



Publicació  
de Rosa Sensat

Gener 1997

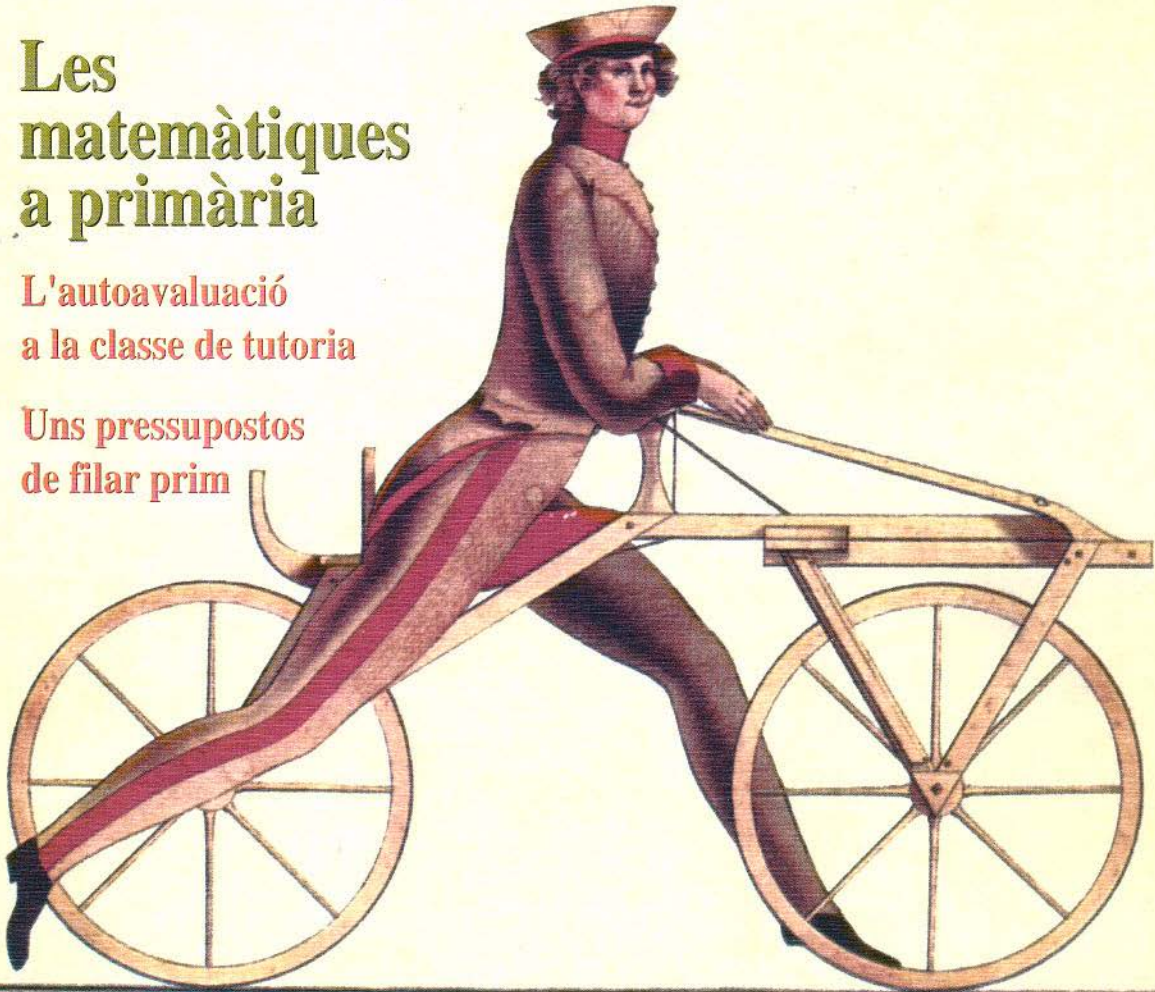
# PERSPECTIVA

## ESCOLAR 211

Les  
matemàtiques  
a primària

L'autoavaluació  
a la classe de tutoria

Uns pressupostos  
de filar prim



## Gener 1997



### Edició i Administració:

Associació de Mestres Rosa Sensat.  
Còrsega, 271 • Tel. 237 07 01  
Fax: 415 36 80 • 08008 Barcelona

### Consell de Redacció:

Anna Agenjo, Rosa Carrió, Ton Creus,  
Mercè Fluvià, Montserrat Galícia,  
Marta Mata, Carme Ortoll,  
Teresa Serra, Jesús Viñas

### Directora:

Carme Tomàs

### Directora adjunta:

Mercè Comas

### Secretària de Redacció:

Carme Suaz

### Disseny gràfic i coberta:

Vilaseca/Altarriba

### Composició i muntatge:

Núria Hortal, Inge Trowsky

### Dibuixos:

Werner Thöni

### Fotòlits:

Coloren, S. L.

### Impressió:

Romanyà-Valls

### Subscripcions i distribució llibreries:

Associació de Mestres Rosa Sensat

### Dipòsit legal:

B. 2090-1975-ISSN: 0210-2331

### Subscripció anual:

6.550 ptes.- P.V.P. 725 ptes.

### Coberta:

Draisina del 1816.

### Editorial:

10 anys de Consells Escolars: 10 anys  
de participació. 1

### Monogràfic:

#### *Matemàtiques a primària*

Aspectes del nou currículum a l'àrea  
de matemàtiques.

*Lluís Segarra* 2

Igual forma, diferent mida.

*Maria Lluïsa Fiol* 8

Geometria = cap + mans.

*Carme Burgués Flamarich* 18

Estructura multiplicativa.

*Encarnación Castro Martínez i*

*Enrique Castro Martínez* 27

Aprenentatge de la mesura: la vivenciació  
com a procediment.

*Josep Callís i Franco* 37

Estimar aproximadament o aproximar-se tot  
estimant? En el fons un problema de càlcul?

*David Barba* 48

Bibliografia complementària.

*Biblioteca Rosa Sensat* 61

### Escola.

#### *Estratègies:*

L'autoavaluació a la classe de tutoria.

*M. Luisa Barragán Fernández i*

*Mercè Juan Otero* 66

### Escola i societat.

#### *Política educativa:*

Uns pressupostos de filar prim.

*J. M. Bas Adam* 75

### Novetats bibliogràfiques.

De com veuen l'educació els economistes.

*Josep M. Bas* 83

Altres novetats. 84

## 10 anys de Consells Escolars: 10 anys de participació

La Llei orgànica del dret a l'educació (LODE) va fer realitat, l'any 1985, la vella aspiració d'amplis sectors ciutadans de poder participar en la gestió dels centres docents i, també, en la definició de les grans orientacions de l'educació. La LODE preveu que, a més del consell escolar de cada centre i del Consell Escolar de l'Estat, a cada comunitat autònoma hi haurà un consell escolar per al seu àmbit territorial, i que els poders públics podran establir consells escolars d'àmbits territorials més petits com, per exemple, el municipi. El desembre de 1985 el Parlament de Catalunya aprovava, per unanimitat, la Llei dels Consells Escolars que contemplava, entre altres, la constitució dels Consells Escolars Municipals. (Decret del CEM de desembre de 1987).

Consell Escolar de l'Estat, Consell Escolar de Catalunya, Consells Escolars Territorials, Consells Escolars Municipals i Consells Escolars de Centre disposen d'una àmplia xarxa d'estructures de participació, noves, ja no tan noves, amb un rotatge d'una desena d'anys.

Aquestes estructures donen cabuda a tota una base de participació, un coixí de sensibilitat participativa, a una convicció que ve de lluny; la demanda persistent, l'objectiu de moltes lluites s'han fet realitat.

La participació educativa no es pot entendre com un simple instrument circumstancial d'organització del sistema educatiu. La participació dels ciutadans en la presa de decisions forma part d'una àmplia concepció social i política que té com a un dels objectius centrals la formació d'amplis col·lectius que siguin capaços d'intervenir, des de la responsabilitat personal i col·lectiva, en la vertebració i la cohesió de la societat.

Aquest pot ser un bon moment per preguntar-nos: què n'hem fet, què n'hem sabut fer d'aquest instrument, de participació? Què han representat aquests 10 anys de Consells Escolars?

La valoració que en podem fer en aquests moments és molt complexa i matisada, desigual. Cada Consell Escolar de Centre, cada Consell Escolar Municipal, ha tingut la seva pròpia dinàmica, fruit de moltes circumstàncies. No obstant això, alguns aspectes ens preocupen de forma més general: l'escàs nombre de candidatures, les deficiències dels pocs anys de formació en pràctica participativa...

Potser cal també preguntar-se quines competències se'ls atribueixen, i com s'han anat interpretant; competències en temes de caire més professional que fan difícil el seu tractament rigorós al Consell; potser algunes s'haurien de revisar o reinterpretar... pel que fa als Consells Escolars de participació àmplia (Municipals, Territorials, de Catalunya, de l'Estat); potser caldria preguntar-se si aquests han estat prou oberts, si han cobert satisfactòriament els seus objectius. Són òrgans de consulta obligada de les institucions amb responsabilitat de govern en educació. Se'ls ha recabat l'opinió sempre que calia? S'ha escoltat amb oïda prou fina l'opinió dels seus dictàmens i informes...? Han disposat de tota la informació necessària per opinar en un procés tan cabdal com el de l'educació de la ciutadania en una societat democràtica?

S'ha iniciat un camí, que potser cal revisar però que s'ha de continuar i avançar.

## 2 Matemàtiques a primària

*L'autor planteja alguns aspectes estratègics de l'abordatge del currículum de matemàtica a l'educació primària tals com: el càlcul (mental, automatitzat, amb calculadora...), l'estimació i l'arrodoniment i destaca el valor formatiu del càlcul reflexiu; la geometria, partint de l'exploració de l'espai i del treball lent i profund dels conceptes bàsics; i l'estadística i la probabilitat, acostant als alumnes a l'interpretació crítica del tractament de les dades.*

# Aspectes del nou currículum a l'àrea de matemàtiques

Lluís Segarra

El Quinzet\*

## Nombres i operacions

En el treball particular amb els continguts d'aquest bloc s'ha d'intentar desvetllar una doble activitat per part dels nens i nenes: per una part demostrar que es comprèn el significat de les operacions, de les fórmules, del simbolisme, dels conceptes, de les notacions que s'empren i de la seva pertinença; per l'altra, que es dominen suficientment i de forma funcional, amb soltesa i precisió exigides, els mecanismes de tractament dels nombres (el càlcul i els seus algorismes, l'estimació de quantitats, la valoració de resultats, les actuacions estratègiques, etc..)

En el càlcul té una gran importància l'estimació i l'arrodoniment. Més que saber fer una operació de moltes xifres, caldrà que pugui saber més o menys quin resultat donarà. El resultat exacte és el que podrem obtenir amb l'ajut de la calculadora.

Actualment, l'abaratiment i la implantació de les calculadores en la vida quotidiana està posant cada cop més en crisi la raó de ser del càlcul escrit de la manera com s'ensenya i pràctica a l'escola, malgrat que es pugui observar encara un rebuig de la introducció de la calculadora a l'escola.

\* Centre de recursos matemàtics El Quinzet (Barcelona).



Ara és el moment, aprofitant l'actual Reforma educativa, de plantejar-se a fons el problema de l'ensenyament del càlcul a l'escola. S'ha de situar en el seu lloc determinat el càlcul escrit automatitzat, el càlcul mental i la utilització de la calculadora.

Existeix un fet inqüestionable. Les calculadores són útils i el seu maneig és imprescindible en quasi totes les professions. Així, el nostre alumnat ha de fer-les servir i servir-se'n de manera adequada.

Partint d'aquesta realitat social, s'ha d'evitar que la seva necessària utilització en tasques escolars desvirtui i faci encara més mecànic i rutinari l'ensenyament de la matemàtica.

En la nostra opinió, no es tracta d'oposar com a antagònics ni el càlcul mental ni el càlcul escrit amb el càlcul mitjançant calculadores.

La diferència serà la distinció entre la realització entre el «càlcul mecànic» i el «càlcul reflexiu»

El que caracteritza el càlcul mecànic és justament la utilització sistemàtica, per a una operació, siguin quins siguin els nombres en joc, d'un algorisme únic, bé sigui una tècnica escrita, una calculadora o una regla «estàndard de càlcul mental».

El risc d'aquest tipus de càlcul mecànic és que, la majoria de vegades, el que els fa servir tendeix a oblidar-se ràpidament de per què ho fa. A més, quan una tècnica automàtica es fa servir poc, el risc de l'oblit és molt gran. Això és el que passa amb uns certs algorismes com ara la divisió de dues o més xifres o l'extracció de l'arrel quadrada, les quals la majoria d'alumnes de secundària o de persones adultes han oblidades per complet.

El càlcul reflexiu, ja sigui escrit o mental, és, al contrari, eminentment particularitzant. Cada càlcul és nou; la capacitat mental del que calcula tracta de relacionar, abans o al mateix temps que efectua determinats càlculs, els nombres i les operacions en joc, amb els objectius de preveure, estimar o de validar el resultat. En el càlcul reflexiu es fan servir sovint estratègies originals que estan

#### 4 Matemàtiques a primària

íntimament relacionades amb propietats bàsiques del sistema de numeració adquirides per les noies i els nois, o de l'operació en qüestió. Per aquest motiu destaquem el seu alt valor formatiu.

El càlcul mental és un camp privilegiat a la primària perquè els alumnes puguin aconseguir la seva individualitat, encara que sovint s'adopten metodologies per a grups, ja que cada alumne té l'oportunitat d'aportar les seves solucions al grup i aprendre també de les solucions dels altres companys i companyes.

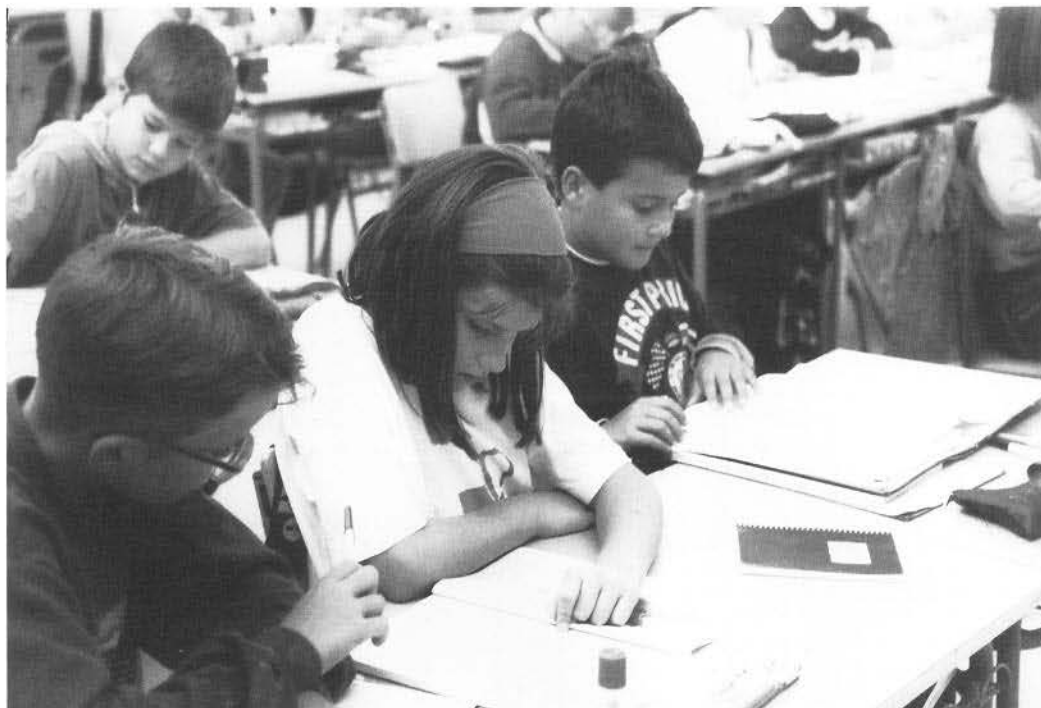
Davant de qualsevol càlcul a efectuar o davant de qualsevol operació ja realitzada, cal aconseguir que en els nostres alumnes es dispari automàticament l'acte reflex de ponderar la validesa del resultat possible ofert.

A la base de l'ampli ventall de possibilitats d'aprenentatge propiciat en aquests continguts, hi ha la comprensió del sistema de numeració decimal, però, per la seva importància, cal esmentar particularment aquells altres que es refereixen als símbols i llenguatges matemàtics, insistint i demostrant l'avantatge que ha comportat tant la introducció de variables o indeterminades representades per lletres com la utilització de les representacions gràfiques.

Conseqüentment a aquestes indicacions, entre els procediments a destacar hi haurà el de la traducció d'enunciats donats en el llenguatge quotidià als llenguatges matemàtics i les destreses de càlcul (escrit, mental, exacte i aproximat, amb calculadora, etc.) que caldrà sistematitzar fins a les màximes possibilitats. Això no vol dir que es deixin en segon terme o que tinguin menys importància els resultats no exactes; al contrari, en aquest bloc es proposa que es treballi particularment el càlcul aproximatiu i la utilització conscient de la no exactitud.

### La geometria

L'ensenyament de la geometria s'ha basat en un desenvolupament lògic que prenia com a referència gairebé única el contingut dels llibres que formen els *Elements* d'Euclides. Aquest plantejament



seguia, per tant, les pautes corresponents al que usualment entenem com a mètode axiomàtic. És a dir, es donen unes definicions prèvies, es passa a estudiar les propietats dels objectes definits, es demostren aquestes propietats amb les pautes d'inferència lògica, es donen noves definicions que sorgeixen de l'estudi de les dites propietats, i així successivament.

En la pràctica escolar, això porta que els alumnes memoritzin resultats a estudiar (propietats i definicions) sense que se'n tingui gaire comprensió.

Quins poden ser, doncs, els nostres plantejaments a l'hora d'ensenyar geometria? A la vida del nen, l'aprenentatge dels aspectes matemàtics elementals comença abans d'anar a l'escola. La primera aproximació a la geometria consisteix en la comprensió de l'espai en el qual viu a través de veure'l i moure-s'hi. Fer geometria comença aquí i no pas quan ja són capaços de fer definicions, d'enunciar teoremes o de demostrar-los.

## 6 Matemàtiques a primària

Convindrà doncs començar amb un tractament intuïtiu i explorador de l'espai, experimentant amb diferents materials que ens permetin reflexionar sobre les pròpies intuïcions i així descobrir els conceptes i propietats geomètriques.

Moltes de les coses que l'adult va aprendre a l'edat escolar les va també oblidar ràpidament. Per tant no tindrà massa sentit que pretenguem obtenir una gran quantitat de coneixements sobre continguts particulars, ans al contrari serà més profitós per a tots que donem rellevància a la «manera de fer geometria», és a dir, a la comprensió d'alguns fets bàsics i a la capacitat de procedir metodològicament. Per això caldrà treballar a classe d'una manera més lenta i sistemàtica, buscant una comprensió profunda dels conceptes bàsics, els quals utilitzarem de manera contínua i variada, dedicant uns períodes de temps més grans a una mateixa activitat i, en conseqüència, caldrà també basar-nos en uns programes més curts.

En la resolució usual d'exercicis, la situació de partida ja està molt estructurada a priori: la solució és única, l'alumne ha d'aplicar mecànicament algun coneixement exposat fa poc pel mestre, el mestre és precisament l'únic que pren decisions a classe, etc. En canvi, en una investigació, la situació de partida està poc estructurada, la solució no sol ser única, l'alumne ha d'actuar de manera creativa per resoldre-la, l'alumne també pren decisions, etc. D'aquesta manera, es passa d'un estudi descriptiu de la geometria com a col·lecció de definicions i propietats a un enfocament constructiu de la geometria, en el qual, posant l'èmfasi en el pensament intuïtiu i heurístic, arribem a crear les nostres pròpies definicions i a aportar els primers elements de justificació de les propietats que prèviament anem conjecturant.

### **Tractament estadístic i la probabilitat**

En altres blocs ja s'ha fet referència a formes de representació gràfica numèrica de relacions entre magnituds. En el present bloc es presenten els continguts relacionats amb la interpretació, representació i tractament estadístics de les dades. El més rellevant d'aquest bloc ha de consistir a fer veure a l'alumne la utilitat de

l'estadística per comprendre i resumir gran quantitat de dades. La gran aplicació que es fa del llenguatge estadístic en molts àmbits de la vida ciutadana i del coneixement científic i el fàcil que resulta tenir a les mans taules estadístiques obliga, igualment, a fomentar en els alumnes la capacitat de crítica sobre els seus avantatges i inconvenients, sobre la pertinença i correcció amb què es fan servir.

No és tan important insistir en el domini dels procediments de construcció de representacions o de càlcul dels paràmetres estadístics (molt fàcils i ràpids d'aconseguir amb les calculadores) com el fet que l'alumne pugui deduir informació i/o valorar les decisions a prendre sobre determinat procés o fenomen, a partir de l'anàlisi dels resultats que els paràmetres ofereixen.

Amb la probabilitat es pretén que els alumnes s'apropin amb la suficient capacitat intuïtiva als fenòmens aleatoris, tan freqüents en la vida quotidiana, i la comprovació de la seva regularitat.

No es tracta que en tinguin una comprensió absoluta o que entenguin i puguin resoldre totes les situacions estudiades en la teoria de la probabilitat, sinó que adquireixin les nocions bàsiques i la terminologia per poder descriure i explicar alguns fenòmens ben usuals. Les apreciacions qualitatives sobre esdeveniments, l'observació de jocs i fenòmens de l'atzar (daus, jugar a la ruleta, a les loteries, fer apostes, etc.) són situacions ideals per iniciar aquesta temàtica.

Els continguts d'aquest bloc, cal veure'ls en relació amb altres continguts com els del tractament estadístic, la comprensió del nombre fraccionari i de les proporcions.

## **Bibliografia**

- BRISSAUD, R. *El aprendizaje del cálculo*. Madrid: Visor, 1993.  
 CODINA, R. i al. *Fer matemàtiques*. Vic: Eumo, 1992.  
 DICKSON, L. i al. *El aprendizaje de las matemáticas*. Barcelona: Labor-MEC, 1991.  
 FIELKER, D. *Usando las calculadoras*. València: Generalitat Valenciana, 1986.



8 Matemàtiques a primària

*L'objectiu de l'escrit és argumentar a favor del treball sobre figures semblants, sobre proporcionalitat a l'educació primària, a partir del qualitatiu, per passar després a quantificar. Per què? Bàsicament perquè el nen, des de ben petit, identifica i interpreta formes iguals però amb dimensions diferents; per tant hem d'aprofitar això «que ja sap». Com? Fent que expressi tota la riquesa de relacions que això comporta, posant-hi a poc a poc paraules i nombres.*

## Igual forma, diferent mida

**Maria Lluïsa Fiol\***

Departament de Didàctica de les Matemàtiques i les Ciències Experimentals. UAB

### 1. Introducció o aspectes imaginaris de la mida

Tots nosaltres hem estat petits. Potser ho hem oblidat? Nou nats... tan petitons! Mig metre de llargada!

I vèiem els adults molt grans. Què ens queda d'aquella mirada? Segurament el que queda reflectit a l'imaginari col·lectiu, o sia als mites, llegendes i contes. Com apareix reflectit i com s'interpreta el fet de la diversitat de mides?

Als mites, a les llegendes, als contes, de tant en tant apareixen gegants, titans, que curiosament gairebé sempre són dolents i, finalment, se'ls venç per engany —recordem el ciclop i Ulises—; també hi ha nans i follets, simpàtics, esbojarrats, enginyosos... Sens dubte, les dimensions relatives dels objectes és un factor bàsic, no sols per la mirada, el que veiem i com, a cada moment, sinó també per l'imaginari, el que imaginem, els records, les fantasies, a cada moment també.

Si al parc estem amb criatures petites, un moment o altre es produeix aquesta situació: un gos gran s'acosta a un nen petit; aquest protesta, s'espanta o fins i tot plora. Algú gran i assenyat diu aleshores: «Si no fa res...!» Afirmació que intriga: ja ha fet por! Només d'entrada! Us imagineu un gos tan gran respecte a vosaltres com el gos real respecte al petit? Com seria? Com un elefant?

\* Coordinadora del grup TALP.

Als contes, alguns aspectes d'aquesta relació petit/gran són utilitzats com a recurs descriptiu. Si es manté la mateixa forma d'un o diversos personatges, respecte a la grandària, poden esdevenir situacions diverses; bàsicament són tres:

1. S'és gran o bé s'és petit; per exemple: En Polzet. Ell és petit i tota la gent que l'envolta té una grandària normal. D'altres situacions són de rondalles: En Joanet de sa Xerra. En Joanet i la seva família en principi semblen normals, però viuen a dins d'una gerra potser gegantina...

La lliçó de tot això: que tot és relatiu.

2. El personatge canvia de grandària, algunes vegades fins i tot al llarg de la història, en diverses situacions, la qual cosa fa que tota la relació del personatge amb el context canviï de forma brutal. L'exemple pot ésser Alcía, que es fa petita i passa pel pany d'una porta, es fa gran i plora i després petita, i neda en les seves pròpies llàgrimes, etc.

Algunes vegades, a l'ensonyació abans d'adormir-se es produeix un error en la percepció i al llit ens sentim molt, molt petits respecte a l'habitació o molt grans..., és una sensació ben estranya. Us ha passat —potser a l'adolescència— alguna vegada?

3. Com a tercer cas, hem de considerar la situació en què el personatge del conte manté la seva grandària, és la gent del seu entorn i el propi entorn el que canvia, per tant el canvi és de grandària relativa: així és el cas de Gulliver. La seva grandària és sempre la mateixa, és l'entorn al qual va a parar en què tot és petit —persones o coses— i després va a un lloc on tot és molt gran.

## **2. Proporcionalitat versus percepció**

A la nostra quotidianitat hi ha una altra consideració a fer, importantíssima, que relaciona el reconeixement de figures d'igual forma i diferent mida amb la percepció. Mitjançant la visió, per exemple, en veure un objecte a prop o lluny de diferent mida, sabem de forma correcta inferir les dimensions que té realment. Això és el

## 10 Matemàtiques a primària

que passa, tant si ens belluguem al carrer, si som jugant al parc, al pati, a la platja, etc., o bé si mirem l'entorn, el cine, la TV, els dibuixos d'un còmic, unes fotos. Veiem objectes de grandària diferent que, en la nostra actuació del dia a dia, sabem interpretar de forma correcta, de forma operativa. Semir Zeki (1993) s'admira de la potència de la mirada humana i diu: «la imatge d'un objecte varia amb la distància; el cervell aconsegueix, però, establir les seves dimensions»; també «el cervell ha de construir —inventar— activament el món visual».

Piaget ja al 1948 (pàg. 379) deia «la gènesi de la proporció s'ha de buscar en la percepció de les figures».

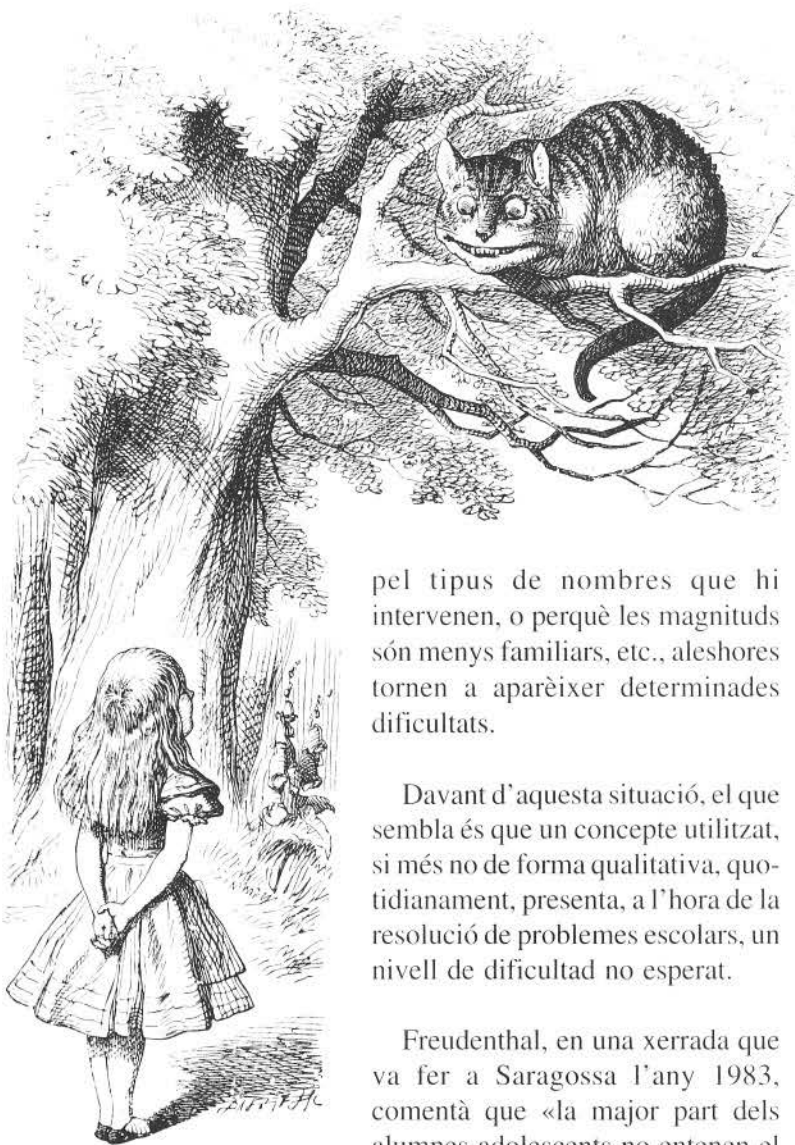
I és cert que hi ha nens que d'una manera sorprenent fan broma de la situació. Fa uns anys, una mestra de P-5 ens explicava que, en pujar a l'autocar, un nen va dir a l'altre: «Seurem als seients d'aquí, els de darrera són massa petits!»

### 3. La proporcionalitat, sí!

Aquest és el fet: identificar figures d'igual forma i diferent mida és un gest que fa qualsevol nen des dels primers mesos de la seva vida, de manera admirablement ràpida i espontània. Una altra cosa és que sapiguem com. Sens dubte, hi intervé el perceptiu, l'acció, la creació de representacions: especialment imatges visuals. Però el fet cert és que les persones, per moure'ns en el nostre entorn físic, des de ben petits utilitzem la noció de semblança, la idea de proporcionalitat. Així, interpretem ritmes, estimem la grandària real d'objectes o persones que estan lluny o a prop, identifiquem reproduccions, escales, etc.

És a partir de la docència diària i també a partir de nombroses recerques sobre el concepte de proporcionalitat que sabem que alguns problemes es resolen amb dificultats, fins i tot passada l'adolescència. Hi ha errors que es produeixen i persisteixen al llarg del temps.

Es detecta la creació, per part dels alumnes, d'estructures espontànies. Aquestes li permeten donar solucions correctes en alguns contextos, però quan el problema es fa més complex, ja sigui



pel tipus de nombres que hi intervenen, o perquè les magnituds són menys familiars, etc., aleshores tornen a aparèixer determinades dificultats.

Davant d'aquesta situació, el que sembla és que un concepte utilitzat, si més no de forma qualitativa, quotidianament, presenta, a l'hora de la resolució de problemes escolars, un nivell de dificultat no esperat.

Freudenthal, en una xerrada que va fer a Saragossa l'any 1983, comentà que «la major part dels alumnes adolescents no entenen el càlcul amb proporcions. A l'edat en què un és més sensible a la geometria no se li ensenya més que càlcul aritmètic. S'ha ignorat la font geomètrica, l'origen de la proporcionalitat, i s'ha perdut l'ocasió de fer explícit i de verbalitzar aquest tresor implícit de les idees geomètriques».

Sembla que l'adequat, des de l'escola, serà intentar reflexionar

## 12 Matemàtiques a primària

sobre com aprofitar tota la saviesa que el nen ja té per treballar la proporcionalitat, la semblança i, si és possible, a partir de l'educació primària. Aquesta és la nostra proposta.

### 4. Algunes estratègies espontànies

Algunes estratègies espontànies permeten resoldre problemes de proporcionalitat numèrica, per exemple, sempre que els nombres «ho permetin», com per exemple l'estratègia anomenada d'*isomorfisme*. Resumir els enuncis dels problemes i la resposta dels alumnes, aquesta n'és l'estructura.

- «Si a 10 corresponen 12, a 15 quant?»

El nen fa i explica:

$$\begin{array}{l} \text{si } 10 \rightarrow 12 \\ \quad 5 \rightarrow 6 \end{array}$$

per tant:

$$15 = 10 + 5 \rightarrow 12 + 6 = \mathbf{18}$$

- «Si a 15 li corresponen 9, a 25 quant?»

$$\begin{array}{l} \text{si } 15 \rightarrow 9 \\ \quad 5 \rightarrow 3 \end{array}$$

per tant:

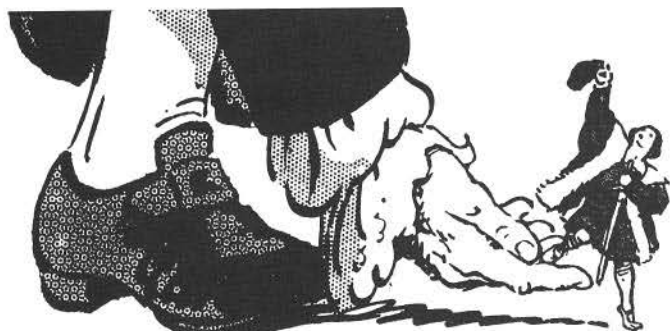
$$25 = 5 \cdot 5 \rightarrow 5 \cdot 3 = \mathbf{15}$$

El que és realment curiós és que aquesta estratègia no s'explica mai a l'escola, almenys no directament, i, no obstant això, s'utilitza amb molta naturalitat cap als deu o onze anys.

Un exemple sorprenent: A en Pere L. (10 anys) se li va demanar: 1) que digués el 10% de 2400 i 2) que calculés el 12% de 2400. Va fer primer el 10% de 2400 (després d'haver-li dit que «el 10% vol dir, de cada 100, 10») i, després, per trobar el 12% va sumar a 240 el resultat de dividir 240 per 5 (o sigui el 2% del total).

És clar que aquest és un cas extrem, però la realitat és que tots sabem que, de tant en tant, es donen casos així, la qual cosa ens pot ser útil per donar procediments que «lliguin» amb les estructures





espontànies dels alumnes, més que alguns procediments algorítmics que a aquestes edats només es poden aprendre de memòria —i amb això no vull dir que alguns algorismes no s'hagin d'aprendre de memòria, evidentment.

En un dels problemes, Gabriel O., que havia de contestar «a 25 li corresponen 10, quant li correspon a 15?», va fer:

$$\begin{array}{l} \text{si } 25 \rightarrow 10 \\ 15 \rightarrow 6 \\ 10 \rightarrow 4 \end{array}$$

però el més curiós és que va dir: «serien 4 i 4 que són 20, i aquest 5 és 2».

Això ens va suggerir unes escales graduades, no només contraposades, sinó més superposades, gairebé confoses (en el bon sentit de la paraula).

És cert, però, que si els nombres es fan més complexos, per exemple, si els nombres són decimals, aquestes estratègies es converteixen en molt complicades i es produeixen errors. El que succeeix, de fet, és que, a més, hi ha estratègies que són més dèbils que d'altres i la freqüència dels errors és més gran.

Tornant enrera, parlàvem de treballar la proporcionalitat a educació primària.

## 5. Com hem de fer-ho?

No es tracta, com a mínim, d'entrada i una vegada més, d'ampliar allò que el mestre ha d'explicar. El que segurament serà adequat és estructurar diverses parts del currículum i fer que diversos aspectes —tant numèrics com geomètrics— es relacionin o quedin preparats per entrar en interrelació al llarg de diverses unitats didàctiques, per exemple.

Es pot aprofitar, aleshores, el tema per emfatitzar una vegada més que cal partir del perceptiu, passar per l'acció, la paraula, la representació, que és necessari treballar la imaginació visual lligada a la geometria intuïtiva. Geometria no estàtica, sinó dinàmica. Això vol dir que es posarà l'èmfasi sobre variables i relacions entre variables; les figures, siguin polígons o poliedres o d'altres, canviaran de dimensions, de situació a l'espai, fins i tot de forma, sempre que sigui possible.

També s'intentarà que els nombres entrin en interrelació i que apareguin com a expressió de mesures de diferents magnituds o d'expressió de comparacions.

Encara més concret: si el que volem és que el nen expressi tota la riquesa de relacions que comporta la seva mirada i interpretació del món que l'envolta, el que sembla escaient fer és posar a poc a poc paraules i nombres, potenciar l'explicitació del que sap. Diguem algunes de les tasques a fer des dels primers nivells d'educació primària. Com a exemple, en aquests nivells el treball pot passar per:

- retallar i superposar polígons;
- comparar escales graduades, i
- expressar comparacions qualitatives.

Veiem què s'entén en cadascun dels punts esmentats:

### 5.1. Retallar i superposar polígons

En general, a tota l'educació primària és interessant treballar amb polígons no només dibuixats, sinó també retallats. Després, caldrà comparar-los, dir en què s'assemblen i en què es diferencien i qui-

nes configuracions noves es poden obtenir en situar-los l'un al costat de l'altre o també en superposar-los. Aquest últim cas és especialment interessant quan els dos polígons tenen la mateixa forma i diferent mida.

Una tasca que origina el mateix tipus de reflexió és demanar com s'ha de retallar un polígon per aconseguir-ne un altre dessemblant més petit.

La pregunta és contestada sense dificultat si el polígon és un triangle, però la dificultat augmenta considerablement si es tracta de quadrilàters, fins i tot en el cas de rectangles. Això vol dir que la superposició de rectangles és necessària i que s'ha de parlar d'allò que s'observa i relacionar la semblança amb una màquina tan potent com la de traçar paral·leles, però paral·leles d'una determinada forma, en certa manera «controlades» des d'un punt de mira.



## **5.2. Comparar escales graduades**

Cal aprofitar el treball amb les taules de multiplicar. Dues escales amb separacions d'igual longitud, però per exemple una amb múltiples de 2 i l'altra amb múltiples de 5. A cadascuna d'elles s'han esborrat alguns nombres. Caldrà completar-les. La dificultat de la tasca depèn dels nombres i especialment dels parells de nombres esborrats.

També es poden crear escales graduades «originals». N'hi ha prou, a partir d'una postal, una foto o una revista, etc., de triar un dels elements petits —una persona, un arbre, una bicicleta— i crear una escala amb aquesta unitat que permeti fer la mesura d'altres objectes.

## **5.3. Expressar comparacions qualitatives**

La comparació està present en el principi de la idea de raó. Bàsicament, la comparació ens dóna una referència qualitativa que pot ser, contràriament al que se suposa amb molta freqüència, més explícita que alguns nombres, especialment quan la «mida» d'aquests nombres resulta poc familiar.

## 16 Matemàtiques a primària

A més, tota comparació requereix uns punts de referència memoritzats i que ens doni, a partir d'una idea de relació difícil d'imaginar, una de més familiar.

Per exemple: «un electró és a una síndria com la síndria és al sol».

En aquest cas és interessant l'expressió de comparacions diverses. Aquestes poden passar inicialment per dir semblances i diferències entre dos polígons o dos poliedres, etc. I més que una gran precisió en el llenguatge, el que interessa realment al llarg dels tres cicles d'educació primària és descriure: posar el màxim possible de paraules.

### 6. Conclusió

Una reflexió davant del gest quotidià, admirablement ràpid i precís, en què, des dels primers mesos de la nostra vida, identifiquem formes iguals de diferents dimensions, així com la consideració de la dificultat en la resolució d'alguns problemes de proporcionalitat en adolescents, suggereix que un coneixement perceptiu s'expressa amb dificultat a través dels recursos matemàtics treballats a classe.

Per modificar aquesta situació és convenient implementar determinades estratègies des de l'educació primària, resituar tasques que ja es fan en contextos més flexibles i especialment d'interrelació, i això tant a nivell numèric com a nivell geomètric, donant preferència al perceptiu i a les accions senzilles de manipulació, primer parlada, qualitativa i més endavant quantitativa.

### Bibliografia

- ZEKI, S. *La imagen visual en la mente y en el cerebro*. A «Investigación y ciencia», novembre 1992, p. 27-35. (A nivell de divulgació de la complexitat del món que veiem, Zeki diu que l'inventem [primera part i final].)
- FREUDENTHAL, H. «En todos los niveles: ¡geometría!», *III JAEM*, Zaragoza: 1983. (Explica anècdotes sobre ell i el seu nét als cinc i set anys, i com aquest resol problemes d'estimació d'alçades.)

DIAGRAM GROUP. *Comparisons*. New York: St. Martin's Press, 1980. (Grup molt prolífic en idees i esquemes que poden suggerir molts exercicis de comparació.)

FIOL, M. L. *Marco de desarrollo del razonamiento proporcional en alumnos de 12 a 14 años: visualización y computación*. Tesis doctoral, UAB, 1993.) (Hi ha alguns casos de resolució de problemes, estructures espontànies en alumnes de cicle superior d'educació primària. El treball acaba [p. 275-283] amb la presentació d'una proposta curricular del tema per a alumnes de sis a catorze anys.)

FIOL, M. L.; FORTUNY, J. M. *Proporcionalidad directa. La forma y el número*. Madrid: Síntesis, 1990. (És un llibre especialment dedicat a professors d'ESO, però per als professors d'educació primària pot resultar interessant el test TIP/1, que fou dissenyat per detectar preconceptes sobre proporcionalitat i que es posà en pràctica en alumnes de set a onze anys; pot ésser útil per estudiar les estratègies espontànies que els alumnes utilitzen en la resolució de problemes relacionats amb el raonament proporcional.)

PIAGET, J. i al. *Épistémologie et Psychologie de la Fonction*. París: P.U.F., 1968. (Interessants els capítols que tracten el tema de la funció linial, com ara el treball de Grize.)

MCMAHON, T. A.; BONNER, J. T. *Tamaño y vida*. Barcelona: Labor, 1986.) (Per adonar-se de la riquesa d'interconnexions entre les dimensions dels éssers vius, la seva estructura i viabilitat.)

SWIFT, J. *Los viajes de Gulliver*. Madrid: Anaya, 1983.

CARROL, L. *Alicia en el país de las Maravillas*. Madrid: Anaya, 1974.



## 18 Matemàtiques a primària

*Per contribuir a l'estructuració de l'espai matemàtic a primària és necessari proporcionar experiències de figures particulars que permetin comparar per arribar a classificar i ordenar. La base de tot plegat és la generació de models a partir de situacions i materials ben diversos, de manera que a poc a poc es vagi arribant a l'abstracció de les formes i dels seus elements.*

## Geometria = cap + mans

**Carme Burgués  
Flamarich**

Professora Titular de  
Didàctica de la Mate-  
màtica  
Universitat de Barcelona

Una de les capacitats més importants que cal desenvolupar és la d'usar en situacions diverses els coneixements adquirits. Aquesta optimització del coneixement, a més de l'estalvi que representa, comporta sovint l'aparició de coneixements nous. En gent que es dedica a l'ensenyament, aquesta habilitat hauria d'estar prou desenvolupada, primer per potenciar-la en els seus alumnes i després i especialment per fer-ne ús en l'àmbit professional.

### Nombres versus figures

Molts cops se'm fa estrany que mestres capaços de conduir els infants cap a l'aprenentatge dels nombres d'una manera brillant facin un tractament didàctic totalment oposat en el cas de la geometria. El fracàs porta a molts d'ells i elles a abandonar-ne l'estudi i limitar-lo a unes pinzellades totalment inútils a final de curs. Aplicar l'habilitat de transmetre el coneixement adquirit en unes àrees a d'altres portaria a reflexionar sobre allò que els funciona bé en l'aprenentatge del sentit numèric i adaptar-ho al cas del sentit espacial. La pràctica i l'observació permetrien millorar el procés tenint en compte les peculiaritats del coneixement geomètric.



## Un exemple

Els nombres s'introdueixen un per un, dedicant-los una atenció especial. Primer es compten objectes reals, després dibuixos realistes que a poc a poc es van transformant en d'altres més senzills i finalment es presenta el símbol. Això ens val per a les figures geomètriques, observar exemples reals, transformar o construir models, fer fotografies o dibuixos realistes i finalment arribar a la representació més simbòlica.

Sempre es comença pel nombre 1; el fet que no es faci pel zero ja ens hauria de fer reflexionar i comprendre que no es pot començar pel punt. Qui és, doncs, l'1 de les figures geomètriques? Els fracassos obtinguts amb el pla i la recta, així com amb els segments i els angles, afegit al fet que el procés d'abstracció resulta afavorit partint de l'entorn immediat de l'infant, ens porta a la conveniència de començar per aquelles figures que l'alumne pot trobar al seu voltant (objectes usuals, envasos, edificis, joguines...), és a dir,

## 20 Matemàtiques a primària

figures tridimensionals. Naturalment, els polígons i d'altres formes planes es percebran com a parts de les mateixes figures. Fins i tot segments, angles i punts adquiriran sentit de manera progressiva.

*Fer una descripció de tots els elements relacionats amb l'ensenyament i l'aprenentatge del sentit geomètric o percepció espacial no és l'objectiu d'aquest article. El que es pretén és assenyalar i exemplificar algunes qüestions que ajudin una mica a fer el traspàs dels molts i valuosos coneixements que els mestres tenen del què, com i quan ensenyar.*

### **Els coneixements previs**

És ben segur que els alumnes de primària tenen coneixements de l'espai adquirits a partir de les seves experiències diàries, igual que en tenen de la quantitat. Tanmateix sembla força comprovat que la interpretació personal de les sensacions no porta directament cap a un espai matemàtic no subjectiu, organitzat i representable. És a dir, per abstraure conceptes i relacions geomètriques cal experimentar i reflexionar amb el guiatge adient.

Però també sembla necessari partir del que sap l'alumne sobre allò que vol aprofundir. La qüestió és poder arribar a obtenir aquesta informació. Una manera senzilla de fer aquesta exploració és observant i fent preguntes en situacions de joc o de manipulació d'objectes o materials específics.

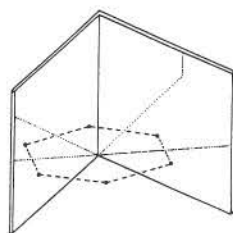
Donar-los una arquitectura i demanar que construeixin quelcom permet observar si distingeixen cares de superfícies diferents, si saben que els cilindres i cons rodolen en certes posicions, si fan col·locacions simètriques, si reconeixen peces que unides equivalen a una altra...

Situar peces davant d'un mirall per obtenir figures determinades (de les quals es dona un dibuix) ens donarà informació sobre aspectes relacionats amb les simetries axials com ara inversió del sentit, distància a l'eix, etc.

De fet, l'actitud d'esbrinar quins són els coneixements intuïtius

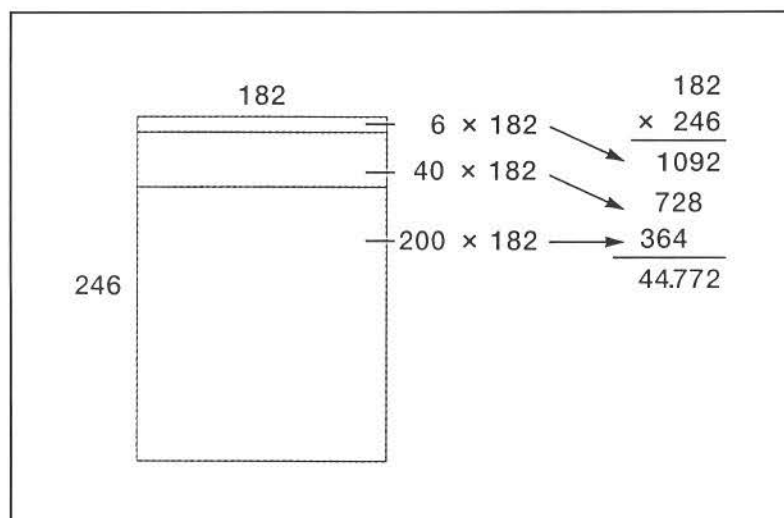
que té l'infant s'ha de mantenir sempre i, especialment, quan experimentin o investiguin usant objectes concrets.

A poc a poc se'ls ha de fer conscients que cal que comprovin les seves intuïcions, de manera que la constatació de les hipòtesis esdevingui un aprenentatge fonamental. Un exemple d'això és tot el ventall de confusions àrea-perímetre, àrea-volum, alçada-volum, base-volum... Els alumnes estan convençuts que si dos polígons tenen el mateix perímetre, tindran també la mateixa superfície; només la construcció sistemàtica de figures amb igual perímetre i àrees i formes diferents podrà desfer aquesta intuïció errònia. D'altra banda, no cal admirar-se d'aquesta confusió, els alumnes estan molt acostumats que de la conservació d'una magnitud o relació se'n derivin d'altres.



## Imatges visuals

El procés que porta de l'observació i manipulació d'un objecte fins a la seva representació geomètrica plana no està del tot clar. El moment en què un alumne pot imaginar a ulls clucs una figura i és capaç de dibuixar-la sobre un paper està precedit d'una colla d'activitats imprescindibles. No m'estic referint, és clar, a la memorització d'un dibuix fet per un adult, sinó a un procés personal d'interiorització.



## 22 Matemàtiques a primària

Ja des de parvulari s'ofereixen representacions simplistes de la realitat amb l'excusa que els nens les entenen millor, obviant que per a un nen o nena petits el pas d'una pilota real a un dibuix lineal pla no és gens senzill. El pitjor és que aquesta manera de fer segueix al llarg dels cursos i s'arriba a demanar als alumnes que dedueixin propietats o calculin àrees només a partir de dibuixos que no han interioritzat.

I sense tenir en compte que l'alumne davant d'una imatge o figura geomètrica ha de poder evocar una colla de relacions i propietats, se li ofereixen nous conceptes numèrics, lògics, de mesura, d'estadística i probabilitat centrats en representacions més o menys geomètriques. És a dir, s'espera que entengui la propietat distributiva de la multiplicació a partir de quadricular rectangles quan potser no ha tingut ocasió de treballar-los mai.

Experiències fetes amb alumnes de parvulari per afavorir l'abstracció de formes a base de situar alumnes i objectes davant d'un, dos, tres o quatre miralls en diverses posicions i fer-los notar com afecten a les imatges els canvis de posició i de distància, obtenint imatges múltiples i diferents, han fet veure moltes possibilitats en l'ús d'imatges dinàmiques com a pas previ de les representacions dibuixades.

Amb el mateix objectiu s'han fet experiències amb ombres dels mateixos alumnes.

Els dos tipus d'activitats, miralls i ombres, unides a exercicis de palpació d'objectes a ulls clucs, poden afavorir el pas de l'objecte al dibuix geomètric. En els alumnes més grans de primària, on la maduresa visual ja és més avançada, les activitats de construcció de figures amb materials diversos poden concloure amb exercicis de dibuix «del natural». En aquest cas, la situació de la figura respecte a l'observador pot ser un element d'anàlisi. També és important recordar que, en el cas de figures de tres dimensions, el desenvolupament pla és un bon model de representació plana.



## Cap + mans

Construir polígons amb mecano, dissenyar triangles en un geoplà, retallar romboïdes per convertir-los en rectangles, transformar una capsa prismàtica en un cub, tallar un cilindre de cartró per posar-lo pla, construir una piràmide amb canyes i bocins d'escurapipes, embolicar un con de fusta per trobar el seu desenvolupament pla i moltes altres activitats experimentals o d'investigació basades en la manipulació de materials no garanteixen l'abstracció de conceptes i de relacions geomètriques si no s'asseguren els passos posteriors.

La reflexió a partir de l'experiència feta, verbalitzant el procés i les troballes, recollint el més important en gràfics o textos descriptius, discutint amb els companys els resultats, relacionant l'experiència amb d'altres ja fets, introduint el vocabulari que calgui, són operacions essencials per al progrés del sentit espacial o geomètric.

En els primers anys de l'etapa és important considerar dos moments de verbalització de les experiències: la que cal fer en presència dels materials usats i immediatament després (o fins i tot durant) del treball, i la que es fa abans d'iniciar una altra experiència. La primera fixa l'atenció sobre l'acció i la segona facilita la reflexió, actualitza els coneixements i afavoreix la memòria a llarg termini necessària per connectar aprenentatges.

Més endavant, les verbalitzacions poden fer-se en grup, recollint els resultats i el procés mitjançant gràfics o frases senzilles.



**24 Matemàtiques a primària**

Cal tenir en compte que la percepció espacial es desenvolupa lentament i a base d'activitats molt diverses, i també que els alumnes capten les idees a partir de situacions diferents segons les seves habilitats o el seu estat de coneixement. Per a alguns, més visuals, algunes coses quedaran molt clares en la fase manipulativa; per a d'altres, més verbals, el salt de comprensió es basarà més en la descripció de la situació.

**Geometria tot l'any**

Les possibilitats, per a tots, d'abstractre conceptes geomètrics està molt condicionada per l'acumulació d'experiències interioritzades. Per la seva complexitat, el progrés des de l'espai físic i vivencial fins a l'espai geomètric requereix una dedicació sistemàtica al llarg del curs durant tots els cursos.

Tant per treure informació com per aplicar coneixements adquirits, l'entorn dels alumnes ofereix una riquesa molt estimable.

Des de les festes tradicionals fins a les activitats quotidianes, hi podem trobar situacions on descobrir o aplicar geometria.

El pessebre ofereix activitats a desenvolupar des de dos mesos abans. Les cases es poden construir modificant (amb criteris geomètrics) capses petites de medecines, perfumeria, etc. Prismes, cubs, piràmides, són fàcils d'obtenir i estudiar. El plànol previ del pessebre dona ocasió de tractar la distribució de l'espai, les escales, l'orientació... La introducció de coordenades pot iniciar-se com un joc de la figura amagada. De fet, no cal esperar el Nadal. Totes aquestes activitats es poden fer a partir de situacions diverses, com ara fer maquetes de llocs coneguts o imaginaris.

Les disfresses de Carnaval poden servir per introduir cons i cilindres per als barrets; dissenyar els vestits es pot convertir en un problema de geometria plana (simetria, àrea, escala...).

L'estudi dels envasos de productes de tots tipus està a l'abast de tothom. Des de desmuntar-los per estudiar-ne els elements fins a comparar les seves capacitats, passant per dissenyar-ne de nous, hi ha tot un món d'activitats a fer.



Els edificis, el mobiliari urbà, els ponts, els senyals de trànsit, la casa, l'escola, els estris de tots tipus... ofereixen situacions de treball geomètric.

El món de les joguines és també aprofitable. Trenca-closques, arquitectures de tots tipus, alguns videojocs, miralls, retallables... poden motivar recerques geomètriques.

### **Capicua: tornant al començament**

Molts alumnes, no tots, entenen millor algunes relacions numèriques a partir de la seva representació geomètrica. Molts alumnes, no tots, entenen millor algunes relacions geomètriques a partir de la seva mesura (numèrica).

La interacció entre aritmètica i geometria és un element més a tenir en compte a l'hora de promoure l'aprenentatge matemàtic. Això ha estat sempre cert, però durant molts anys no s'ha tingut gaire en compte. Ja és hora de recuperar la potencialitat del llenguatge doble en un entorn on a la quantitat de missatges visuals li cal una bona comprensió d'aquests missatges quasi com a necessitat vital. Per a molta gent, aquests missatges són intel·ligibles (per a molta gent no és gens cert que una imatge val més que mil paraules) i cal oferir des de l'escola una formació en aquest sentit.

Tornant al començament i per concloure, un dels aprenentatges essencials que cal promoure en els moments actuals en els nens i

26 Matemàtiques a primària

nenes és l'habilitat d'usar creativament allò que saben i ser capaços d'adaptar-ho quan calgui i feliços de poder-ho fer.

### Bibliografia

- ALSINA, C.; BURGUÉS, C.; FORTUNY, J. M. *Invitación a la didáctica de la geometría*. Madrid: Síntesis, 1987.
- ALSINA, C.; BURGUÉS, C.; FORTUNY, J. M. *Materiales para construir la geometría*. Madrid: Síntesis, 1991.
- ALSINA, C.; BURGUÉS, C.; FORTUNY, J. M.; GIMÉNEZ, J.; TORRA M. *Ensenyar matemàtiques*. Barcelona: Graó, 1995.
- BURGUÉS, C. *Endavant amb la geometria. Exemples d'unitats de programació 2. Educació Primària*. Barcelona: Dep. Ensenyament Generalitat Catalunya, 1992.
- BURGUÉS, C. *Peix de Sabó. Matemàtiques Cicle Mitjà* (Llibres alumne 1, 2. *Propostes didàctiques* 1, 2). Barcelona: Barcanova, 1996.
- BURGUÉS, C., TORRA, M. *Imatges. Exemples d'unitats de programació 8. Educació Infantil*. Barcelona: Dep. Ensenyament. Generalitat Catalunya, 1995.
- TORRA, M. *Polzet. Matemàtiques. Cicle Inicial* (Llibres alumne 1, 2. *Propostes didàctiques* 1, 2), 1995.
- TORRA, M.; BATLLE, I.; SERRA, T. *Matemàtiques a la carta* (3 volums: CI, CM, CS). Barcelona: ICE. Univ. Aut. Barcelona, 1995-1996.

*L'article proposa una classificació de les situacions problema que presenten una estructura multiplicativa, a fi de facilitar als mestres una anàlisi d'aquestes situacions complexes i les dificultats desiguals que ofereixen per al seu tractament a l'aula.*

## Estructura multiplicativa

### Introducció

En el context de la investigació educativa actual, el concepte d'estructura multiplicativa no sempre s'utilitza amb el mateix significat. Encara que tindrem en compte les aportacions d'altres autors, adoptem de partida el punt de vista de Vergnaud perquè és l'autor que amb més assiduitat se serveix d'aquest terme i per al qual «un camp conceptual és un espai de problemes o de situacions-problema en els quals el tractament implica conceptes i procediments de diversos tipus en estreta connexió».

Vergnaud centra el seu interès en dos camps fonamentalment: l'estructura additiva, la qual considera com un conjunt de problemes que comporten operacions aritmètiques i nocions de tipus additiu tals com addició, subtracció, diferència, interval, translació; i l'estructura multiplicativa, el camp conceptual de la qual queda caracteritzat com un conjunt de situacions-problema la resolució dels quals requereix, en els aspectes més bàsics, la multiplicació o la divisió i, en fase més avançada, nocions com fracció, raó, semblança. El desenvolupament de la comprensió d'aquest camp conceptual abraçaria, segons l'autor, dels set als divuit anys.

En la citació que hem fet, Vergnaud fa referència a conceptes i procediments en estreta col·laboració amb els quals es resolen situacions-problema.

*Encarnación  
Castro Martínez  
Enrique Castro  
Martínez*

Departament de Didàctica de la Matemàtica  
Universitat de Granada

## 28 Matemàtiques a primària

En aquestes pàgines considerem les situacions-problema en les quals intervé l'estructura multiplicativa i en fem una classificació basant-nos en teories i classificacions d'autors de reconegut prestigi internacional en el camp de l'educació matemàtica (Bell, Fischbein, Greer, Nesher, Schwartz, Vergnaud).

### Models implícits

Tot professional de l'ensenyament primari sap que perquè un alumne pugui començar a treballar en el producte i la divisió cal que tingui un cert nivell d'ús i domini dels nombres, com també de les operacions de suma i resta. La raó que justifica aquest fet està en el concepte de les mateixes operacions. En el seu context més intuïtiu, multiplicar equival a reiterar una quantitat, i dividir a repartir una quantitat en parts iguals. D'aquesta manera el producte és una modelització de l'acció de reiterar i la divisió una modelització de l'acció de repartir. Per arribar a aquesta modelització cal associar amb el producte qualsevol situació que impliqui reiteració d'una mateixa quantitat i igual la divisió amb situacions de repartiment.

Fischbein, Deri, Nello i Marino (1985) afirmen que els infants, quan resolen problemes verbals senzills de multiplicar o dividir, el model que associen implícitament amb la multiplicació és el de l'addició repetida, en el qual un nombre d'agrupacions de la mateixa grandària es posen junts. Simbòlicament, sota la interpretació d'addició repetida,  $3 \times 4$  significa  $4 + 4 + 4$  o  $3 + 3 + 3 + 3$ , segons quin sigui el factor que es considera com a operador (nombre d'agrupacions) i quin sigui com a operand (nombre d'elements de cada agrupació). El model d'addició repetida no és commutatiu, ja que el multiplicador i el multiplicand tenen papers diferents. Com a conseqüència d'això, aquest model de multiplicació té associats dos models de divisió: divisió partitiva i divisió quotitiva. En la divisió partitiva, un conjunt d'objectes es divideix en un nombre de parts iguals. La finalitat és obtenir la quantitat que correspon a cada part. En la divisió quotitiva es tracta de determinar quantes parts de la mateixa grandària podem formar d'un conjunt donat. Si el quocient és un nombre enter, aquest model es correspon amb una subtracció repetida.

## **Classificacions de les situacions-problema**

En aquest treball exposarem una classificació de les situacions-problema d'estructura multiplicativa que es resolten mitjançant una sola operació. En fem tres grans categories:

- Proporcionalitat simple.
- Producte cartesià.
- Comparació.

Una de les característiques que diferencien uns problemes aritmètics d'altres és el tipus de quantitats que intervenen en l'enunciat del problema. Segons Schwartz (1988), amb les operacions aritmètiques d'addició i subtracció es realitza una composició de dues quantitats similars per produir-ne una tercera del mateix tipus. D'aquestes composicions es diu que preserven el referent. La composició de dues quantitats, similars o no, per produir una tercera quantitat que és, en general, no similar a les dues quantitats originals, es coneix com a composició transformant el referent. La multiplicació i la divisió són composicions que transformen el referent.

Les composicions que transformen el referent obliguen a distingir entre dos tipus de quantitats en certa manera diferents, quantitats extensives i quantitats intensives, que són les quantitats que intervenen en els problemes d'estructura multiplicativa. En el context de l'estructura multiplicativa elemental diem que una quantitat és extensiva si la seva unitat de referència és una unitat simple, com ara metres, dies o quilòmetres. Exemple: 5 caramels, 87 metres i 94 quilos. Igualment, a nivells elementals podem dir que una quantitat és intensiva si la seva unitat de referència és el quocient indicat de dues unitats de referència. Per exemple, si diem que un automòbil circula a 90 km/h, la unitat de referència «km/h» és el quocient indicat de dues unitats de referència, «km» i «h», per tant és una quantitat intensiva.

### ***Problemes de proporcionalitat simple***

Es caracteritzen pel fet que en el seu enunciat intervenen dues magnituds extensives i una intensiva; a més, una de les magnituds

30 Matemàtiques a primària

es refereix a la unitat. Dintre aquesta categoria de problemes, hi distingim dos casos:

1. *Reiteració de quantitats*

Aquí s'enquadren aquells problemes en els quals es presenten diverses agrupacions d'objectes, o diverses quantitats, amb el mateix nombre d'objectes en cada agrupació o amb la mateixa mesura en cada quantitat. També es denominen problemes de grups múltiples en el primer cas, o de mesures reiterades en el segon cas. Els assignem els codis RC-1 i RC-2, respectivament, per localitzar-los a la taula 1 (vegeu la pàgina 32). La forma lingüística utilitzada per conceptualitzar els problemes de reiteració de quantitats és l'expressió *cada un*.

Es poden enunciar tres problemes distints d'aquest tipus tenint en compte quina de les tres quantitats que intervenen en l'enunciat d'un problema és la quantitat que es demana de trobar: una de les dues quantitats extensives o la quantitat intensiva. Per sistematitzar aquesta idea utilitzem un diagrama de funció on les quantitats inicials i finals són extensives i la quantitat intensiva actua com a operador. Per exemple, en un problema que contingui com a unitats extensives quilòmetres i hores, l'esquema seria:

$$\begin{array}{c} \text{km/h} \\ \text{h} \text{-----} \text{km} \end{array}$$

A la taula 1 es poden veure els distints problemes que sorgeixen en considerar com a dades dues de les quantitats que intervenen en l'esquema i preguntar per la tercera.

2. *Raó*

En els problemes hi ha implícita una relació de proporcionalitat entre magnituds, i una de les quantitats presents en l'enunciat és la unitat. La relació de proporcionalitat s'expressa mitjançant termes com *tants n per tants m, on m val 1*. Segons que la magnitud sigui discreta o contínua, codifiquem el problema per R-1 o R-2. L'expressió lingüística que s'utilitza en aquest cas per codificar la raó és el terme *per*. Igual que passa en el cas anterior, és possible





enunciar tres problemes distints en cada cas, depenent de quina sigui la quantitat desconeguda de les tres que intervenen en el problema.

### ***Problemes de producte cartesià***

En aquests problemes intervenen dues magnituds extensives i, component-les, s'obté una tercera magnitud extensiva, que no és de la mateixa naturalesa que les anteriors. També en aquest cas les magnituds poden ser discretes o contínues. Si les quantitats inicials són discretes, per exemple, «nombre d'ingredients» i «nombre de distintes masses de base», la combinació dóna lloc a les distintes «pizzes» que es poden fer. Si les magnituds són contínues, per exemple longituds, la combinació dóna lloc a una superfície que és una quantitat de naturalesa distinta a les de partida. En els exemples proposats a la taula 2 ens hem limitat a magnituds discretes; el cas més senzill de magnituds contínues és el de la magnitud superfície com a producte cartesià de longitud per longitud. En aquests casos,

**Taula 1. Exemples de problemes de proporcionalitat simple**

<p><i>RC-1</i></p> <p>b</p> <p>a-----&gt; ?</p> <p>1. Anna compra 4 paquets de caramels; cada paquet conté 12 caramels, quants caramels ha comprat?</p> <p>?</p> <p>a-----&gt; c</p> <p>2. Anna compra 4 paquets iguals de caramels; en total ha comprat 48 caramels, quants caramels hi ha a cada paquet?</p> <p>b</p> <p>?-----&gt; c</p> <p>3. Anna compra uns quants paquets de 12 caramels cada un; en total ha comprat 48 caramels, quants paquets ha comprat?</p>	<p><i>RC-2</i></p> <p>b</p> <p>a-----&gt; ?</p> <p>4. Un sastre compra 3 peces de roba; cada peça fa 15 metres de llarg, quants metres de roba ha comprat?</p> <p>?</p> <p>a-----&gt; c</p> <p>5. Un sastre compra 3 peces iguals de roba; en total ha comprat 45 metres de roba, quants metres fa cada peça?</p> <p>b</p> <p>?-----&gt; c</p> <p>6. Un sastre compra peces de roba de 15 metres cada una; en total ha comprat 45 metres, quantes peces de roba ha comprat el sastre?</p>
<p><i>R-1</i></p> <p>b</p> <p>a-----&gt; ?</p> <p>7. Un professor compra 4 caramels per nen; hi ha 16 nens a la classe, quants caramels compra?</p> <p>?</p> <p>a-----&gt; c</p> <p>8. En una classe hi ha 16 nens; el professor compra 64 caramels per als nens, quants caramels per nen hi ha?</p> <p>b</p> <p>?-----&gt; c</p> <p>9. Un professor compra 4 caramels per nen; en total ha comprat 64 caramels, quants nens hi ha a la classe?</p>	<p><i>R-2</i></p> <p>b</p> <p>a-----&gt; ?</p> <p>10. Un ciclista fa 6 hores que corre; recorre 18 quilòmetres per hora, quants quilòmetres ha recorregut?</p> <p>?</p> <p>a-----&gt; c</p> <p>11. Un ciclista fa 6 hores que corre; ha recorregut en total 108 quilòmetres, quants quilòmetres per hora corre?</p> <p>b</p> <p>?-----&gt; c</p> <p>12. Un ciclista corre 18 quilòmetres per hora; en total ha recorregut 108 quilòmetres, quantes hores ha estat corrent?</p>

les dues quantitats que es componen fan el mateix paper, motiu pel qual no es distingeix entre problemes quan en ells la dada desconeguda és l'una o l'altra d'aquestes quantitats que es componen. En conseqüència, si atenem a la quantitat desconeguda, només hi ha dos tipus de problemes: desconèixer la quantitat composta o desconèixer una de les quantitats que es componen.

## **Taula 2. Exemples de problemes de producte cartesià**

13. Tinc 12 camises i 4 pantalons, de quantes maneres els puc combinar per vestir-me?
14. Tinc 12 camises que quan les combino amb els pantalons em permeten 48 maneres distintes de vestir-me, de quants pantalons dispo?

## **Problemes de comparació**

En els problemes de comparació intervenen dues magnituds extensives: el referent i el referit o comparat, entre les quals s'estableix una relació de comparació que vindrà quantificada mitjançant un escalar. Els termes amb els quals s'estableix la comparació són: *tantes vegades com*, *vegades més que* i *vegades menys que*. Sorgeixen així tres tipus de problemes de comparació multiplicativa indicats a la taula 3 (vegeu pàgina 34) com C-1, C-2 i C-3; de cada un d'ells s'obtenen tres problemes distintes segons que la quantitat desconeguda en el problema sigui el referent, el comparat o l'escalar. Així sorgeixen nou tipus distintes de problemes de comparació.

## **Conclusió**

La classificació de problemes d'estructura multiplicativa que requereixen només una operació per obtenir-ne la solució, i que es presenta en aquest article, ha sorgit de l'anàlisi i síntesi de diverses classificacions distintes elaborades per altres autors, perquè no hi ha unanimitat entre els investigadors en educació

**Taula 3. Exemples de problemes de comparació**

<p><i>C-1</i></p> <p>15. En Joan té 24 pessetes i en Pere 3 vegades més diners que en Joan, quants diners té en Pere?</p> <p>16. En Joan té 24 pessetes i en Pere en té 72, quantes vegades més pessetes té en Pere més que en Joan?</p> <p>17. En Pere té 72 pessetes, que són 3 vegades més diners que el que té en Joan, quantes pessetes té en Joan?</p>
<p><i>C-2</i></p> <p>18. En Joan té 75 videojocs i en Pere 5 vegades menys videojocs que en Joan, quants videojocs té en Pere?</p> <p>19. En Joan té 75 videojocs i en Pere 25 videojocs, quantes vegades menys videojocs té en Pere que en Joan?</p> <p>20. En Pere té 25 videojocs, que són 5 vegades menys videojocs que els que té en Joan, quants videojocs té en Joan?</p>
<p><i>C-3</i></p> <p>21. En Joan té 12 cromos i en Pere té 3 vegades tants cromos com en Joan, quants cromos té en Pere?</p> <p>22. En Joan té 12 cromos i en Pere en té 36, quantes vegades té en Pere tants cromos com en Joan?</p> <p>23. En Pere té 36 estampes, que són 3 vegades tants cromos com els que té en Joan, quants cromos té en Joan?</p>

matemàtica per presentar una classificació única. Aquesta referència dóna una idea de la complexitat de la qüestió. Això no obstant, creiem important que els professionals de l'educació en coneguin una classificació tan completa com sigui possible, ja que els permetrà de treballar a la seva aula tota la varietat de situacions-problema que l'estructura multiplicativa pot presentar, cosa que influirà de manera positiva sobre la comprensió que n'aconsegueixin els estudiants.

També volem dir que en investigacions fetes per diferents autors ha quedat patent que els diferents tipus de problemes que aquí hem presentat, proporcionalitat simple, comparació i producte cartesià,

no ofereixen la mateixa dificultat de comprensió a l'estudiant, i per això cal una gradació o escalonament d'aquests problemes. Fins i tot dintre de les categories anteriors, el fet que l'una o l'altra sigui la quantitat desconeguda fa que el problema tingui una dificultat més gran o més petita. Amb això volem fer un toc d'atenció perquè no es facin servir en la pràctica escolar indistintament un o altre d'aquests problemes. El professor ha de ser conscient que lleugeres variants en els problemes poden donar lloc a situacions amb dificultat de comprensió molt distinta al problema de partida, amb les repercussions negatives que això pot tenir en l'avaluació de l'estudiant.

## Referències

- BELL, A.; GREER, B.; GRIMISON, L.; MANGAN, C. *Children's performance on multiplicative word problems: Elements of a descriptive theory*, a: «Journal for Research in Mathematics Education», 20, p. 434-449, 1989.
- CASTRO, E. *Niveles de comprensión en problemas verbales de comparación multiplicativa*. Granada: Editorial Comares, 1995.
- CASTRO, E.; RICO, L.; CASTRO, E. *Números y operaciones*. Madrid: Editorial Síntesis, 1988.
- CASTRO, E.; RICO, L.; CASTRO, E. *Estructuras aritméticas elementales y su modelización*. Bogotá: Grupo Editorial Iberoamericano, 1995.
- FISCHBEIN, E.; DERI, M.; NELLO, M. S.; MARINO, M. S. *The role of implicit models in solving verbal problems in multiplication and division*, a: «Journal of Research in Mathematics Education», 16, 3-17, 1985.
- GREER, B. «Multiplication and division as models of situations», a: D. GROUWS (ed.), *Handbook of research on learning and teaching mathematics*, NCTM/MacMillan, 1992.
- NESHER, P. «Multiplicative school word problems: Theoretical approaches and empirical findings», a: J. HIEBERT i M. BEHR (eds.), *Number concepts and operations in the middle grades*, pp. 41-52, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum; Reston, VA: NCTM, 1988.
- PUIG, L.; CERDÁN, F. *Problemas aritméticos escolares*. Madrid: Editorial Síntesis, 1988.

36 Matemàtiques a primària

- SCHWARTZ, J. L. «Intensive quantity and referent transforming arithmetic operations», a: J. HIEBERT i M. BEHR (eds.), *Number concepts and operations in the middle grades* (p. 41-52), Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum; Reston, VA: NCTM, 1988.
- VERGNAUD, G. «Multiplicative structures», a: J. HIEBERT i M. BEHR (eds.), *Number concepts and operations in the middle grades*, (p. 141-161). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum; Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 1988..

*La mesura de magnituds planteja una dicotomia preocupant: d'una banda, és un recurs per moure'ns i comprendre el món —en tot moment les utilitzem i en tenim necessitat—; de l'altra, tot i l'atenció que hi dediquen els currículums escolars, sembla ser que no resulten suficients per al seu aprenentatge —el domini que en té l'alumnat es detecta molt deficient i preocupa de forma quasi general tots els ensenyants.*

## **Aprenentatge de la mesura: la vivenciació com a procediment**

«La gent gran volen xifres,

»Quan els parreu d'un nou amic, mai no us pregunten res del que és essencial,

»Mai no diuen: “Quin so de veu té?, quins jocs li agraden?, que potser fa col·lecció de papallones?”,

»El que us pregunten és: “Quants anys té?, quant pesa?, quant guanya el seu pare?”.

»Solament així, creuen tenir-ne una idea...»

Antoine de Saint Exupéry (*El Petit Príncep*)

### **Mesura: un problema didàctic**

Tradicionalment, a la matemàtica se la subdivideix en lògica, càlcul, mesura i geometria. Aquesta divisió reflecteix la importància que sempre s'ha donat al domini de las magnituds fins arribar a tenir significació i entitat pròpia per constituir un camp matemàtic específic.

Aquesta transcendència i valoració és present en els dissenys curriculars<sup>1</sup> d'arreu del món on igualment la mesura queda configurada com un bloc temàtic a desenvolupar en tots els nivells i cicles de l'ensenyament obligatori, signe inequívoc de la creença de la

**Josep Callís**

**i Franco**

Mestre

Professor Didàctica de la Matemàtica UdG

Grup «Perímetre»

Grup «Més 3»

1. a) Generalitat de Catalunya (1992), *Disseny Curricular de Primària*. Barcelona.

b) MEC (1991), *Curriculo de la Educación Primaria*. Madrid.

c) Howson A. G. (1991), *National Curricula in Mathematics*. The Mathematica Association. University of Southampton.

d) Ministère de l'Éducation Nationale (1990), *École élémentaire: programmes et instructions*. CNDP. París.

### 38 Matemàtiques a primària

seva significativitat per a la vida. Idènticament, es dona, en els estudis i recerques efectuades sobre realitats de l'aprenentatge matemàtic —en són una bona mostra i exemple, els Estàndards Curriculars<sup>2</sup> de la NCTM dels Estats Units o l'Informe Cockroft<sup>3</sup> anglès—. També l'anàlisi de l'evolució de la humanitat corrobora que el domini i ús de la mesura ha estat, sempre, un factor essencial de la filogènia humana i clau de volta dels seus avenços culturals i científics (entre ells el mateix naixement de la matemàtica). No podem deixar de banda, tampoc, la interrelació que la mesura té amb els altres camps matemàtics (càlcul, nombres racionals, proporcionalitat, geometria euclidiana...).

Contràriament al que podria semblar d'aquesta prioritització, l'adquisició i domini per part de l'alumnat no és el que en principi caldria esperar-ne i aquest, o és molt deficient o quasi no existeix.<sup>4</sup> De manera molt generalitzada, la majoria de professorat i fins i tot en la mateixa societat és patent l'existència d'una gran preocupació per aquesta manca de domini.<sup>5</sup> D'una banda, existeix, doncs, una elevada dedicació temporal dins tota l'escolaritat a causa del conjunt d'implicacions ressenyades anteriorment; de l'altra, la constatació de la realitat escolar demostra la poca interiorització d'aquest aprenentatge. La problemàtica, evidentment, és seriosa i preocupant; situació que s'intensifica si tenim en compte que aquesta línia d'investigació resta molt poc treballada i atesa internacionalment.

### Dues direccionalitats en el domini de la mesura

La mesura —com qualsevol altre aprenentatge— no pot considerar-se adquirida simplement per la capacitat, manifestada externament, de reproducció mecànica d'uns procediments i, especialment entre aquests, pel domini numèric i algorítmic<sup>6</sup> que se'n posseeixi. No podem considerar que existeix aquest domini si no serveix per interpretar la realitat i no permet retornar-hi amb capacitat de saber resoldre situacions problemàtiques.

L'aprenentatge i la interiorització de la mesura (esq. 1) té el doble vessant de domini pràctic (geomètric, espacial...) i de domini numèric. Tothom, ja des de petit, té contacte i experiència amb la

2. Estàndards Curriculars NCTM (1991).

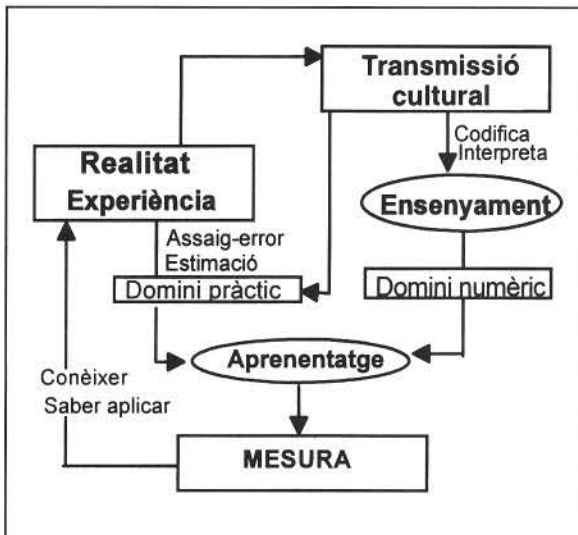
3. Informe Cockroft (1985).

4. Callís, J. (1991), *Domini i interiorització de les mesures en alumnes de 6 a 14 anys* - UAB. Treball de recerca, no publicat.

5. Callís, J. (1992), *Concepcions que tenen i Ensenyament que fan de les mesures de longitud i superfície, els mestres d'EGB* - UAB. Treball de recerca. No publicat.

6. Chamorro, M. C. (1995), *Aproximación a la medida de magnitudes en la Enseñanza Primaria* - UNO, 3 (31 - 53) Barcelona.





Esquema 1. Camps de domini de la mesura.

realitat i aviat entra en contacte i s'enfronta amb les magnituds que aquesta posseeix. El seu domini possibilita poder dominar els objectes, accions... i, fins i tot, determinar els límits de la pròpia existència individual.

Les experiències amb els objectes i l'entorn porten, a través d'accions d'assaig i error, a l'adquisició d'una consciència d'estimació i aproximació totalment imprescindible per al domini profund d'una magnitud;<sup>7</sup> per contra, la societat a través de l'escola considera, inconscientment, que el domini pràctic ja es té o cal tenir assolit gràcies a aquest mateix contacte real amb la realitat que proporciona la vida. En conseqüència, fonamenta la seva acció-missió en el camp teòric i numèric, d'aquesta manera la mesura es transforma en mesura aritmètica i d'exactitud. A poc a poc, són doncs els costums culturals i l'ensenyament els que dirigiran l'enfocament d'aquest domini vers la direcció del càlcul numèric, deixant fora de banda l'aspecte més fonamental de la mesura: la integració amb la realitat, que significa partir i retornar a ella.

Si la mesura ha de servir per conèixer i entendre l'entorn i els fenòmens que hi tenen lloc, no podem oblidar en el procés d'aprenentatge cap de les direccionalitats d'aquest domini. L'en-

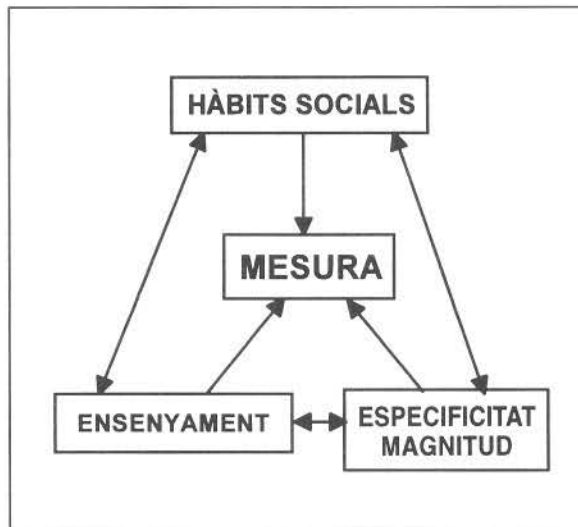
7. Piaget, J. (1973)

senyament no ha de centrar-se, per tant, únicament en una d'elles o bé en un tractament diferencial i paral·lel de cadascuna d'elles; el que cal és la integració d'ambdues, en un únic procés d'adquisició coordinada.

### Tractament i aprenentatge de la mesura

L'acció educativa a emprendre i la línia didàctica a assumir cal que procurin eliminar, tant com sigui possible, la major part dels condicionants que incideixen negativament en l'aprenentatge i interiorització de la mesura (esq. 2). La conceptualització de la mesura s'obté per multitud de factors i, entre aquests, cal destacar:

1. Els provinents de l'especificitat de la mateixa magnitud, que fa que no sigui el mateix interioritzar el domini i concepte de



Esquema 2. Factors de conceptualització.

longitud, superfície..., que els de força, energia, lluminositat... En aquests casos, bona part de la dificultat rau en el fet de poder materialitzar o no una unitat de mesura (agafar una longitud i utilitzar-la com a element comparatiu és relativament fàcil, però no ho és fer-ho amb la lluminositat...). Comparar una magnitud a



*Treballant amb la bici com a instrument de mesura*

partir de parts d'ella mateixa (longitud, superfície, capacitat...) resulta més comprensible (magnituds directes) que mesurar una magnitud a través de les modificacions que es produeixen en altres magnituds, com saber la temperatura per la modificació de la longitud o la força per la deformació (magnituds indirectes).

2. Els derivats dels hàbits i necessitats dels contextos socials poden fer incidir de manera positiva i favorable o a la inversa. Una mateixa magnitud, per exemple la superfície i la longitud, en un medi rural que en el món urbà... Dominar l'estimació superficial, per exemple en un medi urbà, permetia el control econòmic, temporal..., mentre que estimar la mesura d'un camp, en el medi rural, donava peu a intuir quants sacs de gra es podien collir, o quant ferratge, o quantes bales de menjar, o quants carros de palla...; quant bestiar es podria alimentar; quants jornals de feina necessitaria... i, en definitiva, el control d'una certa supervivència, fet que en el món urbà, el domini d'aquesta superfície no resulta o resultava ser tan transcendental.

42 Matemàtiques a primària

3. Els derivats de les preconcepcions errònies degudes a la no adquisició de la conservació de les magnituds comporta i origina que es pugui considerar, per exemple, que amb un mateix perímetre les diverses formes que es poden fer tindran la mateixa àrea; que la capacitat es modifica segons la forma del recipient; que la velocitat de caiguda depèn del pes... Totes aquestes deficiències són producte, en gran mesura, de la poca integració activa en el món manipulatiu i experimental.

Caldrà intentar reduir, doncs, les dificultats que creen els factors intrínsecs de la conceptualització de la mesura, especialment els derivats de les preconcepcions errònies i de certes connotacions i hàbits socials existents. Per conquerir un cert èxit en aquesta triple direccionalitat, cal actuar essencialment a dues bandes:

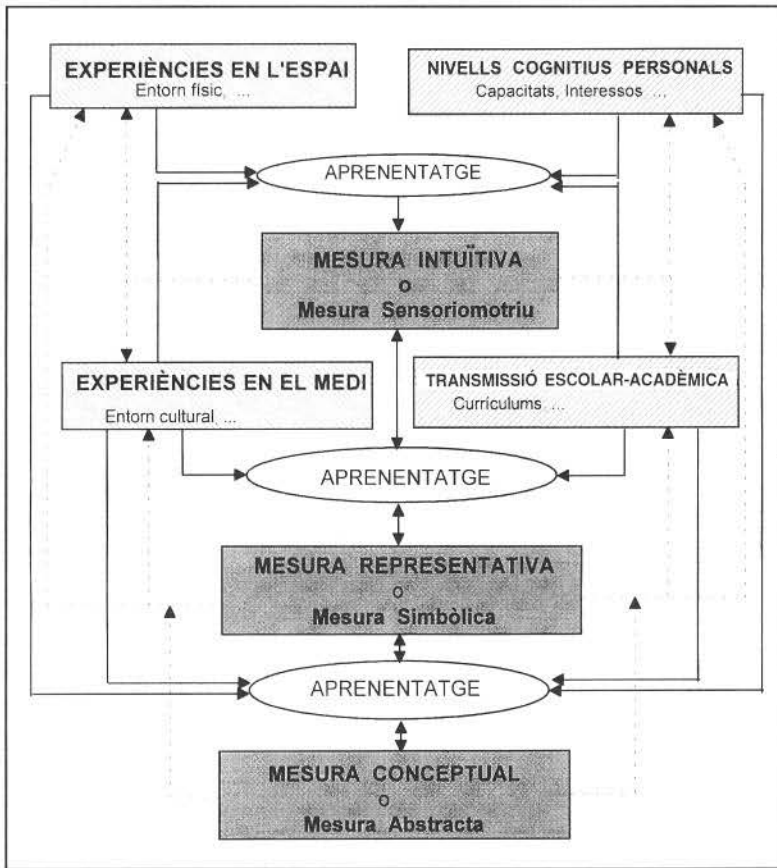
- potenciar la metacognició personal,
- donar significativitat a l'aprenentatge.

Ni la metacognició que comporta l'autoconsciència del propi nivell cognitiu ni la significativitat tindran possibilitat d'ésser efectives si l'aprenentatge no entra en contacte directe amb l'entorn i si no parteix de la pròpia realitat i la vivència personal.<sup>8</sup> Només estructurat sobre la base de l'experiència vivenciada i contrastada entre la realitat i les pròpies creences o intuïcions, la crisi de les concepcions es materialitzarà i entrarà en escena per poder derruir preconceptes i iniciar la reconstrucció dels conceptes correctes.

La mesura, com a estructura que configura i ajuda a definir la concepció d'espai, té igual que aquest uns estadis d'adquisició<sup>9</sup> que evolucionen des del domini sensorial al conceptual i és en aquest, en el domini conceptual o abstracte, al que matemàticament hem d'intentar arribar.

L'abstracció de la mesura o mesura conceptual no arribarà a ser efectiva si abans no s'ha treballat el món de la representació i la simbolització que ha originat la mesura representativa o mental —estadi previ al conceptual—, però tenint present alhora que tampoc aquesta no reeixirà si no ha existit, anteriorment, una vivenciació i un contacte manipulatiu amb la realitat, els quals són origen de la mesura intuïtiva. (Vegeu esquema 3, pàgina següent.)

8. Brousseau, G. (1988). *Le contrat didactique: le milieu, Recherches en Didactiques des Mathématiques*, Vol. 9, n. 3, p. 309-336, Grenoble.  
9. Alsina, C.; Burgués, C.; Fortunys, J. M. (1989). *Invitación a la didáctica de la geometría*, Madrid: Síntesis.



Esq. 3. Estadis d'adquisició de la mesura

No pot obviar-se, per últim, que el procés de l'adquisició de la mesura és un procés que té una gènesi i un camí més o menys determinat. Resulta molt semblant als processos descrits per l'adquisició de la quantitat i número.<sup>10</sup> Caldrà, en un inici, potenciar les estructures lògiques del pensament (identificació, classificació, ordenació, ...) a través de la intuïció adquirida per la vivència i la manipulació, per passar, a poc a poc, a aconseguir dominar gradualment els estadis que configuren el concepte de mesura o el domini d'una magnitud.

Podem ressenyar a grans trets que un possible itinerari d'adquisició espontània<sup>11</sup> necessita:

10. Piaget, J. (1967).

11. Chamorro, C.; Belmonte, J. M. (1991).

44 Matemàtiques a primària

1. Identificació / discriminació de la magnitud.
2. Classificació basada en la magnitud.
3. Ordenació segons la magnitud.
4. Igualació i equivalència (sumatives i subtractives).
5. Contrasts comparatius.
6. Adquisició de la unitat (antropomòrfica..., sistema mètric).
7. Creació del sistema (alternatius...: sistema mètric).
8. Integració i aplicabilitat.

A continuació, exemplifiquem un cas pràctic sobre l'aprenentatge dels múltiples del sistema mètric de longitud per materialitzar la comprensió del que hem dit fins aquí. La proposta planteja el treball des de la vivenciació a l'abstracció i atenent-se a l'itinerari que ha de permetre evolucionar des de la identificació a la integració conceptual i a la seva aplicabilitat.

La proposta cal fonamentar-la a partir de la creació d'una motivació inicial<sup>12</sup> que impulsi el desig de l'aprenentatge. Cal plantejar-lo com a fruit de la vivenciació amb conflicte cognitiu (comparar la longitud entre dos elements no mòbils i situats en diferent lloc, caminar amb els ulls tapats fins a una distància determinada, cercar elements de la classe que equilibrin una balança, recorregut fet d'acord amb l'import d'un bitllet...), adequat al nivell de dificultat que possibilita l'edat i contextualitzat a través de situacions problemàtiques. Posteriorment i, a poc a poc, cal entrar en contacte amb els altres nivells de domini: la interiorització i la abstracció. Aquests passos de nou domini es van adquirint a mesura que nous sentits entren en joc per fer-ne una integració perceptual (el caminar una distància determinada es relacionarà amb el comptatge de passes en el ritme i obertura d'aquestes, en el control del temps..., l'equilibrat portarà a equivalències entre objectes...). El procés és semblant a una evolució paral·lela a les existents entre el pas que es fa per avançar en el domini de situacions de «laberints, camins i coordenades».<sup>13</sup> De les dificultats inconcretes inicials (laberints) s'aconsegueix, a través de l'acció manipulativa d'assaig i error, cercar solucions concretes (camins) que permetran posteriorment la generalització i precisió (coordenades).

12. Callís, J.; Figueras, E. (1995). *Aprofitar els interessos de l'alumnat*, Guix 211 (monogràfic: L'Ensenyament de la matemàtica, avui) (41-53). Barcelona.

13. Fiol, M. Ll. (1996). *Proyecto Docente*. UAB. Barcelona.

Una possible planificació de l'aprenentatge de les mesures

s'estructura a grans trets (esq. 4) en els quatre estadis o nivells que es detallen i aplicant en cada cas, els procediments que s'indiquen:

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>VIVENCIACIÓ</b>	<b>DOMINI INTUÏTIU I SENSORIAL</b>	<b>REPRESENTACIÓ MENTAL</b>	<b>ABSTRACCIÓ INTEGRACIÓ</b>
Conflicte cognitiu Motivació	Aprentatge sensorial	Contrast de sistemes Equivalències	Generalització Aplicabilitat

Esq. 4. Estadis d'activitats

El treball i enfocament corresponent als dos primers estadis portaria a l'adquisició del nivell de mesura sensorial i intuïtiva, el tercer al domini de la mesura representativa o simbòlica i l'últim, a la consecució de la mesura abstracta, els quals en l'aspecte d'equivalències cronològiques correspondrien aproximadament als objectius que caldria treballar en cadascun dels tres cicles de l'educació primària.

## Resumint

Del que acabem de descriure es pot concloure que un tractament didàctic de l'aprenentatge de la mesura ha de procurar planificar-se de manera que compleixi, entre d'altres, els paràmetres generals següents:

### *Adequat:*

- Al procés d'evolució-adquisició de la mesura espontània. Cal passar de la identificació, classificació, ordenació, igualació... a l'adquisició de la unitat i per últim a la integració conceptual i la seva aplicabilitat.
- Als estadis d'adquisició de l'aprenentatge matemàtic i al nivell maduratiu corresponent a l'edat de cada cicle. La graduació d'activitats ha d'evolucionar des de la discriminació sensorial a la interiorització i d'aquesta a la representació mental per conquerir-ne finalment l'abstracció.
- Als estadis d'activisme metodològic. Cal evolucionar des de la

## 46 Matemàtiques a primària

vivenciació a la manipulació, per passar a les de simbolització i arribar finalment a les de generalització.

### *Actiu i experimental:*

- S'ha de partir i potenciar l'adquisició de les pròpies creacions d'unitats i sistemes de mesura per passar, d'aquí, a les mesures legalment establertes.
- S'ha de possibilitar l'assaig-error i que serveixi per diferenciar l'error de l'aproximació i l'aproximació de la precisió.

### *Significatiu i pràctic:*

- L'aprenentatge s'assoleix en contacte amb la realitat i no en el càlcul. La vida, el contrast i la reflexió ha de tenir prioritat sobre l'exercici. Les activitats han de partir del propi entorn per poder, posteriorment, retornar-hi per solucionar o dominar les dificultats que aquest mateix entorn crea. El domini aritmètic no ha d'ésser l'objectiu prioritari.
- Les activitats de mesura han d'estar acompanyades d'anàlisis comparatius d'equivalències respecte a altres objectes de mesura més coneguda o dominada per aconseguir que els seus valors numèrics tinguin sentit i significació.
- Han de potenciar i utilitzar l'estimació i aproximació en contraposició a l'ús exclusiu de l'exactitud.
- Han de servir per poder aplicar i solucionar situacions problemàtiques.
- Cal conèixer, dominar, utilitzar i crear instruments de mesurament.

### *Variat:*

- El plantejament ha de ser el més variable possible i presentat tant de forma directa com inversa. No sempre cal aconseguir únicament el valor numèric de la mesura; en determinades situacions és important ser capaç de discriminar l'objecte o objectes que compleixen les condicions que estableix la mesura i, en d'altres, deduir quina ha estat la unitat o les unitats utilitzades segons els valors numèrics coneguts i aplicats a unes determinades realitats o situacions.



*Arrelat al propi context:*

- Cal entrar en contacte i conèixer les que la pròpia comunitat ha utilitzat tradicionalment.

## **Bibliografia**

- ALSINA, C. *Medidas españolas tradicionales*. Madrid: MEC, 1989. Col. Documentos y Propuestas de trabajo.
- BAROODY, A. J. *El pensamiento matemático de los niños*. Madrid: Visor/MEC, 1988.
- CHAMORRO, M. C.; BELMONTE, J. M. *El problema de la medida*. Madrid: Síntesis, 1991.
- DIENNES, Z. P.; GOLDING, E. W. *Exploración del espacio y práctica de la medida*. Barcelona: Teide, 1966.
- Disseny curricular de primària*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, 1992.
- INFORME COCKROFT. *Las matemáticas sí cuentan*. Madrid: MEC, 1985.
- KULA, W. *Las medidas y los hombres*. Madrid: Siglo XXI, 1980.
- NCTM. *Estándares Curriculares y de Evaluación para la Educación Matemática* (Traducció SAEM Thales). Sevilla, 1991.
- OLMO, M. A.; MORENO, M. F.; GIL, F. *Superficie y Volumen ¿Algo más que el trabajo con fórmulas?* Madrid: Síntesis, 1993.
- PIAGET, J.; INHELER, B. *Génesis de las estructuras lógicas elementales*. Buenos Aires: Guadalupe, 1967.
- PIAGET, J.; SZEMINSKA, A. *Génesis del número en el niño*. Buenos Aires: Guadalupe, 1963.
- PIAGET, J. i al. *La géometrie spontanée de l'enfant*. París: PUF, 1973.

## **Videografia**

*Pesos y Medidas*. Fundació Serveis de Cultura Popular. Barcelona.

*L'autor reflexiona sobre la visió que pot representar la incorporació a l'escola del càlcul aproximat i dels perills que corre de ser algoritmitzat. Per altra part, estableix connexions entre aquest tipus de càlcul i els temes de matemàtiques com resolució de problemes i els algorismes de les operacions multiplicatives amb nombres decimals.*

## Estimar aproximadament o aproximar-se tot estimant? En el fons un problema de càlcul

David Barba

El Quinzet\*

### Punt de partida

Des de fa bastant temps, potser uns deu anys, es comencen a sentir opinions sobre la necessitat de la incorporació del càlcul aproximat a l'escola, amb motiu de l'ús generalitzat que se'n fa a la societat.

Conjuntament amb la calculadora, s'obre pas entre el bosc d'algorismes d'operacions escrites i finalment comença a aparèixer fins i tot en els llibres de text, demostració irrefutable del triomf de les propostes fetes força anys enrera.

El problema es manifesta quan, en mirar certs textos, es veu que no s'hi dibuixa cap organització d'aquest coneixement, ni molt menys una seqüenciació de continguts pel que fa a aquest tema.

En un segon ordre de coses, la proposta innovadora, llençada des de la matèria, és ràpidament convertida en un algorisme més, en lloc de despertar un tractament intel·ligent del càlcul, com exposarem més endavant.

\* Centre de recursos matemàtics El Quinzet (Barcelona).

## En què pot quedar tot això

Remenant llibres, els exercicis de càlcul aproximat que s'hi troben són, bàsicament, o endevinar el resultat d'un problema abans de començar-lo a fer, o arrodonir un nombre a desenes, centenes, etc., i ben poques coses més. Exercicis que, sense context ni objectiu general que els doni sentit, poden esdevenir a la llarga o bé pura rutina, ja que els nens els mecanitzen ràpidament (com es fa?: posa-hi un zero al darrera), o bé exercicis esporàdics en què els alumnes no avançaran, ja que no se'ls dóna elements per fer-ho.

Així doncs, hem aconseguit convertir una situació de domini intel·ligent del càlcul en una nova rutina, fins i tot abans que neixi de manera oficial en la majoria de les nostres escoles.

## Entrar en matèria: clarificar conceptes i formular procediments

El que pretenem en aquest article és oferir una visió sobre el tema del càlcul aproximat, l'estimació, l'arrodoniment i tot el que envolta aquest tipus de «càlcul control» que planeja sobre aquesta terminologia.

Per concretar el tema ens centrarem en dues idees tretes de dos documents que ens han servit per tenir un esquema clar sobre el paper del càlcul aproximat a l'escola: la llista de procediments generals de matemàtiques editada pel MEC i la publicació dels Estàndards Curriculars USA.

El que fem, doncs, en aquest escrit, és comunicar-vos les conclusions a què hem arribat sobre un seguit de punts.

- Realment, què vol dir càlcul aproximat? i en quin moment del procés de resolució d'un problema o activitat matemàtica entrem en aquest procés?
- És el mateix càlcul aproximat que estimació de resultats?
- Quins són els objectius d'aquesta activitat a l'escola?
- En quin context té sentit fer tot això? Quin paper hi tenen els alumnes?

## L'oracle

De fet, el primer desllorigador va ser la llista de procediments generals, i ens vàrem adonar del que hi deia, tot buscant informació i propostes sobre l'ús de calculadora: feia temps que la maleïda pregunta «Calculadores sí o no» ja havia estat substituïda per l'expressió més sibil·lina «Calculadores sí, però quan?».

Frases com: cal anar amb compte, s'han d'introduir en el moment adequat, el mestre ha de saber quan fer-ho, etc., etc., em posaven...

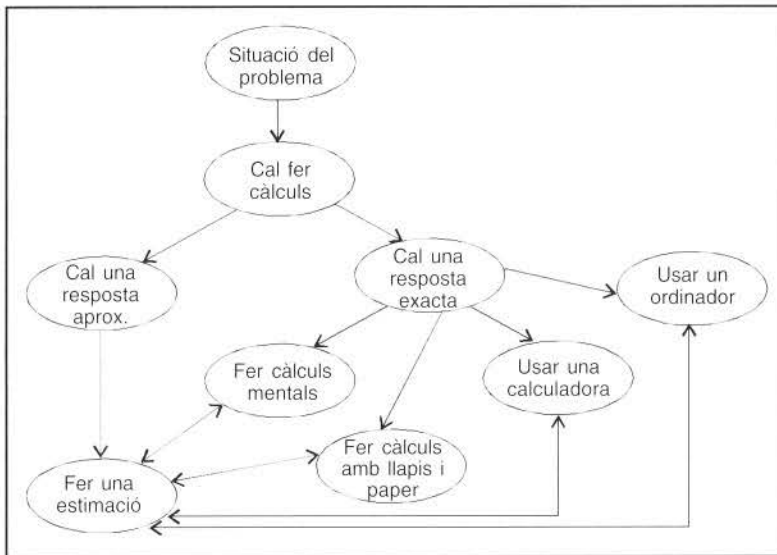
Fins que un dia remenant les propostes curriculars del MEC, concretament en l'apartat de procediments generals, vàrem parar esment en un d'ells que havia passat cinquanta mil vegades per davant dels nostres ulls, sense adonar-nos-en (el subratllat és nostre):

*«Davant una situació problemàtica l'alumne ha de ser capaç de decidir si necessita ser resolta per càlcul exacte o aproximat i, un cop fet això, ha de decidir el tipus de càlcul que utilitzarà, mental, escrit o amb calculadora.»*

Capacitat de decidir sobre la conveniència de quin tipus de càlcul és el més adient, segons la situació que es presenta, l'exacte o l'aproximat, ens dóna entrada a una primera pregunta: en quin moment del procés de resolució de situacions es pren aquesta decisió?

## Càlcul aproximat

Aquesta pregunta, la contestarem centrant-nos en la proposta que es reflecteix en el quadre que presenta el NCTM on es fa una síntesi interessantíssima sobre els diferents tipus de càlcul, així com de la utilització dels diferents instruments i tècniques, i que més endavant ens servirà per analitzar quines diferències hi ha, al nostre entendre, entre les idees sobre el càlcul aproximat i l'estimació que presentem en aquest article.



Gràfic NCTM. Estàndares Curriculars y de Evaluación USA.

Es veu clar que càlcul aproximat i estimació són dues coses diferents en l'esquema anterior, cosa que ens porta a formular la primera idea central de l'article.

*Mentre el càlcul aproximat és un coneixement relacionat amb la resolució de problemes, l'estimació ho està amb les operacions.*

La interpretació d'aquest quadre ens porta a pensar que, mentre el càlcul aproximat implicaria, per part de l'alumne, *decidir* si per a la seva resolució cal agafar les dades exactes o no, l'estimació seria un altre procés en el sentit de decidir *acotar* l'ordre de magnitud possible del resultat, vistes les operacions que cal efectuar.

Dit d'una altra manera, l'estimació del resultat de les operacions que cal efectuar és independent de la tria del tipus de càlcul (exacte o aproximat) que *requereix* el problema, segons el context en què està definit.

Arribats aquí, ens preguntem realment quants cops es produeix aquest tipus d'activitat en l'àmbit escolar.

*Perquè realment es produeixi un procés de decisió sobre càlcul aproximat/càlcul exacte, segurament el problema a resoldre hauria de ser formulat pels mateixos alumnes en un procés de resolució d'una situació en un context més ampli, que permeti valorar la conveniència o no de la tria.*

Així, doncs, arribaríem a una proposta: per poder realitzar un procés d'utilització del càlcul aproximat (entès com a decisió prèvia a la resolució d'un problema) caldria moure's en un entorn ric de situacions d'aprenentatge, com per exemple el treball per projectes o les investigacions matemàtiques a classe, que porten els alumnes a ser els protagonistes de la formulació dels problemes.

### **Estimació**

Cal aclarir d'entrada que en aquest article solament ens referim al tema dels nombres i deixem de banda altres aspectes de l'estimació com, per exemple, la mesura.

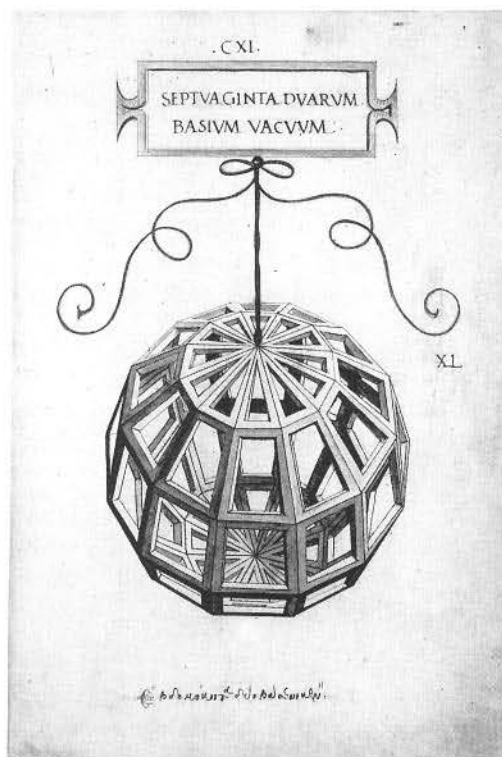
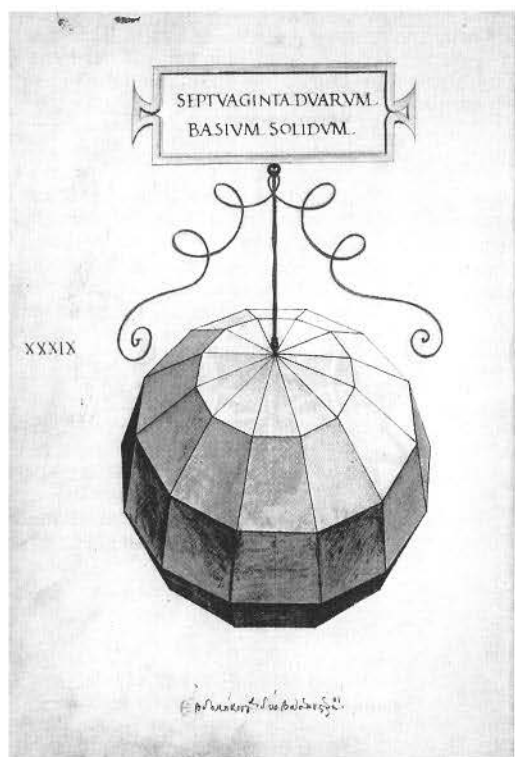
Ens referim al terme *estimar* en el sentit de donar un resultat d'una operació *amb un marge d'error satisfactori* (i mínimament controlat), ja que si no és així, no tindríem possibilitat de mesurar els avenços que podríem efectuar en aquest tema.

Un altre terme que s'associa al d'estimar és el *d'arrodonir*, és a dir, convertir les unitats, desenes, centenes, etc., en zeros, per així poder facilitar els càlculs i fins i tot efectuar-los mentalment.

És interessant adonar-se que, un cop arrodonits els nombres, per molta estimació que fem, els càlculs que farem a partir d'aquell moment corresponen al càlcul exacte.

### **Primera aproximació al procés d'estimat: acotar**

Partint del punt de mira del marge d'error, creiem que és molt millor demanar als alumnes que ens diguin entre quins nombres estarà el resultat de determinada operació, que no pas que es llen-



cin a dir un sol nombre, que un cop conegut el resultat exacte no els donarà cap informació més, únicament si s'han acostat més o menys que el company.

*Per fer estimació dels resultats caldria demanar les respostes en forma d'acotació del resultat entre dues quantitats, en lloc de demanar una «aposta» única que, de fet, sempre estarà malament, o si més no, no estarà millor o pitjor que la d'un altre dia.*

Per exemple, per estimar el resultat de l'operació  $34567 \times 25$ , el mestre pot plantejar: «Jo diria que dona entre 1000 i 50 milions», i demanar que els alumnes siguin més «fins» en acotar el resultat.

Per adonar-se de com deu ser de difícil acotar, solament cal plantejar als més petits l'exercici formulat així: «M'he pensat un nombre entre 1 i 100 i heu d'endevinar-lo fent preguntes.»

## 54 Matemàtiques a primària

Aconseguir que en lloc de dir nombres a l'atzar divideixin les possibilitats en «segments equitatius» i, a partir de preguntes tipus «està entre tal i tal», el trobin, no és una cosa que els sigui fàcil.

*Els exercicis d'acotar, en el sentit d'endevinar nombres, estimar mesures, o de certs jocs d'estratègia d'aïllament, a part de ser força interessants en ells mateixos, contribueixen en gran manera al procés d'estimació.*

### **Càlcul aproximat i estimació: un procés indestriable**

Tornant a la primera idea en el sentit que són els alumnes els que han d'adquirir la capacitat de decidir el tipus de càlcul (exacte o aproximat) i afegint que aquesta decisió implica decidir també el *marge d'error* que un es pot permetre, veiem que el procés d'arrodonir vindrà directament definit per les necessitats del problema, i l'alumne és el que decideix si arrodoneix les unitats, les desenes, les centenes, etc.

Un proposem un exemple: discutiu amb altres professors o amb els alumnes «adequats» les diferents possibilitats de resolució del problema següent: sabent que en els llocs que es dona propina, i per no quedar com un garrepa, normalment es pensa que s'ha de donar entre un 12 i un 20%, quant donaries en un sopar que t'ha costat 6.783 pessetes?

*Donar el marge d'error forma part de la decisió del resolutor del problema, no del que el proposa, si el que volem és que aprenguin a fer càlcul aproximat.*

### **Calen eines per decidir**

Tot el que hem exposat ara feia referència a l'entorn en el qual cal emmarcar el càlcul aproximat per poder donar-li algun sentit més que l'apropiació d'unes tècniques associades a aquest tipus de càlcul.

Això no obstant, per poder tenir la llibertat de decidir cal dominar



les eines de càlcul que ens permetin fer-ho, i això justificaria la pràctica de determinats exercicis mecànics encaminats a l'adquisició de certes habilitats, deixant clar que aquestes activitats es mouen solament en el camp de l'estimació, ja que hi ha l'element de decisió en mans de l'alumne.

Per fer-ho, donarem una mostra de tipus d'exercicis que ens portaran a treballar aquesta classe de càlcul, mostra de la qual queden exclosos els «típics» que podeu trobar en bastants llibres de text.

No pretenem que la llista sigui exhaustiva, solament presentem una exemplificació reduïda però amb moltes possibilitats de treball.

### 1. Estimar resultats<sup>1</sup>

Estimacions fetes a partir del coneixement del resultat exacte d'operacions que s'hi puguin relacionar.

Si  $24 \times 367$  dona 9.175, quant donarà

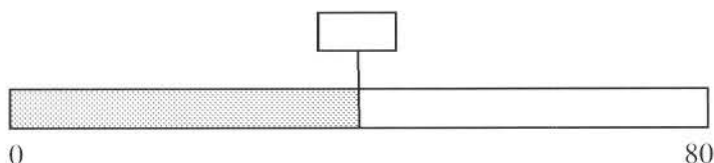
$$\begin{aligned} &12 \times 367 \\ &240 \times 359 \\ &365 \times 3.712^2 \end{aligned}$$

### 2. Acotar gràficament

Són exercicis plantejats sobre la recta numèrica, on els alumnes han de decidir sobre en quin interval està el nombre demanat i a quin dels extrems s'acosta més.

Poden anar des dels més fàcils (treball sobre meitats):

On estarà posat el nombre 56, a la banda groga o a la blanca?



i anar complicant cada cop més, en relació al cicle en què estan

1. Aquest exercici està inspirat en els «patterns» que presenta el llibre de Vendallós/Llac de cara al càlcul exacte, on presenta sèries del tipus

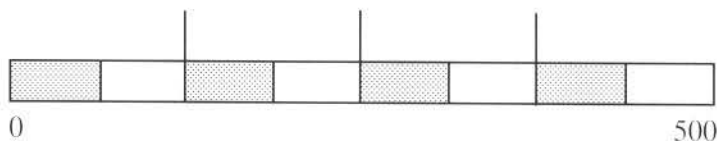
$$\begin{aligned} &8 + 5 \\ &8 + 15 \\ &8 + 25, \text{ etc.} \end{aligned}$$

2. Aquests exercicis es poden fer també treballant amb càlcul exacte; les preguntes serien aleshores:  $24 \times 367$ ,  $240 \times 3.670$ ,  $12 \times 3.670$ ,  $36 \times 3.670$ ,  $360 \times 3.670$ , etc.

56 Matemàtiques a primària

els alumnes. Un bon exercici per a cicle mitjà seria el següent:<sup>3</sup>

Assenyala en quin segment estaria el nombre 375.



**3. Jocs amb calculadora**

N'hi ha bastants,<sup>4</sup> on la calculadora té el paper de donar la «distància» a la qual ens hem quedat del resultat exacte. El que presentem està tret de Brian Bolt,<sup>5</sup> i precisament no fa acotar, encara que en aquest cas el fet de procurar acotar el marge d'error és donat pel caràcter de joc de l'activitat.

El joc consisteix a resoldre un seguit d'operacions que es presenten en uns fulls. Cada un dels jugadors té una fitxa (com les targetes de golf) i anota el resultat de l'operació. Seguidament es calcula el resultat exacte amb la calculadora. I cada jugador anota en el seu caseller la diferència entre la seva predicció i el resultat correcte (com si fos el nombre de cops utilitzats en la jugada). Quan s'han fet totes les operacions, guanya el noi o noia que ha acumulat menys punts.

La fitxa presentada té un format com el següent.

Operacions	Resultat meu	Resultat exacte	Diferència	Totals
23 x 78				
54 x 98				
123 x 11				

3. Tret dels llibres de cicle mitjà *Tres de Set*.

4. Juan Emilio García (CEP de Villarrobledo) n'ha fet un recull molt interessant.

5. Vegeu bibliografia al final de l'article.

Cal tenir en compte que segons el temps que donem de resposta, es treballarà un tipus de càlcul o un altre: si en deixem poc, els arrodoniments seran amb marge d'error gran, cosa que ens acostarà més a la idea *d'ordre de magnitud* del resultat que a la d'afinar

l'estimació. Si deixem més temps, serà aquest segon aspecte el que agafarà més rellevància.

#### 4. **Resolució de problemes**<sup>6</sup>

Donar l'enunciat d'un problema i oferir diferents resultats possibles, de manera que cap d'ells sigui l'exacte, i demanar que triïn quin deu ser el resultat que queda més a prop d'ell.

Assenyala quan et sembla que valdran 14 caps de galetes a 75 pessetes la caps.

1.400      2.000      930      750

#### **Controlar el càlcul: una mena de llibertat**

Per acabar us presentem alguna de les activitats que últimament posem sobre la taula la gent del Quinzet en els nostres cursos sobre aquest tema i que fan referència, d'una banda, al control més acurat de l'estimació i de l'altra, al seu paper com a control (o fins i tot alternatiu) dels algorismes de les operacions amb decimals.

#### **Afinar el marge d'error: analitzar les dades**

Ens referim al fet que un procés d'arrodoniment ha de tenir, en un segon estadi, certa cura en el fet de fer un primer cop d'ull sobre la distribució més o menys equitativa dels nombres en els intervals.

Per exemple, si en la suma  $1357 + 2489 + 556 + 893 + 765 + 1267 + 869$ , l'arrodoniment el fem convertint el 1357 en 1400, 2489 en 2500, etc., correm el perill de «disparar» el resultat estimat massa cap als valors superiors, ja que no hi ha cap dels nombres que en ser arrodonit «compensi» cap avall, perquè no n'hi ha cap que baixi de 50 en les seves dues últimes xifres. Caldrà tenir-ho en compte i fer una petita rebaixa amb el primer resultat estimat que ens surti.

Un segon exemple pot servir de reflexió.

6. Extret del curs *Calculadoras y cálculo aproximado*, El Quinzet.

58 Matemàtiques a primària

Vull estimar el resultat de la següent multiplicació:  $7656 \times 86$ . Quin resultat és més a prop del correcte,  $8000 \times 86$  o  $7656 \times 90$ . Per què?

*En estadis més avançats sobre estimació cal passar a analitzar quin tractament de les dades és el més escaient per evolucionar en el control de l'error admès.*

### Una activitat que «enganya»

Una de les maneres que tenim de provocar la contradicció i entrar en el tema de l'estimació dels resultats com a control de les operacions, en els cursos de formació de mestres, és plantejar l'activitat següent.

*He multiplicat a la calculadora  $123,252 \times 56,27$ . A la pantalla ha sortit el nombre 693539, però com que no portava les ulleres no he pogut veure on estava la coma. Podríeu ajudar-me?*

Una de les respostes que té més èxit és 69,3539, ja que la gent aplica l'algorisme de comptar les xifres decimals i córrer la coma. Però per poc que contolem, ens adonem ràpidament que en multiplicar un nombre més gran de 123 per un nombre més gran de 56, mai no ens pot donar 69 en la seva part entera.

Ràpidament ens podem adonar que  $123 \times 56$  dona de l'ordre de 6000 (ja que  $120 \times 100$  són 12000), per tant, és tan fàcil posar la coma! ...6935,39. I per què no ho ensenyem així a les nostres aules?

*Canviar l'algorisme de la multiplicació de decimals i fer que en lloc de comptar les comes s'acoti el resultat per estimació del producte de les parts enteres dels nombres decimals, és començar a fer camí en aquest procés de domini del càlcul.*

En aquest mateix sentit podem pronunciar-nos a l'hora de dividir per decimals. Per exemple, ens sembla més important saber contestar una pregunta del tipus:

Si  $7568 : 123 = 61,528455$   
 quin serà el resultat de dividir  $7568 : 1,23$ ?

que no pas ensenyar que per dividir cal treure la coma, posar dos zeros al dividend, etc. Fet que ens porta de nou a convidar els alumnes que siguin ells els que es creïn els seus propis algorismes en les operacions amb nombres decimals, gràcies al domini que l'estimació els dona.

*Un repàs, conjuntament amb els nostres alumnes, als algorismes que utilitzem per fer operacions amb decimals, vistos des de l'òptica de l'estimació, és una eina de reflexió que no podem deixar de banda si volem que els alumnes dominin els nombres i no al revès.*

### **Per acabar...**

Tot el que hem exposat es correspon amb una mentalitat que des de fa deu anys defensem, entre d'altres, la gent del Quinzet: posar per davant de tot la comprensió intel·ligent del càlcul i aconseguir que els alumnes juguin sense por amb els nombres, fins i tot amb complicitat, arribant fins al punt d'aconseguir que ells mateixos siguin capaços d'inventar-se algorismes de resolució o actituds de control, en el cas concret del tema que ens ocupa, el de les operacions amb decimals o la «doma» dels resultats erronis de la calculadora.

### **Bibliografia**

- BARBA, D.; CIRERA, R. *Tres de Set* (Cicle Mitjà. 3r i 4t) Barcelona: Barcanova, 1993.
- BOLT, B. *Actividades matemáticas*. Barcelona: Labor, 1988.
- EL QUINZET. *Calculadoras y cálculo aproximado*. COP de Irún. Gobierno Vasco. Material de uso interno, 1993.
- GARCÍA, J. E. «Juegos con calculadoras». En *Actes de les Jornades sobre el joc a Matemàtiques* (Federació catalana de professors de Matemàtiques). Girona: 1995.

60 Matemàtiques a primària

NCTM. *Estándares curriculares*. Traducció al castellà feta per la Sociedad Andaluza de Profesores de Matemáticas «Thales», 1990.

VENDALLÓS, C.; LLAC, M. E. *Lliçons d'aritmètica*. Barcelona: Ed. Pedagògica, 1934.

## NOVETAT

• • • *La lògica matemàtica a l'escola bressol*

**Equip de l'Escola Bressol Nenes i Nens**

Col·lecció "Temes d'Infància", 26

54 pàg. PVP: 800 PTA



Què entenem per lògica matemàtica a l'Escola Bressol? Quines activitats estimulen els processos mentals que la desenvolupen? Quina ha de ser l'actitud del mestre, les estratègies i els recursos d'aprenentatge a utilitzar?

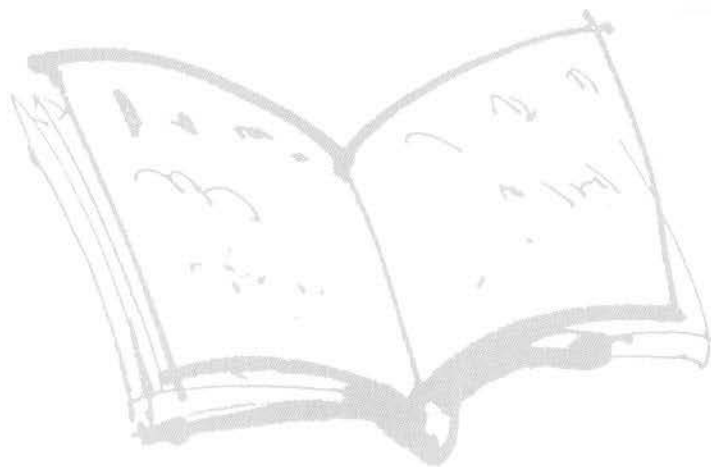
R O S A  
S E N  
S A T

**A. M. Rosa Sensat**

Còrsega 271, baixos • 08008 Barcelona  
Tel.: (93) 237 07 01 • Fax: (93) 415 36 80  
E-mail: [rsensat@pangea.org](mailto:rsensat@pangea.org)  
<http://citel.upc.es/org/mrp/rsensat.html>

Distribució: **Triangle S.L.**

C/ de Lepanto, 135-137  
08013 Barcelona  
Tel.: (93) 265 18 21  
Fax: (93) 265 15 94



## Bibliografia complementària\*

### Articles publicats a **PERSPECTIVA ESCOLAR:**

*Biblioteca  
Rosa Sensat*

BURGUÉS, C. *No els donis fet allò que poden descobrir: els procediments a l'àrea de matemàtiques en l'etapa primària*, n. 185 (1994), p. 45-51

*El càlcul a primària*, n. 197 (1995), p. 2-49

CANALS, M. A. *La matemàtica en el cicle inicial*, n. 58 (1981), p. 15-19

CEMELI, R. *Calculadores a l'EGB*, n. 65 (1982), p. 33-40

*Didàctica de la geometria*, n. 67 (1982), p. 2-30

ESTEVE, F. *Sobre l'ensenyament de la geometria*, n. 12 (1977), p. 9-15

*Matemàtiques i Reforma*, n. 174 (1993), p. 12-21

*Matemàtica i vida quotidiana*, n. 128 (1988), p. 2-29

*Nombres, càlcul i problemes*, n. 112 (1987), p. 2-32

*Reflexions sobre l'ensenyament de la matemàtica*, n. 12 (1977), p. 2-28

### Llibres

ALSINA CATALÀ, C. *Invitación a la didáctica de la geometría*. Madrid: Síntesis, 1987 (Matemáticas: cultura y aprendizaje; 12)

ALSINA CATALÀ, C.; BURGUÉS, C.; FORTUNY, J. M. *Materiales para construir la geometría*. Madrid: Síntesis, 1988 (Matemáticas: cultura y aprendizaje; 11)

BAROODY, A. J. *El pensamiento matemático de los niños: un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial*. Madrid: Visor, 1988 (Aprendizaje Visor; 42)

BOLT, B. *Actividades matemáticas*. Barcelona: Labor, 1988

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

62 Matemàtiques a primària

- BRISSIAUD, R. *El aprendizaje del cálculo: más allá de Piaget y de la teoría de los conjuntos*. Madrid: Visor, 1993 (Aprendizaje Visor; 90)
- BURGUÉS, C. *Endavant amb la geometria*. En: *L'Educació primària*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Dep. d'Ensenyament, 1992 (Exemples d'unitats de programació; 2)
- BURGUÉS, C.; GIMÉNEZ, J. *Bibliografía comentada per a ensenyants de la matemàtica a EGB*. Barcelona: Rosa Sensat, 1980 (Dossiers Rosa Sensat; 6)
- BURGUÉS, C.; TORRA, M. *Imatges: unitat de programació 3*. En: *Educació infantil. Parvulari*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Dep. d'Ensenyament, 1995 (Exemples d'unitats de programació; 8)
- CARROLL, L. *Les aventures d'Àlicia*. Barcelona: Barcanova, 1990 (Nausica: clàssics infantils i juvenils)
- CASTELNUOVO, E. *La matemàtica. La geometria*. Barcelona: Ketres, 1981
- CHAMORRO, C.; BELMONTE, J. M. *El problema de la medida: didáctica de las magnitudes lineales*. Madrid: Síntesis, 1988 (Matemáticas: cultura y aprendizaje; 17)
- DICKSON, L.; BROWN, M.; GIBSON, O. *El aprendizaje de las matemáticas*. Barcelona: Labor; Madrid: Centro de Public. del MEC, 1991
- DIENES, Z. P.; GOLDING, E. W. *Los primeros pasos en matemática. 3: exploración del espacio y práctica de la medida*. Barcelona: Teide, 1966
- Ensenyar matemàtiques*. Barcelona: Graó, 1995 (Llapis; 9)
- Fer matemàtiques*. Barcelona: Universitat Autònoma; Vic: EUMO, 1992 (Textos per a educadors; 4)
- FIOL, M. L.; FORTUNY, J. M. *Proporcionalidad directa: la forma y el número*. Madrid: Síntesis, 1990 (Matemáticas: cultura y aprendizaje; 20)
- GIMÉNEZ, J.; GIRONO, L. *Cálculo en la escuela: reflexiones y propuestas para la enseñanza primaria*. Barcelona: Graó, 1993
- GRUP ALMOSTA. *Més de 7 materials per a l'aprenentatge de la matemàtica*. Barcelona: Rosa Sensat, 1993 (Dossiers Rosa Sensat; 37)
- GRUP PERIÒDICA PURA. *Didàctica dels nombres enters a l'EGB*. Barcelona: Rosa Sensat, 1980 (Dossiers Rosa Sensat; 12)
- GRUPO BETA. *Proporcionalidad geométrica y semejanza*. Madrid: Síntesis, 1990 (Matemáticas: cultura y aprendizaje; 14)
- JAULIN-MANNONI, F. *Las cuatro operaciones básicas de las matemáticas*. Madrid: Pablo del Rio, 1980 (Aprendizaje)
- Las Matemáticas sí cuentan: informe de la Comisión de Investigación sobre la enseñanza de las matemáticas en la escuela bajo la presidencia del Dr. W. H. Cockcroft*. Madrid: Servicio de Public. del MEC, 1985 (Estudios de educación; 20)



- OLMO, M. A.; MORENO, M. F.; GIL, F. *Superfície y volumen ¿algo más que el trabajo con fórmulas?* Madrid: Síntesis, 1993 (Matemáticas: cultura y aprendizaje; 19)
- PIAGET, J.; INHELDER, B. *Génesis de las estructuras lógicas elementales: clasificaciones y seriaciones*. Buenos Aires: Guadalupe, 1967 (Biblioteca pedagógica)
- PIAGET, J.; INHELDER, B.; SZEMINSKA, A. *La géométrie spontanée de l'enfant*. 2è. éd. Paris: PUF, 1973 (Bibliothèque de philosophie contemporaine)
- PIAGET, J.; SZEMINSKA, A. *Génesis del número en el niño*. Buenos Aires: Guadalupe, 1967 (Biblioteca pedagógica)
- PUIG, L.; CERDÁN, F. *Problemas aritméticos escolares*. Madrid: Síntesis, 1988 (Matemáticas: cultura y aprendizaje; 8)
- SERRA SANTASUSANA, T.; TORRA BITLLOCH, M.; BATLLE AGEL, I. *Matemàtiques a la carta: materials curriculars de matemàtiques: etapa primària*. Barcelona: Universitat Autònoma. ICE, 1995. 3 v.
- SWIFT, J. *Viatges de Gulliver*. Barcelona: Edicions 62, 1981 (Millors obres de la literatura universal; 5)
- VALLÈS, J. *Didàctica de la matemàtica: cicle inicial*. 2a. ed. rev. Barcelona: Rosa Sensat, 1992 (Dossiers Rosa Sensat; 29)
- VANDELLÓS, C.; ESTEVE-LLACH, M. *Lliçons d'aritmètica*. Barcelona: Ed. Pedagògica. (s. a.) (Publicacions de l'Associació Protectora de l'Ensenyança Catalana)

## Revistes

- Aprender i ensenyar matemàtiques*. CRÒNICA D'ENSENYAMENT, n. 70 (1994), p. 23-42
- El Càlcul mental*. GUIX, n. 169 (1991), p. 4-31
- Com fer matemàtiques?* GUIX, n. 55 (1982), p. 3-34
- Didáctica de las matemáticas*. STUDIA PEDAGOGICA, n. 21 (1989)
- Didáctica de les matemàtiques i de les ciències*. EDUCAR, n. 17 (1990)
- Enseñanza de las matemáticas*. CUADERNOS DE PEDAGOGÍA, n. 64 (1980), p. 4-45
- Geometría*. GUIX, n. 97 (1985), p. 4-40
- Geometría en todos los niveles y según el nivel*. UNO, n. 2 (1994)
- Las Matemáticas*. ALMINAR, n. 31 (1994)
- Matemáticas*. COLABORACIÓN, n. 33 (1982), p. 6-26
- Matemáticas para la vida*. PERSPECTIVAS, n. 3 (1979), p. 326-385
- Matemàtiques?* GUIX, n. 55 (1982), p. 4-34
- Mesures*. ESCAIRE, n. 11 (1984?)
- Nuevas áreas curriculares: matemáticas*. CUADERNOS DE PEDAGOGÍA, n. 182 (1990), p. 7-41

64 Matemàtiques a primària

- Popularitzar les matemàtiques.* GUIX, n. 157 (1990), p. 4-26  
*Proporcionalidad.* EPSILON, n. 18 (1988)  
*¿Qué matemática?* CUADERNOS DE PEDAGOGÍA, n. 166 (1989), p.  
7-27  
*Resolución de problemas.* SIGMA, n. 10 (1991)  
*Resolución de problemas en matemáticas.* AULA DE INNOVACIÓN  
EDUCATIVA, n. 6 (1992)

També podeu consultar les següents revistes especialitzades, en curs de publicació:

- BULLETIN APEMP. Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public. Paris  
EDUCATIONAL STUDIES IN MATHEMATICS. Dordrecht  
EPSILON: Revista de la sociedad andaluza de educación matemática «Thales». Sevilla  
MATHEMATICS IN SCHOOL. The Mathematical Association by Pitman Publishing. London  
MICROMATH: A Journal of the Association of Teachers of Mathematics. Oxford  
NÚMEROS: Revista de la sociedad canaria «Isaac Newton» de profesores de matemáticas. La Laguna  
QUESTIONS OF MATHS AND SCIENCE. Birmingham  
RECHERCHES EN DIDACTIQUE DES MATHÉMATIQUES. Grenoble  
SUMA: Revista sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Federación española de Sociedades de Profesores de Matemáticas. Zaragoza  
UNO: Revista de didáctica de las matemáticas. Barcelona

# Activitats d'interès educatiu organitzades per l'Institut Municipal d'Educació de Barcelona

El mes de febrer de 1997 s'iniciarà el II Congrés Interescolar, per la interculturalitat i contra el racisme i el I concurs de projectes educatius "Barcelona Identitats".

Telèfon: 402 36 31  
Fax: 402 36 02  
e-mail: avilarrasa@mail.bcn.es



**"Seminari de recerca i avaluació"**  
des del mes de febrer fins al juny.

Telèfon: 402 35 29  
Fax: 402 36 02

## VA DE PARTICIPACIÓ

L'IMEB inicia el gener de 1997 la Segona Audiència Pública als Nois i Noies de Barcelona, en línia de continuïtat amb la Primera Audiència Pública celebrada el desembre de 1994.

Ajuntament  de Barcelona

Institut d'Educació

*Les autores parteixen de la idea que l'educació ha d'afavorir l'autonomia de l'alumne, la independència de criteris i l'equilibri afectiu i social; és per això que presenten eines per desenvolupar l'autoavaluació amb alumnes de dotze a setze anys.*

## L'autoavaluació a la classe de tutoria

**M. Luisa Barragán Fernández**

Llicenciada en Geografia i Història.  
IFP Severo Ochoa (Esplugues de Llobregat)

**Mercè Juan Otero**

Llicenciada en Pedagogia. CEIP Barcelona

Des de fa uns quants anys donem classe a la localitat d'Esplugues de Llobregat (Barcelona). En la programació educativa del centre, hi ha uns objectius a desenvolupar dins la classe de tutoria. Aquests objectius han anat variant durant els darrers anys i només s'han mantingut els que fan referència a l'orientació professional.

Els nois de dotze a setze anys adquireixen el pensament abstracte que els permet resoldre situacions més complexes. D'altra banda, a aquesta edat es configura un sistema d'actituds i valors socials, que els dóna la possibilitat de situar-se en el punt de vista dels altres i, per tant, facilita la seva col·laboració amb els companys.

Entenem que l'educació ha d'afavorir l'autonomia de l'alumne, la independència de criteris i l'equilibri afectiu i social, a partir d'una imatge ajustada i segura de si mateix.

El professor és un educador i, per tant, és el responsable d'orientar el procés de desenvolupament de l'alumne. És precisament el tutor l'encarregat d'aquesta tasca a la classe de tutoria.

Entenem l'acció tutorial com el conjunt d'activitats programades de forma intencionada, que permeten facilitar l'acció pedagògica i educativa general dirigida a l'alumne, i aquesta acció està a càrrec del tutor.

### **Programació de la classe de tutoria**

Un dels aspectos més importants de la programació ha estat el treball de les tècniques d'estudi. També hem orientat els alumnes en l'elecció d'estudis d'acord amb els seus interessos i capacitats.

Pel que fa a la relació dins el grup, hem intentat mantenir la cohesió entre els seus membres i trobar solucions positives davant situacions de conflicte, mitjançant tècniques de dinàmica de grups.

Els objectius que ens vam proposar en la programació de la classe de tutoria van ser els següents:

#### **Objectius sobre tècniques d'estudi**

- Coneixement de l'existència d'unes tècniques que ajuden a estudiar millor.
- Millorar l'actitud envers els estudis.
- Valorar la importància d'unes condi-

cions personals adequades per poder estudiar.

- Conèixer les condicions físiques més adients per poder estudiar.
- Adquisició d'uns bons hàbits d'estudi.
- Saber fer l'horari personal d'estudi i després complir-lo.
- Aprendre a preparar i a fer un examen.
- Extreure les idees fonamentals d'un text, subratllar-les i fer anotacions al marge.
- Aprendre a resumir.
- Conèixer diferents tipus d'esquemes.
- Saber confeccionar fitxes.
- Iniciar-se en els comentaris de text.
- Aprendre a confeccionar un treball monogràfic.
- Implicar l'alumne en el procés propi d'aprenentatge.

#### **Objectius d'orientació escolar i professional**

- Reflexionar sobre els valors propis.
- Rebre informació sobre l'estructura del sistema educatiu.
- Conèixer possibles itineraris educatius.
- Descobrir les diferències entre un centre de primària i un de secundària.
- Valorar les possibilitats pròpies d'acord amb les aptituds i resultats acadèmics assolits.
- Conèixer els interessos professionals propis.
- Rebre informació sobre la relació entre estudis i professions del seu interès.
- Fer l'elecció d'estudis de cara al curs vinent.

### **Objectius de la dinamització del grup classe**

- Aprendre a treballar en equip fomentant la participació i col·laboració de tots els seus membres.
- Buscar i valorar les coses positives dels companys de la classe.
- Aprendre a actuar en un debat, respectant les intervencions dels altres i aportant idees noves.
- Assumir la diversitat dins del grup de companys.

Per tal d'assolir aquests objectius, hem fet una sèrie d'activitats dins de la classe de tutoria que han estat avaluades.

### **L'avaluació a la classe de tutoria**

Durant aquests dos cursos ens vam plantejar la possibilitat de fer alguna mena d'avaluació del que estàvem fent.

Com que el que més ens interessava era comprovar de quina manera influïen les classes de tutoria en el procés de maduració de cadascun dels alumnes, vam dirigir l'avaluació cap a l'autoavaluació i la coavaluació.

Carl Rogers (1980) diu: «L'individu aprèn a assumir les responsabilitats dels seus actes quan ha de decidir els criteris que li resulten més importants, els objectius que vol assolir i jutjar i en la mesura en què els ha assolit. Per aquesta raó és necessari un cert grau d'autoavaluació, per promoure un tipus d'aprenentatge vivencial.»

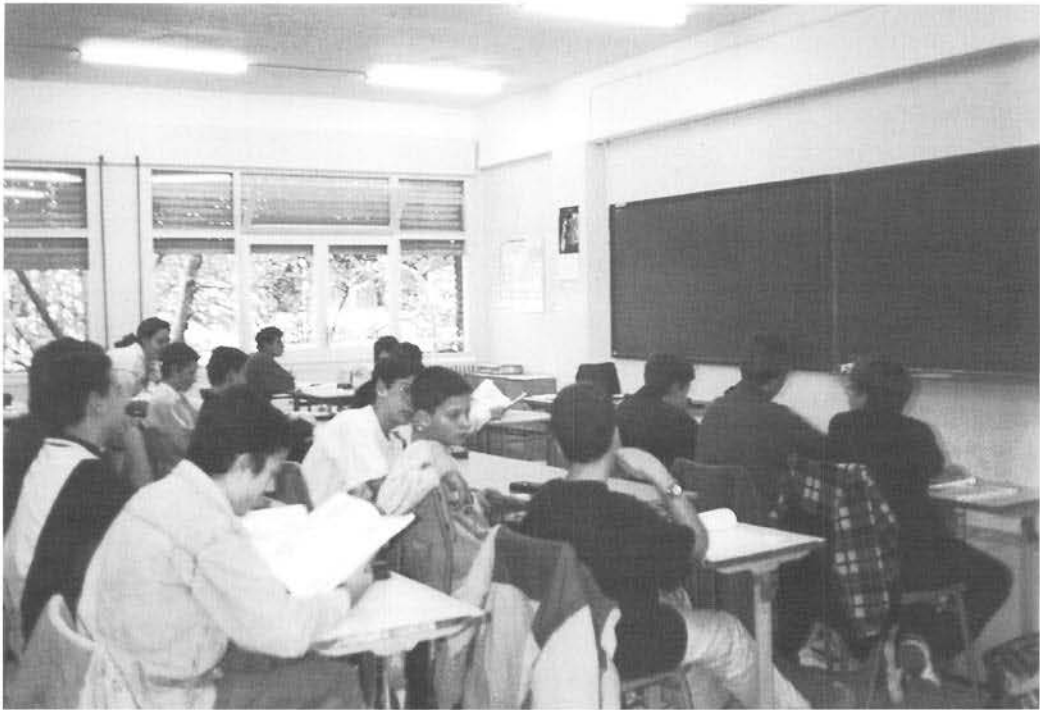
Considerem que l'autoavaluació és una eina de valor inestimable que encara infrautilitzem. L'objectiu essencial de l'educació és posar tots els recursos per afavorir que les persones tinguin un pensament propi i que madurin. Per assolir aquest objectiu, l'autoavaluació és, sens dubte, un dels instruments més adequats.

L'actual sistema educatiu proposa justificadament que l'alumne participi en l'avaluació de la seva formació a través de l'autoavaluació i la coavaluació. L'autoavaluació s'emmarca en una concepció democràtica i formativa del procés educatiu. Algunes experiències d'autoavaluació han posat de manifest en alguns casos l'existència de judicis molt radicalitzats per part dels alumnes. Hi ha estudiants excessivament crítics amb ells mateixos, i en canvi d'altres exageren positivament els judicis de valor emesos.

Perquè l'autoavaluació sigui eficaç, cal ajudar l'alumne mitjançant tècniques dirigides d'autoavaluació (qüestionaris, debats, quadres d'autocontrol, etc.).

És important convèncer l'alumne dels valors formatius i ètics de l'autoavaluació. Per tant, no té sentit l'engany, ja que la falsificació de la informació impedeix conèixer les pròpies mancances i, per tant, impossibilita buscar recursos per reparar-les.

L'autoavaluació es fa amb referència a uns criteris amb els quals s'han de comparar els resultats. A partir d'aquesta comparació es fa l'autoavaluació.



*L'autoavaluació a la classe de tutoria*

Quan es fa servir l'autoavaluació després de treballar les tècniques d'aprenentatge, augmenta la motivació de l'alumne i el predisposa cap a una actitud més positiva envers l'estudi.

### **Activitats pràctiques d'autoavaluació**

Les activitats que s'exposen a continuació formaven part de la programació de la classe de tutoria, com a activitats d'avaluació inicial, formativa i sumativa, i ens van servir per conèixer la predisposició dels alumnes per a aquesta classe, així com per veure quins eren els seus avenços.

Abans de treballar les tècniques d'estudi vam haver de començar plantejant als alumnes alguns interrogants sobre el seu mètode de treball i els vam passar el qüestionari: «Sóc un bon estudiant?»<sup>1</sup> A través de trenta preguntes, amb dues possibles respostes, sí o no, l'alumne puntuava els seus hàbits d'estudi de l'1 al 10.

És molt important que nois i noies coneguin la diferència que hi ha entre uns bons hàbits d'estudi i el seu rendiment acadèmic. Molts cops hi ha estudiants

1. ROMAN, J. M.; PASTOR, E. *La tutoria. Pautas de acción e instrumentos útiles al profesor-tutor*. Barcelona: CEAC, 1984.

70 Estratègies

que, amb molta facilitat per memoritzar, analitzar i sintetitzar, tenen hàbits de treball deficients. Si aconseguïen millorar-los, probablement podran rendibilitzar el temps que dediquen al treball.

Un element clau és *l'establiment d'un horari personal, adaptat a les necessitats i a la situació particular de cadascú*. Després de confeccionar-lo, van fer un seguiment del compliment de l'horari. Es va construir un quadre de doble entrada amb el nom de tots els alumnes de la classe i els dies del mes. Diàriament havien de valorar si havien seguit o no l'horari previst i posar un triangle de color verd en cas afirmatiu i un de vermell en cas negatiu. La pressió del grup ajudava que tots procuressin complir l'horari.

Després d'explicar com elaborar i presentar un treball monogràfic, van fer una activitat d'*avaluació de treballs fets per ells mateixos o per alumnes d'altres cursos*, amb l'ajut d'un qüestionari i l'assessorament de la professora. Aquesta és una activitat que considerem molt interessant perquè obliga l'alumne a reflexionar sobre el que s'ha après i a tenir una actitud més crítica, ja que ha d'emetre un judici de valor en virtut d'uns criteris que prèviament li han estat donats.

Amb les *tècniques de subratllat, resum i esquema*, vam voler que els nois comprovessin per ells mateixos si havien après a fer-los correctament. Se'ls va donar un text amb el qual havien de fer de manera individual les tres activitats. Passat un temps, la professora ho va fer a la pissarra

perquè comparessin el que ells havien fet amb el model i fessin una valoració qualitativa del seu treball.

El grup classe es va dividir en dos per *preparar un debat* en el qual havien de defensar opinions oposades. Durant una setmana, cadascun dels grups va anar recollint informació. Posteriorment, es van escollir tres representants de cada grup per dur a terme el debat. Quatre van actuar d'observadors i avaluadors de les intervencions dels representants. En acabar el debat, els observadors van fer la seva valoració atenent l'actitud i el contingut de les intervencions. Posteriorment, els sis nois que havien pres part en el debat van explicar d'on havien tret la informació i van valorar la distribució del treball que s'havia fet dins del grup.

De vegades, els alumnes es queixen de *les qualificacions* que reben dels professors i en el moment en què han de fer una opció d'estudis és important que les tinguin en compte. Per aquest motiu els vam donar una fitxa de comparació entre les notes que ells consideraven que els haurien de correspondre en cada matèria i les que els posaven els professors. En la mateixa fitxa es feia una comparació gràfica mitjançant un diagrama de barres. En els casos en què hi havia una diferència evident es parlava amb l'alumne per trobar les raons i les possibles alternatives per millorar els resultats.

Mitjançant *la tècnica del procés incident* es va treballar a classe la qüestió següent: Per què les qualificacions acadè-



*Els alumnes aprecien molt més la classe de tutoria,  
perquè han vist quina finalitat té.  
D'altra banda, s'han sentit implicats i valorats.*



miques d'aquest curs són inferiors a les del curs passat?

Es va donar a cada alumne un full en el qual havien d'escriure cinc possibles raons. Posteriorment, es van fer grups de quatre i es va tractar de discutir i escollir dins de cada grup les cinc raons més importants. Al final, entre tota la classe es van triar les cinc raons definitives. Seguidament es va fer el mateix amb les solucions per millorar les qualificacions acadèmiques. Amb aquesta tècnica no sols van fer una autoavaluació, sinó que també van fer una valoració col·lectiva dels resultats acadèmics.

Els objectius d'*orientació professional*, de què s'ha parlat al principi, van ser assolits mitjançant un llarg procés de reflexió individual, reforçat per les activitats d'orientació, el qual va culminar amb una entrevista personal i amb la resposta a un qüestionari d'autoavaluació sobre la pròpia sinceritat i responsabilitat en el transcurs del procés. Les respostes als qüestionaris sobre elecció de professió, interessos vocacionals, educatius, aptituds etc., donades pels alumnes van permetre a la professora preparar l'entrevista amb cadascun d'ells. En el seu transcurs es va tractar d'orientar l'elecció acadèmica més adequada en cada cas, i es va intentar que, en acabar, cada alumne hagués decidit els estudis que volia fer el curs vinent. Es va plantejar la conveniència que els nois valoressin la seva actitud al llarg del procés i per això vam fer un qüestionari de 10 preguntes que havien de puntuar de l'1 al 10 i que els permetia obtenir una qualificació sobre 100.

La darrera activitat va ser *avaluar la classe de tutoria* de manera global. També en aquest cas vam elaborar un qüestionari que tenia tres possibles opcions:

- 1 (poc, no, poques vegades, gens)
- 2 (suficient, a vegades, una mica)
- 3 (molt, sí, generalment).

S'avaluava la classe, si havia estat útil; s'avaluava el treball del professor i les intervencions dels alumnes.

Des de la nostra perspectiva com a professionals de l'ensenyament, la tasca que s'ha dut a terme ha estat molt positiva. Els alumnes aprecien molt més la classe de tutoria, perquè han vist quina finalitat té. D'altra banda, s'han sentit implicats i valorats, els ha ajudat a madurar i a responsabilitzar-se de la seva feina, de les seves actuacions i decisions.

## **Avaluació actitudinal**

Nom ..... Curs .....

Aquest qüestionari és perquè valoris la responsabilitat amb què has seguit les classes de tutoria orientades cap a l'elecció d'estudis.

Consta de 10 preguntes que has de puntuar de l'1 al 10, considerant 10 la màxima nota i 1 la mínima.

1. L'interès que he tingut per la classe de tutoria es pot puntuar amb un...

## 72 Estratègies

2. La serietat amb què he respost totes les preguntes la valoro amb un...

3. El temps que he dedicat a reflexionar sobre aquest tema mereix un...

4. Fins a quin punt la decisió final ha estat només meva...

5. Considero que el procés de l'elecció d'estudis m'ha fet madurar...

6. Tot el que s'ha fet a l'escola sobre aquest tema m'ha ajudat a reflexionar...

7. La valoració que faig de la meua sinceritat en respondre els qüestionaris, en parlar-ne a casa i en fer l'entrevista amb la tutora es quantifica amb un...

8. Crec que estic preparat per escollir els estudis que vull fer l'any vinent..

9. No m'he deixat influir per l'elecció que han fet els meus companys...

10. Les meves possibilitats han tingut més pes que els meus desitjos a l'hora de prendre una decisió...

Puntuació total:

### Avaluació d'un treball monogràfic

Respon SI/NO a les següents qüestions:

1. Hi ha portada?

2. Hi ha índex?

3. Hi ha introducció?

4. Has estat sincer en redactar la introducció?

5. Hi ha més de 4 o 5 apartats al llarg del treball?

6. Has fet servir diferents tipus de lletres?

7. Hi ha esquemes o dibuixos?

8. Hi ha fotocòpies de les il·lustracions?

9. Hi ha cites literals a peu de pàgina?

10. Hi ha una relació de vocabulari al final?

11. Hi ha cites bibliogràfiques?

12. Has fet servir més de tres llibres?

13. Hi ha contraportada?

14. Hi ha marges als quatre costats de cada un dels folis?

15. T'agrada el treball?

### Avaluació tutorial

Nom ..... Curs .....

Respon les següents preguntes posant una creu (X) a l'apartat corresponent.

El significat de cada opció és el següent:

- 1 (poc, no, poques vegades, gens)
- 2 (suficient, a vegades, una mica)
- 3 (molt, sí, generalment)

- T'agrada la classe de tutoria?
- Els temes que s'hi discuteixen et semblen interessants?
- Et són útils?
- Creus que la professora es prepara la classe?
- Creus que la tutora té una actitud dialogant?
- La mestra dirigeix sempre la classe?
- Procura que hi participeu tots?
- Et prens amb interès la classe de tutoria?
- Contestes sincerament els qüestionaris?
- Fas sempre el que es demana a la classe?
- Hi participes activament?
- Respectes les intervencions dels teus companys?
- Fas servir a classe o a casa alguna de les tècniques d'estudi treballades a l'hora de tutoria?

- T'han ajudat les activitats d'orientació professional a decidir què estudiaràs el proper curs?
- Consideres que la relació dins del grup classe ha millorat?

## Bibliografia

- ALARTE, C. i altres. *Autoevaluación en la EGB*, «Cuadernos de Pedagogía», n. 175, novembre 1989.
- ESCOLA BARRUFET. *L'autoavaluació, «Perspectiva Escolar»*, n. 173, març 1993.
- CONSEJERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN Y CIENCIA DEL GOBIERNO VASCO. *La autoevaluación en la EGB*, Bilbao, 1989.
- CALATAYUD, E.; PALANCA, O. *La evaluación de la educación primaria*. Barcelona: Galaxia Octaedro, 1994.
- INGLÉS, P.; OLLER, M. *L'autoavaluació un instrument educatiu desaprofitat*. «Perspectiva Escolar», n. 131, gener 1989.
- JORBA, J.; SANMARTÍN. *La función pedagógica de la evaluación*, Aula 2, 1993, p. 20-30.
- RAMO, Z.; GUTIÉRREZ, R. *La evaluación en la educación primaria, teoría y práctica*. Madrid: Ed. Escuela Española, 1995.
- ROSALES, C. *Evaluar es reflexionar sobre la enseñanza*. Madrid: Ed. Narcea, 1990.

# HISTÒRIA DE LA MÚSICA.

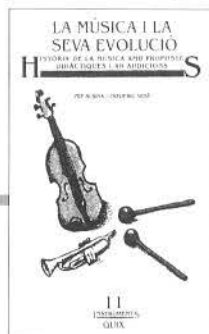
## Èpoques i formes

*Per al professorat...*

- LA MÚSICA I LA SEVA EVOLUCIÓ. Història de la música amb propostes didàctiques i 49 audicions

Pep Alsina / Frederic Sesé

PVP: 1.575 ptes



*Per a l'alumnat...*

- Euterpe, musa de la música. EVOLUCIÓ DE LA MÚSICA

Pep Alsina / Frederic Sesé

*(Biblioteca de la Classe, 72)*

PVP: 940 ptes



*Per a tota persona interessada en la música...*

- LA MÚSICA I LA SEVA EVOLUCIÓ. 49 audicions

Pep Alsina / Frederic Sesé

DOBLE DISC COMPACTE

PVP: 4.160 ptes



**GRAÓ**

C/ Francesc Tàrraga, 32-34  
08027-Barcelona

Si voleu fer una comanda o rebre informació,  
truqueu al Tel. (93) 408 04 64

*L'autor analitza els pressupostos d'educació per a 1997 i constata que, mentre en els d'Espanya la taxa inter-anual de variació és inferior a la mitjana de la despesa global de l'Estat, en els pressupostos de Catalunya és lleugerament superior però amb una forta davallada en l'apartat d'inversions.*

## Uns pressupostos de filar prim

*J. M. Bas Adam*

A Catalunya, a Espanya i arreu de la Unió Europea, els projectes pressupostaris que els seus governs han presentat a les respectives cambres parlamentàries, per tal de procedir al «debat més important de l'any», apareixen fortament condicionats per la citació a data fixa del compliment dels objectius de Maastricht, i molt en concret, per la necessitat que el dèficit públic no sobrepassi el 3% del PIB.

Aquest requisit representa un repte evident per als poders públics a l'hora de quadrar les xifres, però també a l'hora de fer explícites les prioritats. És, per tant, una d'aquelles situacions on la pluralitat d'opcions de les diferents formacions polítiques es fa més palesa, sobretot en aquells àmbits d'actuació del sector públic clarament identificables amb l'Estat del benestar, com és el cas de l'educació.

Convé, doncs, revisar les xifres i les circumstàncies dels comptes presentats a

les Corts espanyoles i al Parlament de Catalunya pels respectius governs.

## 1. Espanya: Reculada del MEC i de l'escola pública

Comencem, doncs, pel pressupost del Ministeri d'Educació i Cultura per a l'any 1997 i la seva taxa de variació interanual, tot comparant-ho amb altres indicadors significatius, com ara la taxa de variació de la despesa total de l'Estat o les previsions de creixement del PIB o el nivell previst d'inflació. Caldrà ocupar-se després de l'àmbit estrictament educatiu del MEC (incloent-hi la Universitat) i conèixer la desigual evolució seguida pels seus principals components.

Fetes les oportunes correccions per tal que les xifres de 1996 siguin comparables amb les de 1997, resulta que el Ministeri d'Educació i Cultura registrarà una taxa de variació negativa del  $-0,3\%$ . Això sense tenir en compte la inflació, la qual, segons les previsions del govern espanyol, es situarà en el  $+2,6\%$  a final de 1997. Per tant, si volem afinar més i calcular aquesta variació en termes reals, resulta que el retrocés del MEC serà del  $-2,9\%$ , un retrocés prou important i que convé destacar en aquesta estrena pressupostària del nou govern conservador.

Retrocés que es fa palès si comparem aquesta evolució amb la que registrarà la despesa total de l'Estat:  $+1,7\%$  ( $-0,9\%$  en termes reals), la qual cosa vol dir que el Ministeri d'Educació i Cultura estarà dos

punts per sota de la mitjana pressupostària. No cal dir que si la comparació es fa amb el creixement estimat del PIB ( $+3,0\%$  en termes reals) la diferència resulta ja fora de mida.

Pel que fa a la despesa educativa del MEC (incloent-hi la Universitat i excloent-ne la recerca, la cultura i l'esport), s'observa una molt discreta millora, perquè aquí el nivell assolit amb prou feines arriba a un esquitit  $+1,0\%$  ( $-1,6\%$  en termes reals).

Així doncs, no resulta gaire difícil concloure que ni el MEC ni tampoc l'educació tindran la consideració de prioritats en els pressupostos de l'any 1997. En tots dos casos, les respectives taxes de variació són clarament inferiors a la taxa mitjana de tota la despesa de l'Estat.

Dins del conjunt de la despesa en educació a càrrec del MEC, interessa observar les taxes de variació en els components més significatius d'aquesta despesa.

A la taula núm. 1 (pàgina següent) apareix la llista dels anomenats «programes pressupostaris» d'educació amb la respectiva taxa de variació (en termes nominals i en termes reals), ordenats de forma decreixent i agrupats en tres grans apartats:

A) Programes amb variació superior a la inflació.

B) Programes amb variació inferior a la inflació i superior al MEC.

C) Programes amb variació inferior a la inflació i a la del MEC.

Els programes corresponents a primària (amb infantil) i secundària (amb FP i idiomes) apareixen agrupats per tal d'evitar el biaix comparatiu degut a l'establiment gradual de l'ESO durant l'actual bienni.

Únicament dos programes tindran una variació real positiva: educació especial i formació del professorat. El programa conjunt de primària i secundària està lleugerament per damunt de la mitjana d'educació. Uns altres tres (menjadors

i transport, beques i ensenyaments artístics) ho fan per damunt de la mitjana del MEC i la resta (vuit programes) queden per sota d'aquest llinar mínim.

Tanmateix, aquest desglossament de l'educació per «programes educatius» no permet visualitzar dues qüestions prou rellevants com són, dins l'àmbit territorial de gestió directa del MEC, el finançament públic del sector escolar privat (concertat o no) i el de les inversions en

**Taula 1. Programes pressupostaris d'Educació.  
Taxes de variació interanual: 1997 respecte a 1996**

	Taxes de variació	
	nominal	real
<b>A) Superior a la inflació</b>		
Educació especial	+ 4,5%	+ 1,9%
Formació professional	+ 3,0%	+ 0,4%
<b>B) Inferior a la inflació i superior al MEC</b>		
Primària i secundària	+ 1,2%	- 1,4%
Menjadors i transport	+ 0,7%	- 1,9%
Beques	+ 0,2%	- 2,4%
Ensenyaments artístics	- 0,1%	- 2,7%
<b>C) Inferior a la inflació i al MEC</b>		
Educació permanent i a distància	- 2,2%	- 4,6%
Suport a activitats escolars	- 3,1%	- 5,7%
Educació a l'exterior	- 3,1%	- 5,7%
Ensenyament universitari	- 3,5%	- 6,1%
Direcció i serveis generals d'educació	- 5,1%	- 7,7%
Noves tecnologies	- 8,6%	- 11,6%
Investigació i avaluació educatives	- 14,6%	- 17,2%
Educació compensatòria	- 25,9%	- 28,5%

78 Política educativa

obres i equipaments de la xarxa escolar pública.

Si del programa conjunt de primària i secundària i del programa d'educació especial, separem la part corresponent als concerts educatius i altres fórmules de finançament públic al sector privat en nivells no obligatoris, apareix una nova estructura de la despesa en aquests programes amb les taxes de variació següents:

	Taxa de variació	
	nominal	real
Educació especial		
(sense concerts)	+ 4,0%	+ 1,4%
Primària i secundària		
(sense concerts ni altre finançament)	+ 0,6%	+ 2,0%
Concerts i altre finançament públic al sector privat	+ 4,2%	+ 1,6%

Cal afegir que els components dels mòduls de concerts (sous dels professors i despeses de funcionament) estaran pràcticament congelats, la qual cosa vol dir que (llevat dels majors costos derivats de l'antiguitat del personal) aquest creixement dels concerts està relacionat majoritàriament (91% aproximadament) amb el desplegament de la reforma en els nivells obligatoris i, per tant, concertats.

Així doncs, no es tracta pas de qüestionar que s'hagin aplicat aquests increments reals al finançament del sector privat concertat pel que fa a l'extensió de l'ESO. El que sí cal qüestionar, en canvi, són dues coses: el

que aquestes mateixes taxes d'increment no s'hagin estès també als nivells obligatoris de la xarxa pública i, en segon lloc, que no és ara el moment d'ampliar el finançament públic de nivells no obligatoris de titularitat privada, perquè les prioritats estan, òbviament, en els nivells obligatoris.

Aquest panorama tan precari per a l'escola pública de l'anomenat «territori MEC», davant el repte d'endegar la reforma amb suficients garanties, apareix meridianament clar amb les xifres relatives a la inversió en obres i equipaments escolars.

La inversió escolar prevista per a l'any 1997 en la xarxa pública d'infantil i primària comportarà una reducció de gairebé el 16%, en esfumar-se un total de 1.500 milions de pessetes. Però aquesta xifra es queda curta comparada amb la forta rebaija registrada a la xarxa de secundària, FP i idiomes: 7.800 milions de pessetes i gairebé el 44% de caiguda en picat. Davant d'aquestes dades, resulta ben poc consistent la reiterada invocació a la «qualitat de l'ensenyament» que apareix, per activa i per passiva, a la Memòria d'objectius annexa a aquest projecte pressupostari del nou govern conservador.

**Catalunya: La inversió,  
veritable talò d'Aquil·les  
de l'escola pública**

A grans trets, la situació no és pas la mateixa a Catalunya. Amb les grans xifres a la mà, resulta evident que tant pel que fa



al projecte pressupostari per a l'any 1997 del Departament d'Ensenyament, com el del Comissionat d'Universitats i Recerca, el binomi «universitat i escola» pot considerar-se que enguany sortirà força ben parat.

Així, mentre la despesa mitjana de la Generalitat tindrà un creixement del +3,4% (+0,8% en termes reals), la taxa de variació del Departament d'Ensenyament apuntada en el projecte pressupostari ha estat del +3,5% (+0,9% en termes reals) o sigui, una diferència per damunt de la despesa mitjana de la Generalitat. El creixement del Comissionat d'Universitats i Recerca serà encara més destacable, el +5,9% (+3,3% en termes reals), si bé cal assenyalar que aquest creixement apareix totalment concentrat en la Direcció General d'Universitats. Quan a la despesa prevista per a l'educació d'adults (integrats dins el Departament de Benestar Social) convé fer esment que les quantitats pressupostades no han seguit la tendència assenyalada anteriorment, ja que hi haurà pràcticament una congelació del pressupost de l'any 1996.

Tot seguit interessa examinar més de prop la composició i l'evolució dels apartats més significatius dels comptes del Departament d'Ensenyament. La taula núm. 2 —desglossament orgànic del projecte pressupostari— permet fer-ne una primera aproximació (vegeu pàgina següent).

Tot i la congelació de les retribucions dels funcionaris, la part principal del creixement pressupostari del Departament

d'Ensenyament per a l'any 1997 apareix reflectida a la D. G. de Recursos Humans i tindrà com a destinació el pagament de diferents conceptes retributius dels funcionaris docents: antiguitat, estudis, consolidació anual del darrer augment de plantilles i previsió quadrimestral del proper, promoció docent d'EGB a secundària, etc.

A la D. G. de Promoció Educativa hi haurà també un important augment pressupostari destinat principalment a pal·liar els dèficits existents en els serveis de transport i menjadors escolars. Part d'aquests recursos addicionals seran transferits als consells comarcals.

Tot i que el conjunt dels comptes de la D. G. d'Ordenació Educativa no registren cap variació a l'alça, sí que convé destacar un apreciable augment del +18% en el concepte de Formació per a la Reforma, si bé això es produeix en detriment d'altres línies d'actuació (subvencions als moviments de renovació pedagògica, entitats pro-deficients, convenis amb corporacions locals per a la promoció a l'escola de l'esport, la plàstica i la música).

Finalment, la D. G. de Centres Docents, registra una escassa variació global respecte al pressupost inicial de l'any 1996, però amb força alts i baixos si observem les xifres més en detall. Així, i seguint amb les corporacions locals, cal esmentar un important increment de gairebé 2.500 milions de pessetes per signar convenis que permetin finançar el funcionament de centres públics de primària, i també un altre

**Taula 2. Projecte de pressupost del Departament d'Ensenyament 1997. Desglossament orgànic i taxa de variació interanual (en milions de pessetes)**

	1997	1996	Taxa variació	
			nominal	real
Conselleria i Secretaria General	3.645,9	4.008,2	- 9,0%	- 11,6%
D. G. Ordenació Educativa	2.134,4	2.167,0	- 1,0%	- 3,6%
D. G. Recursos Humans	207.009,2	197.981,3	+ 4,6%	+ 2,0%
D. G. Centres Docents	90.480,3	89.997,1	+ 0,5%	+ 2,1%
D. G. Promoció Educativa	7.966,8	6.524,0	+ 22,1%	+ 19,5%
<b>TOTAL</b>	<b>311.236,6</b>	<b>300.677,6</b>	<b>+ 3,5%</b>	<b>+ 0,9%</b>

**Taula 3. Inversió en obres i equipaments escolars. Departament d'Ensenyament. 1996 i 1997 (en milions de pessetes)**

	1997	1996	% variació
Obres escolars <sup>1</sup>	8.067,0	11.843,4	- 31,9%
Equipament centres	982,3	2.400,5	- 59,1%
Total inversió D. G. Centres	9.049,3	14.243,9	- 36,5%
Total inversió D. G. Ordenació <sup>2</sup>	101,0	133,5	- 24,3%
Total inversió Cons. i Sec. Gen. <sup>3</sup>	887,0	976,3	+ 9,1%
Total inversió directa	10.037,3	15.353,7	- 34,6%
Total transferències de capital <sup>4</sup>	540,1	1.647,7	- 67,2%
Total inversió Dep. d'Ensenyament	10.577,4	17.001,4	- 37,8%

1. Inclou obra nova, obra de reposició, obres de RAM, compra de barracons, plans de seguretat, reformats, revisions de preus, etc.

2. Inclou inversions en equipaments als diferents serveis pedagògics del Departament.

3. Inclou obres, adquisicions de locals, equipaments, etc., amb destinació als serveis administratius del Departament, centrals i perifèries.

3. Bàsicament fa referència al finançament dels convenis de col·laboració amb ajuntaments per les obres de conservació dels edificis escolars públics de titularitat municipal.

augment addicional de 400 milions per a conservatoris i escoles de música i dansa de titularitat municipal.

Quant als concerts i altres fórmules de finançament per al sector privat, l'increment addicional previst serà de 3.800 milions de pessetes, que representa un + 6,3% (+ 3,7% en termes reals), el qual va destinat gairebé íntegrament a nivells obligatoris, perquè les subvencions de llars d'infants i parvularis, i a diferència del criteri seguit pel MEC, no registraran cap increment.

Fins aquí, i també a diferència del MEC, els pressupostos d'educació per a Catalunya semblen força assenyats, ateses les circumstàncies en una conjuntura pressupostària gens fàcil com ja s'ha assenyalat abans. Això no obstant, en tractar del darrer gran tema, el de les inversions en obres i equipaments escolars, aquesta primera impressió comença a trontollar.

A la taula núm. 3 (vegeu la pàgina anterior) apareix detallada la inversió del Departament d'Ensenyament, segons l'esmentat projecte pressupostari per a l'any 1997.

Les xifres de la taula són prou eloqüents per fer palesa aquesta autèntica davallada en les previsions per a la inversió de l'any 1997. Si, a més a més, es té en compte l'acumulació dels successius dèficits inversors de períodes anteriors, aquesta forta insuficiència acabarà per convertir aquest problema de la infraestructura en un veritable coll d'ampolla que pot bloquejar

tot el procés de la reforma educativa en marxa.

Posteriorment, durant el debat dels pressupostos a la Cambra catalana, el grup parlamentari que dona suport al govern de la Generalitat ha presentat i ha aconseguit l'aprovació d'una esmena que amplia en 6.000 milions de pessetes més la xifra màxima que la Generalitat pot avalar durant l'any 1997, en operacions de crèdit interior o exterior per part de l'empresa pública GISA (Gestió d'Infraestructures S.A.), amb el benentès que, tal com s'indica a l'esmena, aquesta quantitat màxima ha de servir «... per a inversions en infraestructures del Departament d'Ensenyament».

Es tracta, en definitiva, d'una mesura poc ortodoxa que es traduirà en un augment posterior de l'endeutament. Possiblement sigui millor això que res, però en qualsevol cas i a hores d'ara aquesta autèntica assignatura pendent haurà de ser motiu més que suficient per arribar a un acord polític d'una certa entitat que superi l'actual punt mort i aconsegueixi reconduir satisfactòriament aquesta estratègica qüestió de la xarxa d'infraestructures escolars.



## De com veuen l'educació els economistes\*

*Josep M. Bas*

Tot i que l'interès dels economistes per l'educació ve de lluny (des d'Adam Smith, com a poc), no ha estat fins fa una trentena d'anys que es pot parlar pròpiament d'Economia de l'Educació, a partir principalment de l'elaboració de la Teoria del Capital Humà feta per alguns economistes de l'anomenada escola neoclàssica. També cal destacar la creixent atenció sobre aquesta temàtica, manifestada des de plataformes ben qualificades d'organitzacions internacionals (ONU, UNESCO, OCDE, Banc Mundial...). Per cert, no està de més recordar que a casa nostra qui més clarament va contribuir a la divulgació d'aquesta nova branca de l'Economia va ser el professor Fabià Estapé, tal com s'assenyala en el primer paràgraf de l'obra que comentem.

Conseqüència de tot plegat ha estat la gradual influència en les polítiques governamentals que han propiciat, des d'aleshores, xifres creixents de diner públic esmerçat en educació, en tant que inversió en capital humà, element estratègic del desenvolupament econòmic a les societats modernes.

Més endavant, però, aquesta inicial visió optimista ha anat matisant-se, apareixen veus discrepants de diferent registre i tarannà ideològic i que han configurat el variat panorama del moment actual.

És en aquest context on cal situar la present obra. Es tracta d'una selecció de 13 textos d'economistes especialitzats en el tema (gairebé tots ells nord-americans o britànics i alguns prou prestigisats com el Premi Nobel Gary S. Becker de la Universitat de Chicago o Mark Blaug de la Universitat de Londres), que han estat pu-

\* OROVAL PLANES, Esteve (editor). *Economía de la Educación*. Barcelona: ed. Ariel, 1996 (Col.: Ariel Educación. 277 p.)

blicats fa relativament poc (la major part, durant l'actual dècada dels 90).

Aquests 13 textos vénen agrupats en 5 grans apartats i fan referència a les principals qüestions objecte de debat: taxes de rendiment de les inversions en educació; educació, ocupació i mercats de treball; educació i creixement econòmic; equitat i efectes redistributius de les polítiques educatives; qüestions de finançament relacionades amb la polèmica sobre l'Estat del benestar, etc.

Esteve Oroval, catedràtic d'Economia d'Educació de la Universitat de Barcelona, ha orientat preferentment l'obra envers els estudiants universitaris per tal de posar al seu abast «instruments pedagògics útils per a l'aprenentatge d'aquesta nova matèria». Això no obstant, les qüestions tractades en bona part dels textos resulten prou suggerents per a qualsevol altre lector potencial que estigui interessat, en general, pel món de l'Educació.



## Matemàtiques a la carta

### Materials curriculars de matemàtiques

Isabel Batlle, Teresa Serra, Montserrat Torra

Una ajuda per programar i seqüenciar les matemàtiques: tallers de geometria i mesura; propostes de càlcul mental; activitats amb la calculadora, etc.

3 vols. 21x 29,7. Cada volum: 2.750 PTA (sense IVA)



Institut de Ciències  
de l'Educació

84 Novetats bibliogràfiques



## Altres novetats

### *Biblioteca Rosa Sensat*

*Administració: formació professional, currículum i orientacions.* Barcelona: Generalitat de Catalunya. Dep. d'Ensenyament, 1996

*Alfabetització por todos y para todos.* M. Elena Rodríguez, comp. Buenos Aires: Aique, 1996 (Didáctica)

Extracte de l'índex:

Cómo la enseñanza apoya el aprendizaje en el desarrollo de la lectoescritura; Cómo determinar el equilibrio entre aprender, usar y conocer el lenguaje; El derecho de escribir para ser libres; Formación y actualización profesional de los docentes en lectura y escritura; Algunas consideraciones sobre alfabetización de adultos

*L'avaluació a l'ESO.* Barcelona: Generalitat de Catalunya. Dep. d'Ensenyament, 1996 (Nou sistema educatiu)

BERNAL, M. C.; DEFIS, O.; PUJOL, M. A. *L'Educació infantil, una nova etapa.* Barcelona: La Universitat. ICE: Graó, 1996 (Materials per a la innovació educativa; 6)

Extracte de l'índex:

El currículum a l'etapa d'educació infantil; Una mirada diferent sobre ensenyar i

aprendre: una programació coherent i útil per a tothom; La comunitat educativa; les institucions, l'equip d'educadors, la família; La institució educativa com a nucli d'ensenyament

CARRETERO, M. *Construir y enseñar: las ciencias sociales y la historia.* Madrid: Visor, 1996 (Aprendizaje Visor; 120)

Extracte de l'índex:

Perspectivas disciplinares, cognitivas y didácticas en la enseñanza de las ciencias sociales y la historia; Comprensión y enseñanza de la causalidad histórica; La explicación causal de distintos hechos históricos; Historia y relato; Razonamiento y solución de problemas con contenido histórico

*Comerç i màrqueting: formació professional, currículum i orientacions.* Barcelona: Generalitat de Catalunya. Dep. d'Ensenyament, 1996

*Comunicación educativa y nuevas tecnologías.* Coordinadores: Joan Ferrés Prats, Pere Marqués Graells. Barcelona: Praxis, 1996. Inclou 3 disquets

Extracte de l'índex:

- La sociedad audiovisual teleinteractiva; La integración de los medios en el currículo; Informática, telemática, vídeo, multimedia, imagen y sonido y mass media: aplicaciones prácticas, vademécum, aspectos conceptuales y recursos disponibles
- FABRA, M. Ll. *Ni resignades ni submises: tècniques de grup per a la socialització assertiva de nenes i noies*. Barcelona: La Universitat Autònoma. ICE, 1996 (Quaderns per a la coeducació; 11)  
 Extracte de l'índex:  
 L'aprenentatge cooperatiu; Les principals tècniques de grup i la seva aplicació com a instrument de desenvolupament d'habilitats socials en nenes i noies; Exercicis, jocs i simulacions
- FIGUEROA, M. J. *Mujer y docencia en España*. Madrid: Escuela Española, 1996  
 Extracte de l'índex:  
 Nacimiento y evolución de la dedicación docente femenina a lo largo de la historia; Enseñando desde el hogar y para el hogar; La institutriz; Parvulistas; El magisterio como profesión genuinamente femenina; Las religiosas como maestras en la escuela privada; profesoras particulares; Acceso femenino en las enseñanzas medias y superiores; Femenización docente
- GONZÁLEZ MARTEL, J. *El cine en el universo de la ética. El cine-fórum*. Madrid: Anaya/Alauda, 1996 (Hacer Reforma)  
*Integración curricular de los recursos tecnológicos*. Vilassar de Mar (Barcelona): Oikos-Tau, 1996  
 Extracte de l'índex:  
 Tecnología educativa y diseño curricular; Formación del profesorado en tecnología educativa; Los recursos tecnológicos en las áreas de lengua, literatura, lenguas extranjeras, matemáticas, ciencias sociales, ciencias naturales, ecología, física y química, educación tecnológica, educación física y educación artística; La utilización de recursos tecnológicos en los contextos educativos como respuesta a la diversidad; Los centros de recursos; Modelo para la elaboración de unidades didácticas de enseñanza asistida por ordenador
- Intervención comunicativa sobre los problemas de comportamiento: guía práctica para el cambio positivo*. Edwar G. Carr ... (i al.). Madrid: Alianza, 1996 (Alianza Psicología; 43)
- MAURI, T.; MIRAS, M. *L'avaluació en el centre escolar*. Barcelona: La Universitat. ICE: Graó, 1996 (Materials per a la innovació educativa; 5)  
 Extracte de l'índex:  
 L'avaluació: característiques i marc de referència; Concepcions educatives i avaluació: la concepció constructivista de l'aprenentatge escolar i l'ensenyament; La pràctica de l'avaluació en el centre escolar: implicacions de la concepció psicopedagògica de la reforma per a la pràctica de l'avaluació en el centre escolar
- MENCÍA DELA FUENTE, E. *Educación cívica del ciudadano europeo: conocimiento de Europa y actitudes europeístas en el currículo*. Madrid: Narcea, 1996 (Educación hoy)  
 Extracte de l'índex:  
 Dimensión europea de la educación o educación cívica del ciudadano europeo; Actitudes europeas de los ciudadanos europeos; Enseñanzas escolares del contenido europeo; Los currículos escolares y el conocimiento de la realidad europea; Los viajes e intercambios escolares y la dimensión europea de la educación; Formación de profesores para educar a sus alumnos en la ciudadanía europea
- PELEGRÍN, A. *La flor de la maravilla: juegos, recreos, retahílas*. Madrid: Fundación Germán Sánchez Ruipérez, 1996 (El árbol de la memoria)

86 **Novetats bibliogràfiques**

SEGOVIA, J. L. *Nuevo código penal al alcance de todos*. 4a ed. actualizada. Madrid: Popular, 1996 (Al margen)

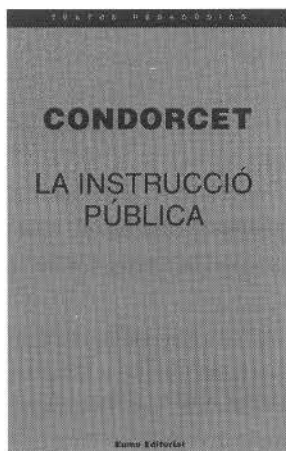
SERRANO, S. *Cap a una lògica de la seducció*. Barcelona: EUB, 1996

*Visquem la diversitat: materials per a una acció educativa intercultural*. Barcelona: Visquem la diversitat, 1995

Extracte de l'índex:

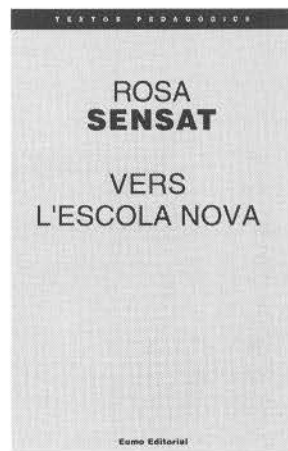
Reflexions sobre el treball intercultural a l'escola; Tothom és diferent, però no tothom està discriminat; Minories ètniques i nacionals; Moviments migratoris; La immigració; La diversitat és una riquesa; Magrib, Àfrica negra, Centre i Sud-Amèrica i Poble Gitano

**T E X T O S P E D A G Ò G I C S**



Amb aquests dos llibres  
**EUMO EDITORIAL**  
inaugura la segona etapa  
de la col·lecció  
**TEXTOS PEDAGÒGICS.**

(Amb la col·laboració  
del Departament d'Ensenyament  
de la Generalitat de Catalunya).



 **Eumo Editorial**



## PERSPECTIVA ESCOLAR

Butlleta de subscripció

Cognoms  Nom

Adreça

C.P.  Població  Província

Telèfon

He recollit aquesta butlleta a: \_\_\_\_\_

S'inscriu a **Perspectiva Escolar** per a l'any **1997** (10 núm.)

Import: **6.550 ptes.** Preu exemplar: **725 ptes.** (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  Compte/libreta

Senyors: Els agrairé que amb càrrec al meu compte/libreta 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**.

Firma del titular

**RESPOSTA  
COMERCIAL**

Autorització 12.225  
B.O.C. Núm. 20 del 5-3-93

**TARGETA POSTAL**

**NO  
NECESSITA  
SEGELLS**

A franquejar  
a destinació

**Associació de Mestres  
Rosa Sensat**

Apartat de Correus 486 F.D.  
08080 Barcelona

# NOVETAT

## • • • *Pare, qui t'ensenya a ocupar-te de mi?*

**Patrizia Orsola**

Amb la col·laboració de Trevor Chandler, Margy Whalley i Peter Moss

Col·lecció "Temes d'Infància", 27

54 pàg. PVP: 800 PTA



Fer de pare, el més vell ofici es tracta, en aquest llibre, en el seu context actual, sotmès a transformacions accelerades en l'esfera privada, en el món laboral i en les relacions socials. Ens apropa a una realitat en la qual el paper dels homes com a pares esdevé més complet, compromès i complex, i que comporta canvis en el repartiment de responsabilitats familiars i de les relacions entre els sexes.

R O S A  
S E N  
S A T

**Associació de Mestres  
Rosa Sensat**

Còrsega, 271, baixos • 08008 Barcelona  
Tel.: (93) 237 07 01 • Fax: (93) 415 36 80  
E-mail: [rsensat@pangea.org](mailto:rsensat@pangea.org)  
<http://citel.upc.es/org/mrp/rsensat.html>

Distribució:

**Triangle S.L.**

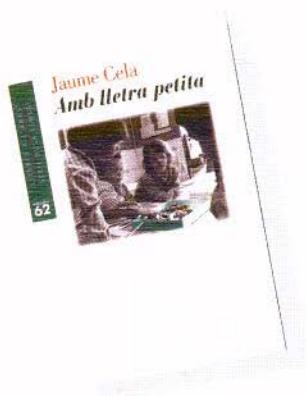
C/ de Lepanto, 135-137  
08013 BARCELONA  
Tel.: (93) 265 18 21  
Fax: (93) 265 15 94

# NOVETAT

## ... *Amb lletra petita*

**Jaume Cela i Ollé**

Edicions 62. Llibres a l'abast. Sèrie Rosa Sensat, 298  
122 pàg. PVP: 1.400 PTA



A partir d'una breu referència literària o cinematogràfica, l'autor dóna la seva opinió sobre un tema que afecta el món de l'educació. Aquestes opinions estan expressades d'una manera distesa, amb sentit de l'humor, i són reflexions que s'inicien a l'escola i que miren la realitat educativa també des de l'escola.

Informació:

**A. M. Rosa Sensat**

Còrsega, 271, baixos • 08008 Barcelona  
Tel.: (93) 237 07 01 • Fax: (93) 415 36 80  
E-mail: [rsensat@pangea.org](mailto:rsensat@pangea.org)  
<http://citel.upc.es/org/mrp/rsensat.html>

Distribució:

**Distribuciones  
de Enlace:**

Bruc, 49  
08009 Barcelona  
Tel. 317 52 66