal interval perquè la derivada és positiva»). Una gràfica d'una funció, encara que sigui correcta, no tindrà cap valor si no està raonada.»

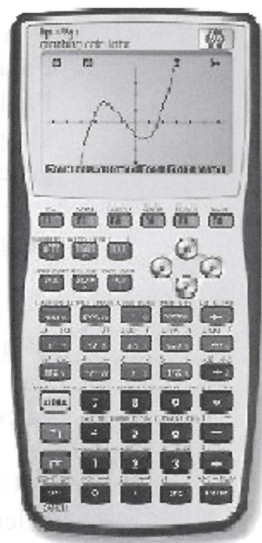
Aquestes instruccions són enteses de manera diferent entre el professorat, perquè el terme calculadores científiques no inclou les calculadores gràfiques. En canvi, s'inclou el fet que les calculadores dibuixin gràfiques de funcions.

Malgrat totes les referències que apareixen en les normatives sobre l'ús de les calculadores, els avantatges que presenten el seu ús i les seves possibilitats didàctiques no s'utilitzen de manera habitual ni general.

La qüestió és: per què a Catalunya i, en general a l'Estat espanyol, no han tingut èxit entre el professorat de matemàtiques, i sobretot comparant la situació amb la d'altres països? La resposta a aquesta pregunta gira al voltant de dos temes: d'una banda, la situació general de l'ensenyament i, en concret, de l'ensenyament de les matemàtiques, i, de l'altra, la manca de definició en relació amb la manera de treballar amb les calculadores i d'estratègies per tal de disposar dels recursos necessaris a l'aula.

Els darrers anys hi ha hagut molts canvis en temes educatius com els continguts i els criteris d'avaluació, també molts canvis socials, de motivació de l'alumnat i de valoració del professorat. Tot això ha fet que les experiències educatives no hagin estat tan fructíferes com en d'altres moments.

Els continguts de les matemàtiques de l'ESO i sobretot del batxillerat són excessius en relació amb l'assignació horària actual i l'alumnat té mancances en conceptes i procediments elementals. En aquestes circumstàncies, l'ús de la calculadora no es veu com una qüestió prioritària, sinó com una feina afegida.



42 Calculadores, sí. Com?

A l'aula apareixen diferents models i marques de calculadora entre l'alumnat interessat, la qual cosa dificulta un aprenentatge uniforme a l'aula. Com que la utilització bàsica de la calculadora és fàcil, l'alumnat s'espavila pel seu compte, cadascú amb la seva calculadora. En general, la introducció de l'ús de les TIC (Tecnologies de la Informació i de la Comunicació) en les matemàtiques es fa només amb algun programa d'ordinador.

Entre una part del professorat es nota una certa recança en el sentit que la calculadora provoca una mena de droperia mental i creu que l'alumnat necessita practicar i no pas prémer les tecles de la calculadora per obtenir els resultats.

Una altra part del professorat que entén la importància de l'ús de les calculadores i té formació en aquest aspecte no troba el suport necessari des del centre ni des de l'Administració per afrontar aquest repte.

Reflexions finals

A l'educació secundària obligatòria caldria fomentar la creació del laboratori de matemàtiques de la mateixa manera que existeix el laboratori de ciències experimentals. En aquest laboratori, la calculadora gràfica hi tindria un paper molt especial.

Una bona estratègia del Departament de Matemàtiques seria disposar d'una maleta de calculadores, de preu similar a la d'un ordinador, amb l'avantatge que es pot portar a classe.

Al batxillerat, el Departament de Matemàtiques de cada centre tria un llibre de text per a tot l'alumnat, i seria impensable que cadascú tingués el llibre de text que més li agradés. Així caldria també escollir un model de calculadora i que cada noi o noia tingués la seva pròpia calculadora.

Saber utilitzar una calculadora gràfica, conèixer-ne les prestacions i possibilitats de càlcul i representació, que en definitiva són molt similars a les d'alguns programes específics de matemàtiques, haurien de ser objectius complementaris del d'aprendre a utilitzar les eines matemàtiques.

Cal que l'alumnat conegui els diferents tipus de calculadores: científiques, gràfiques i simbòliques i també que utilitzin els ordinadors. Cal que relacionin i comparin les possibilitats i aportacions de calculadores i ordinadors.

En definitiva: ordinadors i calculadores es complementen i fan falta reflexions i orientacions per tal d'utilitzar-los a les aules.

No he trobat una manera millor d'acabar aquest article que amb les paraules següents del professor Miguel de Guzmán, mort ara fa just un any.

«Ya desde ahora se puede presentir que nuestra forma de enseñanza y sus mismos contenidos tienen que experimentar drásticas reformas. El acento habrá que ponerlo, también por esta razón, en la comprensión de los procesos matemáticos más bien que en la ejecución de ciertas rutinas que en nuestra situación actual ocupan todavía gran parte de la energía de nuestros alumnos, con el consiguiente sentimiento de esterilidad del tiempo que en ello emplean. Lo verdaderamente importante vendrá a ser su preparación para el diálogo inteligente con las herramientas que ya existen, de las que algunos disponen y otros van a disponer en un futuro que ya casi es presente.»

Las calculadoras pueden ayudar, en l'aprenentatge, alumnes que un curs darrere l'altre van acumulant fracassos i, per tant, retard en les matemàtiques escolars. A l'IES San Blas d'Alacant vam dur a terme una experiència amb un grup de 3r d'ESO per estudiar la utilització de les noves tecnologies com a element habitual en la classe de matemàtiques per a alumnes amb dificultats.

Calculadora per a alumnes amb dificultats en les matemàtiques

*José Antonio
Mora*

Sánchez
IES San Blas
d'Alacant

Aspectes organitzatius

En la Comunitat Valenciana, els centres disposen d'unes hores de reforç per a les assignatures instrumentals (llengua espanyola, llengua valenciana i matemàtiques) que se solen utilitzar per atendre alumnes que experimenten dificultats. Al nostre institut, les dediquem a reduir el nombre d'alumnes a la classe fent coincidir els horaris de dos grups per fer tres agrupacions simultànies de 20 alumnes, cada una amb un professor distint.

En el Departament de Matemàtiques hem debatut molt sobre la disjuntiva de fer grups homogenis o heterogenis i hem fet experiències dels dos tipus. Aquest curs havíem detectat una quantitat elevada d'alumnes amb dificultats en dos dels grups de 3r d'ESO: uns quants havien tingut adaptacions curriculars en cursos anteriors, un grup ampli de repetidors i d'altres que havien obtingut puntuacions molt baixes en proves d'avaluació inicial tretes del TIMSS. Les preguntes que planteja aquest estudi tenen la gran qualitat d'analitzar no solament quines matemàtiques coneixen els alumnes, sinó també les que són capaços d'utilitzar. Ens va servir per detectar algunes de les dificultats dels alumnes: escassos coneixements matemàtics, quasi nul·la utilització de



les matemàtiques que coneixien, manca de destreses bàsiques i dificultat de comprensió dels enunciats.

Després d'uns quants dies de feina, vam poder comprovar que les dificultats en matemàtiques no eren els únics problemes d'aquests alumnes i que darrere se n'amagaven d'altres que es refereixen més a l'entorn escolar i social, com ara són: la dificultat per mantenir l'atenció a classe, la manca d'hàbits de treball i també la d'interès.

Tant les mancances en coneixements com les de tipus social propicien que les actituds dels alumnes davant les matemàtiques siguin negatives. No són bons en matemàtiques i la confiança dels estudiants en les seves capacitats és escassa. D'aquesta manera és molt difícil aconseguir que s'esforcin.

La constitució d'un grup d'aquestes característiques permetia de fer un currículum adaptat al nivell de la majoria dels alumnes i arribar a un acord amb la professora de pedagogia terapèutica, Mari Paz Martínez, perquè fes la seva feina a la mateixa aula de matemàtiques. La seva tasca consistiria a actuar algunes vegades com a observadora del funcionament de la classe i, en la majoria dels casos, com a professora de suport atenent un grup o tota la classe en coordinació amb el

46 Calculadores, sí. Com?

professor de matemàtiques, sobretot en les fases de treball individual o en petit grup.

Els alumnes han arribat al curs després de vuit anys d'escolaritat, deuen haver fet més o menys esforç i els seus professors han intentat ensenyar-los certs coneixements i destreses. Alguns, però, no han aconseguit aprendre les taules de multiplicar; n'hi ha que no es plantegen l'ordre en què es fan les operacions i en molts de casos no saben elegir l'operació adequada que resol una situació. Si els alumnes no dominaven certes destreses bàsiques amb catorze anys, tot i l'esforç dels seus professors de cursos anteriors, per quina raó ho havíem d'aconseguir nosaltres ara?

Els recursos didàctics poden suplir certes dificultats dels alumnes i d'aquesta manera possibilitar que puguin fer matemàtiques per centrar-se en l'aspecte que considerem més important: augmentar la comprensió de les matemàtiques. Amb aquestes premisses es va dissenyar un curs en el qual ocupaven un lloc central de la classe eines com la calculadora gràfica, el programa de geometria dinàmica Cabri II, el CBL i d'altres recursos manipulatius com barres, trames, etc.

Números

En el bloc dedicat a Números, la calculadora es va fer servir fonamentalment per obtenir resultats i per proporcionar confiança als estudiants, però la seva tasca fonamental va ser la de suggerir noves formes d'abordar les situacions.

La selecció dels problemes ens va semblar un dels aspectes importants per al primer trimestre: havien de ser atractius, l'enunciat havia de captar l'atenció dels estudiants des del principi i permetre'ls treballar a distints nivells, de manera que tots poguessin sentir que eren capaços d'abordar-los amb els coneixements que tenien. Evidentment, n'hi hauria uns que podrien arribar més lluny que altres.

Un bon exemple d'enunciat d'aquest tipus és el de la pàgina següent, en el qual es demana als alumnes que organitzin una taula d'aquest tipus col·locant els números i les successives potències i que descriuïn les regularitats que va trobar Le Lionnais.

En primer lloc ens adonarem que, per obtenir 7^3 , multiplicaven 7 per 7 tres voltes, encara que ja tinguessin el resultat de 7^2 , i això s'agreujava en calcular les quartes, cinquenes i sisenes potències. Aquí les calculadores no els estalviaven feina.

Aquesta situació es va repetir posteriorment unes quantes vegades durant el curs. La més sorprenent, la va produir Virgínia, la qual, per a multiplicar 25×2 , estava utilitzant la calculadora.

–*Professor*: Realment necessites utilitzar la calculadora per a aquesta multiplicació?

–*Virgínia*: Sí, és clar.

–*Professor*: T'ho preguntaré d'una altra manera. Si el teu pare et dona 25 euros en una mà, i la teva mare te'n dona uns altres 25 euros a l'altra i llavors ajuntes les dues mans, necessites una calculadora per saber quants diners tindràs després d'ajuntar-les?

–*Virgínia*: No.

–*Professor*: I a classe, sí?

–*Virgínia*: Sí.

L'estudi de les propietats de cada fila de potències intenta establir connexions entre les relacions numèriques com la paritat o l'ordre amb un altre d'ordre estètic i psicològic com la simetria, la bellesa o la sorpresa. Com a anècdota, resulta curiós comprovar les dificultats que tenen per utilitzar un terme geomètric com la simetria en un context numèric.

Si les cinquenes potències són iguals a les primeres, tenim l'explicació de la desil·lusió de Le Lionnais, però també sorgeixen d'aquí nous problemes per plantejar als alumnes, quins números tindrà la fila 127?, i la 1413?, que poden fer sorgir el debat a classe. Intentarem, doncs, que es preguntin per les restes de la divisió i els trobin sentit pràctic.

Faltan cifres proposa el treball de recerca de xifres que han

Las potencias terminan en

- Cuando el matemático francés Le Lionnais era niño, estaba una mañana jugando con los números y sus operaciones, los colocó ordenados del 1 al 9 y miró la cifra en la que acaban sus cuadrados... se llevó una agradable sorpresa. Los cubos no estaban mal. Siguió con las cuartas potencias, pero la desilusión llegó con las quintas. El juego había terminado.

48 Calculadores, sí. Com?

Faltan cifras

- Cada caja representa una cifra

$$93 \times 8 \square = 8 \square \square 1$$

- Reglas de juego:
 - Por cada operación con la calculadora se ha de pagar 1 €
 - No basta con dar la solución, hay que explicar cómo se ha llegado a ella

desaparegut després d'haver fet una operació.

Aquesta primera activitat es resol dialogant amb tota la classe perquè vagin fent els suggeriments. Es tracta només de veure quins números s'han de multiplicar per 3 perquè acabin en 1, després se'ls proposen d'altres en els quals s'han de revisar les relacions entre les operacions, el paper dels parèntesis i també algun que no té

solució. La tendència «natural» dels alumnes amb una calculadora seria provar i provar, per això s'introdueix la broma del pagament d'un euro per operació. Si els alumnes han de fer el mínim nombre d'operacions es veuran obligats a buscar estratègies. Per si no n'hi havia prou amb el que hem explicat, se'ls demana, a més, que descriguin per escrit les estratègies de resolució que han utilitzat i els seus raonaments, encara que els professors de matemàtiques sabem que això últim és molt difícil d'aconseguir.

Los cuatro cuatros

- Sólo puedes utilizar 4 cuatros y las teclas de operación +, -, x, : Hay varias formas de conseguir el 0

$$4+4-(4+4)$$

$$\frac{4}{4} - \frac{4}{4}$$

$$44 - 44$$

Consigue los números del 1 al 10

El tercer problema és una investigació clàssica que proposa aconseguir els primers números naturals utilitzant quatre quatres. Es pretén relacionar l'escriptura de les operacions amb llapis i paper amb la de les calculadores. Un ampli comentari d'aquesta activitat es pot trobar en Mora (1994).

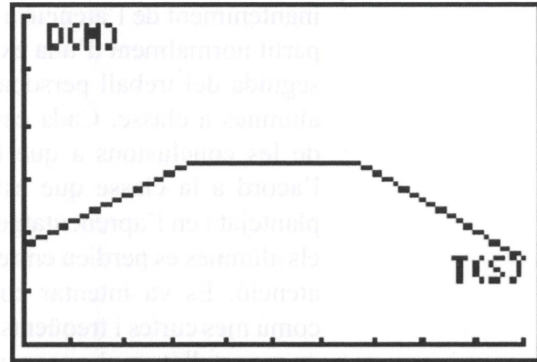
El treball amb números s'amplia amb l'estudi de percentatges sempre relacionats amb les idees de fracció i número decimal.

Gràfiques

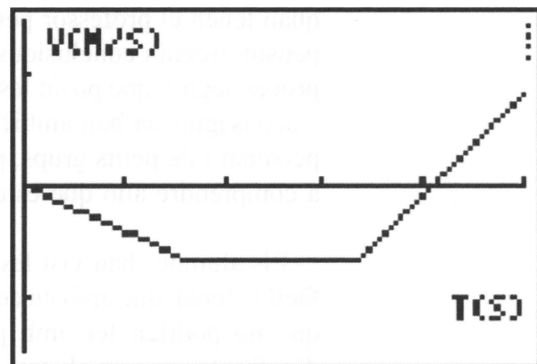
En la iniciació a l'estudi de gràfiques i funcions necessitem que els alumnes aprenguin a interpretar la informació aportada per una gràfica

donada en termes de la relació entre dues magnituds. Poc després, ells mateixos han d'aprendre a construir aquestes gràfiques.

Utilitzem aquí les calculadores gràfiques junt amb el CBR en l'estudi de relacions posició-temps per a la construcció de gràfiques reals basades en experiències que ells mateixos poden realitzar. Després d'un curt entrenament de deu minuts en la utilització d'aquests aparells, se'ls demana que intervinguin ells mateixos per construir la gràfica que reflecteixi el seu desplaçament. En primer lloc els donem la gràfica d'un possible moviment i els alumnes han de fer una sèrie de desplaçaments per la classe acostant-se al sensor o allunyant-se'n. El temps es mesura en l'eix d'abscisses i la distància en el d'ordenades, i l'alumne ha de decidir si ha d'acostar-se, quedar-se quiet o allunyar-se i fer-ho amb més o menys rapidesa perquè cada parell de valors (temps transcorregut, distància al sensor) marqui un punt que s'aproximi a la gràfica proposada.



Quan dominen les gràfiques posició-temps, es complica la situació en proposar la relació velocitat-temps, que els representa una dificultat molt més gran. Ara han d'interpretar la gràfica en termes d'augmentar o disminuir la velocitat amb què s'acosten al sensor o se'n allunyen.



Aquest tipus de treballs és molt interessant perquè ajuden a fer que els estudiants s'adonin que una gràfica no és el dibuix d'una situació, sinó la relació entre dues variables i els proporciona eines per valorar allò que s'està mesurant en els eixos i com s'estableixen les connexions entre ells amb el traçat de la gràfica.

Consideracions finals

Una de les tasques que més esforç ha demanat ha estat el manteniment de l'atenció a classe. El model d'ensenyament aplicat ha partit normalment d'una explicació molt breu del professor que anava seguida del treball personal d'exploració de la situació per part dels alumnes a classe. Cada cert temps es fa una petita posada en comú de les conclusions a què han arribat els alumnes i així aconseguir l'acord a la classe que estem avançant en la solució del problema plantejat i en l'aprenentatge de les matemàtiques. És en aquest punt on els alumnes es perdien entre les explicacions i aviat deixaven de prestar atenció. Es va intentar combatre aquesta resposta fent posades en comú més curtes i freqüents. Fins i tot algun dels continguts matemàtics va ser retallat en el seu moment, perquè les dificultats dels alumnes el feien inaccessible per ser aconseguit en aquest curs.

En general, s'ha anat notant una millora progressiva en el treball a classe durant el curs. Ha costat que els alumnes arribin a considerar l'aula com un lloc en el qual s'està fent un treball entre tots els components de la classe. Les dificultats que experimenten i el retard escolar no tenen una causa única. Els resulta molt difícil mantenir l'atenció sobre un treball que els costa de comprendre i només ho fan quan tenen el professor pendents d'ells, insistint-los perquè ho facin, pensin, treguin conclusions i que escriguin el que han aconseguit i el procés seguit, que posin les seves idees per escrit. A classe han arribat a aconseguir un bon ambient d'estudi, sobretot en les fases de treball personal i de petits grups, però a casa ja no tenen ningú que els ajudi a comprendre allò que es demana en les propostes de treball.

Els alumnes han vist les calculadores com a eines que els fan més fàcil la feina, que amb un cert entrenament els permeten fer uns càlculs que no podrien fer amb paper i llapis. I els infants no tenen por d'enfrontar-se a un objecte que té tecles i pantalla, no els cal conèixer-la completament per a començar a utilitzar-la. Per al professor, però, és distint: a una prevenció més gran davant la tecnologia s'hi ha de sumar el fet que la calculadora arriba a posar en discussió el seu paper: comencem dedicant una part del temps més petita a la consolidació de les destreses numèriques i podem acabar plantejant-nos quina és l'alfabetització matemàtica que necessita una persona actualment i quina li caldrà en el futur, perquè sabem que l'estudiant no necessitarà

fer una divisió per un número de dues xifres, si no té una calculadora a mà.

Bibliografia

- A.T.M. *Calculators. Readings in Mathematical Education*. Sel. By D. Fielker. Londres: A.T.M., 1985.
- CABALLERO, S. y otros. *Materiales de Reforma para la ESO (4 cursos)*. València: Generalitat Valenciana, 1990.
- MORA, J. A. *Calculadoras II*. Proyecto Sur. Granada: 2 puntos, 1995.
- MORA, J. A. *Las calculadoras en la enseñanza de las matemáticas*. (Simposio de Granada), 1998.
- TIMSS. *Resultados españoles en el TIMSS*. Madrid: INCE, 1997.

Experiència d'incorporació de les calculadores gràfiques a les aules d'un IES, el qual la valora com a totalment positiva tant des del punt de vista d'aprenentatge de l'alumnat, pel que fa referència a l'adquisició de conceptes, pràctica de procediments i millora de les seves actituds, com des del punt de vista del professorat.

Experiència amb calculadores gràfiques a l'IES Salvador Vilaseca de Reus

**Jordi Civit
Conde**

Misericòrdia

Nomen

Xatruch

Departament de
Matemàtiques.
IES Salvador Vila-
seca. Reus

Descripció de l'experiència

El Departament de Matemàtiques de l'institut disposa des de l'any 1994 d'una maleta de vint calculadores gràfiques que s'han anat renovant per tal d'actualitzar-ne els models. També es fa servir una pantalla que, connectada a la calculadora i col·locada sobre un projector de transparències, presenta la pantalla de la calculadora ampliada a tot el grup classe. D'aquesta manera s'utilitza la calculadora a manera de pissarra digital.

La maleta està disponible per a tot el professorat del departament i, actualment, s'utilitza a les classes de matemàtiques de 4t d'ESO i de batxillerat.

La utilització del mateix model de calculadora entre l'alumnat facilita el treball i evita la dispersió d'explicacions; per això se'ls recomana que comprin un model de calculadora determinat o un de similar. Al llarg del curs, bona part de l'alumnat, d'acord amb els seus interessos, adquireix una calculadora, la qual cosa fa que sovint a l'aula es pugui disposar d'una calculadora per a cada noi o noia. A més, així la poden utilitzar a casa i treballar de manera autònoma.

A l'hora de fer un examen, per tal de no establir privilegis ni discriminacions, cada alumne disposa d'una calculadora, la qual cosa els permet comprovar els resultats i cometre menys errors de càlcul.

A continuació presentem tres formes de treball amb les calculadores gràfiques que s'han desenvolupat en els darrers anys: a partir d'un crèdit variable dissenyat per al segon cicle d'ESO; presentacions puntuals de la calculadora com a pissarra digital per tractar un tema concret i, finalment, la utilització de la calculadora com a eina usual de treball per a l'alumnat al llarg de tot un curs.

Crèdit variable sobre la calculadora gràfica a 2n cicle d'ESO

El crèdit variable es desenvolupa en 35 hores lectives. L'alumnat disposa per al treball a l'aula d'una calculadora gràfica i el professorat reforça les seves explicacions mitjançant la projecció de la pantalla de la seva calculadora.

L'objectiu del crèdit és treballar les matemàtiques de manera experimental per tal de revisar conceptes del currículum comú, introduir nous procediments i proporcionar a l'alumnat seguretat i suport en el seu treball.

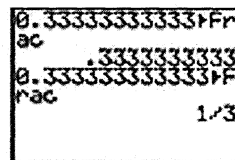
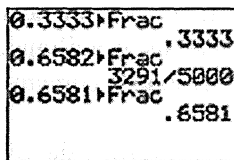
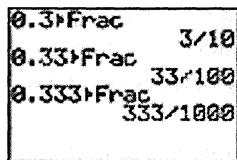
Al llarg del crèdit es lliura a l'alumnat un dossier amb un conjunt d'activitats que ha d'anar realitzant. A continuació, s'enumeren alguns dels temes que es treballen i s'il·lustren amb textos de les activitats i finestres capturades de la calculadora.

Treball amb nombres: prioritats de les operacions, fraccions i decimals, aproximacions, tipus de notacions

La calculadora et permet comprovar quina és la fracció corresponent a un nombre decimal exacte o periòdic. No obstant això, té algunes limitacions. Investiga aquest fet i comprova que només calcula la fracció en el cas que el denominador tingui 4 xifres o menys.

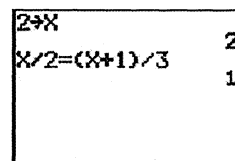
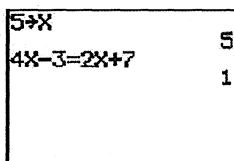
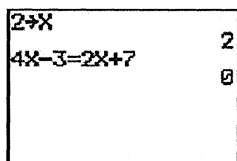
Fixa't també en les xifres decimals necessàries per tal d'introduir un nombre periòdic:

54 Calculadores, sí. Com?



Expressions amb variables: igualtats, identitats i equacions

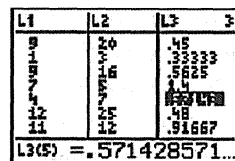
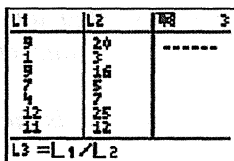
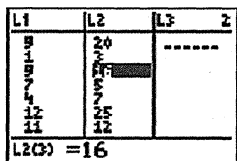
Per comprovar si un valor és solució d'una equació, se substitueix la incògnita pel valor i, si s'obté una identitat, aleshores correspon a una solució. Per fer aquesta comprovació amb la calculadora, introdueix l'equació com una igualtat i un valor en la variable que correspon a la incògnita. La calculadora avalua l'expressió i respon amb un 0 (fals) o 1 (cert):



Llistes de dades: propietats i operacions

Una llista és una col·lecció de nombres, variables o símbols que es considera com una unitat. En aquesta activitat, el treball en llistes s'utilitza per poder relacionar els nombres decimals i la fracció irreductible que els correspon, per arribar a establir quin tipus de decimal (exacte, periòdic pur o mixt) correspon a cada fracció.

En la primera llista introdueix els numeradors, en la segona els denominadors i en la tercera llista la divisió entre les dues anteriors. Observa el tipus de decimal que s'obté i el denominador de la fracció corresponent:



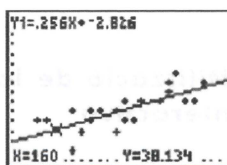
Ajust d'un núvol de punts. Prediccions

Omple dues llistes amb l'alçada en centímetres i el número de sabata de 30 nois de la mateixa edat. Calcula els paràmetres estadístics i determina si hi pot haver una certa relació lineal. Després representa les dades en forma de núvol de punts i per sobre d'aquest núvol la recta de regressió que fa l'ajust lineal. Utilitza la recta per tal de predir quin seria el número de sabata estimat per a un noi d'alçada 1,60 metres.

L1	L2	L3	Z
151	82		-----
162	36		
174	44		
167	28		
169	40		
172	40		
158	38		

L2(1)=34

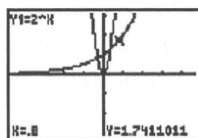
LinReg
y=ax+b
a=.2557256991
b=-2.825565912
r ² =.7117698624
r=.8436645438



Representació gràfica de funcions

Compara el creixement de la funció exponencial $Y1 = 2^X$ amb el de la paràbola $Y2 = 10X^2$. Per a això representa les gràfiques de les dues funcions en una mateixa finestra i observa quina és la funció que creix més ràpidament.

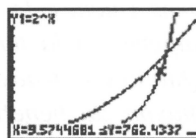
Per donar la resposta correcta, compara les dues funcions per valors grans de la X , per això resulta còmode fer servir la taula de valors. Aleshores veuràs que encara que en un principi els valors de la funció exponencial estan per sota dels de la paràbola, a l'interval $(9, 10)$ aquesta tendència s'inverteix.



X	Y1	Y2
10	1024	1000
11	2048	1210
12	4096	1440
13	8192	1700
14	16384	1980
15	32768	2290
16	65536	2620
17	131072	2980
18	262144	3360
19	524288	3770
20	1048576	4200

X=10

WINDOW
Xmin=0
Xmax=12
Xsc1=1
Ymin=0
Ymax=1500
Ysc1=100
Xres=1



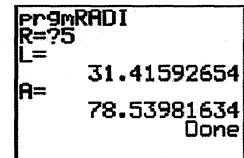
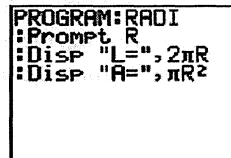
Introducció a la programació

Un programa és un conjunt d'instruccions que la calculadora executa successivament com si s'introdís des del teclat. Les instruccions es desen en línies separades: els dos punts indiquen

56 Calculadores, sí. Com?

el principi d'una instrucció. Cada programa té un nom que l'identifica.

Observa els passos que cal seguir per crear un programa que calculi la longitud i l'àrea d'una circumferència de radi donat.



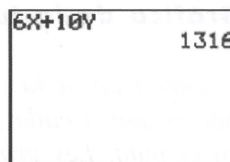
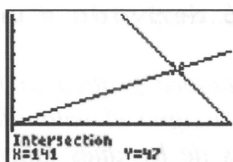
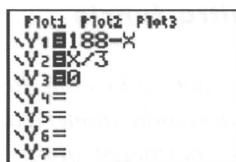
Utilització de la calculadora com a pissarra digital interactiva

En la matèria *matemàtiques aplicades a les ciències socials* del batxillerat s'utilitza la calculadora com a pissarra interactiva per tal de visualitzar gràficament els exercicis de programació lineal, per la facilitat de càlcul amb matrius que permet modelar problemes reals, i també en els temes d'estadística per calcular paràmetres, representar dades i consultar els valors de les distribucions de probabilitat. Vegeu-ne un exemple.

Un exercici de programació lineal

Una entitat cultural organitza un espectacle infantil. El preu de cada entrada és de 10 euros per als adults i de 6 euros per als menors de tretze anys. La capacitat de la sala és de 188 espectadors. Per tal de garantir la presència del màxim nombre de nens i nenes, la quantitat d'entrades venudes als adults no pot ser superior a la tercera part de les entrades venudes als més petits. Quantes entrades de cada tipus s'han de vendre per obtenir el màxim de benefici?

En primer lloc, s'introdueixen les funcions necessàries per tal de determinar la regió factible. En moure el cursor, les coordenades dels punts es desen de manera automàtica en les variables X i Y, així s'observen els valors que pren la funció objectiu en aquests punts. Finalment es comprova que el valor òptim s'assoleix en un dels vèrtexs del polígon que limita la regió.



Utilització de la calculadora com a eina usual de treball

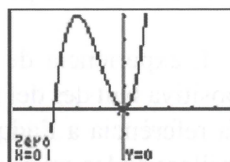
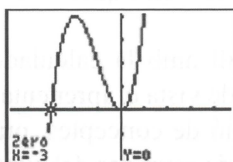
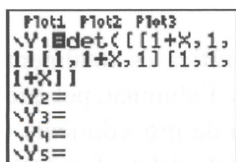
La majoria de l'alumnat de la matèria de *matemàtiques* de 2n de batxillerat de les modalitats de tecnologia i ciències de la naturalesa i salut disposa d'una calculadora gràfica per treballar les matemàtiques. Aquest fet permet que en cada tema s'expliquin les possibilitats de càlcul i representació que la calculadora ofereix.

Utilitzen les calculadores a classe i a casa per comprovar resultats, representar i estudiar funcions, fer càlculs i dissenyar programes senzills que permetin resoldre una equació de segon grau, efectuar el producte vectorial de dos vectors, resoldre un sistema d'equacions, etc.

La calculadora que s'utilitza no treballa simbòlicament, com ho poden fer altres models o bé la calculadora Wiris; no obstant això, existeixen molts recursos i possibilitats de càlcul que són una bona excusa per reflexionar sobre els conceptes i procediments matemàtics. Vegeu-ne dos exemples.

Discussió d'un sistema d'equacions lineals

Per tal de discutir un sistema d'equacions dependent d'un paràmetre, cal resoldre un determinant, la calculadora et permet comprovar els zeros d'aquest determinant:

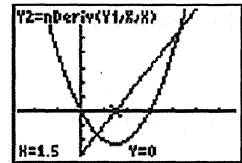
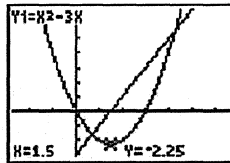


Gràfica de la funció derivada d'una altra funció

Introdueix a la calculadora gràfica la funció derivada com la funció que a cada punt assigna el valor de la derivada numèrica en el punt. Les gràfiques de les dues funcions et permeten observar la relació entre una funció i la seva derivada:

```

Plot1 Plot2 Plot3
Y1=X^2-3X
Y2=Der1V(Y1,X)
X)
Y3=
Y4=
Y5=
Y6=
    
```



Conclusions

El fet de disposar d'una maleta de calculadores i projectar la imatge ampliada de la pantalla de la calculadora a tot el grup facilita la tasca d'introduir l'alumnat en l'ús de la calculadora i també permet fer servir aquest aparell com a pissarra digital per visualitzar conceptes i comprovar propietats.

L'ús personal de la calculadora proporciona seguretat i autonomia i fomenta l'experimentació. L'alumnat aprèn fàcilment a utilitzar-la i els més ben disposats preparen programes i molts cops descobreixen noves possibilitats de càlcul, representació i comprovació.

El seguiment de l'alumnat que fa estudis posteriors als de la secundària ens fa adonar de la importància que els representa adquirir les destreses suficients per tal d'utilitzar la calculadora gràfica amb desimboltura. Aquest és un avantatge que tenen respecte d'altres estudiants que no l'han utilitzada mai o bé només coneixen una petita part de les seves possibilitats gràfiques i de càlcul.


L'experiència de treball amb la calculadora gràfica és totalment positiva tant des del punt de vista d'aprenentatge de l'alumnat, pel que fa referència a l'adquisició de conceptes, pràctica de procediments i millora en les seves actituds, com des del punt de vista del professorat, perquè permet l'ensenyament de les matemàtiques tot utilitzant la visualització i l'experimentació i fomenta la integració de les noves tecnologies.

L'autora explica com treballar amb la calculadora Wiris en connexió a Internet, o bé instal·lant a l'ordinador el programa Wiris local; dóna moltes referències d'ús, no solament de càlcul i de matemàtica en general, sinó també per treballar en altres àrees.

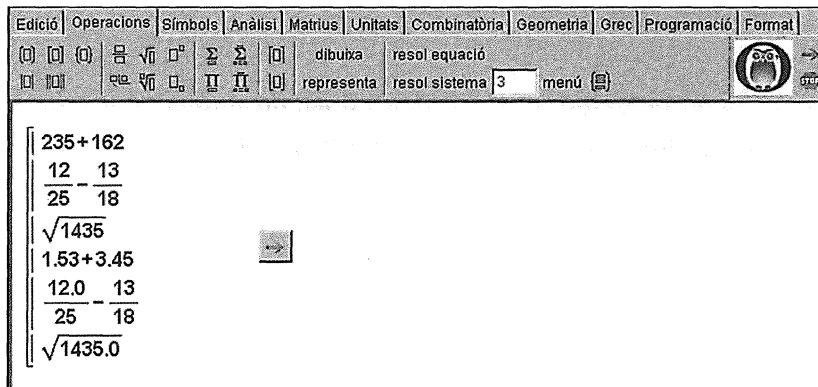
La calculadora Wiris: una eina molt especial per posar l'alumne en acció

La calculadora Wiris és una eina de càlcul matemàtic disponible a Internet i amb moltes més funcions que una calculadora de butxaca usual. Es pot treballar amb la Wiris des de qualsevol ordinador amb connexió a Internet. Però per als usuaris amb contrasenya de la XTEC també hi ha la possibilitat de treballar sense connexió, instal·lant a l'ordinador el programa Wiris local.

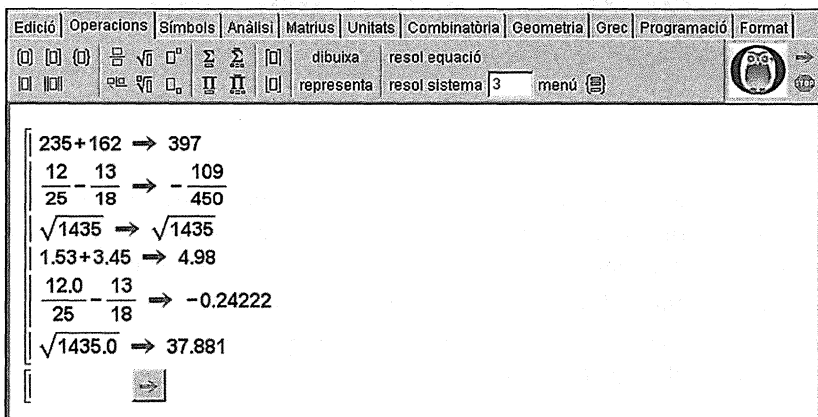
Victòria Oliu
Subiranes
 IES la Bisbal


Per començar a treballar amb la Wiris només cal escriure l'adreça <http://calculadora.edu365.com> en el navegador d'Internet. Aquesta adreça obre una pàgina web amb una finestra interactiva en blanc on es teclegen els càlculs desitjats amb l'ajuda de les icones de la barra d'eines, principalment les que es troben en el grup «Operacions». Un cop escrits els càlculs, es clica el botó d'executar  i s'obtenen les respostes. (Vegeu les pantalles de la pàgina següent.)

60 Calculadores, sí. Com?



Finestra de la Wiris amb unes operacions escrites, a punt d'executar.



Resultat donats per la Wiris a les operacions anteriors, després de clicar el botó d'executar .

Càlculs com els que hem vist a les imatges anteriors no justificarien l'ús d'una calculadora que necessita un ordinador per funcionar. Podríem fer el mateix, o gairebé, amb qualsevol calculadora convencional i amb més comoditat. Però, a més dels càlculs usuals, la Wiris té incorporats comandaments que ja la comencen a fer diferent de les calculadores convencionals. Vegeu-ne algunes a la part superior de la pàgina següent.

A mesura que les matemàtiques que han d'aprendre els alumnes van pujant de nivell, sempre es troben a la Wiris comandaments adequats: per resoldre equacions i sistemes, per fer construccions geomètri-

factoritza(2005) → 5·401
mcd(12345,678912) → 3
5·(3h10min30s) → 15 h 52 min 30 s
3h10min30s+6h45min59s → 9 h 56 min 29 s

ques, amb els moviments del pla incorporats, per fer derivades i integrals.

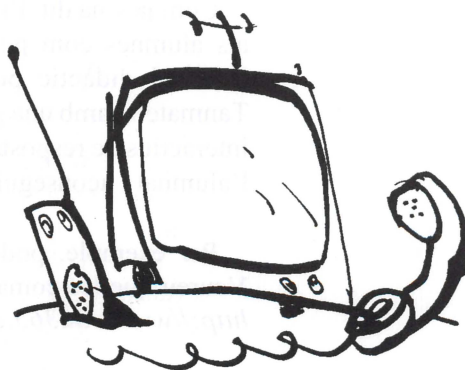
En definitiva, els alumnes que comencin a familiaritzar-se amb la Wiris tindran el camí obert a l'ús d'una eina gratuïta que els servirà per fer i aprendre matemàtiques durant tota la seva vida acadèmica, des de primària fins a la universitat.

I des del punt de vista del professorat? Aquí sí que la diferència amb les calculadores de butxaca es fa molt gran.

Efectivament, la Wiris té moltes altres funcionalitats: té un tauler gràfic que permet fer dibuixos geomètrics interactius i gràfics d'alta qualitat, disposa de funcions de càlcul avançat, permet crear qüestionaris autoavaluables d'una manera molt senzilla i tot això amb uns comandaments fàcilment entenedors i amb una sintaxi no gens complicada.

Però el que realment fa que la Wiris sigui molt més que una calculadora és que permet programar i guardar pàgines web amb finestres interactives per treballar les matemàtiques amb ordinador a l'aula, sense necessitat de saber pràcticament res de pàgines web. Aquests documents guardats amb la Wiris es poden guardar en disquets, CD-ROM o qualsevol altre dispositiu de memòria i es poden publicar a Internet o enviar-los per correu electrònic per reutilitzar-los i compartir-los amb altres professors i alumnes.

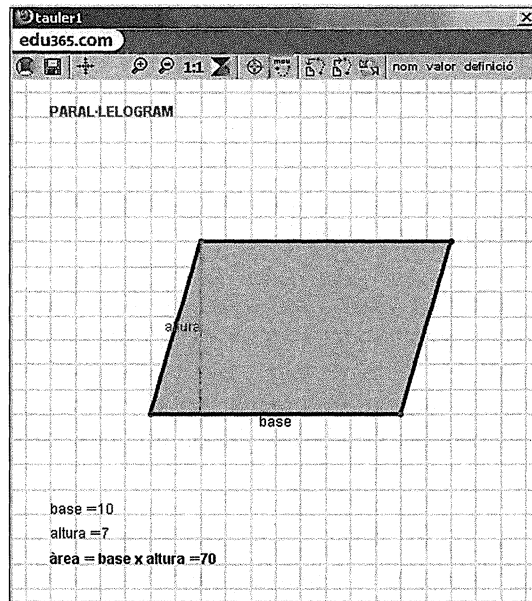
La possibilitat de crear material interactiu en suport digital d'una manera més o menys senzilla fa que la Wiris sigui una eina molt diferent de les calculadores convencionals.



62 Calculadores, sí. Com?

Com a exemple del que es pot fer, podeu connectar amb aquesta pàgina de l'Edu365: <http://www.edu365.com/eso/faqs/mates/arees/index.htm>

Hi veureu que s'obren diversos taulers gràfics interactius de la Wiris on l'alumnat pot moure els vèrtex de les figures amb el ratolí de manera que les mides dels elements i el càlcul de l'àrea de la figura s'actualitzen en cada moment.



Tauler gràfic interactiu de la Wiris.

Com ja s'ha dit, l'ús de la Wiris per calcular és molt senzill, tant per als alumnes com per al professorat. En canvi, el seu ús per crear material didàctic pot arribar a ser tan complex com es vulgui. Tanmateix, amb una gran senzillesa es poden fer i guardar qüestionaris interactius de resposta automàtica, que són de gran utilitat per motivar l'alumnat i aconseguir que participi activament.

Per exemple, podeu connectar-vos a aquesta pàgina i practicar. Veureu que les comandes són ben simples:

<http://www.edu365.com/primaria/faqs/mates/travessa.htm>

Omple els requadres i clica a la fletxa.

Així sabràs si ho has fet bé. I pots fer altres proves canviant els números...
o escrivint altres "preguntes" més avall. Si vols fer això tingues present que
el signe d'igual per fer comprovacions és un "igual llarg" que es fa amb Control =

$$3 + 7 = \square ?$$

$$7 - 3 = \square ?$$

$$7 + (-3) = \square ?$$

$$3 - 7 = \square ?$$

$$3 + (-7) = \square ?$$

$$(-3) + (-7) = -3 - \square ?$$

$$(-3) + (-7) = \square ?$$

$$- (+9) = \square ?$$

$$- (-9) = \square ?$$

$$5 - (-7) = \square ?$$

$$-5 - (-7) = \square ?$$

En aquest programa la multiplicació s'escriu habitualment amb un punt amunt
(el de la tecla del 3) tot i que també ho podries fer amb \times de la carpeta símbols

$$(+3) \cdot (-5) = \square ?$$

$$(-4) \cdot (-5) = \square ?$$

$$-4 \cdot (3 - 7) = \square ?$$

Qüestionari interactiu a la finestra de càlculs de la Wiris.

Aquestes activitats de resposta *cert/fals* són ben senzilles d'escriure i desar i admeten una gran varietat d'opcions. Vegeu-ne un altre exemple:

Expressa en segons :

$$3\text{h } 40\text{min } 18\text{s} = \text{nombre de segons} \text{ s ?}$$

Expressa en hores minuts i segons :

$$1225 \text{ s} = \text{hores} \text{ h } \text{minuts} \text{ min } \text{segons} \text{ s ?}$$

Escriu els resultats d'aquestes operacions :

$$3\text{h } 40\text{min } 18\text{s} + 6\text{h } 55\text{min } 45\text{s} = \text{hores} \text{ h } \text{minuts} \text{ min } \text{segons} \text{ s ?}$$

$$8\text{h } 40\text{min } 18\text{s} - 6\text{h } 55\text{min } 45\text{s} = \text{hores} \text{ h } \text{minuts} \text{ min } \text{segons} \text{ s ?}$$

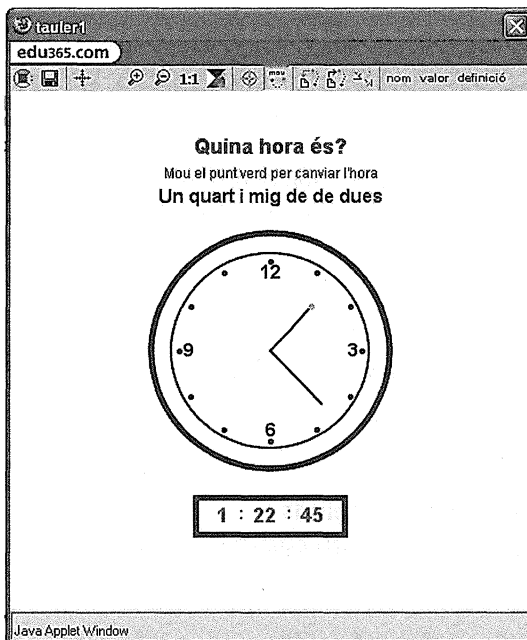
Qüestionari interactiu a la finestra de càlculs de la Wiris.

L'alumne escriu les respostes en els quadres i prem la icona d'executar. La Wiris respon en cada cas *cert* o *fals*, segons escaigui. Si voleu practicar amb l'activitat anterior, podeu connectar a la pàgina web <http://www.xtec.es/~voliu/actiwiris/nombres/temps1.html> on trobareu una finestra de la Wiris amb el formulari de la imatge anterior.

64 Calculadores, sí. Com?

Les possibilitats de la Wiris poden anar més enllà de les matemàtiques i, amb un estudi acurat de tota la seva potencialitat, es poden crear activitats didàctiques relacionades amb altres àrees.

Un exemple d'això el podeu trobar en l'activitat *Quina hora és?* que té per objectiu ensenyar a llegir l'hora i a expressar-la en català. Aquesta és l'adreça de l'activitat: <http://www.xtec.es/~voliu/actiwiris/nombres/rellotge.html> la qual va acompanyada d'una activitat d'avaluació que mobilitza també competències de càlcul. En el tauler interactiu hi ha un rellotge amb un punt de color verd a l'extrem de l'agulla horària. Arrossegant aquest punt es pot canviar la posició de l'agulla horària de manera que l'agulla minutera s'ajusta automàticament a la posició corresponent.



Tauler gràfic interactiu de la Wiris.

I com poden els alumnes, i també el professorat, aprendre el funcionament de la Wiris?

La Wiris disposa de documentació en línia a l'adreça <http://calculadora.edu365.com/manual/> amb una guia ràpida, un índex

alfabètic on es poden consultar les comandes disponibles i la manera d'escriure-les així com l'enllaç per descarregar l'última versió de la Wiris local.

edu365.com		WIRIS	
GR	Guia Ràpida	Índex alfabètic	L
	1 minut	A B C D E	wiris local
	Àlgebra lineal	F G H I J	edu365
	Anàlisi	K L M N O	Instal·lació
	Aritmètica	P Q R S T	Panell de control
	Combinatòria	U V W X Y Z	Altres...
	Menús, icones,...		
	Equacions i sistemes		
	Estadística		
	Funcions		
	Geometria		
	Gràfics		
	Objectes matemàtics		
	Progressions		
	Unitats de mesura		
	WIRIS ++		
Guia Ràpida	Recorregut pels aspectes matemàtics bàsics que es poden tractar amb <i>wiris</i> . Inclou un capítol per aprendre a usar-la en un minut.		
Índex alfabètic	Llistat complet de les comandes de <i>wiris</i> .		
wiris local edu365	Ajuda per l'ús de la versió local de <i>wiris</i> .		

Maths for More®

powered by WIRIS

©2003 maths for more sl. Tots els drets reservats. Avís legal

Pàgina principal de la documentació en línia de la Wiris.

A la pàgina de l'edu365.com hi ha també unes orientacions per a l'ús de la calculadora Wiris amb exemples molt interessants: http://www.edu365.com/primaria/faqs/mates/calc_pri.htm

I si el professorat no té l'hàbit de familiaritzar-se amb l'ús aprofundit de noves eines informàtiques, ja no li serveix per a res la Wiris? Res més lluny de la realitat.

Una possibilitat important d'ús de la Wiris a classe consisteix a connectar a través d'Internet amb pàgines web que contenen activitats didàctiques ja preparades.

66 Calculadores, sí. Com?

A la web de la XTEC hi ha el «racó de la Wiris», un lloc que ha crescut juntament amb el curs telemàtic D112 *La calculadora Wiris com a recurs didàctic*, on es troben activitats didàctiques creades per alumnes del D112, com a projecte del curs.

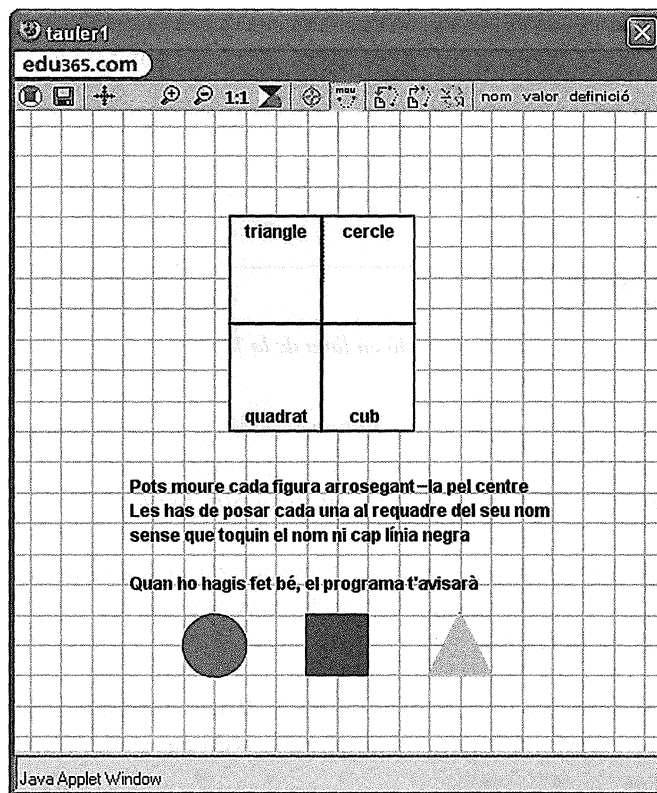
Adreça del racó de la Wiris:

<http://www.xtec.es/formaciotic/recursos/wiris/>

En aquest altre exemple podeu veure un joc de reconeixement de figures geomètriques programat amb la calculadora Wiris:

<http://www.xtec.es/~voliu/actiwiris/geometria/reconeix.html>

Aquesta pàgina web conté una finestra de la Wiris que desplega un tauler gràfic on l'alumne pot interactuar fins que la Wiris «avisa» que ho ha fet bé:



Tauler gràfic interactiu de la Wiris

I finalment, podeu valorar la possibilitat d'apuntar-vos al curs telemàtic abans esmentat per aprofundir en l'ús de la Wiris i aprendre a crear material educatiu personalitzat i interactiu per treballar amb ordinador o material imprimible d'alta qualitat per a l'aula.

Adreça del curs D112: <http://www.xtec.es/formaciotic/curstele/d112>

Si accediu al curs, podreu veure que abasta tots els continguts de les matemàtiques de la primària i la secundària, però si ho mireu amb més deteniment podreu veure en cada mòdul unes orientacions que permeten seguir el curs posant l'èmfasi gairebé exclusivament en els temes del primer cicle d'ESO (que no són tan diferents dels de primària) o en tota l'ESO o en el batxillerat.

L'autor descriu com diversos països es plantegen l'ús de la calculadora a l'ensenyament i defensa que les calculadores i en especial les de suport gràfic constitueixen un instrument de gran valor, per les possibilitats de representació, el seu baix cost relatiu i la facilitat d'ús.

Importància de l'ús d'una tecnologia «amable» en l'ensenyament de les matemàtiques

**Jordi
Baldrich
Álvarez**

Professor a l'Escola Costa i Llobera de Barcelona

1. Introducció

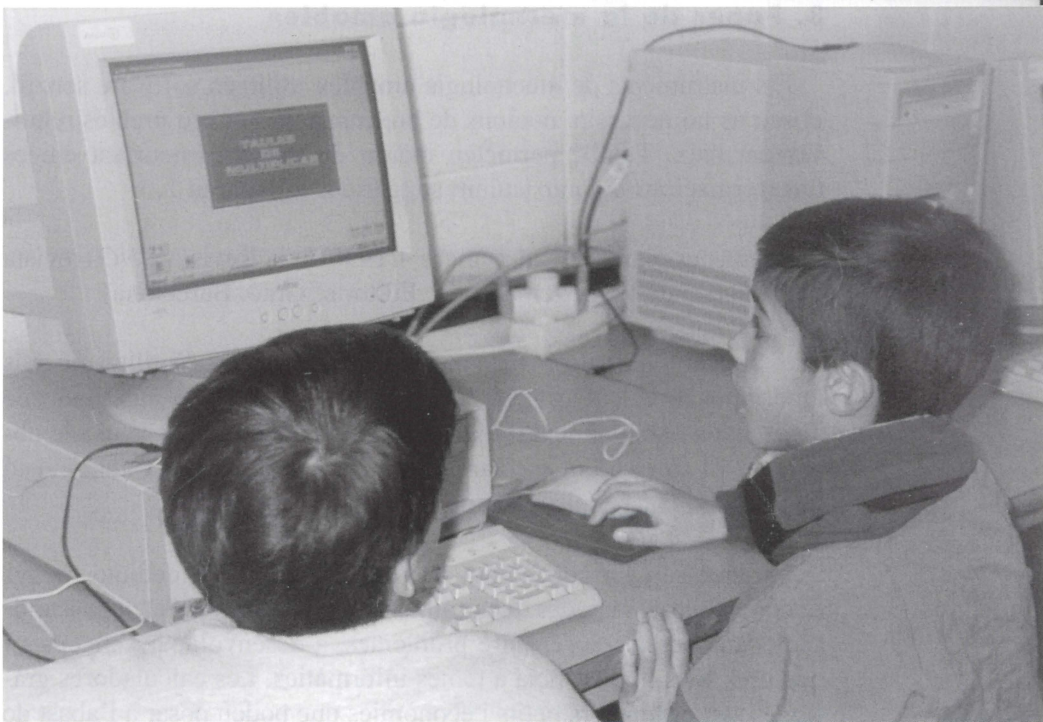
És evident que els continguts d'una ciència instrumental com les matemàtiques s'han d'adequar al desenvolupament espectacular de la tecnologia a la darrera dècada, perquè els alumnes puguin accedir a una informació i a una formació que realment els ajudi a *comprendre i transformar el món on viuran quan siguin adults i els permeti desenvolupar-se adequadament al mercat de treball.*

2. Què caldria fer?

Pensem que és necessari preparar un currículum de les matemàtiques que inclogui la premissa assenyalada a la introducció.

No es pot continuar intentant de fer tot el que tradicionalment es feia amb paper i llapis i, a més, afegir-hi tots els nous temes i mètodes que els estudiants necessiten al món de la tecnologia on es dirigeixen.

Aprofundint sobre la mateixa problemàtica, ja el JAEM VII de



Madrid (1995) (Jornades per a l'aprenentatge i ensenyament de les matemàtiques) es pronunciava de la manera següent: «És evident que s'han produït, els darrers 20 anys, grans canvis sobre el que s'ha d'ensenyar a les matemàtiques. No s'ha d'ensenyar el mateix. És il·lògic pretendre afegir temes de currículums sense eliminar alguna cosa del que ara ensenyem. Potser la solució pugui radicar no en l'eliminació de conceptes, sinó en la reducció de les manipulacions numèriques i algebraïques que ensenyem.»

I hi afegia: «És ridícul dedicar temps excessiu a ensenyar i practicar tècniques i destreses de càlcul que fan els ordinadors i calculadores. Aquest preciós temps, l'hauríem de dedicar a aprofundir en els conceptes.»

El que és evident és que «les coses que no és necessari fer» tenen una inèrcia pròpia: els adults tendeixen a creure que tot el que han après és un valor segur i s'ha de transmetre.

3. Paper de la «tecnologia amable»

Els instruments de «tecnologia amable» utilitzen software senzill, el seu ús no necessita nocions de programació i el seu preu és relativament baix. També permeten incidir de manera important en les transformacions del currículum suggerides a l'apartat 2.

Segons es plantejava al número 4/1996 de la Revista *UNO* (revista de didàctica de les matemàtiques, Editorial Graó, Barcelona):

«La tecnologia informàtica ha canviat les maneres d'utilització dels algorismes de càlcul aritmètic i algebraic. Moltes de les habilitats que s'ensenyen habitualment mitjançant l'ús de paper i llapis avui són obsoletes. El currículum escolar de matemàtiques necessita una revisió important a causa dels avenços tecnològics.

És necessari un currículum de matemàtiques que dediqui menys temps a aquests mètodes que utilitzen paper i llapis i més temps a aplicacions concretes, a resoldre problemes, a desenvolupar conceptes i que doni més importància a temes informàtics. Les calculadores gràfiques són ordinadors petits i econòmics que poden posar a l'abast de tots els estudiants un currículum de matemàtiques d'aquest tipus.»

És possible afegir que els treballs en grup s'afavoreixen notablement amb la utilització de calculadores, i que, si són gràfiques, s'afavoreix la formulació de modelitzacions aplicacions que provinguin del món real i de la vida quotidiana.

També s'afavoreix la utilització de diversos llenguatges expressius i la realització de petites experiències d'aula, atenent la diversitat de ritmes que planteja l'ensenyament modern. Hi ha autors que proposen tres maneres diferents d'ús de les calculadores gràfiques:

1. Fer el treball analític de manera usual (llapis i paper) i usar la calculadora gràfica com a mer suport, tant de càlcul com gràfic.
2. Resoldre problemes gràficament i verificar el resultat de forma analítica.
3. Resoldre gràficament problemes on la solució analítica o bé no



es pot trobar o bé les matemàtiques necessàries no són adequades al nivell dels alumnes.

D'altra banda, A. García, A. Martínez i R. Miñano proposen a *No-ves tecnologies i ensenyament de les matemàtiques* (Madrid: Ed. Síntesis, 1995) les possibilitats didàctiques següents més concretes de les calculadores gràfiques:

- Càlculs aritmètics i utilització de funcions científiques, mostrant en pantalla les operacions realitzades.
- Capacitats d'edició similars a les d'un processador de text (moviment amb cursor, tecles d'esborrar, d'inserir, etc.).
- Assignació de valors constants i capacitat per operar-hi.
- Definició de funcions reals d'una variable i la seva avaluació en punts concrets (alguns models construeixen taules).
- Representacions gràfiques en 2D de funcions d'una variable, punts i segments (alguns models representen també funcions definides en coordenades paramètriques i polars).
- Capacitat per establir, a la pantalla gràfica, el rang que es desitgi, bé directament o utilitzant diverses opcions de zoom.
- Capacitat per localitzar punts a la pantalla gràfica, bé amb un cursor

que recorre tota la pantalla o bé tan sols al llarg de les figures representades (traça).

- Càlculs estadístics amb una i dues variables, similars als de les calculadores científiques. Hi afegeixen les possibilitats de representacions d'histogrames (1 variable), núvols de punts i línies de regressió (2 variables). A més, també realitzen regressions exponencials, logarítmiques i polinòmiques.
- Capacitat per editar i executar programes.

García, Martínez i Miñano plantegen que la utilització de la calculadora científica va ajudar a la introducció de canvis importants al disseny curricular de l'ensenyament de les matemàtiques.

«Per exemple, als objectius de l'Educació Secundària Obligatòria (ESO) es troba com a objectiu de procediment la utilització de la calculadora per a la realització de càlculs numèrics i la decisió sobre la conveniència del seu ús, i com a objectiu d'actituds el reconeixement i valoració crítica de la utilitat de la calculadora i altres instruments per a la realització de càlculs i investigacions numèriques.»

I postulen que la popularització de les calculadores gràfiques incidirà d'una manera similar: «assumint la rapidesa dels avenços tecnològics i el progressiu abaratiment dels preus, és d'esperar que, amb el pas del temps, el seu ús sigui una cosa tan natural per part dels nostres alumnes, i per això serà també natural incorporar-la a les tasques docents. No volem dir que l'ensenyament hagi d'estar en funció de les eines. De fet, estem convençuts del contrari. Amb tot, aquest convenciment ens ha de portar a conèixer què ens aporten les noves màquines per, d'aquesta manera, treure el seu més gran profit en l'assoliment dels nostres objectius educatius. A més, la seva aportació pot permetre'ns arribar més lluny en la consecució i plantejament dels mateixos».

4. La situació d'Europa

La intensificació creixent de l'ús de calculadores gràfiques a les aules és un fet indubtable des de 1990. Avui dia, la situació per països es pot resumir de la manera següent:

- Acceptades o obligatòries a l'aula i als exàmens (sota certes condicions normalitzades) ⇒ Països Escandinaus, França, Gran Bretanya Portugal, Alemanya (aquests dos últims durant el curs 1997/98)
- Tolerades a l'aula, prohibides als exàmens o amb situacions ambigües ⇒ Espanya, Itàlia, Grècia Països d'Europa de l'Est

4.1. El cas de França

França constitueix, en el context europeu, l'exemple més antic d'utilització de calculadores gràfiques. Ja el 1989 se'n podia trobar un nombre considerable d'unitats al mercat educatiu, els textos oficials en recomanaven i estimulaven l'ús, al mateix temps que intentaven normalitzar i regular el seu maneig, especialment durant els exàmens.

El 1988, el Grup de Reflexió sobre l'Ensenyament de les Matemàtiques, creat pel Ministeri d'Educació Nacional, plantejava: «Ni l'ordinador ni la calculadora resoldran per ells mateixos els problemes de l'ensenyament de les matemàtiques [...] però l'educació no pot ni ha d'escapar-se de la revolució tecnològica que s'està produint [...] des de l'escola, el col·legi, l'institut, l'alumne ha de trobar i utilitzar aquestes eines que usará amb tota certesa en la seva existència futura.»

D'altra banda, la Circular del Ministeri francès de l'1 de febrer de 1999, exposa que «l'aprenentatge de l'ús de la calculadora representa un objectiu important de la formació del conjunt d'alumnes, ja que constitueix una eina eficaç en el desenvolupament dels seus estudis i en la vida professional, econòmica i social».

4.2. El cas de Portugal

Des de la realització dels exàmens nacionals del curs 1997/98, s'autoritza la utilització de les calculadores gràfiques escolars, amb l'excepció de les que tinguin resolució simbòlica d'equacions.

Els models autoritzats han de satisfer, acumulativament, les condicions següents:

74 **Calculadores, sí. Com?**

- Ser silencioses.
- Tenir dimensions inferiors a les d'un llibre.
- No necessitar alimentació exterior localitzada.
- No disposar de capacitat de comunicació a distància.
- No tenir teclat QWERTY.
- No posseir mitjans directes d'impressió.

5. Espanya

És necessari fer notar que els documents curriculars derivats de la Reforma de la LOGSE ja incidien a estimular l'ús progressiu de les màquines de calcular, però la implantació i el desenvolupament posterior d'aquestes idees ha estat lent, incomplet i difícil. De fet, la realitat constatable a les aules demostra que la utilització de calculadores a tots els nivells és lluny de ser generalitzada i que, contràriament al que succeeix en molts països, el seu ús als diferents tipus d'exàmens és prohibit o és encara restringit. Només cal recordar la prohibició de l'Administració gallega de fer servir calculadores a la selectivitat, decisió vivament contestada per la comunitat educativa.

6. Conclusions

Les experiències de pedagogs i especialistes en didàctica de les matemàtiques, contrastades, analitzades i discutides en jornades, seminaris i publicacions a Espanya, Europa i EUA, demostren que el currículum de matemàtiques als diferents nivells està experimentant –i en el futur immediat aquest fet adquirirà encara més rellevància– profunds canvis que passen a reduir alguns dels temes «de sempre», disminuir el temps dedicat a altres utilitzant instruments com les calculadores, i incloure nous temes i nous estils de treballs derivats del desenvolupament tecnològic actual (*i en aquest sentit creiem que apunten clarament els resultats obtinguts a les proves PISA 2003*), per a la qual cosa també les calculadores i en especial les de suport gràfic constitueixen un instrument de gran valor, per les possibilitats de representació, el seu baix cost relatiu i la facilitat d'ús.

Un treball acadèmic dut a terme a la Universitat de Girona posa de manifest un sorprenent poc ús de la calculadora a les aules, els punts de vista dels professionals i les variables que condicionen aquesta realitat.

L'ús de la calculadora a l'escola primària. Realitats i perspectives

Introducció

Acabats d'arribar de les pràctiques a les escoles de primària, en posar-nos a treballar amb la calculadora dins el curs de Didàctica de la Matemàtica II de l'especialitat de mestres de primària, a l'UdG, i veure'n les seves possibilitats didàctiques per als aprenentatges matemàtics, a tothom sorprengué que en cap de les aules on s'havia estat ningú havia vist treballar amb calculadora. L'aprofundiment sobre el tema comportava l'elaboració d'una proposta didàctica en la qual, a part del marc teòric i les propostes d'activitats, inclogué una aproximació sobre la realitat escolar. En la planificació i tutorització del treball es va creure que seria interessant conèixer què pensaven els mestres mateixos sobre el seu ús, ja que a partir de les seves opinions es podrien descobrir els motius pels quals era inexistent o nul·la la seva utilització a les aules, un fet que, com ja hem esmentat, es trobava sorprenent i inexplicable.

Per fer possible el diàleg i reflexió posteriors i, fins i tot, establir algunes conclusions, calia unificar el procediment de l'anàlisi. Establírem, doncs, un mateix qüestionari de preguntes que es passarien oralment per poder clarificar dubtes en el cas que algunes respostes

*Josep Callís
 i Franco**
 (coordinador)

76 Calculadores, sí. Com?

resultessin difuses. Es va creure oportú recollir les dades de sexe, edat, cicle on es treballa i tipologia de titularitat del centre per intentar esbrinar si aquestes variables influïen o no en l'ús de les calculadores a l'escola.

Les respostes a les preguntes foren enregistrades per fer-ne el buidatge posterior i en alguns casos, perquè ho demanava l'entrevistat/ada, es lliuraren les preguntes per escrit.

En cap cas no es va voler presentar l'experiment com una recerca, sinó solament com el que era, el suport d'un treball acadèmic, que ara extrapolem com a element de reflexió professional.

Les qüestions que es formularen foren:

- El fet que el nen/a utilitzi la calculadora a l'escola és bo o et sembla perjudicial?
- L'ús de la calculadora s'ha de fer sense cap limitació, o sigui tenint-la sempre a l'abast, o cal tenir en compte algunes aspectes o criteris abans d'introduir-la? Quins? En quin moment s'hauria d'introduir?
- Deixes que els teus i les teves alumnes l'utilitzin? En quins casos i per a quins objectius o per a què la fas utilitzar als alumnes?
- Si treballen amb calculadora, ho fan en un horari exprés per treballar la calculadora? Ho fan en uns moments determinats o puntuals, o la utilitzen sempre que volen?
- L'ús de la calculadora ajuda a dominar el càlcul o, contràriament, el perjudica?
- A grans trets, per a què creus que pot ajudar?

La mostra

L'entrevista es va passar a 191 mestres de 39 escoles diferents. Un 95 % eren de les comarques gironines i un 5 % de comarques de Barcelona.

a) Titularitat: de les 39 escoles, 31 (79,5 %) eren públiques i 8 (20,5 %) de titularitat privada.

b) Sexe de les persones entrevistades: 137 eren dones i 54, homes,

el que representa el 71,5 % i el 28,5 % respectivament. Si tenim en compte la tipologia d'escola on treballen, el 28 % de les dones ho fa en centres privats, i el 72 % en un de públic. En el cas dels homes és, respectivament del 22 % i el 78 %.

c) Cicle de treball: els percentatges de CI, CM i CS representen, aproximadament, un terç de la mostra per a cada cicle, 28 %, 29 % i 26 %, respectivament. En el cas d'educació infantil, la mostra és purament simbòlica (1,6 %). Un 16 % no manifesta el cicle de treball.

d) Edat: els percentatges per franges d'edat, foren: 11 % (21) de 25 a 35 anys; 32 % (61) de 35 a 45 anys; 36 % (69) de 45 a 55 anys i 21 % (40) de 55 a 65 anys. Cal dir que en els sectors de més edat es trobà més reticència a contestar i que la reducció percentual de la primera franja d'edat és determinada per la dificultat que es té, en finalitzar la carrera, per ocupar places en les escoles i, en aquest sector, quasi totes les persones entrevistades (85 %) eren mestres especialistes.

Els resultats

L'anàlisi de les respostes ens permet agrupar-les per tal de donar resposta a les qüestions següents:

1. Opinió i criteri sobre el seu ús.
2. Quan i en quines circumstàncies s'utilitza la calculadora.
3. Per a què es fa servir o s'utilitza essencialment.
4. Quan es creu oportú d'introduir-la.
5. La seva relació amb l'aprenentatge del càlcul.

En cada cas s'establiren uns criteris que eren els raonaments que utilitzaven, a més dels apartats «no contesta» i «no ho sé».

1. Opinió i criteri conceptual sobre seu de la calculadora¹

	Dones		Homes		Total		EI		CI		CM		CS	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	F	%	f	%
Cal evitar-la	36	26,3	7	13,-	43	23,-	0	11	20,5	15	27,-	14	29,-	
Càlcul després d'aprenentatges bàsics	90	65,7	41	76,-	131	69,-	2	67	37	70,-	37	66,-	34	69,-
Sempre i per a tot	8	5,8	1	1,7	9	4,7	0	4	7,5	3	5,5	1	2,-	
No ho sé	3	2,2	4	7,5	7	3,7	1	33	1	1,9		0	0,-	
No contesta		0	1	1,7	1	0,5		0		0	1	1,5		0,-
	137	100	54	100	191	100	3	100	53	100	56	100	49	100
								1,7		28		29		26
No defineixen cicle de treball					30	16								

Taula 1. Conceptes segons gènere

Tal i com es constata en la taula 1, que recull les valoracions per gènere, només un 4,7 % es mostra totalment favorable a l'ús de la calculadora davant un 23 % que es declara rotundament partidari que cal evitar-la i que per tant és totalment perjudicial. Si a més tenim en compte que quasi el 70 % considera que cal subordinar la calculadora a l'adquisició prèvia d'altres continguts i procediments considerats més essencials, pot entendre's que, en el fons i d'entrada, no creuen adequat d'utilitzar-la. D'acord amb això, el conjunt d'aquests dos posicionaments representa un 91 % que es mostra reticent a creure que la calculadora pot ser útil.

El sentiment de perillositat de la calculadora per a l'aprenentatge i que, per tant, cal evitar-la, és més fort en les dones: 26,5 % –una de cada quatre– que en els homes 13 % –un de cada vuit. I, al contrari, la consideració que el seu ús ha d'ajornar-se fins que l'alumnat hagi adquirit els aprenentatges i destreses que es consideren fonamentals, és més present en els homes que en les dones. De fet, però, aquesta consideració en realitat també manifesta, si bé de manera més encoberta i subliminal, un cert criteri de desconfiança a emprar la calculadora, i, conseqüentment, això significa que és, per tant, el conjunt

1. Les taules de valors sobre edats i tipologia de centre són poc significatives, per tant no s'inclouen. Les dades de les taules remarcades en negreta són percentuals respecte al valor total (191). En cas de no estar en negreta, són percentatges respecte al valor del seu propi bloc. Les dades de les persones que no defineixen el cicle en què treballen, únicament es fan constar en la primera taula perquè són les mateixes en tots els casos.

d'aquests dos blocs el que en realitat demostra la conceptualització real sobre l'ús de la calculadora. Agrupant, doncs, aquests dos criteris tant en els homes com en les dones, resulta que són entre un 90 i 92 % els que tenen la visió problemàtica de l'ús de la calculadora, valors tan idèntics que posen de manifest que no hi ha diferenciació derivada del sexe.

Si ens centrem en les respostes segons cicles, llavors semblaria que el criteri que cal evitar la calculadora, tot i ser molt igualat entre CM i CS, s'incrementa lleugerament en els professionals que treballen en cicles d'edats superiors i, evidentment, al contrari, en els cicles inicials és lleugerament superior –encara que molt poc rellevant– la consideració que cal emprar-la sempre i per a tot. En tots els casos les diferenciacions són tan minses que correlacionalment no són significatives, fet del qual es dedueix que els criteris sobre la utilitat i valor de l'ús de la calculadora no és determinat pel cicle de treball. És destacable que l'opinió que, en tot cas, la calculadora cal utilitzar-la després dels aprenentatges bàsics, es manifesta amb un percentatge quasi idèntic en tots els cicles.

Tampoc els valors derivats d'edat i tipologia escola no presenten cap diferenciació significativa.

2. Quan i en quines circumstàncies s'utilitza la calculadora

	Dones		Homes		Total		EI		CI		CM		CS	
	f	%	f	%	F	%	f	%	F	%	f	%	f	%
Mai	36	26,4	8	15,-	44	23,-	1	33	14	26,4	12	21,-	7	14,3
Per comprovar el càlcul d'operacions	64	46,7	29	53,5	93	49,-	1	33	19	36,-	27	47,-	23	47,-
En la resolució de problemes	9	6,6	10	18,5	19	10,-		0	2	3,8	7	12,-	7	14,3
Per a la motivació de temes	4	3,-		0,-	4	2,-		0	1	2,-	1	1,8	1	2,-
Per a la descoberta del món numèric	7	5,-	2	3,7	9	4,7		0	6	11,-	1	1,8	1	2,-
Per a estimular el càlcul mental	7	5,-	3	5,6	10	5,2		0	2	3,8	1	1,8	3	6,1
Per a impulsar propostes lúdiques	7	5,-	2	3,7	9	4,7	1	33		0,-	2	3,5	3	6,1
No respon	3	2,2		0,-	3	1,4		0	9	17,-	6	11,-	4	8,2
	137	100	54	100,-	191	100,-	3	100	53	100,	57	100	49	100

Taula 2: Per a què s'utilitza la calculadora

Quasi una quarta part dels enquestats manifesta que mai no utilitza la calculadora, valor pràcticament idèntic al criteri que cal prescindir-ne vist en la qüestió anterior. Del 77 % restant, només un 16 % (18 % en les dones i 13 % en els homes) la utilitza per a aspectes que podrien considerar-se, didàcticament, més adequats i enriquidors com poden ser la motivació de temes, la descoberta del món numèric, l'estimulació del càlcul o el desenvolupament de propostes lúdiques; ja que el 10 % que manifesta que la utilitza per a la resolució de problemes (més els homes, 18,5 %, que les dones, 6,6 %), en aprofundir en aquesta significació es concreta que és per efectuar més ràpidament les operacions del problema. Aquest enfocament i ús en la resolució de problemes fa que sigui un objectiu molt semblant al del 50 % que la utilitza exclusivament per comprovar càlculs. Així, doncs, és un 60 % el qui té com a objectiu essencial i pràcticament únic de la calculadora el fet d'utilitzar-la com a recurs de control de resultats.

En constatar els valors segons sexe, cicles, edat i tipologia de centres, en cap cas es constaten diferències significatives respecte a l'ús de la calculadora i els seus objectius de treball, tot i que a CS es podria dir que el seu ús és lleugerament superior.

3. Per a què es fa servir o s'utilitza essencialment

	Dones		Homes		Total		EI		CI		CM		CS	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
No s'utilitza	41	30,-	8	15,-	49	25,7	1	33	19	36,-	15	26,-	5	10,2
Només càlcul en alguns moments	57	41,5	33	61,-	90	47,-	2	67	11	21,-	21	37,-	26	53,-
Per fer les propostes del llibre	21	15,3	6	11,-	27	14,-	0	6	6	11,-	9	16,-	11	22,5
Seguint la programació establerta	12	8,8	2	3,7	14	7,5	0	7	7	13,-	2	3,5	3	6,2
Hi ha un horari per fer-ho	5	3,7	3	5,6	8	4,2	0	2	4,-	4	7,-	1	2,-	
No contesta	1	0,7	2	3,3	3	1,6	0	8	15,-	6	10,5	3	6,-	
	137	100	54	100	191	100	3	100	53	100	57	100	49	100

Taula 3: Quan s'utilitza

Les respostes respecte a quan s'utilitza posen en relleu que només un 7,5 % utilitza la calculadora com a recurs i procediment planificat per avançat i que forma part de la programació establerta. Si, a més, s'hi afegeix el 4 % que manifesta que ho fa en un horari establert, resulta, aproximadament, un 12 % que creu, en certa mesura, en les possibilitats educatives de la calculadora. Així, doncs, més del 85 % o

bé no la té en compte i no la utilitza o si ho fa és per causes puntuals o per determinants exteriors al professional com pot ser el 14 % (15 en les dones, 11 els homes) que manifesta que la utilitza perquè apareix dins les propostes del llibre de text. També en aquest cas apareix una ratificació que avala els valors de la no utilització corresponent a la resposta que no la utilitza mai, donada en la qüestió anterior, si bé aquí amb una lleugera variació, ja que mentre abans eren un 23 % els que indicaven que mai no la utilitzaven, ara aquí augmenta fins al 26 %, diferenciació deguda a les dones (de 26 % es passa al 30 %). Un 47 % (42 % les dones, 61 % els homes) diu que la utilitza de manera esporàdica i puntual en moments en què la dinàmica d'aula porta a la pràctica d'algorismes operatius.

Tampoc en aquest cas les variables sexe, edat, cicle i tipologia de centre no presenten cap tipus de diferenciacions clares.

4. Quan es creu oportú d'introduir-la

	Dones		Homes		Total		EI		CI		CM		CS	
	f	%	F	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Després de dominar el càlcul	22	16,-	11	20,5	33	17,-	1	33	6	11,5	7	12,-	10	20,5
A Cicle Inicial	49	36,-	13	24,-	62	32,5	1	33	22	41,5	13	23,-	11	22,5
A Cicle Mitjà	25	18,-	11	20,5	36	19,-	1	33	8	15,-	11	19,-	9	18,5
A Cicle Superior	9	6,6	9	16,5	18	9,5		0	2	3,8	9	16,-	8	16,5
Posteriorment a Primària	22	16,-	1	2,-	23	12,-		0	7	13,-	4	7,-	6	12,-
No ho sé	5	3,7	3	5,5	8	4,-		0		0,-	1	1,8	1	2,-
No contesta	5	3,7	6	11,-	11	5,8		0	8	15,-	12	21,-	4	8,-
	137	100	53	100	191	100	3	100	53	100	57	100	49	100

Taula 4: Quan s'ha d'introduir

Sobre el moment més adequat d'introduir la calculadora a l'aula, apareix una disparitat molt gran d'opinions, si bé la majoritària (32,5 %) considera que hauria de ser a cicle inicial. El segueix la consideració de fer-ho al CM (19 %) i la que hauria de ser posterior als aprenentatges bàsics o després que l'alumnat dominés el càlcul (17 %). És destacable, també, que el 12 % creu que s'hauria d'introduir a secundària i no a primària i el 10 % que no ho sap o no contesta.

Aquest apartat mostra una certa diferenciació entre homes i dones, tot i que tots dos sexes, en un 60 % en cada cas, consideren que s'ha

82 Calculadores, sí. Com?

d'introduir a primària. Els homes predominen en la introducció després de dominar el càlcul (21 % davant 16 %), i les dones donen més importància a la introducció després de primària (16 % davant del 2 % dels homes).

Les variables cicle, tipologia de centre i edat no tenen, tampoc, significació diferencial.

5. La seva relació amb l'aprenentatge del càlcul

	Dones		Homes		Total		EI		CI		CM		CS	
	f	%	f	%	F	%	f	%	f	%	f	%	F	%
El perjudica	52	38,-	16	29,6	68	35,6		0	10	19,-	15	26,3	27	55,-
El beneficia	69	50,5	26	48,-	95	49,7	1	33	30	56,5	25	44,-	16	32,7
No ho sé	11	8,-	7	13,3	18	9,4	2	67	2	3,7	7	12,2	1	2,-
No contesta	5	3,5	5	9,-	10	5,3		0	11	20,8	10	17,5	5	10,2
	137	100	54	100	191	100	3	100	53	100	57	100	49	100

Taula 5: Relació amb el càlcul

Si centrem l'atenció en una de les preocupacions més específiques entre les manifestades –la relació que pot generar la calculadora respecte al domini del càlcul–, pot deduir-se, a grans trets, que es dona una visió relativament equilibrada respecte als probables beneficis o perjudicis que pot ocasionar la calculadora, si bé decantant-se cap al benefici (un 49 % indica que pot beneficiar i un 36 % que creu que perjudica).

Cal destacar, però, que hi ha un 14 % que o bé no contesta o diu que no ho sap, percentatge que d'entrada podria apropar-se més en la direcció negativa que en la positiva, perquè en molts casos de respostes donades en sentit de benefici, s'hi detecta l'interès de voler «quedar bé». La consideració que pot perjudicar és més elevada en les dones (38 %) que en els homes (30 %), i en el CS que en els altres, i en les persones de les franges d'edat de 45-55 i 55-65 (53 %) que en les edats més joves. No hi ha diferenciació per la tipologia de centre.

Tampoc no resulta gaire creïble el valor donat com a beneficiós, ja que això no ratifica ni concorda amb la utilització que se'n fa o per a què es fa.



Algunes conclusions

A partir dels resultats de les anàlisis anteriors i utilitzant transcripcions literals de les entrevistes, les quals ens permeten fer una lectura realista de la realitat, es pot concloure que:

- La calculadora és un recurs educatiu que no és utilitzat, en cap escola, d'una manera planificada i coherent. Les úniques accions que es fan són a títol personal.
- Les consideracions sobre l'ús de la calculadora no depenen de cap de les variables estudiades. Ni l'edat, ni el cicle de treball, ni el sexe del professional, ni la tipologia de centre són factors determinants en la conceptualització que hom té respecte a aquest tema.
- Majoritàriament hi ha una consideració negativa de l'ús de la calculadora i, de manera especial, en considerar que la seva introducció perjudica el càlcul i alhora la creença que el seu domini genera hàbits negatius d'aplicació del càlcul. Per aquesta raó es creu, per tant, que primer s'ha de treballar la mecànica escrita i dominar-la:

- «Cal tenir en compte que el nen sàpiga fer les activitats sobre el paper, que entengui el mecanisme i que aprofundeixi després amb la calculadora. Fins que no coneguim el procediment anterior, no s'ha d'introduir.»
 - «Evidentment, sempre hem de posar limitacions en el seu ús, com per exemple, començar a utilitzar-la una vegada ja hi hagi un cert domini del càlcul, és a dir, com a suplement d'ampliació.»
 - «L'ús de la calculadora ajuda a dominar el càlcul quan els alumnes n'han après la mecànica.»
 - «No és gaire bo utilitzar la calculadora, ja que després en són molt dependents.» «Amb limitacions i sempre que la vulguin utilitzar m'ho han de demanar. La introdueixo quan ja tenen dominada la mecànica del càlcul.»
 - «Crec que és pitjor perquè embolica els alumnes sobre els continguts apresos i assolits.»
 - «Perjudica la seva capacitat de càlcul, si no se sap controlar.»
- Tot i els elevats valors de la visió perjudicial de la calculadora per a l'aprenentatge matemàtic i del seu poc ús, els valors de la realitat, de segur, són molt més alts que el que indiquen els valors d'aquesta recerca, ja que resulta incongruent que, si suscita consideracions favorables, llavors o bé no s'utilitzi o es faci només per corregir operacions fetes. Probablement hi ha una gran quantitat de respostes que pretenien «quedar bé» com a professionals.
 - L'ús prioritari de la calculadora és, bàsicament, per a la comprovació i correcció dels resultats d'operacions una vegada han estat fetes sobre el paper i per poca cosa més, i sempre sota un estricte control i limitació d'ús:
 - «Si els alumnes tenen un nivell matemàtic, per al seu curs, elevat, la calculadora els pot ajudar a reforçar aquest domini, sempre que sigui per fer comprovacions i tingui un ús limitat.»
 - «La calculadora perjudica el càlcul mental; en tot cas va bé per fer comprovacions de càlcul escrit en operacions llargues.»
 - Fins i tot en el cas de ser utilitzada, aquest ús se sol fer sota una prevenció de perillositat i sempre amb moderació i limitacions, de manera que, al final, el domini de la mecànica escrita és el factor essencial de validesa i importància:

- «La utilitzo sempre que ho crec convenient, perquè sovint agilita molts tipus de càlculs: combinacions, potències, sèries, percentatges i exercicis de tempteig. A la classe, combinem l'ús de la calculadora amb el càlcul mental sense calculadora. Els meus alumnes saben que poden fer trampa, però són conscients que no farien cap favor actuant així. A més, ja es veu si en saben quan fan les proves de càlcul escrit.»
 - «Com passa amb qualsevol eina, cal saber utilitzar-la quan correspon. La seva utilització depèn de la finalitat de l'activitat. No tindria sentit en activitats de càlcul o càlcul mental, però sí per estalviar tasques. L'ús exclusiu de la calculadora perjudica la velocitat i l'habilitat del càlcul. L'ús limitat ajuda a l'auto-correcció i per comprovar hipòtesis.»
 - «Més aviat crec que el beneficia. Això sí, sempre i quan se'n faci un ús moderat.»
- De manera general, el treball amb la calculadora és considerat com a secundari i complementari i que, per tant, l'alumnat veu com un joc, de manera que, a part de perjudicar, resulta una despesa de temps que és millor dedicar a fer «coses més importants».
 - «Jo no la recomanaria, ens fa perdre un temps que podem dedicar a l'aprenentatge de conceptes més interessants. A més a més, els nens es prenen com un joc el treball amb calculadora i no funciona.»
 - «No considero important introduir la calculadora a l'escola. És millor aprofundir altres processos, que assoleixin altres conceptes abans de dedicar-se a la màquina. Ja la treballaran més endavant.»
 - Darrera les respostes es detecta un enfocament metodològic i didàctic de la matemàtica que fonamenta l'aprenentatge en el domini mecànic de l'algorisme operatiu i el seguiment fonamental del llibre de text:
 - «A part de comprovar càlculs també fem les activitats que proposa el llibre.»
 - «Sempre que el llibre ho indica, ja que anem al ritme del llibre.»
 - La problemàtica de fons és que no se saben ni es coneixen les

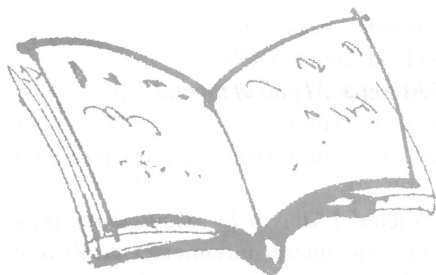
possibilitats didàctiques de la calculadora i la visió i coneixement que se'n té és molt incomplet. La calculadora és, exclusivament, un instrument que calcula i dona resultats.

- Un altre factor essencial d'aquesta problemàtica és que la calculadora implica un canvi d'estratègia metodològica i això, a part d'obligar a un replantejament didàctic, qüestiona els procediments que s'apliquen i distorsiona la comoditat dels hàbits establerts.

Què caldria fer

- Potenciar la formació didàctica i el domini i coneixement de material didàctic divers per a l'aprenentatge matemàtic en les etapes de formació inicial de mestres.
- Potenciar cursos de formació permanent centrats en l'actualització didàctica per als claustres sobre material didàctic per a l'aprenentatge matemàtic i sobre operativitat i càlcul.
- Estimular les editorials perquè els llibres de text siguin més innovadors i integrin propostes i activitats amb materials i, en aquest cas, amb calculadora.
- Que des del Departament d'Educació es doti les escoles de lots suficients de calculadores per tal que l'alumnat pugui practicar-hi i avançar en la innovació didàctica.

* Aquest article ha estat coordinat per Josep Callís i Franco amb la col·laboració del grup d'alumnes de Didàctica de les Matemàtiques II de la UdG: Alamilla, Pietat; Albert, Marina; Amor, Anna; Arenas, M. Irache; Avellana, Marion; Avilés, Erica; Bardina, Cristina; Bodro, Roser; Canalies, Vanesa; Carmona, Irene; Ciurana, Neus; Collell, Jordina; Cordero, Alicia; Corominas, Josep; Costal, Laura; Ferrer, Janira; Galera, Raquel; Gambín, Anna M.; García, Nàdia; Gil, M. Àngels; González, Iolanda; González, Amàlia; Guixeras, Neus; Isidoro, Sandra; Juanola, Marc; López, Tània; Martínez, Georgina; Masanella, Marta; Mellado, Jennifer; Molina, Sònia; Muñoz, Jordi; Murillo, Obed; Notario, M. Judith; Obré, Laura; Ortego, Irene; Pagés, Anna; Pagés, Imma; Palomeras, Griselda; Pla, Núria; Planas, Anna; Planas, Marta; Prat, Imma; Puig, Judit; Rivas, Montse; Roig, Josepa; Ros, Marta; Ruíz, Alba; Serradesaferm, Núria; Solera, Patrícia; Tornay, Paqui.



Bibliografia complementària*

Articles publicats a *Perspectiva Escolar*

- «El càlcul a primària» [Monogràfic]. A: *Perspectiva Escolar*, núm. 197 (setembre 1995)
- CANALS, M. Antònia. «La calculadora i l'escola». A: *Perspectiva Escolar*, núm. 112 (febrer, 1987), p. 9-15

*Biblioteca
Rosa Sensat*

Llibres i articles

- ALSINA, A. «De las contenidos a las competencias numéricas en la enseñanza obligatoria» [Monogràfic]. A: *Uno, revista de didáctica de las matemáticas*, núm. 29 (enero-febrero-marzo, 2002)
- ÁLVAREZ, Ángel. *Uso de la calculadora en el aula*. Madrid: Narcea, 1995
- ÁLVAREZ, María. «La calculadora en el primer ciclo de primaria». A: *Números*, vol. 57 (febrer 2004), p. 32-42
- BALDRICH, Jordi. «Geometria elemental i calculadores gràfiques a primària». A: *Guix*, núm. 225/226 (juliol/agost, 1996), p. 93-95
- BORRÁS, Eliseo. *La calculadora generadora de conceptos*. Madrid: Anaya, 1989 (Apuntes de educación; 32)
- «La calculadora en la clase de matemáticas» [Monogràfic]. A: *Aula de innovación educativa*, núm. 34 (enero, 1995)
- Calculadora y juegos matemáticos para educación primaria: unidad didáctica*. Usera (Madrid): Centro de Profesores de Villaverde, 1995

* Selecció de documents que podeu trobar a la biblioteca de Rosa Sensat.

- Calculant i construint: Educació Secundària Obligatòria, matemàtiques, 2n cicle.* Barcelona: Baula, 1998
- CANALS, Maria Antònia. *El càlcul mental i la calculadora.* Vic: Eumo, 1989
«L'ensenyament de la matemàtica, avui». A: *Guix*, núm. 211 (maig 1995)
- Ensenyar matemàtiques.* Claudi Alsina (coord.). Barcelona: Graó, 2002 (Biblioteca; 126)
- GRAU SERRAT, Víctor. *L'àbac i la calculadora.* Barcelona: Generalitat de Catalunya. Comissió Interdepartamental de Recerca i Innovació Tecnològica. CIRIT, 1997 (Premis CIRIT a la Joventut; 17)
- JANNAMORELLI, Bruno. «Máquinas multiplicativas y para la división». A: *Uno, revista de didáctica de la Matemática*, núm. 9 (julio 1996), p. 117-126
- JUAN, Vicent C.; ORERO, Juan Carlos. «Calculadoras». A: *Cuadernos de Pedagogía*, núm. 182 (junio 1990), p. 33-35
- MARTÍNEZ, J. «Una nueva didáctica del cálculo para el siglo XXI». A: *Monografías Escuela Española.* Barcelona: Cisspraxis, 2000.
«Materiales y recursos matemáticos» [Monográfico]. En: *Aula de innovación educativa*, núm. 83-84 (julio/agosto 1999), p. 29-54
- MONZÓ DEL OLMO, Onofre; GRILLES RODRÍGUEZ, Jesús Miguel. «La calculadora gráfica en la enseñanza de las matemáticas». A: *Aula de innovación educativa*, núm. 34 (Enero 1995), p. 34-39
- PEÑAS, María. «Los números enteros y la calculadora: una experiencia de reflexión sobre la práctica». En: *Uno, revista de didáctica de las matemáticas*, núm. 32 (enero/febrero/marzo 2003), p. 109-118
- PLANES, O.; MARTÍN, F.; PLANCHERÍA, J. «El cálculo y la calculadora». A: *Aula de innovación educativa, instrumento para la innovación educativa*, núm. 118 (enero 2003), p. 52-54
- RIZO, Celia; CAMPISTROUS, Luis. «La calculadora en la escuela primaria ¿amiga o enemiga?». A: *Uno, revista de didáctica de las matemáticas*, núm. 29 (enero/febrero/marzo 2002), p. 95-123
- SALINAS BUTRÓN, Enrique. «La calculadora gráfica en análisis». A: *Suma*, núm. 22 (junio 1996), p. 59-62
- UDINA ABELLÓ, Frederic. *Aritmética y calculadoras.* Madrid: Síntesis, 1989 (Matemáticas: cultura y aprendizaje; 10)

DICCIONARIS, ALBERTÍ



DICCIONARI DE LA LLENGUA CATALANA IL-LUSTRAT (Gran)

880 pàgines

PREU
PROMOCIÓ
12,47 €

43.028 entrades

947 dibuixos

75.967 accepcions

DICCIONARI DE LA LLENGUA CATALANA

38a edició 13,45 €



23.775 entrades

18.355 accepcions

657 locucions

DICCIONARI CASTELLÀ-CATALÀ CATALÀ-CASTELLÀ

oe
ALBERTÍ

DICCIONARI CASTELLÀ-CATALÀ CATALÀ-CASTELLÀ (Gros)

101.500
entrades

40.543
accepcions

4.952
locucions

22a edició 38,00 €

CASTELLÀ-CATALÀ/CATALÀ-CASTELLÀ (Mitjà) 17a edició. 16,50 €

CASTELLÀ-CATALÀ/CATALÀ-CASTELLÀ (Petit) 15a edició. 11,50 €

oe ALBERTÍ, EDITOR

Bruc, 154 · 08037 Barcelona · Tel.: 93 207 18 87

Les biblioteques escolars, com intenta argumentar aquest treball, són la porta que necessiten els centres per obrir-se a la societat i tornar a formar-ne part activa, tot ajudant a transformar-la.

Informació i solidaritat: de la reflexió a l'acció

La biblioteca dels centres educatius de secundària, la competència informacional i la gestió del treball social: conclusions teòriques d'un exemple pràctic¹

Marisol Calderón Peñuela

Coordinadora de Biblioteca de l'IES Estela Ibèrica de Santa Perpètua de Mogoda
mcalder9@pie.xtec.es

José Saramago, al final de la seva conferència *Educar para a paz: A revolução que falta* (UPC, 2004), fa una interessant observació:

Creio ser esta uma boa oportunidade para precisar dois conceitos que têm andado a confundir-se: o de educação e o de instrução. Em meu entender, a escola não tem condições para educar, quando muito, e no melhor dos casos, instruirá. Creio que um dos grandes equívocos dos nossos dias nesta matéria, consequência, em grande parte da gravíssima crise que a família atravessa, tem sido pensar que deverá caber à escola, nos seus diversos graus, do infantil e primário

1. Aquest document forma part d'un projecte d'investigació que s'està desenvolupant gràcies a una llicència retribuïda concedida a Marisol Calderón Peñuela, coordinadora de biblioteca de l'IES Estela Ibèrica, pel Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya (DOGC NÚM. 4182 DE 26.7.2004).

ao superior, a obrigação de formar civicamente os estudantes. Parece-me evidente que para tal lhe falta, não só o tempo, mas também a preparação. Em última análise, o que haveria que reformar seria a sociedade no seu conjunto, mas aí a pergunta é inevitável: como?

Com? Canviant l'educació —ens atrevim a suggerir-li—, la qual ja no es pot limitar a les seves tasques tradicionals orientades a la repetició de conceptes, per part del docent i de l'estudiant, sinó que ha de tendir a la formació integral. Per això, i perquè els centres educatius no es poden entendre disgregats de la societat, un dels seus objectius primerencs ha de ser, com indica Saramago: la formació cívica dels seus estudiants. Les biblioteques escolars, com intenta argumentar aquest treball, són la porta que necessiten els centres per obrir-se a la societat i tornar a formar-ne part activa, tot ajudant a transformar-la.

1. Tsunami: informació, coneixement i acció solidària

1.1. Gènesi institucional del projecte i descripció de l'escenari

Als centres d'ensenyament, una de les iniciatives més importants per tal d'aconseguir l'educació íntegra de l'alumnat i la intervenció de tota la comunitat educativa és el treball en valors a partir de fets socialment rellevants en un moment determinat: informació-educació-societat. Així, la tragèdia del Sud-est asiàtic

ha servit, en l'exemple que desenvoluparem, com a detonant de l'activitat. Des de la direcció del centre s'analitza la necessitat de donar una resposta institucional davant d'una catàstrofe amb conseqüències devastadores, per tal de crear valors solidaris també amb els pobles necessitats llunyans. El sotsdirector s'encarrega de coordinar el projecte que es desenvoluparà a partir de les tasques proposades pels coordinadors de nivell, com a representants dels equips docents, i de la coordinació de biblioteca.

Des de la primera reunió feta per tal de dinamitzar aquesta iniciativa, es va veure clar que el programa d'activitats s'havia de centrar en la gestió de la informació i el coneixement per arribar a l'acció. La comunitat educativa ja disposava d'una informació prèvia rebuda a través dels mitjans de comunicació, per la qual cosa es tractava d'organitzar-la racionalment per activar-la.

1.2. Propostes metodològiques

La metodologia utilitzada es relaciona amb les tècniques d'anàlisi de dades i documents desenvolupades en projectes d'informació i documentació:

1. Cerca, recopilació i classificació de textos d'actualitat.
2. Aportacions orals: conferències col·loqui.
3. Anàlisi del contingut.
4. Creació de grups de discussió.
5. Elaboració de les conclusions (idees).
6. Elaboració del material de difusió i comunicació.

A més, la metodologia dona prioritat als aspectes humans i organitzatius: la participació dels alumnes, la implicació de tota la comunitat educativa en el projecte, i la comunicació encaminada al coneixement i l'acció solidària. Així, tots els procediments que desenvolupi la proposta metodològica s'hauran de centrar en una sèrie de principis bàsics (García Moreno, 2003):

a) Adaptabilitat: els alumnes, els grups classe, els nivells... tenen comportaments diferents, un estil propi d'organització que ha de ser respectat. *Anàlisi de l'escenari de partida.*

b) Participació: els alumnes, i tots els altres membres de la comunitat educativa, són els destinataris de l'activitat, però perquè sigui útil han d'involucrar-s'hi d'una manera activa. *Previsió d'estratègies per atraure i involucrar-hi els alumnes.*

c) Pragmatisme i experimentació: activitats pràctiques no tancades en estructures academicistes. *Valoració dels processos d'informació i de treball.*

d) Agregació, descomposició i interacció: un sistema de treball que sigui capaç d'analitzar la informació des de diferents perspectives i nivells, conscient de la importància de micronivells i macronivells. A més, la seqüència d'etapes de treball avancen d'una manera dialèctica. *Control del funcionament de l'activitat.*

Per desenvolupar el projecte de gestió del coneixement (vegeu Abadal, 2004) es van seguir les fases següents:

I. Anàlisi: L'anàlisi inicial vol determinar les necessitats inicials internes (organitzatives) i externes (coneixement de la situació del tema seleccionat). Així es defineix el tema del projecte, l'objectiu general i l'organigrama de funcionament.

II. Disseny: La descripció de les necessitats concretes per desenvolupar el projecte: recursos procedimentals, recursos humans, recursos materials i continguts. Primer, calen aspectes metodològics, documentals i tecnològics. Després, es planifica el projecte: avaluant les necessitats materials i humanes, i la seva finalitat; especificant les tasques o activitats seqüenciades de forma lògica. Dues operacions bàsiques en aquesta primera etapa són la compilació de la informació i un primer nivell d'intercanvi que determini la seva distribució (mapa base de coneixement).

III. Implementació: Difusió del projecte, documentació i realització de les activitats planificades; es complementa amb el procés de seguiment i avaluació per part de l'equip que el coordina. Elaboració de les conclusions en formats diferents.

1.3. Organigrama de funcionament

CENTRE EDUCATIU			ENTITATS SOCIALS		Col·laboració	
Innovació	Actuació	Comunitat educativa	AMPA			Entitats locals
		Tutors/es	COORDINACIÓ > Sotsdirector > Coordinadora de biblioteca > Comissió Pedagògica de Coordinadors de Nivell			ONG
	Alumnes	Biblioteca pública				
	Competències informacionals	Àrees curriculars	BIBLIOTECA			
	Continguts	Continguts transversals				
		Continguts tutorial	Interaccions			

1.4. Objectius

- Disseny de models d'integració pràctica de la biblioteca en el procés educatiu dels centres de secundària.
- Obrir la porta dels centres educatius a la realitat social actual, propera i llunyana.
- Facilitar a l'alumnat situacions de cerca d'informació en diferents suports i formats, proporcionant accés a recursos locals i globals.
- Desenvolupar estratègies que permetin a l'adolescent utilitzar de manera crítica la informació, per tal d'aprendre a seleccionar-la i racionalitzar-la.
- Adquirir habilitats informatives per a la cerca, obtenció, anàlisi i avaluació de la informació, per així adquirir i elaborar nous coneixements que aportin valors als objectius estratègics de la comunitat educativa o de l'àmbit social en què s'integra.
- Crear contextos en què la informació sobre experiències concretes i les opinions que generen afavoreixin la sensibilització social i la presa de consciència envers els problemes col·lectius.
- Avaluar la informació i determinar la seva rellevància en un context concret.
- Ensenyar a transformar la informació en opinió, i aquesta opinió, si s'escau, en acció solidària.
- Respectar la cultura d'altres pobles mitjançant el coneixement dels seus comportaments socials, visions del món i manera d'enfrontar-se als problemes.
- Assolir la diversitat, tot entenent que en una societat dinàmica i oberta l'intercanvi cultural enriqueix i defensa la seva pròpia identitat.

- Fomentar l'expressió artística com un altre mètode d'integració de la informació i el pensament, de sentiments individuals i col·lectius.
- Compartir amb tota la comunitat educativa estratègies d'aprenentatge personal i social.

1.5. Procés

1.5.1. Voluntat estratègica: organització del projecte

La realització d'aquest projecte de creació d'informació-coneixement-acció parteix de la reflexió consensuada sobre la necessitat de desenvolupar una educació en valors com a base indispensable de l'educació íntegra de l'alumnat als centres d'ensenyament secundari. La presa de consciència col·lectiva envers els problemes dels altres és el punt de partida ideològic.

La direcció lidera el projecte coordinant, des de la sotsdirecció, el procés, que es planteja a la Comissió Pedagògica de Coordinadors de Nivell. Alhora, els coordinadors de nivell són els encarregats de dissenyar i dinamitzar les activitats concretes d'acord amb les decisions preses a les reunions de cada equip docent o grup de professorat. La responsable de biblioteca es coordina directament amb la sotsdirecció per tal de facilitar la tasca informativa inicial (creació dels cartells de difusió del projecte), generar activitats pròpies (dossier de premsa) i altres que articulin les de la resta del centre (elaboració de conclusions), i servir de vehicle de difusió

dels diferents estadis de la realització del projecte.

1.5.2. Aprenentatge col·lectiu

El disseny d'activitats se centra fonamentalment en l'àmbit curricular de la tutoria. S'inicia com un intercanvi d'idees, opinions o sentiments generats sobre el tema proposat: la catàstrofe provocada pel sisme submarí al Sud-est asiàtic. Per organitzar aquesta pluja d'idees inicial, es proposa localitzar informació escrita i gràfica per tal de crear una base de dades col·lectiva a partir de les aportacions individuals. Els alumnes del CV *La biblioteca de Babel* (segon cicle de secundària), que estan treballant amb temes teòrics i pràctics de biblioteconomia i documentació, faciliten la tasca a la resta de companys elaborant un ampli dossier de premsa amb el material dels mitjans de comunicació que es reben al centre (*El País*, *El Periòdic*, *El Temps*, revistes d'ONG). A l'hora de l'esbarjo es facilita l'accés a Internet dels alumnes en els ordinadors de la biblioteca per tal d'accedir a la xarxa.

A la classe de tutoria, els alumnes expliquen la informació obtinguda al llarg de la setmana. D'aquesta manera, ja s'ha encetat el procés que ens portarà de la informació a la reflexió: s'ha localitzat i seleccionat informació, s'ha fet un esforç de comprensió individual (lectora, auditiva o visual), s'han aplicat tècniques de resum de les idees fonamentals i d'expressió oral, i s'ha fet una pràctica de col·loqui organitzat, tot generant un primer nivell d'idees racionalitzades. Aquest procés de



compartir genera aprenentatge tant de conceptes com de valors: el contingut i la forma s'acoblen.

Per completar la informació que ens arriba de l'exterior (diaris, revistes...), s'organitzen dues conferències col·loqui a la biblioteca del centre: una d'un representant de *Médicos del Mundo* i una altra de la presidenta a Catalunya d'*Intermón-Oxfam*. La primera està destinada a l'alumnat de secundària obligatòria; la segona, a l'alumnat de postobligatòria juntament amb la resta de la comunitat educativa, a més de convidar altres entitats del poble i la població interessada en general. La presència de representants d'ONG al centre serveix per donar un impuls a l'altra línia fonamental del projecte: convertir la informació no només en coneixement, sinó també en acció solidària.

1.5.3. Creació de coneixement

El flux de creació de coneixement es centra en quatre formes bàsiques (Valls i Hernández, 2003):

1. L'assimilació inicial: relacionada amb el coneixement tàcit.
2. La combinació: relacionada amb el coneixement explícit.
3. L'expressió: el coneixement tàcit es converteix en explícit i és comunicat a la resta de la comunitat.
4. La interiorització: integrar el coneixement explícit per tal de crear un coneixement propi nou.

Si tenim aquest sistema teòric en consideració, ja en la fase anterior d'aprenentatge s'ha iniciat el procés d'elaboració de coneixement: s'han combinat con-

tinguts tàcits i explícits (informació) per tal d'aconseguir un primer nivell de racionalització i expressió. Aquest primer nivell es completarà amb tècniques que tendeixen a facilitar la interiorització dels coneixements i valors treballats, com ara són l'escriptura reflexiva, la realització de diagrames, la confecció de cartells de difusió d'idees i l'elaboració de propostes creatives (visuals i literàries).

1.5.4. Acció solidària

Com a etapa final de l'activitat es fa una donació a les dues ONG que han participat en el projecte (*Médicos del Mundo* i *Intermón-Oxfam*), col·laboració, minsa, a la seva tasca solidària al lloc del terratrèmol. Les aportacions individuals es transformen en col·lectives: l'acció personal, en acció social.

Els alumnes han de saber, han de saber fer, han de voler fer i han de fer amb compromís social. Això vol dir que han de desenvolupar estratègies acadèmiques específiques, relacionades amb cada àrea curricular, però també de caràcter transversal relacionades amb els procediments, les actituds i els valors. D'aquesta manera s'adapten més fàcilment als canvis personals i socials.

1.6. Conclusions

1.6.1. Transformació de la informació en coneixement

- Promoure un model organitzatiu basat en la col·laboració, el compromís, l'ober-

tura i la innovació per tal de facilitar un procés educatiu íntegre.

- L'elaboració d'estratègies pedagògiques que l'implementin, des de la base que «ensenyar és fer possible l'aprenentatge; és crear les situacions que provoquen l'activitat mental que produirà l'aprenentatge». (Noguerol, 2001: 6).
- L'adquisició d'habilitats informatives que condueixen a la competència informacional es bàsica per a la capacitació individual de l'alumne i per al seu compromís en projectes col·lectius.
- La biblioteca del centre com una eina d'informació, però també com un suport educatiu imprescindible per generar i coordinar estratègies d'aprenentatge globalitzadores.
- Dotar de contingut les noves tecnologies.
- El desenvolupament d'actituds que facilitin crear i compartir el coneixement, així com totes aquelles que preparen l'aprenentatge al llarg de la vida.
- La interacció dels alumnes amb la informació genera coneixement, per la qual cosa els ajuda a adquirir competència pragmàtica, informacional i reflexiva.
- La creació d'entorns caracteritzats per la flexibilitat, la col·laboració i la construcció de relacions entre tots els àmbits educatius i socials.
- La interacció de diferents àmbits que comparteixen l'objectiu de donar suport a l'ensenyament-aprenentatge en tot el marc educatiu.

1.6.2. Diversitat cultural: obertura al coneixement de l'altre

- L'establiment d'un pla d'acció per tal de fomentar des de la biblioteca i el treball diari del centre la necessitat de conèixer altres realitats, per tal d'assumir la diversitat cultural de manera enriquidora.

1.6.3. Comportaments ètics: sensibilització solidària

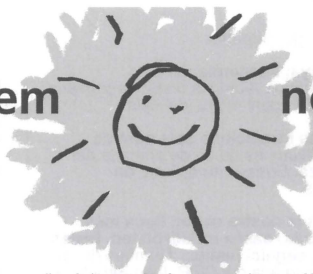
- Canvis d'actitud.
- Creació de marcs de trobada.
- Valoració de la pràctica educativa sensible a les necessitats socials.

La biblioteca ha de passar de ser un element passiu de suport docent a convertir-se en un element central que dinamitzi estratègies de formació, un espai integrador dels diferents recursos i de les necessitats educatives per tal de dissenyar processos d'aprenentatge satisfactoris i canviants, per tal d'adaptar-se a una societat en constant transformació.

Bibliografia

- ABADAL, E. *Gestión de proyectos en información y documentación*. Gijón: Trea, 2004 (Biblioteconomía y Administración Cultural).
- FESABID. *Documat 2003. Los sistemas de información en las organizaciones: eficacia y transparencia*. Barcelona: FESABID-COBDC, 2003.
- GARCÍA MORENO, M. A. «La gestión documental en las empresas. Tendencias metodológicas y de actuación». FESABID, 2003: 203-211.
- NOGUEROL, A. «Com integrar i interpretar la informació». *Perspectiva Escolar*, 260, 2001: 2-9.
- SARAMAGO, J. *Educar para la paz: a revolução que falta*. Conferència dictada a l'UPC, 2004.
- VALLS, A.; HERNÁNDEZ, M. «Implementación de un programa de gestión del conocimiento en una biblioteca universitaria». FESABID, 2003: 269-279.

No demanem
la lluna



només
el sol

El sol, gratuït per a tothom, encara no arriba de la mateixa forma a molts nens i joves de la ciutat.

Amb la seva ajuda, molts d'ells podran fer uns dies de vacances, per aprendre, per formar-se, per tirar endavant... Perquè el sol, fins que no es demostrí el contrari, encara brilla igual per a tothom. O no?

Pot col·laborar enviant un taló bancari a nom del Casal dels Infants del Raval o mitjançant transferència o ingrés a:

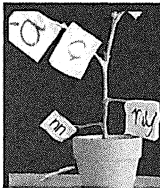
"La Caixa" c.c. 2100-3001-62-2500027076
Caixa Catalunya c.c. 2013-0087-16-0200448775



93 317 00 13

www.casaldelraval.org

c. Junta de Comerç, 16 | 08001 BARCELONA
info@casaldelraval.org



XXVII Premis Baldori Reixac

Veredictes Curs 2004-2005

Escoles, mestres i professors, i alumnes

Premis a les escoles 14 premis de 3.300 euros cadascun

CEIP Alfadalí d'Oliva (Safar)

CEIP Emili Vallès
d'Igualada (Anoia)

CEIP Jacint Verdaguer
de Barcelona (Barcelonès)

IES Josep-Miquel Guàrdia
d'Alaior (Menorca)

CEIP Juncadella
de la Cellera de Ter (Selva)

La Bressola
de Sant Esteve del Monestir (Rosselló)

ZER La Cerdanya
de Llívia (Baixa Cerdanya)

CEIP La Mercè
de Tortosa (Baix Ebre)

Escola L'Espill
de Manresa (Bages)

IES Lluís Companys
de Ripollet (Vallès Occidental)

IES Lo Pla d'Urgell
de Bellpuig (Urgell)

**CEIP Mare de Déu
de la Candela**
de Valls (Alt Camp)

Col·legi Adventista Urgell
de Barcelona (Barcelonès)

Escola Vedruna
de Ripoll (Ripollès)

Premis a mestres i professors

Premi a un treball de reflexió pedagògica, dotat amb 6.000 euros per a l'autor del treball guardonat i 3.000 euros de subvenció per contribuir a la seva edició.
Ha estat atorgat al treball:
Nombres reals de Jaume Pedrós Miquel
Premi a una proposta didàctica, dotat amb 3.000 euros.

Ha estat atorgat al treball:
Santmiquel. Poesia. Una aproximació a la poesia per a Secundària i Batxillerat de **Sílvia Caballera i Ferrer i M. Carme Codina i Contijoch**

Premis als alumnes 75 premis de 700 euros cadascun

Educació Infantil i Cicle Inicial

Diari d'uns jardiniers Alumnes de P5
d'educació infantil de l'escola Vedruna, de Sallent

Coneguem el nostre bosc.

El pla de Reguant Alumnes de 1r i 2n de cicle inicial de l'escola Sant Josep de Calassanç, de Súria

La nostra escola és...

modernista Alumnes de 1r i 2n de cicle inicial de l'escola Prat de la Riba, de Reus

El nostre petit món de recerca Alumnes de P3, P4 i P5 d'educació infantil i de 1r i 2n de cicle inicial del CEIP Castell Cioró, de Molins de Rei

La petjada d'un gran home Alumnes de 1r i 2n de cicle inicial del col·legi Mare de Déu del Carme, de l'Espluga de Francolí

En temps dels castells

Alumnes de 1r i 2n de cicle inicial de l'escola Brianxa, de Tordera

Contes del sol d'arreu del món

Alumnes de P4 i P5 d'educació infantil del CEIP La Monjoia, de Sant Bartomeu del Grau

Els gegants de Sant Vicenç

Alumnes de P3, P4 i P5 d'educació infantil del CEIP Lloriana, de Sant Vicenç de Torelló

Les abelles Alumnes de 3 a 6 anys d'educació infantil del CEIP Mestre Marcel·lí Domingo, de Roquetes

Elaboració del conte d'en Patufet amb grups cooperatius Alumnes de P4 d'educació infantil de l'escola Marinada, de Palau-Solità i Plegamans

Hi tenim dret! Alumnes de 2n de cicle inicial del col·legi Sagrat Cor de Jesús, de Súria

A propòsit de la Ventafocs

Alumnes de 1r i 2n de cicle inicial de l'escola Moli de Vent, de Torredembarra

Fem petits contes i pel·lícules

Alumnes de cicle inicial del CEIP Circell, de Moja (Olordola)

Bestiari petit Alumnes de P4 d'educació infantil de l'escola Sant Ignasi, de Manresa

Cicle Mitjà i Superior

Catalunya: economia, altres informacions Alumnes de 6è de primària del CEIP Eugeni d'Ors, de Valls

Costums i tradicions dels nostres pobles Alumnes de 5è de primària del CEIP Beat Bonaventura Gran, de Riudoms

Reus és la nostra ciutat: llocs més importants, cases modernistes, festes majors, seguici festiu... Alumnes de 5è i 6è de primària del CEIP Joan Rebull, de Reus

L'aigua Alumnes de 5è i 6è de primària del CEIP Sant Miquel, de Cornellà de Llobregat

Estudiem la relació d'un pintor català,

Joaquim Mir, amb el nostre poble, l'Aleixar

Alumnes de 6è de primària del CEIP Teresa Salvat, de l'Aleixar

L'aigua Alumnes de 3r de primària del CEIP Doctor Fleming, de Viladecans

La Cerdanya
Alumnes de 6è de primària del CEIP Costa i Llobera, de Barcelona

Garrofes Alumnes de 6è de primària del CEIP Sant Joan, de Berga

Esparreguera recicla?

Alumnes de 3r de primària del CEIP Montserrat, d'Esparreguera

La torre de Vallferosa

Alumnes de 6è de primària del CEIP Sant Gil, de Torà

Primer i últim cop amb avió Gemma Mateus Porta, Raquel Sánchez Landa i Marta Viana Casals, alumnes de 6è de primària del col·legi Episcopal, de Lleida

Viatge en el temps
Sergi Altisent Lucas, Arnau Ametlla Bermúdez, Gerard Morro Botargues i, com a il·lustrador, Gerard Falcón Pedrós, alumnes de 6è de primària del col·legi Episcopal, de Lleida

El bosc de les veus

Alumnes de 5è de primària de l'escola Montcau - La Mola, de Matadepera

El garrofer Iván Hernández López, Débora Moreno Saiz, Paula Blasco Pérez i Laura Senchermés Perpiñà, alumnes de 4t de primària del CEIP Sant Pere Apòstol, de Real de Montroy

Tintin i el misteri de

la campana Alumnes de 3r a 6è de primària del CEIP Alfés, d'Alfés

Educació Secundària Obligatòria

Interpretant Pere IV

Alumnes de 4t d'ESO de l'escola Vedruna, d'Artés

VIVOS VOCO, MORTUOS PLANGO, FULGURA FRANGO (Crido els vius, planyo els morts, desfaig les tempestes) Campanes, campaners i campanars Alumnes de 3r i 4t d'ESO de l'escola L'Horitzó, de Barcelona

Petjades de científics catalans a la ciutat de Barcelona

Alumnes de 4t d'ESO de l'escola SADAKO, de Barcelona

Guerra i literatura Alumnes de 4t d'ESO de l'IES El Cairat, d'Esparreguera

L'Espluga, un petit món rural

Alumnes de 3r d'ESO de l'IES Joan Amigó Callau, de l'Espluga de Francolí

Homenatge a Miquel Martí i Pol Alumnes de 3r i 4t d'ESO de l'escola Sant Alfons, de Felanitx

Jocs tradicionals infantils: un passeig de 1560 al 2005

Alumnes de 1r i 2n cicle d'ESO de l'IES Flix, de Flix

El simbolisme gràfic popular del catalanisme a inicis del segle XXI
Alumnes de 4t d'ESO de l'escola Bell-lloc, de Girona

Històries sonores Alumnes de 3r d'ESO de l'IES L'Olleria, de L'Olleria
FEM UN LLIBRE! Procés de redacció i edició del llibre *Quadern d'aniversari*
Alumnes de 3r i 4t d'ESO de l'IES Mare de Déu de la Serra, de Montblanc

Una vall plena de màgia; descobriu-la
Alumnes de 2n d'ESO de l'escola Vedruna, de Puigcerdà

Treball de la vegetació de les places de Riudoms
Carlota Molons Sierra, Elisabet Serraseca Juncosa i Anna González Vidiella, alumnes de 4t d'ESO de l'IES Joan Guinjoan, de Riudoms

Els nostres alumnes: poetes i escriptors Alumnes de tots els cursos d'ESO del SES Sant Salvador, de Tarragona

El mar Alumnes de 1r i 2n d'ESO de l'IES Jaume Huguet, de Valls

Batxillerat

Aproximació a la situació actual de la llengua catalana David Garcia Triadó, alumne de 2n de batxillerat de l'IES Argentona, d'Argentona

El tren (Lleida-Balaguer-La Pobla de Segur-Saint Giron), una via al progrés
Alumnes de 2n de batxillerat de l'escola Nostra Senyora del Carme, de Balaguer

El català, llengua normalitzada?
Anna Rosenfela Vilalta, alumna de 2n de batxillerat del col·legi Sant Gregori, de Barcelona

El despertar de la Plana
Mariona Coll Ardenuy, alumna de 2n de batxillerat de l'IES Lo Pla d'Urgell, de Bellpuig

Habitants de l'horitzó
Adrià Garcia Mercadé, Alumne de 2n de batxillerat de l'IES El Castell, d'Esparreguera

El català i el seu ús pels joves del Berguedà Maria Josep Corominas Pérez, alumna de 2n de batxillerat de l'IES Gironella, de Gironella

Independentisme armat, passat o present? La inviabilitat de la lluita armada als Països Catalans
Albert Castillo Sampedro, alumne de 2n de batxillerat de l'IES Ronda, de Lleida

Anàlisi matemàtica de les escales musicals temperades Núria Domènech Amador, alumna de 2n de batxillerat del col·legi La Mercè, de Martorell

Studium Lullianum Enric Filbà Guanyabens, alumne de 2n de batxillerat de l'IES Alexandre Satorras, de Mataró

Experiències matemàtiques: un passeig per Mollerussa Xavier Balagué Boldú i Gerard Fernández Acero, alumnes de l'IES Terres de Ponent, de Mollerussa

Guia dels arbres de Montgat
Maitane Domènech Berganzo, alumna de 2n de batxillerat de l'escola Thalassa, de Montgat

Dalí en el món dels infants
Maria Tejedor Salavedra, alumna de 2n de batxillerat de l'IES Montsacopa, d'Olot

Les culleres: la història
Ivet Estany Boix i Aida Sorribas Ribera, alumnes de 2n de batxillerat de l'IES Llobregat, de Sallent

Microclimes al pati de les tortugues
Gerard Sagués Mitjana, alumne de 2n de batxillerat de l'escola Mestral, de Sant Feliu de Llobregat

Memòries de Salvador Devant: reconstrucció del dietari d'un pagès del segle XVII Eloi Hernades Mosella, alumne de 2n de batxillerat de l'IES Quercus, de Sant Joan de Vilatorrada

Sociolingüística de centre (estudi del català i del seu argot a l'IES Sant Just Desvern) Mònica Colell Tò, alumna de 2n de batxillerat de l'IES Sant Just Desvern, de Sant Just Desvern

Som tots iguals? Miriam Simarro López, alumna de 2n de batxillerat de l'IES Guindàvols, de Lleida

Evolució de la urbanització romana a Catalunya: Empúries-Tarragona-Barcelona Mònica Romero Serra, alumna de 2n de batxillerat del col·legi Escorial, de Vic

Cicles Diversos

Cent anys d'escola a Cabrianes
Alumnes de tots els nivells del CEIP Els Pins, de Cabrianes (Sallent)

Cada casa té el seu nom
Alumnes d'intercicles del ZER Pallars Jussà, d'Isona

Els arbres del nostre pati
Alumnes de cicle inicial i superior del CEIP Pompeu Fabra, de Manlleu

Els rèptils de l'Alt Camp Alumnes de tots els nivells del CEIP Les Moreres, de les Pobles (Aiguamúrcia)

Conte *Un somni fet realitat* Alumnes de tots els nivells del CEIP Enric Casassas, de Sabadell

Tots i totes som protagonistes Alumnes de tots els nivells del CEIP Sant Climent, de Sant Climent de Llobregat

Monogràfic *Cantautors catalans*
Alumnes de tots els nivells de l'escola Riu d'Or, de Santpedor

La genialitat de Salvador Dalí vista a través dels ulls dels infants Alumnes de tots els nivells del col·legi Joaquina de Vedruna, de Terrassa

Una mirada musical a la pintura de Jaume Mercadé Alumnes de 1r i 2n cicle de grau mitjà de l'escola de música Robert Gerhard, de Valls

Revista escolar *La Garbinada*
Tots els alumnes del CEIP Sant Blai, de Bot

Jic, Jac, Joc... Juguem amb tothom
Alumnes d'infantil i primària del CEIP Serena Vall, de Sant Andreu de Llavaneres

Fem poesia jugant amb les paraules
Tots els alumnes del CEIP Joc de la Bola, de Lleida

Art i filosofia a l'escola
Alumnes d'infantil i primària del Centre Públic Robert Graves, de Deià

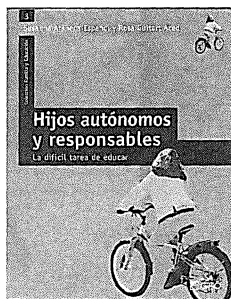
Educació especial

Escenificació de la cantata *La ciutat i la lluna* Alumnes d'educació especial del CEE Horitzó, de Pineda de Mar

Art Sant Joan. El món mira Dalí
Alumnes d'educació especial del CEE Balmes II, de Sant Boi de Llobregat

Comitè Organitzador
Joaquim Arenas i Sampere
Montserrat Carulla i Font
Carme Alcoverro i Pedrola
Rosa Boixaderas i Sàez
Josep González-Agàpito i Granell

Jurat
Carme Alcoverro i Pedrola
Maria Arumi i Blancafort
Rosa Boixaderas i Sàez
Teresa Feu i Vidal
Josep González-Agàpito i Granell
Joaquim Monclús i Llorens
Rosa M. Pujadó i Polo
Enric Queralt i Catà
Antoni Solé i Bonet



Novetats bibliogràfiques

Biblioteca Rosa Sensat

ARÀNEGA ESPAÑOL, Susanna; GUITART ACED, Rosa. *Hijos autónomos y responsables. La difícil tarea de educar*. Barcelona: Graó, 2005 (Familia y Educación; 3)

CABRERA, Dolores; FUNES, Jaume; BRULLET, Cristina. *Alumnado, familias y sistema educativo*. Barcelona: Octaedro, 2004 (Recursos; 72)

CASAMAYOR, Gregorio. *Borrón y cuenta nueva. Érase una vez una escuela grande y libre*. Barcelona: Graó, 2005 (Micro-Macro Referencias; 7)

DOMÍNGUEZ GUTIÉRREZ, Ana Belén; ALONSO BAIXERAS, Pilar. *La educación de los alumnos sordos hoy. Perspectivas y respuestas educativas*. Archidona (Málaga): Aljibe, 2004 (Escuela y Necesidades Educativas Especiales; 5)

JARES, Xesús R. *Educar para la verdad y la esperanza*. Madrid: Editorial Popular, 2005 (Urgencias; 7)

Extracte de l'índex:

El contexto de la contienda global: la glo-

balización neoliberal; Consecuencias de la globalización neoliberal en educación: de la educación como derecho a la educación como mercancía; Unilateralismo, guerra preventiva y terrorismos; Principios y contenidos educativos desde los que debemos encarar la nueva situación; Enfatizar el valor de la vida humana, la dignidad de todas las personas y la cultura de la no-violencia, la paz y la solidaridad; Sensibilizar sobre el valor de la justicia y el rechazo de la venganza y el odio; Combatir el miedo; Insistir en el valor de la democracia y la necesidad de la globalización de los derechos humanos; Educar desde y para la verdad; Fomentar el compromiso con la búsqueda de la verdad: Contenidos educativos; Educar desde y para la esperanza.

La llengua oral a l'escola: 10 experiències didàctiques. Juli Palou i Carmina Bosch (Coords.) Barcelona: Graó, 2005 (Biblioteca de Guix; 143)

Extracte de l'índex:

Què entenem per llengua oral?; Per què cal ensenyar llengua oral?; La didàctica de la llengua oral; Presentació de 10 experiències didàctiques.

OBIOLS, Maria Rosa. *Àfrica, veus i mirades*.
Barcelona: Takusan, 2005
Repensar el aprendizaje de las matemáticas.

Matemáticas para convivir comprendiendo el mundo. Carlos Gallego Lázaro (Coord.)
Barcelona: Graó, 2005 (Graó. Serie Didáctica de las Matemáticas; 211)

SPERBER, Dan. *Explicar la cultura. Un enfoque naturalista*. Madrid: Morata, 2005

Els 100 llenguatges dels infants Mostra de com fer-los possibles

Propostes de les nenes i els nens
de les escoles-bressol i els parvularis
municipals de Reggio Emilia

Del 15 de juny al 15 de juliol de 2005

Horari de dilluns a divendres de 9h a 20h

Edifici del Rellotge

Recinte de l'Escola Industrial

Urgell, 187 - Barcelona

L'exposició «**Els 100 llenguatges dels infants**» és el conte d'una aventura educativa. Pensada per Loris Malaguzzi i els seus col·laboradors, es fonamenta en l'experiència de quaranta anys de les escoles d'educació infantil de l'Ajuntament de Reggio Emilia. L'exposició recull els originals i extraordinaris camins de descoberta, recerca i investigació que han portat les escoles-bressol i els parvularis de Reggio Emilia a ser referents essencials per als mestres dels infants dels zero als sis anys a tot el món.

Inauguració 16 de juny a les 18 h.

Conferència a càrrec de Sergio Spaggiari

director de la Instituzione Nidi e Scuole d'Infanzia
de l'Ajuntament de Reggio Emilia



Cartellera

ACTIVITATS DE ROSA SENSAT

Presentació de l'estudi «Hàbits de lectura dels infants i joves de Catalunya»
dimecres, 25 de maig de 2005, a les 18.30 h

A càrrec de: **Marta Vilagut**, presidenta del Consell Català del Llibre per a Infants i Joves i **Joan Portell**, ponent de l'estudi

Lloc: Sala d'actes de l'A. de M. Rosa Sensat
Av. de les Drassanes, 3
08001 Barcelona
Tel.: 93 481 73 73
<http://www.rosasensat.org>



Prevenió de la violència a través de l'educació
dimecres, 1 de juny de 2005,
a les 18 h

L'objectiu és crear una cultura de la prevenció mitjançant mètodes pedagògics adequats amb la finalitat primordial d'ajudar els alumnes a canalitzar tot hàbit destructiu en un procés creatiu.
A càrrec dels membres de l'**equip FIPAV** (Formació i Investigació per a la Prevenció i Anàlisi de la Violència)

Lloc: Sala d'actes de l'A. de M. Rosa Sensat
Av. de les Drassanes, 3
08001 Barcelona
Tel.: 93 481 73 73
<http://www.rosasensat.org>



FÒRUM

Fòrum d'Educació en Comunicació
Barcelona, 6, 7 i 8 de setembre de 2005

Aquest fòrum vol promoure el debat entre els diferents sectors implicats en l'Educació en Comunicació, però, al mateix temps, pretén oferir un espai per a l'intercanvi d'idees i d'experiències entre el professorat que treballa en l'educació dels mitjans de comunicació a les escoles i instituts.

Organitza: ICE de la UB i AulaMèdia.
Educació en Comunicació

Més informació a: www.aulamedia.org/forum/

JORNADES

13es Jornades del Secretariat de l'Escola Rural de Catalunya
Berga, 30 de juny i 1 de juliol de 2005

Informació: www.erural.pangea.org
E-mail: erural@pangea.org

JORNADES

VI Jornades Projecte Educatiu de Ciutat de Barcelona (PEC)
 «Escola, barri i territori. La ciutat com a xarxa educativa a favor de la cohesió social»
Barcelona, 17, 18 i 19 de novembre de 2005

Trobareu la informació a la web del PEC
 (www.bcn.es/educacio)

CONGRÉS

VII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias
Granada, 7 a 10 de setembre de 2005

Organitza: ICE-UAB, Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Granada, Vicerectorat d'Investigació de la Universitat de València

Informació: <http://blues.uab.es/rev-ens-ciencias/congreso>

III Congreso Internacional de Educación Ambiental. Investigación, Formación, Estrategias
Granada, 27 a 30 de setembre de 2005

Organitza: Asociación Española de Educación Ambiental

Secretaria Tècnica: Eurocongres, S.A.
 Tel.: 958 20 93 61 - 958 20 86 50
 E-mail: eurocongres@eurocongres.es

Lloc: Palacio de Exposiciones y Congresos de Granada

VI Premi a la Recerca i la Innovació Educatives Angeleta Ferrer i Sensat

L'Àrea d'Educació i Família de l'Ajuntament de Reus convoca la sisena edició del Premi Angeleta Ferrer i Sensat per incentivar la recerca i la innovació educatives. Poden participar-hi els/les professionals de l'educació de tots els nivells i àmbits de l'educació formal i no formal dels Països Catalans.

Termini. Els treballs s'han de presentar abans del **16 d'octubre de 2005**

Més informació: Institut Municipal d'Acció Cultural
 Tel.: 901 11 21 13 • Fax: 977 77 81 51
 E-mail: imac@reus.net • <http://www.reus.net>

PREMI

Butlleta de subscripció
**PERSPECTIVA
ESCOLAR**

INSCRIU-TE:
Envia aquesta butlleta o truca
al tel. 934 817 373
E-mail: rsensat@pangea.org
Atenció ininterrompuda de 10 a 20 h

Cognoms _____ Nom _____

Adreça _____ Tel. _____

CP _____ Població _____ Província _____

NIF _____

Has obtingut aquesta butlleta a: _____

DADES PROFESSIONALS:

• **Estudis:** _____

• **Àmbit professional:** _____

Des de quin any treballes a l'ensenyament? _____ Càrrec _____

Centre: Públic Privat Concertat

Et subscrius a **Perspectiva escolar** per a l'any 2005 (10 números)

Preu soci/a: **46,50 euros**. Preu no soci/a: **51,70 euros**

Preu ex.: **5,75 euros** (IVA inclòs)

Pagament: Per xec nominatiu a favor de l'A. M. Rosa Sensat
adjunt a la butlleta
Per domiciliació bancària

Butlleta de domiciliació bancària

Cognoms _____ Nom _____

Cognoms i nom del titular (en cas que sigui un altre que el de la subscripció)

Banc o caixa _____

Adreça de l'agència _____

Població _____ Província _____

Entitat Oficina DC Compte/llibreta

Senyors: els agrairé que amb càrrec al meu compte/llibreta atenguin el rebut que anyalment els presentarà **l'Associació de Mestres Rosa Sensat** per al pagament de la meva subscripció a la revista **Perspectiva escolar**.

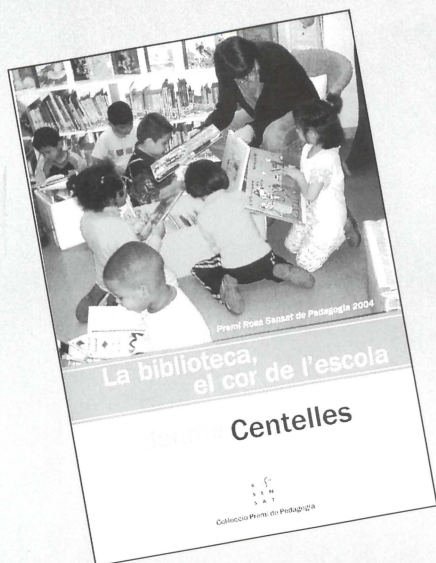
Signatura del titular

La biblioteca, el cor de l'escola

Jaume Centelles

Col·lecció Premi de Pedagogia
280 pàg. PVP: 16 euros

Edita:
Associació de Mestres
Rosa Sensat



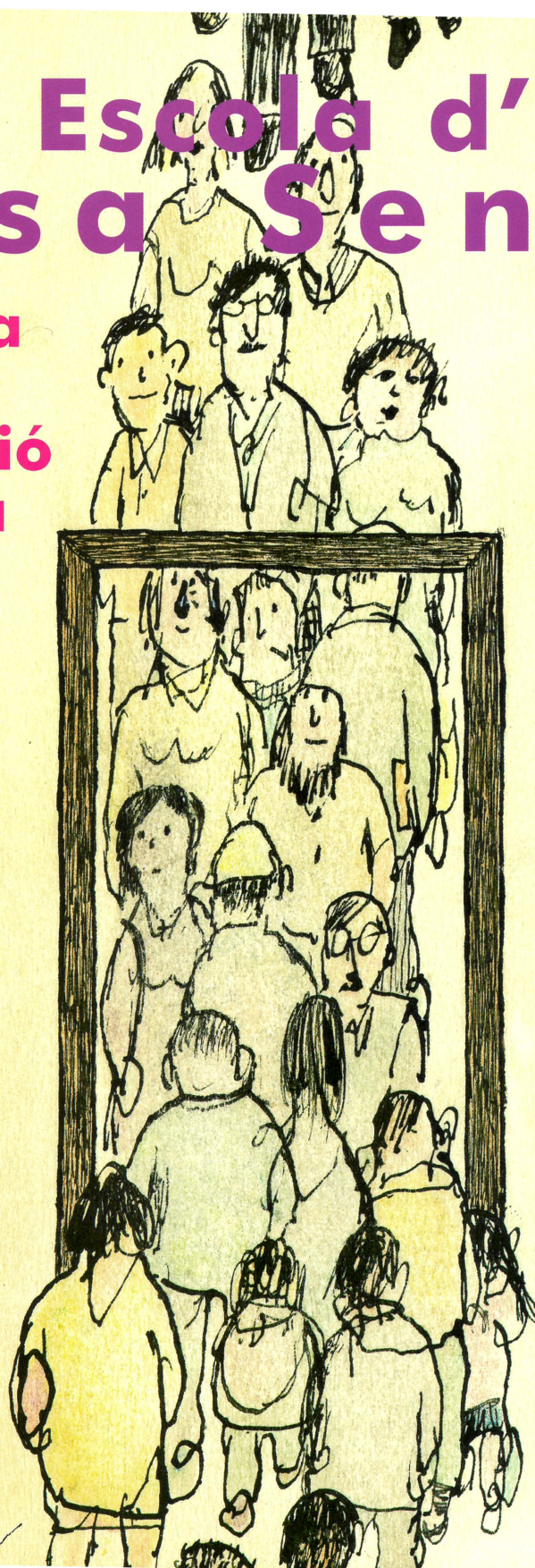
La biblioteca, el cor de l'escola és un document adreçat als mestres, de caire eminentment pràctic, on es defensa la necessitat d'aquest espai fonamental de comunicació i intercanvi, en el qual la lectura, la investigació i la recerca d'informació tinguin el seu lloc de trobada. Hi trobareu el suport teòric que fonamenta, defensa i justifica la importància de l'existència de bones biblioteques escolars. També es faciliten pistes, idees i suggeriments pràctics per tal d'organitzar les activitats a realitzar en una biblioteca d'un centre d'educació infantil i primària. Són accions encaminades a afecionar l'alumnat en la lectura recreativa i com a font de plaer.

R
O
S
E
N
S
A
T

COL·LECCIÓ PREMI DE PEDAGOGIA

40a Escola d'Estiu Rosa Sensat

Per una
nova
educació
pública



R O S A
S E N
S A T Associació
de Mestres
Rosa
Sensat

 Generalitat
de Catalunya
Departament
d'Educació
.edu

Ajuntament  de Barcelona
Institut d'Educació

 Diputació
Barcelona
xarxa de municipis
Àrea d'Educació

 **Fundació
artur
martí**