

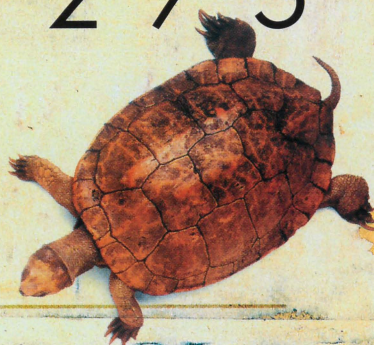
{ LA LLEI }

Publicació  
de Rosa Sensat

maig 2003

# PERSPECTIVA

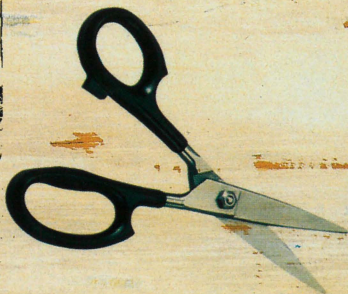
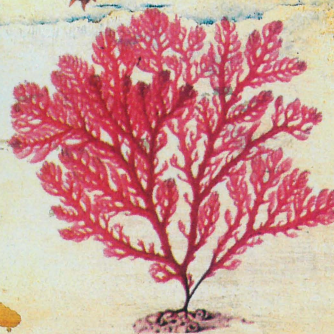
## ESCOLAR 275



### Formes

«Què faria  
Célestin Freinet  
avui?»

La globalització  
a les aules



Maig 2003

P E R S P E C T I V A  
E S C O L A R 2 7 5

**Edició i Administració:**

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

**Consell de Redacció:**

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

**Directora:**

Carme Tomàs

**Directora adjunta:**

Mercè Comas

**Secretària de Redacció:**

Carme Suaz.

**Disseny gràfic:**

Vilaseca/Altarriba

**Coberta:**

Jordi Lascorz

**Composició i muntatge:**

Núria Hortal, Inge Trowsky

**Dibuixos:**

Werner Thöni

**Fotòlits:**

SerGraDi, S. L.

**Impressió:**

Romanyà-Valls

**Subscripcions i distribució llibreries:**

Associació de Mestres Rosa Sensat

**Dipòsit legal:**

B. 2090-1975-ISSN: 0210-2331

**Subscripció anual:**

Preu soci: 43,25 euros. Preu no soci: 48,05 euros.  
P.V.P. 5,35 euros.

**Editorial:**

A les barricades! 1

**Monogràfic:**

**Formes.**

Introducció al monogràfic. 2

Els infants, l'espai i la forma de les coses.

*M. Lluïsa Fiol* 4

Forma i mesura: puzzles topològics.

*Pablo Flores* 17

«I després fou la forma». *Roser Ripoll* 25

La intel·ligibilitat de les formes vives.

*Jorge Wagensberg* 32

Per què és com és? Diversitat de formes

i colors a la natura. *Montserrat Roca* 35

Forma, funció i fons: de la natura

a l'aprenentatge. *Josep Callís* 43

Forma i funció en l'art. *Montserrat Torres* 52

Bibliografia complementària.

*Biblioteca Rosa Sensat* 63

**Escola:**

**Noves tecnologies.**

«Què faria Célestin Freinet avui?».

Projecte METIS. *Josep Sucarrats,*

*Presen Biniés i Tina Roig* 66

**Escola i societat:**

**Llei.**

La globalització a les aules.

*M. del Mar Griera, Cecilia Peraza*

i *Judit Rifà* 73

**Recursos.**

Webs per treballar la Pau. *Maria Pomares* 81

**Informació:**

IV Jornades Escoles 3-12. *Joan Triadú* 84

**Mirades:**

Elogi de Bru Rovira. *Jaume Cela* 85

**Novetats:**

Carlos Santana: propuestas de interpretació

en el aula. *Josep M. Vilar* 86

Altres novetats bibliogràfiques. 88

**Cartellera.**

90

**Carta a les lectores i als lectors.** 92

R O S  
S E N  
S A T

Amb el suport de:





## A les barricades!

Després d'una llei imposada, no és d'estranyar que els Reials Decrets elaborats pel MECD per al seu desplegament segueixin el mateix procés d'imposició i menyspreu de les realitats diverses de l'estat plurinacional espanyol.

Aquestes propostes estan invadint competències traspassades per fer que l'estat torni a tenir el domini sobre àmbits l'administració dels quals s'havia apropiat als ciutadans. Algunes de les propostes concretes van més enllà del que és l'educació: ningú no dubta que proposar un determinat nombre d'hores pot convertir-se en un primer pas per dificultar la normalització d'una llengua minoritària com la catalana.

Perquè, si com diuen, volen tenir en compte el nou marc europeu de relacions entre països, les possibilitats de comunicació potenciades per les noves tecnologies o, com han dit per justificar-se, el «bilingüïsmo» que volen els pares i les mares del país, cal pensar en un nou marc de l'ensenyament de la llengua diferents al de les propostes del Ministeri.

Quan parlen de 4 hores de llengua castellana, i no diuen res més, no parlen de bilingüïsmo, només parlen de repartiment horari.

Creiem que la llengua s'aprèn fent coses, premissa sobre la qual s'organitza l'enfocament comunicatiu que és a la base de la proposta d'immersió. Perquè creiem que l'ensenyament de les formes lingüístiques aïllades d'aquest context ha demostrat ser totalment ineficaç i una de les causes dels fracassos en l'aprenentatge de les llengües. No diuen res de les altres llengües de l'estat que, per mandat constitucional, han de protegir i fomentar per millorar les relacions entre tots els pobles de l'estat.

Amb les 4 hores de castellà que proposa la senyora Ministra, vol que els nens aprenguin el que és el «sujeto»? totalment diferent del que és el subjecte, clar. O parlar de la puntuació? Ha comptat les hores totals que haurien de sortir? Perquè si augmenta les hores de llengua i de religió, caldrà augmentar les hores d'altres matèries clau per al desenvolupament de les persones: la música, l'expressió corporal, el teatre... Quantes hores caldrà augmentar? No és més aviat un problema de selecció i que justament els criteris han de ser raonats en la seva globalitat?

La llei i els decrets de la senyora Ministra són incoherents i una obra d'enginyeria del retallat i enganxat teòric per justificar purament i simplement que volen desmuntar tot el que s'havia anat aconseguint en el terreny de la renovació pedagògica al nostre país. Calia millorar la LOGSE, no hi ha cap dubte. Però la Ministra va passar per allí, i plaf! Ens ha enviat a la prehistòria amb els dinosaures més ferotges.

Les propostes de la Ministra són un atac a la possibilitat de mantenir Espanya com a estat amb pluralitat de llengües i cultures i fereix de mort llengües que tenen una salut més que delicada. Però també fereix de mort l'ensenyament per a tothom, el respecte a les diferències i a les peculiaritats de cada grup humà. L'ensenyament de la diversitat lingüística i cultural és un dels trets que identifiquen la nostra cultura actual.

## Introducció al monogràfic

Estem vivint, fruit de les noves aportacions de la ciència i la tecnologia, profundes transformacions en tots els àmbits de la vida i la ciència que afecten tant les pròpies concepcions de la mateixa ciència i les relacions humanes com fins i tot l'ètica i la moralitat social. Sovint, fruit dels nous avenços, es generen determinades maneres de viure i funcionar que estan comportant una profunda transformació en les conductes i en les formes d'actuar. Pensem només com el funcionament (funció) de les noves tecnologies està afectant les maneres (forma) de relació humana. Parlar de forma i funció podria portar a una limitada visió unilateral centrada en la consideració de com la forma queda afectada, en el món material, per la influència de la funció. En aquesta perspectiva, la mútua incidència causal es focalitza, essencialment i de manera quasi exclusiva, en l'òptica dels processos d'adaptació i evolució natural, sense aprofundir que la relació forma i funció va molt més enllà de la natura i que afecta també la concepció de la formació humana, la intel·ligència, en l'art, en l'educació i en qualsevol procés social.

Res no s'escapa de la relació causa-efecte existent entre forma i funció. Plantejar, però, un monogràfic que intenti aprofundir en la interrelació que hi ha entre forma i funció i la seva repercussió en el saber, comporta assumir un repte important i difícil de materialitzar,



perquè són enfocaments relativament recents, en els quals s'està entrant a poc a poc, i més si es fa en una direcció d'enfocament educatiu. Ens introduïm, per tant, en un camp poc analitzat i, doncs, en una direcció on caldrà seguir treballant molt per tal de clarificar posicionament i avançar en descobertes i on caldrà seguir estant atents per tal que en un futur ben proper es puguin plantejar de nou i molt més profundament els nous camins que s'albirin i que permetin aportar noves perspectives d'innovació i aprofundiment educatiu.

L'article de Maria Lluïsa Fiol i Mora, «Els infants, l'espai i la forma de les coses», planteja la complexitat de l'adquisició de l'aprenentatge i de la necessitat de la integració de les representacions mentals com a factor clau de posteriors construccions conceptuals. Pablo Flores Martínez, en «Forma i mesura: Puzles topològics», mostra la importància del domini de la forma com a comprensió bàsica de la funció a través d'una situació problemàtica del món dels laberints matemàtics. Les experiències exposades per Roser Ripoll del CEIP Nostra Llar de Sabadell en «I després fou la forma» es van dur a terme en una aula de primària i van ser fruit de la visita efectuada al Museu de la Ciència per veure l'exposició Forma i Funció. Jorge Wagensberg, a través de «La intel·ligibilitat de les formes vives», ens aproxima, a partir de la natura, a la comprensió del fet que aquesta interrelació determina el sentit i el fil de la vida i l'evolució, que no existeix la casualitat de la forma o la funció sinó que cadascuna d'elles determina l'altra. L'article de la professora de ciències naturals de secundària Montserrat Roca proposa uns tallers en els quals a partir de l'observació es plantegen uns interrogants que relacionen les formes de la natura, la seva funció i la seva relació amb els dissenys humans. L'article de Josep Callís, «Forma, funció i fons: de la natura a l'aprenentatge», aporta una visió global d'aquesta realitat tot emmarcant-la en un context educatiu. Montserrat Torres, a partir d'una anàlisi dels fons i la forma en l'art, «Forma i Funció en l'Art», ens obria les portes a la comprensió de la importància del fons en el determini i modificació dels conceptes artístics.

Entrar en la incidència de forma-funció-fons en l'àmbit educatiu significa penetrar en la necessitat de la transformació conceptual i metodològica que permeti impulsar processos d'innovació que possibilitin fer front als nous reptes educatius del s. XXI.

*L'article fa un recorregut des de la mirada erràtica, l'exploració dels objectes, el plaer de descobrir les formes, la manipulació de materials..., fins a la seva conceptualització geomètrica.*

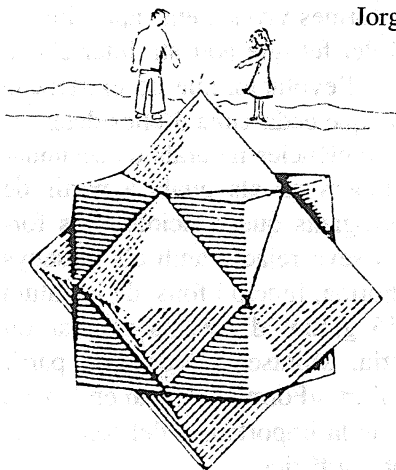
## Els infants, l'espai i la forma de les coses

**M. Lluïsa Fiol  
Mora**

Universitat Autònoma de Barcelona

*El pensament més efímer obeeix a un dibuix invisible i pot coronar, o inaugurar, una forma secreta.*

Jorge Luís Borges. *L'Aleph* («L'immortal»)



### 1. El marc on ens situem

Parlar dels infants i l'ensenyança/aprenentatge de les formes ens situa ben al davant d'un problema polimorf que s'explicita a partir de preguntes com ara sobre la percepció, la creació i origen de les imatges



que les persones elaborem en un *feed-back* complex entre el món exterior i el món interior propi.

És per això que, en primer lloc, per abordar el tema dels infants, cal situar l'espai i les formes en un marc amb tres eixos de coordenades: les imatges, la complexitat i el meravellós òrgan que és el cervell humà. Aquests tres eixos provenen de plantejar-se les tres qüestions: enfrontats amb l'espai i les formes, què generem, com i a través de què.

#### \* *De les imatges*

Quan es parla d'imatges, cal diferenciar:

- les produïdes arran de la percepció dels objectes exteriors;
- les que s'originen a partir dels dibuixos i pintures;
- les imatges que són produïdes per mirades interiors i que provenen de records, desitjos i són creades a voluntat o apareixen d'una manera que sembla aleatòria, etc.

Avui dia, ens trobem amb una situació ben particular. Té lloc una colonització exterior d'imatges a partir dels mitjans de comunicació, com ara la televisió, el cinema i altra mena de pantalles. Potser és el moment per fer una reflexió profunda sobre el seu impacte, la credibilitat, la valoració que se'n fa, etc. (Flusser, 2001). Potser és també possible aprofitar aquesta situació més rica que mai i més complexa que mai. Si busquem la part positiva de la qüestió, podem fer amb seguretat un retorn creatiu cap a l'esplèndida fàbrica d'imatges que és la ment de l'infant i la ment de l'adolescent.

#### \* *De la complexitat del món*

Parlar de la complexitat del món de les imatges, de la complexitat del món, implica que el nostre coneixement és, i ho serà sempre, relatiu o parcial. O el que és el mateix: la imperiosa necessitat d'acceptar com a ensenyants que en tota transmissió, en tota interrelació, es produeixen sorolls, interferències, buits, etc. I això encara que, o potser a causa del fet que, tenim un cervell fabulós. Un òrgan en evolució, en mutació generació rere generació, format per una magnífica xarxa de neurones.

\* *Cervell o cervells?*

En l'adult, el cervell el constitueixen —a més de les cèl·lules grial— més de cent mil milions de neurones, connectades d'una forma específica, precisa i complexa. El nombre de neurones és immens, un 10 elevat a 11 i, a més, s'estima que cada neurona té una mitjana de connexions pels voltants de les deu mil. Aquesta formidable estructura ens permet la visió, el pensament, la memòria, l'aprenentatge i d'altres moltes facultats de la ment humana.

En una primera descripció, al cervell es poden diferenciar:

1. el cerebel i d'altres parts internes, o dit d'una altra manera, el cervell del rèptil. És la part del cervell filogenèticament més antiga, on estan situats els instints;
2. el sistema límbic o sistema emocional; cervell dels mamífers;
3. l'escorça cerebral i els dos lòbuls on resideixen allò que anomenem cervell dret i cervell esquerre, en els quals, simplificant molt, s'hi allotgen la intuïció i el pensament més holístic (cervell dret) i el raonament i l'anàlisi (cervell esquerre).

En el transcurs dels anys, això ha induït a pensar que la persona no té una intel·ligència monocromàtica, sinó que és més aviat com un arc de San Martí amb diferents colors, amb diferents intel·ligències. H. Gardner n'identifica set —o vuit segons l'autor que ho comenta; les vuit magnífiques són: corporalcinestèsica, logicomatemàtica, musical, lingüística, visualespacial, intrapersonal, interpersonal i naturalista.

Podem veure el cervell com un gegant endormiscat, un teler encantat, el més gran trencaclosques de l'univers, el territori més inexplorat del món... Durant un temps es va dir que el cervell és com un ordinador; ara, però, més aviat hem d'afirmar que és com una selva (quina metàfora tan esplèndida!), com afirmà Gerald Edelman, premi Nobel el 1972. Una selva..., un ens complex, amb múltiples elements interconnectats i en constant moviment, creació de noves interrelacions, etc.

Aleshores..., quantes selves en una sola classe!



És un bon exemple, segurament el millor exemple d'una estructura complexíssima al coneixement de la qual es dediquen actualment molts esforços i recursos, una estructura en què queden entrelaçades les formes i els nexes (els grafs).

Si el cervell és tan admirablement complex, que no ens estranyi que l'ensenyament-aprenentatge sigui, per dir-ho clar i net, un embolic i que sigui molt i molt complex.

## 2. Infants, adolescents i... genis!

Què tenen en comú els infants, els adolescents i els genis? Aquesta és una pregunta que m'he plantejat darrerament. Va començar després de tres visites a altres tantes escoles bressol. Potser sigui pel fet que és tan evident, tot observant els menuts, l'existència d'un món propi i que el tempteig és sistemàtic. D'una manera o altra, però pràcticament sempre, el tempteig és present en la seva activitat.

Els infants, els adolescents i suposo que els genis... temptegen, són insistents, experimenten, proven i, si encara no han perdut la seguretat en ells mateixos, si s'equivoquen, si no va bé el que estan fent, no passa res: ho tornen a intentar.

Què hem de fer? Com hem d'organitzar les activitats a fer a l'escola de manera que no es perdin aquestes aptituds?

A més, tenim estils diversos per a la solució d'un problema. Per exemple, hi ha infants més verbals, d'altres més visuals –aquest últims més marginats a l'escola. Tenim bons exemples de problemes matemàtics que no es poden resoldre utilitzant càlcul numèric, per exemple, sinó que necessiten llenguatge o bé pensament visual. Per descomptat, alguns són problemes de geometria, però no solament aquests. I en aquests moments, una hipòtesi que tinc és que bona part del càlcul mental es basa en imatges, en pensament visual, la qual cosa explicaria, si més no en part, la dificultat que tenen persones que calculen mentalment molt bé, però que es troben que no són capaces de verbalitzar-ho. A més, explicaria també l'aspecte reconegut de l'escola que cobreix en certa forma o emmascara el càlcul mental espontani i el substitueix per l'aprenentatge dels algorismes clàssics.

Alguna cosa semblant, complexa, encara que no equivalent, passa amb l'estimació de mesures, per exemple de mesures de longitud, tal com és fa palès a Callís (2002). Es constata que l'aprenentatge d'algoritmes per resoldre problemes d'estimació de mesures de longitud permet realment algunes respostes a problemes tipus, però no substitueix l'aprenentatge que es genera a partir de la pròpia experiència.

### 3. El problema 2D versus 3D o problema de la representació

*Una vegada més trobem aquí no una imitació, sinó una invenció.*

Rudolf Arnheim. *Arte y Percepción Visual*

Estem acostumats, o en tot cas massa acostumats, a acceptar el pensament com a pensament parlat o escrit, i diem que mentre estem pensant hi ha una veu interior que ens parla. Però si ens aturem i ens dediquem una mirada interior, veiem imatges. Aquesta mirada interior ens fa conscients d'imatges visuals i d'altres.

D'altra banda, així com hi ha diversos nivells d'interpretació d'una paraula, ocorre el mateix en la interpretació d'un dibuix (tant en la mirada, en la idea com en l'explicació). I així com es produeixen errors en la interpretació d'algunes paraules, també passa el mateix en la lectura d'algunes imatges, igual que es produeixen errors tant en la resolució de problemes com en el quotidià entendre's o no amb la gent.

Tenim una certa tendència a simplificar problemes, és clar que —especialment des de les matemàtiques— aquest pot ser un bon mètode d'apropament al problema plantejat, però no sembla ser el cas dels problemes plantejats a l'ensenyament-aprenentatge. Per què dic això? Perquè respecte a les formes geomètriques i la seva ensenyança, hi ha plantejada una discussió sobre si s'ha de començar per les de tres dimensions o no.

Segurament, la part positiva d'aquesta situació ha estat que dóna més protagonisme a la «forma de les coses» i a l'espai vital, i això està bé.



Però crec que hem de ser conscients que, allà on som, no podem separar –com a mínim amb certa facilitat– el bidimensional del tridimensional. El nostre món és un món de representacions, d'assignació de significats a percepcions, i això ens submergeix en aquesta interrelació. Què volem dir quan diem que un tros de foli és un quadrat? O, què és un quadrat groc? (Groc! Hi ha quadrats grocs?) I no és un quadrat un cub? Depèn, aleshores, del gruix del material que presentem i que pot representar o no un quadrat?

El món de les representacions, per altra banda tan real, és un món complex, la major part dels signes són polisèmics.

#### 4. Metodologia

Però, i el mètode? Quina metodologia emergeix d'aquestes reflexions? De la consideració d'aquesta complexitat?

Segons E. Morin, se'ns presenta aquí i ara la necessitat de buscar una forma de coneixement que tradueixi la complexitat del que es diu *real*, respecte de l'existència dels éssers i del misteri de les coses, i comporta el principi del seu propi coneixement. Ens cal un coneixement on l'explicació no sigui mutilació i on l'acció no sigui manipulació. Es necessita més que mai un nou mètode.

Sense pretendre donar solució a la problemàtica d'una manera total –potser aquesta solució no la podem trobar–, sí que em sembla que d'una manera reflexiva es poden anar introduint canvis d'estil en alguns exercicis i, segurament allò més important, canvis d'actitud.

Sense pretendre tampoc ser exhaustiva, a nivell molt concret, pensant en el dia a dia a l'aula, sembla interessant tenir en compte:

A. *Estils diferents*: prestar atenció als diferents estils (l'atenció que es pugui: més de deu selves, per dir una quantitat, són moltes selves en una classe!) d'intel·ligència de les persones.

B. *Fer indirectament*: posar en dubte que els aprenentatges, si més no del pensament visual, també del que ens interessa per als infants, l'espai i la forma de les coses el podem escometre totalment de ma-

nera directa. Potser ho haguem de fer indirectament, partint de les formes planes, posar la imaginació al poder i jugar més amb la creativitat que indueixen la música i la llengua, per exemple.

C. *Equilibri*: tempteig, error, cridar l'atenció, no al no! I que algú et miri.

L'equilibri, perquè és bo mirar i ser mirat, com també és bo que et mirin i també que no et mirin. L'equilibri entre l'exploració inevitable de l'entorn i la seguretat

Objectes diversos que han de poder sentir com a seus i el temps prudencial en què han de ser retirats.

D. *Tractament de l'error*: si som realistes, no sembla possible a l'escola fer un estudi continuat dels errors. Però sí, segurament, ens podem recol·locar.

Els inques o els maies –i demano que em disculpeu aquest nivell d'imprecisió, però és d'aquelles coses que un llegeix i després mai més no les pot recuperar– feien tapissos amb dibuixos que tenen diverses simetries, però sempre hi introduïen una falla, algun detall que trencava alguna simetria en algun punt, un error intencionat per no fer el tapís massa perfecte.

D'altra banda, cal tenir en compte que la persistència d'un determinat error en un determinat col·lectiu pot proporcionar informació sobre estructures espontànies el coneixement de les quals pot donar informació també sobre l'estructura de la mateixa noció que s'està treballant.

Simha Arom, a *La intel·ligència en la música tradicional*, descriu una anècdota que li va passar mentre feia treball de camp amb els pigmeus aka, una anècdota molt suggerent que fa pensar que, si tot ho féssim perfectament, les paraules i els signes fossin monosèmics i no féssim mai cap error, la informació no seria possible. Com si fossin necessàries unes certes interferències, un cert nivell de soroll, una certa fluctuació, com si ens apropéssim als conceptes no de manera lineal, directament, sinó més aviat en aproximacions successives. És clar que això és produït amb escreix, tranquils!

Però, deixant de banda les anècdotes amb interpretacions més o menys agosarades, és important el tractament que es fa a l'escola de l'error i de les imperfeccions. D'una banda, als infants els agrada fer les coses bé, n'hi ha molts –i estic pensant en gent menuda de P-5 o de cycle inicial de primària– que són persistents i cal animar-los a no acovardir-se davant d'un entrebanc, una dificultat.

Un bon solucionador de problemes és algú que no sols té disponibles moltes estratègies i és imaginatiu, sinó que també té prou confiança en ell mateix per temptejar, provar diferents estratègies, i si es produeix un error, canviar i continuar. Això ho permet una utilització acurada de material molt senzill, com pot ser cartolina retallada. Aleshores, i com sempre, el paper del mestre és posar el llistó de dificultats més alt de mica en mica i sense passar-se... (massa!)

En el treball amb temptejos amb figures o per buscar regularitats i fer hipòtesis, això és important. Com també ho és treballar amb paper, que les coses quedin polides, però si no hi surten o hi ha, per exemple, políedres que queden bonyeguts... no passa res. Hi ha materials molt resistents i d'altres molt febles. Els dos tipus són igualment interessants, cadascun té la seva funció.

E. **Les paraules:** Hi ha la qüestió de les paraules. S'han de vigilar les paraules massa tècniques. Algunes vegades, en alguns nivells, pot ser fins i tot convenient la utilització de paraules descriptives que enguinen aspectes imaginatius interessants que segurament ajuden a memoritzar configuracions algunes vegades gens trivials. I així parlar, d'alguns polígons com d'estel, de cérvol, d'eina, de fletxa, de caseta, etcètera.

A geometria, s'ha de prendre el llenguatge com a vehicle intermediari entre l'adult i l'infant. No cal que les paraules que diu l'adult siguin les que hagi de repetir l'alumne, sinó més bé el que cal és que hi hagi una interacció entre tots dos que els vagi apropant en les maneres d'expressar-se: paraules i altres representacions.

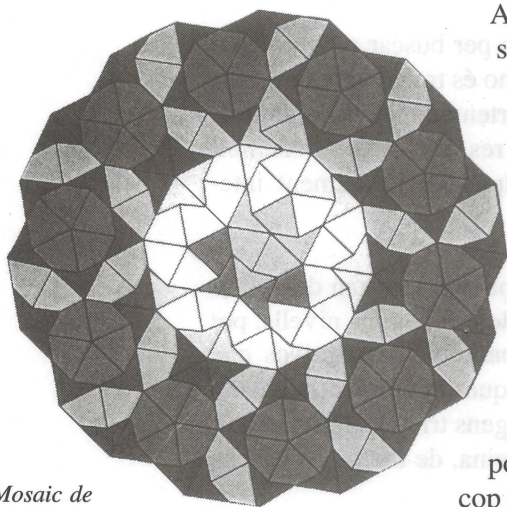
Això vol dir que si, posem per cas, en Miquel de 2n d'E. P., en lloc d'escriure *con* escriu *corn*, significa probablement que té una bona imaginació o que potser, com ens passa a molta gent, tenim de vegades

12 Formes

dificultats amb paraules properes com còncav i convex, però res a veure que no tingui assumit el concepte de *con* o coses per l'estil.

A més, utilitzar al principi paraules poc tècniques té l'avantatge de fer un apropament a la geometria més planer. Un no ha de prestar tanta atenció a la memorització de paraules i sí a la configuració que té al davant. Potser això ajudarà a recuperar en un altre moment la figura de què es parlava.

D'altra banda, aquest és un mètode que utilitzen sense embuts els investigadors que quan es refereixen a diversos polígons o a diverses configuracions parlen d'*elles* o, com en el cas de Penrose o el mateix Conway, que parlen de sol, estrella, estel, cèrvol o Batman! (Gardner, M., 1990) (Vegeu la fig. 2)



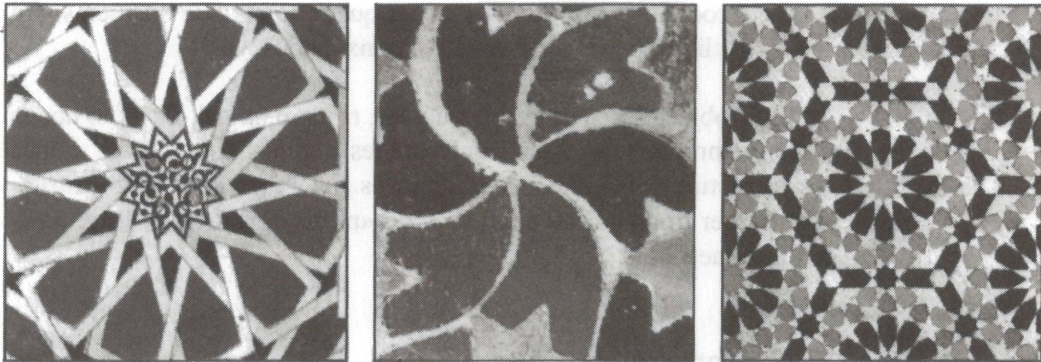
Mosaic de  
R. Penrose amb  
el Batman

Això no vol dir que les paraules tècniques no s'hagin d'anar introduint; sinó més aviat que es faci amb una certa tranquil·litat. Estem novament en una qüestió d'equilibri. Algunes vegades sí, d'altres no. Quan sigui escaient. Però sobretot i especialment cal prestar atenció al llenguatge espontani dels infants, i aquest llenguatge sols s'explicita si la mestra o el mestre l'afavoreix.

És ben conegut l'exemple d'un «personatge» de 3r de primària parlant dels polígons còncavs «com si» s'hagués donat un cop de puny a un polígon convex fet amb varetes o del de 5è que afirmà que la circumferència està igualment corbada a tot arreu (!).

**F. Acolorir figures:** Quant a colorejar figures —polígons, per exemple—, la cartolina de color és maca i el paper de color també i pintar de coloraines pot ser interessantíssim, però a geometria cal no abusar-ne. Un infant pot saber o no identificar triangles, posem per cas, però si se li fa acolorir els triangles en una fitxa no per això aprèn el que és un triangle.





Tot això, per descomptat, en contextos de tasques concretes, variades i engrescadores. Situacions que permetin manipular, explorar, fer inferències i parlar-ne. Alguns dels treballs que es poden fer són:

### **I. Treballar objectes i coses**

Com a criteri general, es tracta de presentar formes no aïllades, sinó en connexió amb altres, bé per formar configuracions i dir què ens suggereix, mosaics, rosasses, sanefes o bé descomponent i creant puzles i inventant figures. És sorprenent el joc que donen de possibles configuracions trencaclosques de dues peces, com un quadrat dividit per la diagonal en dos triangles rectangles o un hexàgon regular dividit en dos trapezidis. Les peces són senzilles, però fetes amb cartolines de colors resulten agradables a la vista i poden ser utilitzades des del parvulari.

*De 2D a 3D:* doblegar, entortolligar diversos polígons i dir què suggereixen, així com tires fetes amb quadrats que es poden doblegar cap a dins i cap a fora, etc.

Fer retallables, muntar estructures, cabanes, tendals amb plàstics, paper i roba. Fer volar roba, paper fi, estels. Fer papiroflèxia, manualitats.

Embolcar objectes, pintar objectes.

Peces rodones o arrodonides, peces que rodolen, que llisquen sobre un pla inclinat, peces més o menys punxegudes, etc.

Tenir objectes per desfer, esmicolar, rompre, si cal. Com, si no, es poden esbrinar com estan configurades algunes estructures? I més les estructures tridimensionals: com es pot saber com estan estructurades per dintre, si no és a força de «mirar dins de les casetes dels tres porquets?»

## **II. Exploració de l'espai**

\* Exploració, tempteig, vagabunderia –sense presses, mirar d'ací i d'allà, donar voltes mentalment a una pregunta, etc.

Armaris, portes que s'obren i es tanquen. Calaixos i baguls que es poden buidar de tant en tant i són tan temptadors... –i fins i tot als gatets, els agrada entrar-hi!

Pujar i baixar escales. Amagar-se o amagar-se un poquet i fer tat.

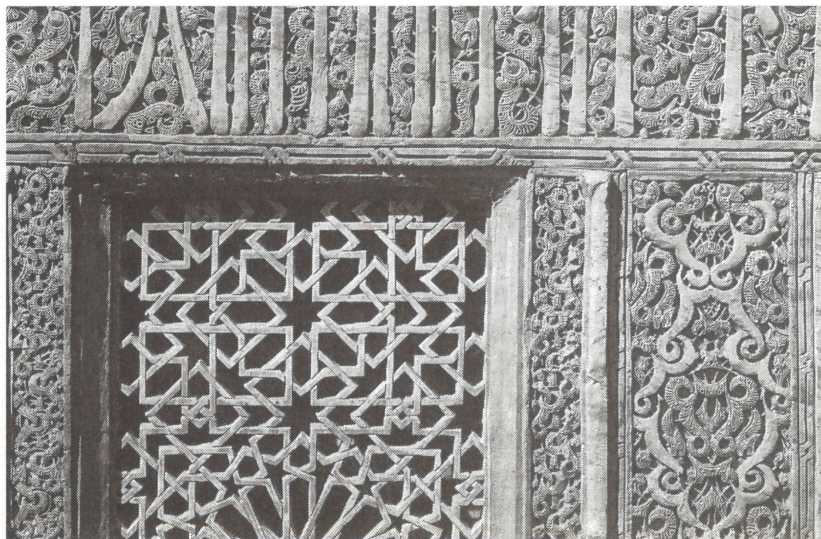
\* La mirada de l'infant, però també la de l'adult: qui de nosaltres no ha sentit en un jardí o parc un: «Mira, mama!», o al parvulari o a l'escola bressol un «mira, mira!» dit amb una certa ànsia.

És cert que en el cas de l'adolescent aquesta demanda de mirada s'ha canviat per una desesperada demanda d'aprovació.

Espai i música: moments de descans o d'atenció imaginativa escoltant música. Qui no té alguna experiència de profund gaudiment i molt actiu pel que fa a creació d'imatges amb lluminositats diferents, profunditat i moviment? Vet aquí un punt profundíssim de relació entre la geometria i la música.

Espai i poesia: també la poesia pot produir una emoció que comporti una dinàmica molt viva de les imatges. Des dels rodolins que tant agraden als petits a un vers de Pessoa. O sia:

1. Gaudir de relats i versos llegits amb plaer.
2. Escoltar música relaxadament, atents o amb l'atenció relaxada.



3. Induir a meravellar-se davant de l'espectacle de la primavera: fàcil quan es mostra tan bella!

Tot això ens ajuda a desenvolupar la imaginació i segurament també ajuda a la interrelació 2D i 3D. M'ho crec, encara que no sé ben bé justificar per què o com.

I finalment... ja va sent hora de posar-se a descansar i pensar en les mussaranyes! Beneïdes mussaranyes i beneïdes mosques!

## 5. Bibliografia

- AGUILÓ, F.; FIOL, M. L. «¡Ah! Sí. Lo veo. –Pensamiento Visual–». A: DD. AA. *Fotografiando las Matemáticas*. Barcelona: Carroggio, 2000
- ARNHEIM, R. *Arte y percepción visual. Psicología de la visión creadora*. Buenos Aires: EUDEBA, 1987.
- AROM, S. «La inteligencia en la música tradicional». En: KHALFA, J. (Ed.) *¿Qué es la inteligencia?* Madrid: Alianza, 1995.
- CALLÍS, J. *Estimació de mesures longitudinals, rectilínies i curvilínies. Procediments, recursos i estratègies*. Tesis Doctoral. Universitat

- Autònoma de Barcelona: Servei de Publicacions, 2002. <http://www.tdx.cesca.es/TDCat-0224103-185956/>
- DUBORGEL, B. *Imaginaire et pédagogie*. Toulouse: Privat, 1991.
- FIOL, M. L. «La investigación en el aprendizaje de la geometría en Educación Primaria». En: *Actas del II Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática*. Valladolid: Universidad de Valladolid, 1999.
- FIOL, M. L. «Duendes en el desván: tanteo, intuición, creatividad». En: PENALVA, C.; TORREGROSA, G.; VALLS, J. *Aportaciones de la Didáctica de la Matemática a Diferentes Perfiles Profesionales*. Alacant: Universitat d'Alacant, 2002.
- FLUSSER, V. *Una filosofía de la fotografía*. Madrid: Síntesis, 2001.
- GARDNER, H. *Frames of Mind. The Theory of Multiple Intelligence*. Nova York: Basicbooks, 1985.
- GARDNER, M. *Mosaicos de Penrose y escotillas cifradas*. Barcelona: Labor, 1990.
- JOHNSON, M. *El cuerpo en la mente. Fundamentos corporales del significado, la imaginación y la razón*. Madrid: Debate, 1991 (Serie Ciencia).
- MORIN, E. *La Méthode. 1. La Nature de la Nature*. París: Seuil, 1977.



*L'autor planteja la necessitat de treballar amb l'alumnat la visió espacial, en un món tan interpretat a través d'imatges. Proposa i fonamenta un bon recurs per fer-ho: els puzles topològics.*

## **Forma i mesura: puzles topològics**

### **1. Introducció**

Una de les habilitats que s'han de desenvolupar amb l'educació matemàtica durant l'ensenyament obligatori és la *visió espacial*. Com la «bona orella», l'«habilitat per dibuixar bé», el «bon gust», etc., la visió espacial és una qualitat que es valora poc a l'escola. Es té enveja de qui la posseeix, però quan algú comet alguna equivocació (es perd en una ciutat, per exemple), utilitza com a excusa: «és que jo no tinc visió espacial».

Aquest tipus d'habilitats són especialment difícils de treballar en l'ensenyament, ja que no s'hi ha insistit en la formació del professor, i la comunitat educativa sol identificar-les amb disposicions innates, motiu pel qual el mestre, els pares i els alumnes no solen considerar-les com a bàsiques. Per tant, no semblen avaluable, i els alumnes són refractaris a fer activitats a l'aula per exercitar-les.

En un món en què es parla de diversitat, de riquesa cultural, d'importància dels diferents talents (Gardner, 1995), no podem deixar d'ajudar a desenvolupar la visió espacial dels nostres alumnes, ja que aquesta qualitat facilita l'adaptació a la vida, especialment en una societat dominada per la imatge, que fa servir cada cop més la re-

**Pablo Flores  
 Martínez**

presentació gràfica i la percepció tridimensional, amb missatges que s'han d'interpretar.

En aquest article proposem que es treballi a l'aula la percepció espacial (que va més enllà de la visió espacial, tal com indiquen Alsina i altres, 1987), utilitzant elements apropiats perquè el nen l'exerciti i desenvolupi. Per aconseguir-ho, els docents hem de salvar les reticències dels alumnes proposant-los situacions que els resultin atractives. Suggerim utilitzar com a material manipulatiu els puzles topològics, ja que amb aquests elements podem crear unes condicions lúdiques en les quals es planteja un repte manipulatiu a l'alumne. Per resoldre'ls haurà de posar en joc i desenvolupar la seva percepció espacial.

Els puzles topològics poden prendre's com a passatemps, però també poden constituir veritables tasques educatives si es creen les condicions perquè els alumnes passin del tempteig lliure a la representació, a la captació de les seves qualitats geomètriques i la interiorització de les seves estructures.

## 2. Els puzles topològics

Amb aquest nom coneixem les joguines, com la de la figura 1, que fan servir aspectes topològics i geomètrics per fer difícil separar una peça (*peça problema*) d'una estructura aparentment tancada, en la qual sembla impossible fer cap tipus de variació.

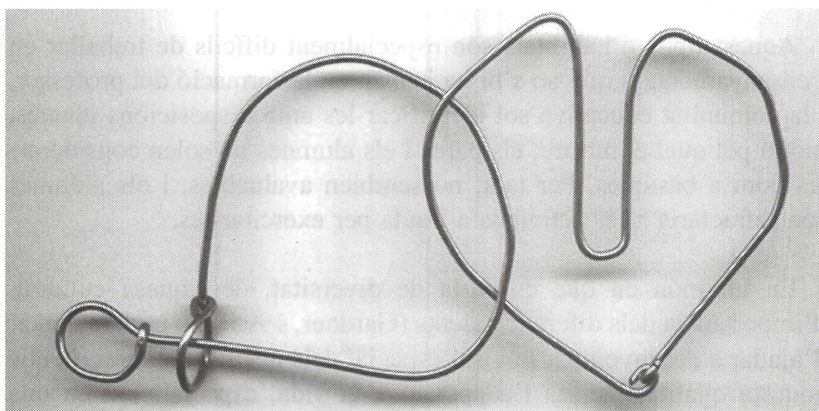


Figura 1. Exemple de puzle topològic

Els puzles topològics bàsics estan formats per una estructura composta per dues o més peces de filferro, fusta o corda. D'aquest conjunt de peces entrelaçades, el jugador n'ha de separar una –la *peça problema*– de la resta del conjunt –l'*estructura suport*– fent només les deformacions que permeti el material del que està feta, sense fer servir la força. A la figura 1, podem veure un exemple molt conegut d'aquests puzles, fet de filferro. L'estructura suport d'aquest puzle consisteix en un llaç de filferro, culminat en un extrem amb un cercol, que alhora l'altre extrem també té un altre cercol.

A primer cop d'ull, els puzles topològics semblen impossibles, però n'hi ha molts que tenen solució, i per trobar-la cal cercar el camí de sortida que ha de recórrer la *peça problema* al llarg de l'estructura. Al puzle de la figura 1 s'ha d'aprofitar l'amplada d'una part de la *peça problema* per fer-la passar a través del cercol que tanca l'estructura base i esquivar l'altre cercol.

Generalment el jugador procedeix a provar, buscant els moviments que el puzle permet. Això el porta a prendre consciència d'algunes qualitats espacials de les quals no s'havia adonat (si està obert o tancat, les dimensions que permeten passar a través d'alguna part, etc.). Molt sovint, aquests intents poden permetre trobar una solució inesperada, sense comprendre com s'hi ha arribat i sense saber com tornar a la situació inicial. La nostra proposta és que el docent aprofiti aquestes circumstàncies per proposar a l'alumne que estudiï quines són les condicions del puzle que han permès la seva resolució, amb la qual cosa s'adonarà de la importància de les relacions espacials treballades.

### 3. Caracterització topològica i mètrica dels puzles topològics

Si analitzem l'*estructura base* (**d**) del puzle de la figura 1, observarem que no està tancada. Té una obertura que trava un extrem, el qual, com que acaba en un cercol almenys de la mateixa grandària que l'anterior, no pot passar a través d'aquesta obertura. La *peça problema* sembla un cor (**x**), però amb la part central allargada i estreta. Per resoldre'l cal aprofitar el fet que la part central del cor passa a través del cercol de l'estructura base.

És molt important arribar a distingir les *estructures base* i les *peces problema*. Això permet estudiar l'equivalència de puzles, identificar-ne les característiques i anticipar solucions de nous puzles. Tot això facilita la seva resolució i contribueix a desenvolupar la visió espacial. Es pot veure que distintes estructures base (figura 2) es poden combinar amb distintes peces problema (figura 3), i generar altres puzles; això permet fins i tot inventar nous puzles.

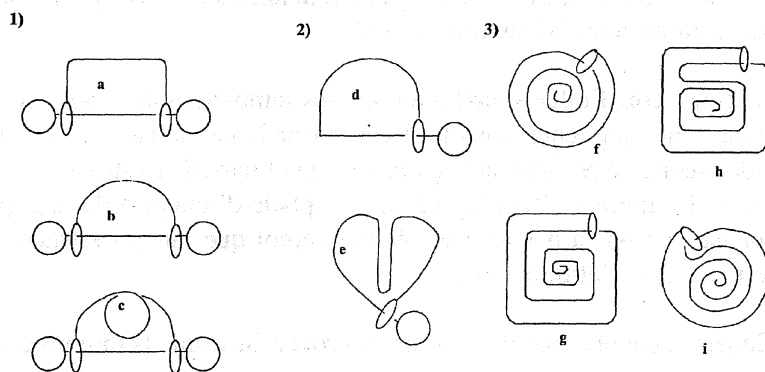


Figura 2. Estructures base dels puzles del grup A

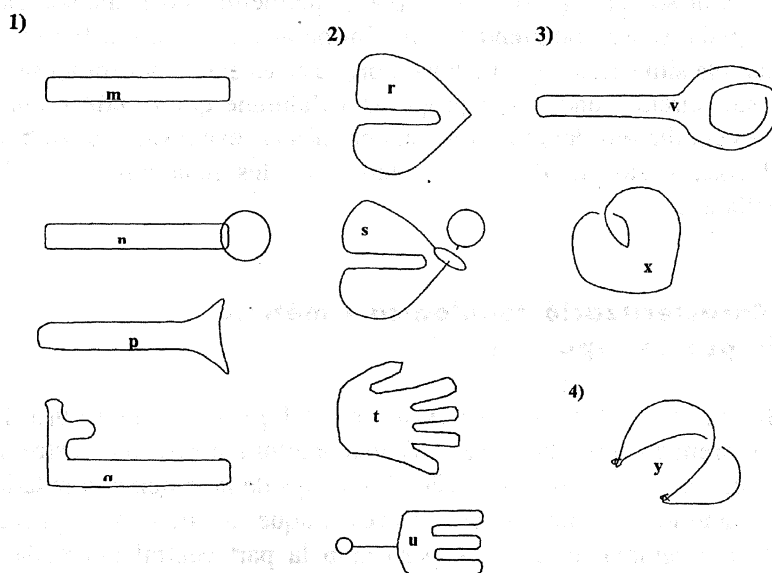


Figura 3. Peces problema dels puzles del grup A



Si observem les *estructuras base* de la figura 2, veurem que hi ha coincidències entre elles. Unes es poden obtenir fent petits canvis en les altres. Una primera diferència consisteix en el fet que unes es componen de dues peces (1), i unes altres d'una (2 i 3). Això fa que unes tinguin *dues* obertures (1) i les altres només *una* (2 i 3). Les d'una peça (2 i 3) es diferencien per la direcció de l'extrem abraçat. En els espirals (3), l'extrem es dirigeix cap a dintre de l'anella, mentre que en els altres (2) es dirigeix cap a fora. També es diferencien en la forma, encara que en aquest cas és menys important. Per tant, les diferències es basen en qualitats topològiques bàsiques: nombre d'obertures, direccions de desplaçament, dintre/fora, etc.

Les *peces problema* es diferencien fonamentalment per la forma. Podem observar que a totes apareix una forma estreta i allargada (en la **i**, aquesta forma allargada s'aconsegueix plegant les dues peces). L'amplada d'aquesta part estreta ha de permetre passar a través del cercol que abraça l'*estructura base*. La seva longitud permet rodejar el cercol de l'extrem abraçat.

Podem distingir la peça **a** de les altres. Aquesta primera passa sencera a través de l'anella. Totes les altres poden introduir una part, però no hi caben senceres. Les peces 3) hi afegeixen una espira i compliquen el puzzle. Les característiques assenyalades fan que els puzzles topològics tinguin diferent dificultat, i és més senzill el que té menys traves (**a**).

Observem, doncs, que els puzzles topològics ofereixen l'oportunitat de treballar amb qualitats topològiques i geomètriques, però, com podem utilitzar-los a l'aula?

#### **4. Proposta d'aula: el taller de puzzles topològics**

Inspirats en el model del taller dut a terme per Carlos Montoya a l'Argentina (Montoya y Gómez, 2002; Montoya y Flores, en premsa), nosaltres proposem introduir els puzzles topològics a l'aula en forma de taller (Flores, 2003), i que tinguin les etapes següents: *Prova i resolució*, *Dibuix dels puzzles*, *Reproducció* amb filferro flexible, i, si és possible, *Anàlisi i Classificació* (figura 4), seguint un model similar al que proposen Alsina i altres (1987), perquè l'alumne es relacioni amb l'espai.

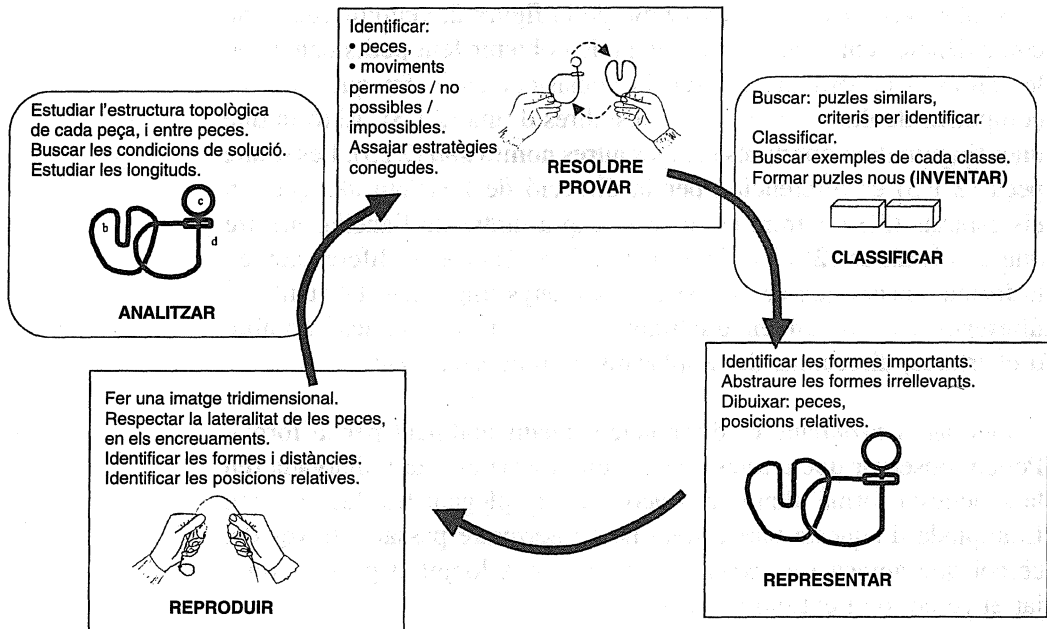


Figura 4. Cicle del taller

La primera etapa consisteix en el *joc lliure*, en la qual els nens es familiaritzen amb els puzzles, proven, assagen moviments i estratègies, busquen els moviments possibles, i arriben a establir les limitacions que té el material (moviments no permesos). En aquesta fase es va interioritzant la forma i la mesura de les peces, i detectant situacions equivalents.

Diem que s'ha resolt el puzzle quan es pot tornar a col·locar la peça problema en la posició original. Durant aquest procés s'hauran captat les circumstàncies que dificulten la solució, les que facilitarien una solució trivial (peça 1a). Gràcies a això, es pot fer una *descripció* del puzzle i una primera *explicació* de l'estratègia de solució.

Encara que no s'arribi a resoldre, proposem que els alumnes facin una *representació* del puzzle per mitjà del dibuix. Això obliga a prescindir dels elements accessoris i quedar-se amb els importants. Per poder fer el dibuix, s'han de crear codis de representació tridimensional que permetin identificar els encobriments i encreuaments.

La *reproducció*, o representació tridimensional, completa la percepció de les característiques de les peces atenent els elements primordials.

Si s'aprofundeix en aquesta etapa, es pot relacionar el puzzle amb alguna estructura topològica i mètrica coneguda i, aplicant matemàtiques intuïtives, tractar de buscar condicions d'existència de solució (*anàlisi*), fet que inicia en el raonament topològic i mètric. Gràcies a això es poden *classificar* els puzzles atenent diversos criteris (Flores, 2002).

## 5. Reflexions finals

Hem volgut mostrar que els puzzles topològics són materials interessants perquè el docent treballi la visió espacial dels seus alumnes, ja que:

- Són essencialment jocs que varien en aspectes topològics i geomètrics, que s'han de prendre en consideració per solucionar-los, per buscar equivalències, etc.
- Despertem la curiositat dels alumnes, cosa que els fa propensos a explorar amb els puzzles.
- En explorar els puzzles de filferro, s'experimenta amb situacions tridimensionals, mitjançant problemes en els quals el desenvolupament del sentit espacial agafa sentit.
- És viable utilitzar puzzles topològics a classe mitjançant l'establiment de feines adequades, en les quals la resolució no es redueixi a un joc d'assaig i error.

## Referències bibliogràfiques

- ALSINA, C.; BURGUÉS, C.; FORTUNY, J. M. *Invitación a la didáctica de la Geometría*. Madrid: Síntesis, 1987.
- FLORES, P. «Taller de puzzles en alambre». A: CARDEÑOSO, J. M. y otros (Eds.). *Investigación en el aula de matemáticas. Resolución*

- de problemas*. Granada: Dpto. Didáctica de la Matemática y SAEM THALES, 2003.
- FLORES, P. «Laberintos con alambre. Estructuras topológico-métricas». *SUMA*, 2002.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1991). «Educación Primaria. Matemáticas». En: Real Decret 1344/1991, de 6 de desembre. *BOE* 220, suplement 31-35.
- MONTOYA, C.; FLORES, P. (En prensa). *Puzzles en alambre como recursos didácticos para la enseñanza de las matemáticas*. Épsilon.
- MONTOYA, C.; GÓMEZ, G. «Una aproximación matemática a los rompecabezas de alambre». A: PARRA, C.; SAIZ, I. (Comps.): *Didáctica de las Matemáticas. Aportes y reflexiones*. Buenos Aires: Paidós Educador, 2002.



*L'article resumeix el treball sobre l'exposició «I després fou la forma» fet pels alumnes de cicle superior (5è) del CEIP Nostra Llar, de Sabadell, durant el curs 2000-01, amb la col·laboració del Director del Museu de la Ciència de Barcelona, Dr. Wagensberg.*

## «I després fou la forma»\*

Només d'entrar a l'exposició «I després fou la forma» del Museu de la Ciència de Barcelona (plantejada a partir de la teoria de Jorge Wagensberg, director del museu) vaig tenir clar que una visita amb els alumnes podria ser un gran estímul per tirar endavant un projecte de treball multidisciplinari a partir del qual podrien desenvolupar tota una sèrie de capacitats i procediments que sovint es treballen de manera deslligada.

L'exposició està organitzada en tres apartats:

1. La zona on es presenta la teoria en general. En diverses vitrines s'hi exposen materials, objectes i informacions que presenten l'esfera com a forma mare de totes les altres i també els fractals. Segons com siguin aquestes formes (vives, espontànies o intel·ligents) i segons les variables que hi conflueixen o que s'utilitzin (ús, estructura, composició, funció, color i mida ) a l'hora de combinar-les, trobarem éssers vius o objectes que tindran unes característiques o altres.

2. La sala on es presenten, a partir de materials i objectes molt diversos, possibilitats combinatòries entre dues variables i una amb tres.

**Roser Ripoll  
Coll**

Mestra del CEIP  
Nostra Llar de  
Sabadell

\* Treball fet pels alumnes de cicle superior 1 (5è) del CEIP Nostra Llar de Sabadell durant el curs 2000-01.

3. La zona on hi ha totalment desenvolupada una de les combinatòries possibles: *Forma-Funció*. La riquesa de materials, objectes, informacions... que s'hi exposen és molt àmplia, entenedora i engrescadora ja que permet comprovar activament moltes de les funcions presentades.

Vaig proposar als nois i noies de la classe de fer la visita a l'exposició i, a partir d'aquesta visita, començar la feina. En un principi jo tenia una idea molt general del fil que podríem anar estirant, però el vam modificar conjuntament a l'inici i a mesura que anava avançant l'activitat.

Per veure l'exposició ja ens vam organitzar en dos grups de nens i dues mestres. Primer vam fer una passada per tenir una idea global de tot el que hi havia i després, per parelles, van fer un petit treball d'un aspecte concret i així, entre tots, ho van abastar tot.

La visita va ser molt interessant, perquè ells també es van adonar de les moltes possibilitats que ens oferia l'exposició. En vam parlar i la primera cosa que vam consensuar, un cop a la classe, va ser que ens havíem d'organitzar, havíem de repartir les tasques; les possibilitats eren tantes que no tots ho podien fer tot.

El segon acord (una mica induït per mi) va ser que, un cop acabat tot el treball, el presentaríem als companys de les classes de cycle mitjà i superior: Més endavant també van decidir d'explicar-ho als pares. Per a mi, aquest era gairebé l'objectiu principal, perquè el fet de saber que n'havien de fer una comunicació als companys, els motivava absolutament a fer una tasca tan bé com els fos possible.

Inicialment hi van veure un treball relacionat amb la investigació científica, però de seguida es van adonar de la relació amb les altres matèries i del paper primordial que hi tenien disciplines com la llengua oral i l'escrita, la geometria i el coneixement de les formes, l'expressió plàstica a l'hora de fer els murals, l'educació física com a exercici de creativitat amb el cos... No podien tirar endavant la seva investigació sense tenir present la globalitat del projecte i de tots els procediments que haurien d'utilitzar.

Un cop decidits els criteris inicials, vam veure conjuntament que



primer calia saber què es podia fer a partir de tot el que havien vist al museu. Vam decidir de seguir els passos següents:

- **Interpretar** la complexitat de les propostes que oferia l'exposició i especialment la relacionada amb **la investigació de les variables «Forma-Funció»**.
- **Plantejar una investigació pròpia** semblant a la proposada, però amb la combinació de **les variables «Forma-Color»**.
- **Dissenyar la presentació plàstica per al mural**, i
- **organitzar** la presentació **oral** de tot el treball.

Per aconseguir aquests objectius, la metodologia utilitzada es va basar en l'experimentació, la posada en comú del que s'havia experimentat, la recerca d'informació, les maneres de presentar oralment i per escrit els resultats de la recerca, la forma de presentació dels resultats, com fer les invitacions, com organitzar una entrevista...

Aquesta metodologia implicava el treball individual (cal reflexionar individualment per poder aportar noves idees), per parelles i en petit grup (per poder millorar i aprofundir el treball individual) i col·lectiu (per poder fer les presentacions plàstiques i lingüístiques per donar a conèixer els resultats obtinguts). L'activitat, la reflexió i la posada en comú són les bases per aconseguir els objectius proposats.

Després de posar-nos d'acord sobre el que volíem treballar, van començar a repassar i a comentar el treball concret que havia fet cada parella a l'exposició. Aquest va ser el punt de partida per interpretar tot el que havíem vist i va servir de model per a tot el treball que volíem fer.

Primer de tot va ser necessari de conèixer a fons les formes bàsiques que es proposaven. N'hi havia que els eren més conegudes que d'altres, però, en tot cas, sempre era un coneixement força superficial. Per parelles van anar investigant com era la forma que havien escollit, d'on sorgia i quina era la seva funció. Com que havien d'adequar les informacions al públic que els visitaria (especialment per als companys de tercer), van haver d'esforçar-se per trobar la manera entenedora d'explicar-ho. Aquest va ser el treball més important, llarg i ric de tot el que vam fer. Cada vegada que es posaven en comú les investigacions de cada parella s'anava veient com anaven millorant en la concreció del que volien dir i fer.

A continuació ja vam poder iniciar la investigació pròpia. Un cop decidides les dues variables (Forma-Color), van començar a buscar objectes i fotografies que complissin totes dues alhora i es van adonar que d'algunes combinacions trobaven molt material i que de les altres en trobaven molt poc. Va ser molt enriquidor. Estaven tan entusiasmats que fins i tot vam haver de frenar l'aportació de materials.

Per poder fer una presentació ben entenedora (atesa la complexitat del projecte) van veure que calia fer un gran mural i vam decidir de fer-lo a l'entrada de l'escola. Col·lectivament vam fer el guió del que calia posar al mural i això va implicar un esforç de síntesi molt important. Després del guió i també amb parelles fetes a l'atzar, van fer un esborrany de com s'imaginaven el mural, els textos, les il·lustracions, els materials, els colors...

Els esborranys de cada parella tenien característiques molt comunes: eren concrets, acurats i s'hi preveïen tots els aspectes bàsics. Un cop comentats, vam decidir, organitzar i muntar la part plàstica.

Després, i amb el mural enllestit, van començar a assajar el que havia d'explicar cadascú. Durant aquest procés es van adonar que havien de posar en pràctica una sèrie d'habilitats lingüístiques, perquè el missatge resultés entenedor i amè: to, ritme, volum de veu...

Un cop acabat tot el treball, el mural i la presentació oral, es van fer les invitacions per als companys del cicle mitjà i superior, els mestres de l'escola i els pares de la classe. La presentació es va fer per a cadascuna de les classes i finalment per als pares.

Una tarda, amb les invitacions a la mà, van anar arribant els companys i companyes del cicle mitjà, els de superior i els pares i mares. Els nois i les noies estaven una mica nerviosos, sobretot en la primera presentació, però a mesura que ho anaven fent s'anaven tranquil·litant i anaven mostrant la satisfacció per una feina ben feta.

Les valoracions que es van fer un cop acabades les comunicacions van ser tan positives que els nois i les noies es van preguntar si al Dr. Wagensberg li agradaria de conèixer el treball que havien fet. Davant del seu convenciment no va quedar més remei que enviar-li una invitació, la qual els mateixos alumnes van redactar.

El dia que vam rebre la confirmació de la visita del director del museu hi va haver una explosió d'alegria tan gran que només va ser superada per la seva vinguda a l'escola amb tot el que això va comportar: explicació de tot el treball fet tant a l'exposició com a l'escola, presentació del mural i, finalment, preguntes sobre els dubtes que tenien. Aquests dubtes se'ls plantejaven a partir de:

- Quina era la teoria que hi havia al darrera de l'exposició del museu i com havia sorgit.
- Per què havien escollit les variables forma-funció per fer-ne el desenvolupament.
- Com van organitzar l'exposició.

Les explicacions del Dr. Wagensberg, amb dibuixos inclosos, van



ser amenes, entenedores i a l'abast dels nois i noies. Va ser una tarda inoblidable!

La valoració final del projecte va ser totalment positiva. Els alumnes mateixos van saber valorar molt bé tots els conceptes que havien treballat i après. Es van adonar que els procediments i les actituds havien tingut una gran importància a l'hora d'aconseguir els objectius que ens havíem proposat. Van valorar molt l'interès mostrat per tots els companys, mestres i pares i molt especialment que el Dr. Wagensberg hagués acceptat la seva invitació i, sobretot, les explicacions que els va donar per aclarir-los els dubtes. Estic absolutament convençuda que aquells nois i noies (que ara són a 2n d'ESO) no oblidaran mai aquell projecte, tant pel que van aprendre com per la il·lusió de comprovar l'assoliment del que s'havien proposat a l'hora de fer-ne la comunicació als convidats. N'estaven molt satisfets!

Va ser molt interessant la reacció dels companys de l'escola abans i després d'haver assistit a la presentació. Mentre anàvem muntant el mural, es veien les dificultats que molts dels participants tenien per entendre el que es proposava i les hipòtesis que s'anaven formulant. Durant la presentació, tothom estava molt interessat i ho van comprendre tot tan bé que es van convertir en guies de pares, alumnes més petits... El treball fet va traspasar l'espai físic de l'aula!

De la valoració dels pares, no cal ni parlar-ne. Els queia la bava!

El Dr. Wagensberg en va fer una valoració molt positiva. Creiem que s'ho va passar molt bé veient com s'havia treballat a partir de la seva idea inicial, l'interès que havia desvetllat i l'aprofundiment que havien assolit tots els alumnes. Així ens ho va fer saber quan va demanar als nois i noies el mural de síntesi per poder-lo exposar al museu. Allà el trobareu, emmarcat i exposat!

Com a mestra que va fer el paper d'acompanyament en la descoberta i organització duta a terme pels alumnes mateixos, només puc expressar una gran satisfacció per tots els resultats obtinguts, però especialment per tot el camí recorregut. Són tantes les valoracions que vaig fer que m'allargaria massa. Sí que vull remarcar la participació i entusiasme per part de tots els nens i nenes, els que en saben més i

els que no en saben tant, i la manera com cadascú participava segons les seves capacitats

Sabem prou bé que com més vivenciats, cogestionats i elaborats són els projectes treballats a l'aula, millors resultats s'obtenen (conceptuals, procedimentals i actitudinals), però sovint ens deixem endur pel fet de pensar que són activitats que s'allarguen massa en el temps i no ens deixen «seguir» els programes oficials, sense adonar-nos que, en cada projecte, hi treballem tants conceptes de la programació «oficial» que només ens cal recapitular-los per estar-ne convençuts.\* Per aquestes raons i altres, no en fem gaires. És una llàstima, perquè el dia que ho provem ens adonarem del nostre error i dels grans avantatges que té treballar d'aquesta manera.

Amb tot això només us vull encoratjar a fer-ho, encara que, de moment, només sigui de tant en tant.

\* Com la majoria dels projectes que treballem a l'aula, aquest va tenir una llarga durada –podem dir que tot el 2n trimestre–, perquè són tants els conceptes que s'hi treballen (especialment procedimentals i actitudinals), tantes les ampliacions i derivacions que van sorgint i tanta la motivació dels alumnes, que costa de decidir quan cal acabar. Si el projecte ja s'ha allargat molt i es nota un cert cansament, cal que la mestra (si no hi ha acord total amb els alumnes) prengui la iniciativa de finalitzar o que «n'aparquin» aspectes per a una altra ocasió.

*L'autor relaciona les formes vives amb la funció i la necessitat, tot relacionant-ho amb la selecció natural.*

## La intel·ligibilitat de les formes vives

**Jorge  
Wagensberg**

Director del Museu de la Ciència de la Fundació «la Caixa»

El Sol i una bombolla de cava tenen la mateixa forma. En totes les altres coses difereixen: grandària, composició, estructura, temperatura, entorn... Davant de tal coincidència podem arronsar les espatlles i passar a una altra cosa, o meravellar-nos-en i tractar de comprendre-la. La forma d'un objecte pot ser una imposició del seu entorn: en condicions de perfecta isotropia, el més probable és una esfera. És una **necessitat**. Però si la forma necessària pertany a un ésser viu, llavors aquesta forma es pot veure, a més, reforçada per la selecció natural: els ous de tots els animals deriven de l'esfera, la forma que exposa la mínima superfície a l'exterior (bo per retardar la pèrdua de calor) i també la forma més difícil de mossegar. Superar l'examen de la selecció significa guanyar **funció**. D'altres formes molt visibles són:

**L'hexàgon**, que apareix en els nius d'abelles i vespes, en els ulls facetats dels insectes, en pells, closques i esquelets, en les pilotes de futbol, en les rajoles del passeig de Gràcia de Barcelona... Un cercle n'admet altres sis iguals i tangents a ell mateix. Quan es comprimeixen, l'espai intersticial s'esfuma i sorgeixen els hexàgons: **l'hexàgon pavimenta**.

**El con**, que brilla en dents, becs, musells, espines, puntes, embuts,

eines... L'angle transmet totes les forces cap al vèrtex i allí es concentren: *el con penetra*.

*L'onda*, que es dibuixa en el moviment de cucs (ondes longitudinals), rèptils i peixos (ondes laterals), mamífers aquàtics (ondes verticals); l'onda mou bé la matèria i mou la informació sense desplaçar la matèria: *l'onda comunica*.

*L'espiral*, que s'exhibeix en banyes, petxines, flors, trompes i cues en repòs, rotllos de mil classes... És la manera de créixer sense escampar-se per l'espai: *l'espiral empaqueta*.

*L'hèlix*, que es fa servir en tot tipus d'ancoratges: lianes, circells, cues i trompes en ús, fibres, cabells, cordes, cargols... Segons la llei d'Euler, en física, la resistència a la tracció creix exponencialment amb el nombre de voltes que entren en fricció: *l'hèlix agafa*.

*Els fractals*, que són inevitables en branques, arrels, venes, artèries, nervis... És la manera d'arribar a tots els punts de l'espai amb continuïtat. Les plantes són fractals per fora i els animals ho són per dintre: *els fractals omplen*.

...

Resulta que gairebé totes les formes freqüents en la matèria viva estan emparentades amb la platònica perfecció del cercle. La seva necessitat es comprèn, la seva funció s'explica, són intel·ligibles! Els fractals, en canvi, no tenen res a veure amb la circumferència. La seva funció en la vida és claríssima, però per ser molt funcional abans cal ser una mica necessari. La selecció no pot afavorir allò que no existeix! En què es basa la necessitat dels fractals? Per què n'hi ha tants en la matèria inerta? Un teorema ho acaba de demostrar: la fractalitat



Portada de la Bible Moralisé (1220-1250).  
Biblioteca Nacional de Viena

34 Formes

té, per ella mateixa, una alta probabilitat d'emergència (*Physica A*, 251 [291], 1988). No necessita el parentiu del cercle per optar a la selecció!

Vejam com sona: la morfogènesi de la vida se les arregla amb només dues famílies de corbes: **cercles** i **fractals**. Sona a sentència bíblica. No està escrit, però sí pintat. En la portada de la *Bible Moralisé* (1220-1250, Biblioteca Nacional de Viena, còdex 2554), l'artista hi intueix el Creador amb un compàs a la mà, al costat d'un món acabat de fer a base de cercles i figures fractals. La llegenda, en francès antic, diu: **Ici crie des ciel et terre, Soleil et lune et toz elemenz** (Aquí Déu crea el cel i la terra, el sol, la lluna i tots els elements).

*«Mirar les formes de la natura des de les ciències és parlar d'observació i interpretació. Observació que inclou la mirada des de la sensibilitat artística, i la mirada analítica de la matemàtica. Però a més és interpretació, és buscar explicació a les diferències i a les semblances, a les regularitats, les mides, els colors, etc. Es proposa un taller coherent amb aquest plantejament.»*

## **Per què és com és?**

### **Diversitat de formes i colors a la natura**

#### **Presentació**

*Montserrat  
Roca Tort*

Parlar de formes i colors a l'escola és parlar de mirar i aprendre a mirar. Es pot fer de moltes maneres: es pot mirar globalment o es pot mirar tot buscant semblances i diferències, regularitats, irregularitats, mides, textures, colors, tot depèn des d'on ho fem, es pot mirar des de l'educació plàstica, des de la matemàtica o qualsevol àrea.

Mirar les formes de la natura des de les ciències és parlar d'observació i interpretació. Observació que inclou la mirada des de la sensibilitat artística, i la mirada analítica de la matemàtica. Però a més és interpretació, és buscar explicació a les diferències i a les semblances, a les regularitats, a les mides, els colors, etc.

Interpretació que condueix a buscar relacions entre forma (estructura) i funció, entre forma i medi físic o entre forma i relacions amb els altres éssers vius.

L'activitat «Per què és com és?» vol ajudar a observar i descriure des de les ciències i explicar i interpretar les observacions.



L'activitat es presenta en diferents apartats, els quals es poden proposar a l'alumnat com una unitat o es pot plantejar algun dels apartats independentment.

A. Mirem els éssers vius:

- Les formes i la disposició en l'espai.
- Els colors, els dibuixos.

B. Plantegem-nos preguntes.

- C. Quines figures geomètriques es poden trobar sovint a la *natura*?
- D. A la natura hi ha formes irregulars que es repeteixen
- E. L'home copia la natura.

### A. Mirem les formes i colors dels éssers vius

Es tracta de posar els alumnes en una situació que afavoreixi l'observació directa de la gran diversitat de formes i colors que hi ha a la natura. Situació que permeti la visió en l'espai, en moviment i en relació amb el medi.

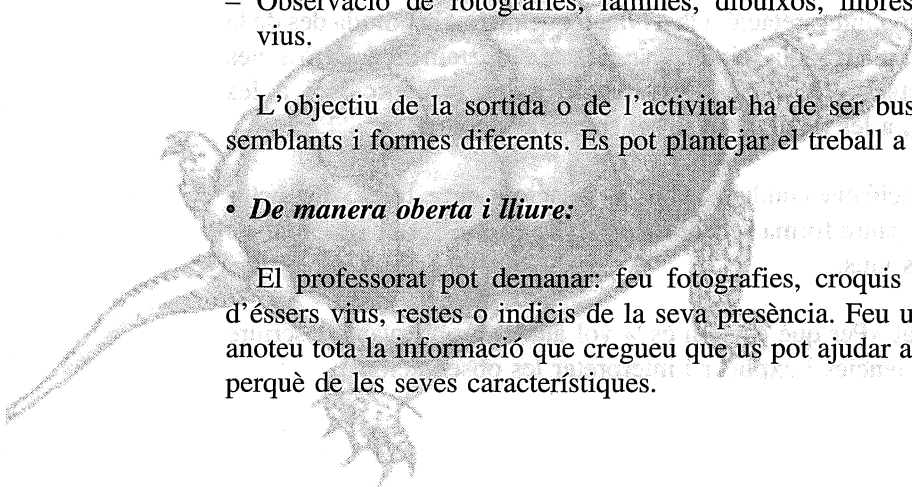
Aquestes situacions poden ser per exemple:

- Sortida a un «espigó», parc, jardí botànic, bosc, mercat del peix.
- Visita a l'aquàrium, al museu de zoologia, al zoo, a l'aula del mar.
- Visió d'un vídeo sobre diferents ecosistemes del tipus del *National Geographic*.
- Observació i/o col·lecció d'insectes, closques, llavors, fulles...
- Observació de fotografies, làmines, dibuixos, llibres... d'éssers vius.

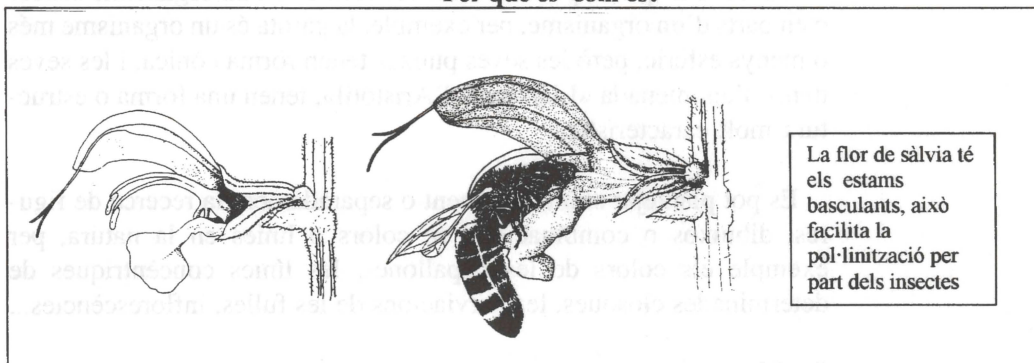
L'objectiu de la sortida o de l'activitat ha de ser buscar formes semblants i formes diferents. Es pot plantejar el treball a fer:

• **De manera oberta i lliure:**

El professorat pot demanar: feu fotografies, croquis o dibuixos d'éssers vius, restes o indicis de la seva presència. Feu una fitxa on anoteu tota la informació que cregueu que us pot ajudar a explicar el perquè de les seves característiques.



### Per què és com és?



La flor de sàlvia té els estams basculants, això facilita la pol·linització per part dels insectes

#### • De manera guiada:

Abans de la sortida o activitat, demanar a l'alumnat quines formes pensen que trobaran (esfèriques, tubulars, ramificades, còniques, el·líptiques, aplanades, estrellades...).

○ Distribuir els alumnes en grups i que cada grup s'encarregui de buscar mostres que corresponguin a una o altra forma.

Es pot dissenyar una fitxa tipus per guiar l'observació i recollida de dades i facilitar la posada en comú.

#### Fitxa guia de l'observació:

Data i hora de l'observació: .....

- Dibuix o fotografia.
- Forma geomètrica amb la qual es pot identificar o a la qual s'assembla.
- Mides dels exemplars trobats.
- Color o colors.
- Medi físic on viu.
- Relació amb els altres organismes del seu medi: quins altres éssers viuen al mateix lloc. Com s'alimenta, de qui fuig, a qui caça, com assegura la reproducció.

Cal insistir que es poden buscar les formes en un organisme sencer o en parts d'un organisme, per exemple, la garota és un organisme més o menys esfèric, però les seves punxes tenen forma cònica, i les seves dents, l'anomenada «Llanterna d'Aristòtil», tenen una forma o estructura molt característica.

Es pot plantejar simultàniament o separatament la recerca de figures, dibuixos o combinacions de colors o línies en la natura, per exemple els colors de les papallones, les línies concèntriques de determinades closques, les nerviacions de les fulles, inflorescències...

### **B. Plantegem-nos preguntes**

Un cop feta l'activitat anterior, i per afavorir que els alumnes plantegin preguntes en relació amb l'observació feta en l'activitat «Mirar les formes i els colors», es poden seguir els passos següents:

a. Es demana als alumnes que cada un anoti en el seu full quina ha estat la forma, la figura o el color que l'ha sorprès més.

b. Un cop tots els alumnes han manifestat en quina forma, dibuix o color s'han fixat més, es demana que facin preguntes a partir de l'observació o mostra que han triat com a més sorprenent.

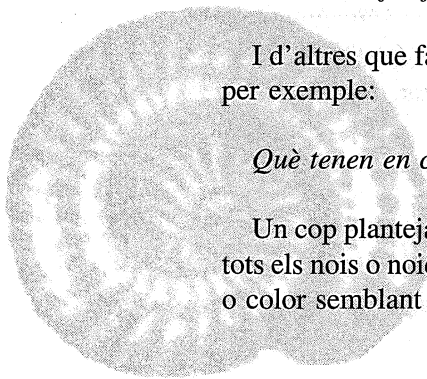
Es tracta d'afavorir que es plantegin preguntes sobre el perquè de les diferents formes, com per exemple:

*Perquè les rajades tenen forma aplanada i les sardines tenen forma arrodonida i fusiforme?*

I d'altres que facin referència al fet de tenir formes semblants, com per exemple:

*Què tenen en comú tots els peixos que són com la rajada?*

Un cop plantejades les preguntes, es poden fer grups de manera que tots els nois o noies que busquen informació en relació amb una forma o color semblant estiguin junts.



Abans d'anar a buscar la informació es demana a cada grup o a cada alumne que presenti un full on hagi anotat què buscarà i en quins llocs pensa que pot trobar informació per respondre a la seva pregunta.

Un cop se sap què es vol buscar i on es pot trobar, els alumnes van al lloc on han decidit per buscar informació i elaborar les respostes.

***El guió d'aquesta activitat podria ser:***

- Quina forma, figura, colors... t'ha sorprès més?
- Planteja preguntes en relació amb aquesta forma, aquests colors...
- Pensa i anota on es pot buscar resposta a les teves preguntes i com es pot buscar.
- Anota on has buscat i on has trobat informació útil per respondre a la teva pregunta.
- Fes un «pòster» per penjar a la classe on hi hagi:
  - La imatge, forma, color... que t'ha provocat les preguntes.
  - La pregunta o preguntes que t'has formulat.
  - La resposta o respostes a aquesta pregunta.
  - Les fonts d'on heu tret la informació.
  - Algunes fotos o dibuixos ben suggestius.

### **C. Quines figures geomètriques (cossos tridimensionals o figures planes) es poden trobar sovint a la natura?**

a. Per iniciar aquesta activitat es demana als alumnes que facin una llista de formes o figures geomètriques i una llista d'éssers vius que tenen aquestes formes. De la mateixa manera es pot demanar que busquin configuracions geomètriques planes, per exemple línies que es poden trobar a la natura i facin una llista d'associacions entre els dibuixos i els organismes que les presenten.

Per exemple, algunes de les formes geomètriques o línies que es troben a la natura:

b. Un cop fetes les dues llistes, es fan grups d'organismes segons la forma geomètrica a la qual s'assemblen o amb la qual es poden relacionar.

S'organitzen grups de tres o quatre alumnes i cada grup tria una forma geomètrica i també pot fer un mural on es relacionin les propietats de la forma que estudien amb les característiques dels organismes que tenen aquesta forma.

Es tracta d'ajudar a veure que cada forma geomètrica té unes propietats i que les característiques que tenen els organismes que tenen aquesta forma hi estan relacionades.

Aquesta activitat es pot fer pensant en tots els éssers vius o bé es pot plantejar en relació amb un grup d'éssers vius o part d'aquests: insectes, peixos, closques, llavors, fruits, etc.

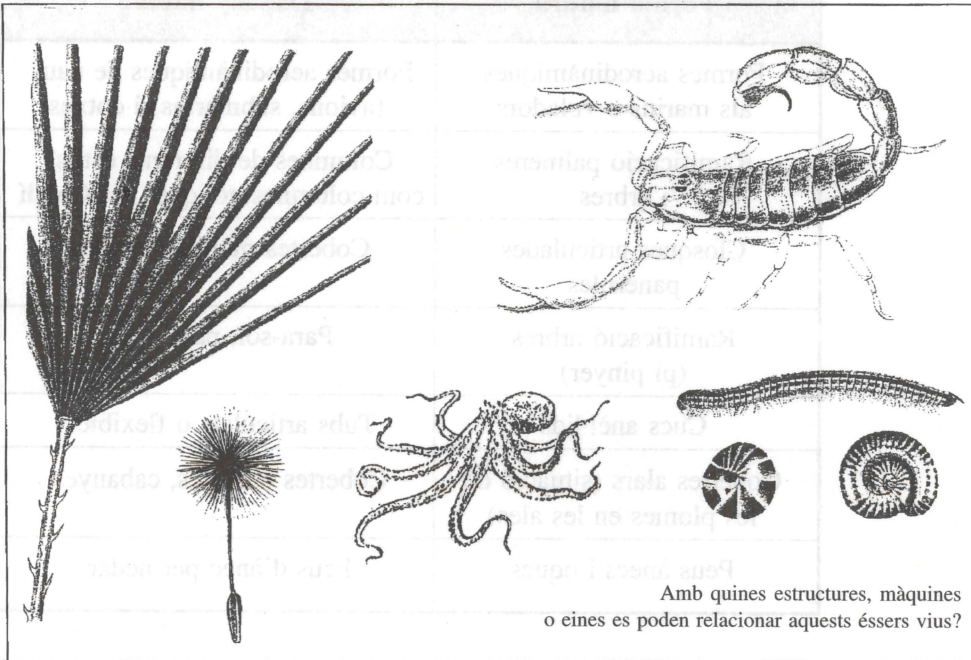
**D. A la natura hi ha formes irregulars que es repeteixen en organismes o parts d'organismes molt diferents?**

En aquesta activitat es tracta d'adonar-se que alguns dels adjectius que identifiquen formes deriven de formes que presenten els éssers vius.

Per fer aquesta constatació cal buscar formes que sense ser regulars es repeteixen sovint a la natura, com per exemple:.

Forma	Éssers vius
Arronyonada	Llavors (mongetes), ronyons
Palmada	Fulles, esquelets, ramificació
Bulbosa	Tija, fruits
Estrellada	Estrella de mar, fruits, calzes.
Acampanada	Corol·la, calze, pota,
	Cor, fulles, fruits,
	Cervell, anou

### El disseny humà ha imitat i imita les formes de la natura



Amb quines estructures, màquines o eines es poden relacionar aquests éssers vius?

Es tracta de buscar aquestes formes i, en aquest cas, també pot semblar interessant fer un cartell per a cada una de les formes, amb el dibuix o fotografia de la forma que dóna el nom i els organismes o parts que repeteixen aquesta forma.

Es pot buscar si hi ha alguna cosa en comú, pel que fa a la funció, estructura o «problema que resol».

### E. El disseny humà ha imitat i imita les formes de la natura

Es tracta de buscar formes d'objectes, estructures... dissenyats per homes o dones que imitin, copiïn o utilitzin recursos o solucions que es troben a la natura. Com per exemple:



42 Formes

Forma natura	Disseny humà
Formes aerodinàmiques als marins o voladors	Formes aerodinàmiques de naus (avions, submarins) i cotxes
Ramificació palmeres i arbres	Columnes de diferents estils. com columnes gòtiques, de Gaudí
Closques articulades paneroles	Cobertes mòbils piscines
Ramificació arbres (pi pinyer)	Para-sol, paraigües
Cucs anèl·lids	Tubs articulats o flexibles
Cobertes alars (situació de les plomes en les ales)	Cobertes teulades, cabanyes
Peus ànecs i oques	Peus d'ànec per nedar

En cada cas es pot discutir quin és l'avantatge que presenta el disseny tant a l'organisme de la natura, com al disseny humanitzat.

Hi ha moltes maneres de mirar i també hi ha moltes maneres de plantejar les activitats a l'aula. Així, aquestes activitats es poden plantejar com a activitats per a l'aprenentatge de l'observació i la seva interpretació des d'un punt de vista biològic, o es poden plantejar com a tallers més oberts, menys formals, amb l'objectiu de descobrir la riquesa de formes i colors que la natura tan generosament ofereix als nostres ulls.

*L'autor fa unes consideracions sobre l'interès de treballar la relació entre la forma i la funció en diversos àmbits d'aprenentatge: «Potenciar la composició i descomposició (figura, frase, contingut, fet...) i tenir la capacitat de muntar-la i desmuntar-la veient-ne les parts ajuda a la profunda comprensió de la forma...»*

## **Forma, funció i fons: de la natura a l'aprenentatge**

*La vida, tal i com se'ns manifesta, és una funció de l'asimetria de l'Univers i de les conseqüències d'aquest fet. Puc imaginar que totes les espècies vives són, primordialment, tant en la seva estructura com en el seu aspecte extern, funcions de la asimetria còsmica.*

**Josep Callís  
i Franco**  
UdG

L. Pasteur

El debat formalisme-funcionalisme o el que és el mateix, la prioritat entre forma i funció ha estat present al llarg de tota l'existència de l'home i en totes les seves obres i accions, generant profundes controvèrsies en tots els camps científics, tecnològics i artístics, molt especialment en l'arquitectura, la literatura i les arts plàstiques, contextos on ha servit per configurar diferents estils i corrents ideològiques. La funció en aquest debat i especialment en la creació literària i artística queda, sovint, identificada com a estructura intrínseca del mateix procés productor, resultant sinònim de fons o objectiu mentre que en d'altres àmbits científics i tecnològics, el fons pren més força i independència com a estructura extrínseca a l'objecte, és a dir com el medi on té lloc i se situa la forma i la funció si bé amb íntima interrelació amb ells. Esbrinar com s'estructura aquesta interdependència i quines són les interconnexions existents entre elles resulta essencial per comprendre la ciència i la tecnologia però al

mateix temps per poder millorar la comprensió de l'home, del propi coneixement i l'eficàcia formativa. L'observació que ens aporta la realitat de l'Univers permet fer-ne l'extrapolació al terreny de l'aprenentatge i aprofundir en la seva incidència educativa.

### **1. Forma, funció i fons: claus de volta de les realitats**

Tot espai n-dimensional està sotmès a unes rígides i específiques lleis d'aquest espai concret i la naturalesa, com a element pertanyent a l'espai tridimensional, resta sotmesa a les lleis de la tridimensionalitat. La matèria pren la forma i s'estructura no per pur caprici de l'atzar sinó fruit de les imposicions de la naturalesa. Les formes i estructures són les que són, per motius de necessitat i de sobrevivència i sempre producte d'un seguit de condicionants que en determinen l'especificitat. Segons el factor determinant es poden diferenciar tres fonamentacions essencials:

#### ***a. Fonamentació mecànica***

La forma és conseqüència de l'acció dinàmica derivada de les causes físiques que constitueixen l'entorn i el context on se situa l'ésser. Des d'aquesta perspectiva, la forma és fruit de les lleis del propi context. Entre d'altres i com a exemple podem citar la direcció dels girs dels ciclons, tornados, remolins de desguàs de líquids..., que per l'efecte de Coriolis o del moviment de rotació de la Terra fa que en l'hemisferi nord girin com les agulles del rellotge i en l'hemisferi sud ho facin al contrari; o les formes planes, còncaves i convexes que pren la matèria a causa del contrast de pressions entre la seva part central i la perifèrica com succeeix quan es treballa amb ceràmica, de manera que si la força entre centre i perifèria és idèntica, creixen a la mateixa velocitat i el material s'expansiona uniformement en totes les direccions del pla, però si la força és superior en el centre, llavors es va enfonsant per aquest punt prenent forma còncava o d'atuell i si la sobrepressió és superior en l'entorn s'agafen formes de «sella de muntar», o sigui que la linealitat i les curvatures de la naturalesa no són més que l'efecte dels ritmes de creixement existents en l'espai.

El creixement de molts òrgans dels éssers vius segueix, també, aquesta mateixa pauta i, així, la direcció i posició que prenen fa que

es corbin cap endarrere quan l'estructura creix més per la part davantera que per la posterior, i si la part interna creix més ràpid que l'externa, llavors la curvatura es fa cap enfora de manera que la combinació d'ambdós creixements produeix una curvatura hel·licoïdal o en espiral, com es pot constatar, per exemple, en les cornamentes animals o en les cloves de molts moluscs; procés que es manifesta també en la manera com es va produint l'assecat de fulles i flors; la forma de trencament i abombament del decapatge de pintures; els esquerdatats de materials o la formació dels òrgans en el procés de gestació embrionari... tots ells conseqüència que el creixement funcional és més lent cap a l'interior i més ràpid vers l'exterior. També el nombre d'unitats que intervenen en la formació d'una estructura determinen la forma que prendrà aquesta, tal i com passa en el cas dels triangles equilàters on la unió de sis d'ells genera una estructura plana hexagonal i si són cinc pren la forma d'una tenda de campanya o d'atuell còncav i si són set, de cadira de muntar.

Idènticament pot entendre's que l'estructura de la lateralitat o la simetria dels éssers vius i la seva disposició dels òrgans té molt a veure amb l'ambient on viu i, així, tant un peix dins el mar com un mamífer en la selva o una au poden diferenciar entre dalt i baix o davant darrere (avançar-recular), però no dreta-esquerra, que és el mateix ambient i per tal de poder controlar l'ambient indiferenciat cal la necessitat de la disposició bilateral dels òrgans (aletes, ales, ulls...) en una disposició equiparable entre dreta-esquerra. Si la dreta hagués portat avantatge, els sentits, per exemple, estarien a la dreta.

### ***b. Fonamentació ecològica***

Aquesta perspectiva considera que l'origen de la forma cal cercar-la no només en l'ambient sinó que aquesta ve definida, també, per la funció que ha d'assumir tenint en compte que la natura cerca sempre l'estalvi energètic i per tant despesa optimitzada. L'evolució genètica no seria res més que la consecució d'aquesta optimització. L'adaptació a la necessitat imposa que siguin només un reduït nombre de formes i disposicions d'organització espacial les que puguin donar resposta a les exigències d'un món tan ampli i variat i que, com diu Peter S. Stevens (1986), «l'espai prohibeix molt i permet molt poc». Quan es necessita una comunicació global de longitud mínima, l'espiral és utilitzada en l'arquitectura com a itineraris de recorregut global de

longitud mínima, com és el cas de Franck Lloyd Wright en el seu museu circular Salomon R. Guggenheim de Nova York, o Le Courbusier al Museu de l'Expansió Il·limitada, però això no és viable en les estructures vives ja que han de transportar els nutrients a tota la perifèria, i necessiten una ràpida connexió o un flux directe des d'un determinat punt a tots els altres; llavors, la natura s'estructura en un model radial o d'explosió; però si el que cal és una trajectòria global curta, llavors, ho fa en espiral (forma molt versàtil que es troba tant en la replicació dels virus o en l'ordenació de la matèria com en la forma i moviment de les galàxies o dels líquids...), i si es necessita rapidesa i reducció longitudinal s'utilitzen estructures ramificades i també les sinusoïdals, altament utilitzades en el món vegetal i animal (disposició de les rames, sistema circulatori, nervis...), les quals, alhora, poden combinar-se per millorar les seves funcions, en *ramificacions en forma d'espiral*. D'entre altres formes determinades per funcions podem recordar el fet de l'ús del mosaic hexagonal o les unions de  $120^\circ$  (plaques de la tortuga i altres rèptils, unió de les bombolles de sabó, cel·les del rusc de les abelles...) amb l'objectiu de reduir matèria amb ocupació del màxim espai, si bé mai no s'utilitza per generar estructures tridimensionals; l'ús dels pentàgons com a disposició majoritària de les flors però que no apareix en els flocs de neu ni en els cristalls regulars; l'angle de  $90^\circ$  com a unió entre esquerdes... Les regles a la natura són rigoroses, encara que dintre d'elles sempre es dona una certa variabilitat.

### c. Fonamentació ecostàtica

L'origen de les formes és degut a fenòmens de mutació aleatòria que resulten potenciats o no per les lleis de la natura i, a partir de les quals, es produeix la selecció natural, la qual permet una millor adaptació al seu medi (fons) o bé a la seva funció. En aquesta línia se situaria la teoria darwinista on el cas, per exemple, de Floquet de Neu en seria un clar exemple actual. La disposició quiral o de desviació de la llum que efectuen determinades molècules és un clar diferenciador entre l'estructura viva i la matèria inert, de manera que la lateralitat de les estructures més simples de la matèria (Gardner, 1990) resulta fonamental per explicar l'origen de la vida i on tots els aminoàcids dels organismes vius tenen orientació levògira (esquerra) i totes les proteïnes i àcids nucleics orientació a la dreta. Aquesta disposició

quiral que, avui, encara ningú no sap com es produí ni quins factors d'atzar hi intervingueren, és un dels factors clau dels processos de la reduplicació reproductiva a partir de les unions de complementarietat, i per tant de l'evolució, de manera que, pot dir-se, que la reproducció i la vida sorgeixen fruit de la simetria.

En realitat, semblaria, però, que la resposta a les exigències imposades per la natura en el procés generador de les formes ve determinat més per una confluència multifactorial –com poden ser les interaccions de lleis mecàniques, la tendència a l'estalvi energètic i la consecució d'un estat de mínima energia–, o per les lleis de l'atzar i la probabilitat de l'evolució selectiva, que no pas per una sola causa. Pensar, per exemple, en la forma d'un peix és entendre la incidència del fons que imposa unes condicions però també la necessitat d'assumir unes determinades funcions, com igualment es pot entendre la coloració, per exemple dels pingüins en els quals el contrast blanc i negre té una disposició ventraldorsal conseqüència de la funcionalitat del mimetisme com a defensa dels seus depredadors i el color, determinat pel context... La forma, per tant, en la seva disposició, estructura i particularitats sensorials resulta fruit de la conjunció de la funció i el fons.

## **2. Transformar la forma, el fons i la funció a l'educació i l'aprenentatge**

Forma, funció i fons són tres grans determinants de l'aprenentatge humà en tots els temps i situacions, actuant com a impulsor, però també, alhora, de controladors i delimitadors d'aquests mateixos aprenentatges i de la seva validesa i significat.

### ***a. El domini de la forma***

La interiorització de qualsevol aprenentatge passa, necessàriament, per la capacitat i l'existència de la màxima quantitat possible de representacions mentals referides als elements implicats en aquell contingut. És obvi que aquesta representació necessita la integració de les imatges perceptuals per tal que qualsevol contingut tingui significat. L'infant aprèn una llengua a partir de donar significat a les frases i paraules a través de les representacions que aquestes li ge-

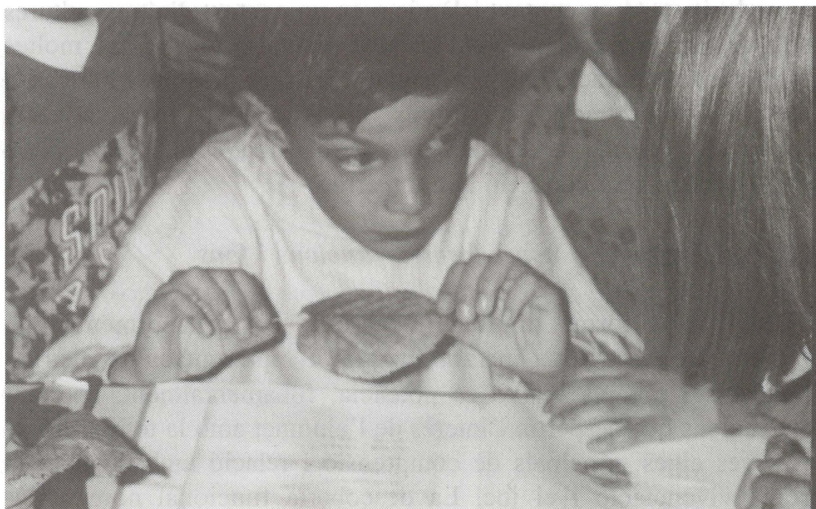


neren d'objectes, accions i situacions; i igualment passa en el món matemàtic, el qual necessita les imatges i representacions mentals per poder assolir-ne l'abstracció tant del nombre com de l'espai o la resolució de problemes; també la comprensió del món natural, social i artístic fonamenta el seu aprenentatge en el domini, reconeixement i identificació de formes i contextos. De tots és sabut que res no s'adquireix si abans no ha passat pels sentits, de manera que en la base de l'aprenentatge cal situar la capacitat de captació de la forma física o la contextual i la capacitat de disponibilitat, riquesa i varietat d'aquestes representacions són el potencial de creixement i nivell de domini cognitiu.

### ***b. Descoberta de la funció***

La comprensió de la *forma* assoleix el seu ple significat quan, a més, integra el domini de la funció. La repetida pregunta «I per a què em serveix això», que tan aflora a les aules és un signe inequívoc de la desconexió funcional del contingut.

Perdre el sentit funcional de l'aprenentatge comporta la pèrdua de motivació i la desconexió del coneixement amb el seu entorn i realitat. Forma i funció són indestriables i totalment necessàries per a la consecució de qualsevol aprenentatge, interrelació que ja des de ben petit assumeix qualsevol ésser viu quan, per exemple, experimenta la seva mobilitat per intentar arribar a un objecte o per desplaçar-se. L'aprenentatge i conseqüentment l'enfocament didàctic de qualsevol àrea de coneixement i també qualsevol interiorització de comportaments necessita integrar el sentit de la funció. Resulta essencial la comprensió del vehicle d'expressió i comunicació de les realitats. Possibilita comprendre la realitat que hom viu. Per a tots és evident el sentit de vehicle de comunicació que té la llengua, però també la música, el ballet, l'escultura, el dibuix i la pintura, però no resulta tan clar en la matemàtica, tot i ser la llengua d'intercomunicació i explicitació de les propietats quantitatives i espacials de la realitat material. No és únicament la funció global de la ciència el que cal tenir clar, sinó també cada contingut i cada pas que es dóna en l'aprenentatge. Tot ha de tenir finalitat i funció; i d'aquí que es faci imprescindible partir sempre de situacions problemàtiques nascudes de la realitat de l'alumnat per tal que el contingut respongui i tingui funció sobre la realitat d'on ha sorgit



### c. *El control del fons*

De la mateixa manera que identifiquem, per exemple, un arbre i en sabem les característiques i dimensions encara que el veiem modificat a causa de la perspectiva o l'allunyament respecte a nosaltres, dominar una *forma* significa comprendre-la tot evitant visions estandarditzades i unilaterals i sabent-la identificar i reconèixer, encara que es modifiquin les seves característiques externes fruit de transformacions o moviments. Potenciar la composició i descomposició (figura, frase, contingut, fet...) i tenir la capacitat de muntar-la i desmuntar-la veient-ne les parts ajuda a la profunda comprensió de la *forma* dels continguts tot potenciant-ne l'anàlisi crítica i el contrast respecte al fons.

El fons ha mogut la transformació ideològica i conceptual de l'art i és factor essencial de la forma. L'art contemporani, sorgit d'una intercomunicació planetària que necessita un cert universalisme per poder ser integrat en totes les concepcions i interpretacions, en fer una síntesi sense explicitació del realisme formal, per exemple, del rostre humà, possibilita que aquella representació pugui ser assumida per cultures i races diferents, ja que la figura pel fet de no ser figurativa no pertany a cap context determinat. El fons i la funció han determinat la forma. El nostre context nascut de la filosofia cristiana genera unes formes i funcions determinades d'entendre la vida, diferents de les que

es produeixen en un context islàmic o en un context d'altres cultures centrades en la moral natural. És obvi entendre que sovint moltes dificultats d'integració dels aprenentatges, i més avui amb l'arribada massiva d'immigració de cultures diferents a la nostra, aquesta problemàtica és una de les causes de la dificultat comprensiva de la funció i forma de l'educació que impartim.

#### *d. Metodologia per a noves formes, funcions i fons*

Dominar la forma implica intensificar els procediments que permetin captar-la tot generant imatges i representacions mentals abundants i potents i això es potencia, fonamentalment, aportant motivacions que despertin l'interès de l'alumnat amb la utilització de les seves eines principals de comprensió i relació amb el món: la pròpia vivenciació i el joc. La descoberta funcional només s'aconsegueix com a fruit de l'observació i la manipulació activa de descoberta sorgides de situacions problemàtiques que l'enfronten amb els seus propis coneixements i concepcions i no tant amb els del grup. El control del fons necessita que la vivenciació i la manipulació s'efectuïn plenament integrades en la realitat però no realitzades des d'enfocaments teòrics i verbalistes sinó amb possibilitats de poder-hi interaccionar personalment.

Tenir en compte que qualsevol forma és fruit d'uns determinats efectes de fons i funció significa que, inversament, una forma diferent probablement és fruit d'una funció o un fons diferent. Sovint es creu que un determinat contingut és la base per a l'adquisició d'un altre o bé que la metodologia aplicada serveix i és útil per assolir-ne d'altres de diferents, com sol passar en aplicar el mètode d'aprenentatge amb què fem l'adquisició de la llengua materna a una altra llengua, o treballar la comprensió de l'època actual com s'ha fet per tractar la del món romà, o el tractament de les mesures de temps fetes tal com es fan les de la longitud, o que la capacitat d'estimació de longituds rectilínies són vàlides i serveixen per adquirir les curvilínies... Generalment, i al contrari, cadascuna d'aquestes formes educatives amb funcionalitats diferents necessita un procés diferenciat d'adquisició ja que són productes de fons i funcions diferents (Callís, 2002) i fer-ho idènticament en dificulta l'aprenentatge.

Cercar els fons i les funcions capaces de generar les noves formes

que necessita l'educació del present segle és el repte al qual ens enfrontem. Sabem que oferir i presentar formes tal i com avui resta estructurada l'educació no és el millor mètode ni el més natural per a un bon aprenentatge per demà. Transformar l'escola dels objectius determinats a l'escola de contextos i situacions no és fàcil i no ens serà fàcil, però és un camí transcendental per impulsar la innovació educativa que avui se'ns fa imprescindible per afrontar les noves situacions i els nous reptes educatius, els quals se'ns estan tirant al cim a passos de gegant.

## Bibliografia

- ARNHEIM, R. *Arte y percepción visual. Psicología de la percepción creadora*. Buenos Aires: EUDEBA-SEM, 1987.
- BISHOP, A. J. *Mathematical Enculturation. A cultural Perspective on Mathematics Education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher, 1988.
- CALLÍS, J. *Estimació de mesures longitudinals rectilínies i curvilínies. Procediments, recursos i estratègies*. Barcelona: Servei de Publicacions de l'UAB, 2002.
- CALLÍS, J.; PARRA, S. «Educació en la globalització: reptes d'avui per demà». *Perspectiva Escolar*, núm. 251 (gener 2001). Barcelona: Rosa Sensat.
- CHARON, J. E. *El conocimiento del Universo*. Barcelona: Martínez Roca, 1968.
- DENIS, M. *Las imágenes mentales*. Madrid: Siglo XXI, 1984.
- FIOL, M. L. «Duendes en el desván: tanteo, intuición y creatividad». A: PENALVA: *Aportaciones de la Didáctica de la Matemática a diferentes perfiles profesionales*. Alicante: Universidad de Alicante, 2002.
- GARDNER, H. (1963) *El universo ambidextro (I i II)*. Barcelona: Salvat, 1990.
- JOHNSON, M. *El cuerpo y la mente. Fundamentos corporales del significado y la razón*. Madrid: Debate, 1991.
- MAHON MC. T. A.; BONNER J. T. *Tamaño y vida*. Barcelona: Labor, 1986.
- STEVENS, P. S. *Patrones y pautas en la naturaleza*. Barcelona: Salvat, 1986.

*«L'art és una forma de coneixement, abans al servei dels interessos d'una societat culturalment homogènia i avui, quan els mitjans de comunicació han obert les fronteres i tot el planeta està globalitzat i la societat ha esdevingut heterogènia i diversa, ens trobem que l'art també participa d'aquesta multiculturalitat i les persones convivim amb manifestacions artístiques de tots els signes i estils.»*

## Forma i funció en l'art

**Montserrat  
Torres**  
UAB

La història de l'art visual es pot entendre com la història de l'evolució de les formes generades per la ment humana; però, quina és la causa d'aquesta evolució? Respon a influències ideològiques i socials? A la casualitat? A la demanda de qui fa l'encàrrec? És el resultat de la recerca dels artistes?

### **A la recerca de formes essencials**

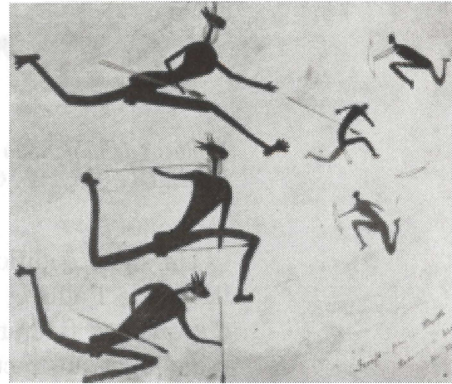
Ja en els períodes prehistòrics trobem imatges figuratives que representen persones i animals. Les figures humanes són diferenciades en la seva forma només per designar el gènere. La dona sol portar unes grans mames que són font de nodriment. Els animals hi apareixen amb més detalls: la distinció entre remugants banyuts hi és plasmada amb cura probablement perquè l'autor, en dependre'n per a la supervivència, els ha sotmès a una observació minuciosa. També hi ha pintures que indiquen un animal prenyat i un dels pocs objectes que hi apareixen són les armes de cacera.

Pel que fa a la forma, el que és més important d'observar és que aquestes figures primitives són, en gran part, de caràcter esquemàtic, és a dir, estan representades amb pocs trets, només els precisos per explicar el que era considerat essencial. El concepte home, per

exemple, és representat sempre de la mateixa manera i alguna variació pot indicar home caçador, home que corre, etcètera.

L'home prehistòric fa un art totèmic, les imatges li serveixen per pensar i conjurar coses substancials i misterioses de la vida, la mort i la supervivència.

La funció d'aquestes imatges esdevé simbòlica, perquè en elles hi ha la pretensió d'obtenir un significat que, encara que genèric, ha de ser concís. En l'àmbit d'una mateixa comunitat s'estableix un patró o icona per a cada significat i, probablement, el contacte entre comunitats provoca intercanvis, incorporacions i l'evolució mateixa de les figures.



*Pintures rupestres dels bosquimans  
 (PIJOAN. Història de l'art 1. Barcelona:  
 Salvat, 1967)*

Per a qui ha d'interpretar les imatges esquemàtiques es pot dir que, en general, es poden captar amb la intuïció, perquè recullen els trets fonamentals de les coses que representen i aquests trets són fàcils de reconèixer per tothom. De vegades, però, la síntesi a què arriben els dibuixos esquemàtics fa que els símbols que se'n deriven es converteixin en formes molt abstractes. L'abstracció arriba al màxim quan sorgeix de la necessitat de plasmar aspectes que no formen part del món material, sinó de les idees.

Les formes abstractes més comunes com el cercle, la ziga-zaga, les espirals, etc., que apareixen pintades a les coves i gravades a les roques funcionen només per als iniciats, tot i que quelcom d'essencial i subjacent hi deu haver entre les formes més pures i l'esperit humà quan Gombrich<sup>1979</sup> sosté que pobles molt allunyats els uns dels altres han atribuït a formes completament abstractes significats equivalents.

En general, les icones abstractes funcionen per als iniciats, només les interpreten fàcilment els qui en coneixen el codi.

1979. E. H. Gombrich. *El sentido del orden*. Barcelona: Gustavo Gili. Presenta l'estudi i la funció dels *paterns* abstractes en l'art.





*Evolució de la paraula «muntanya» en escriptura xinesa  
(FAZZIOLI, Edoardo. Caractères chinois. París: Flammarion, 1987)*

Un signe codificat és aquell que té un significat convingut. Les lletres de l'alfabet llatí, per exemple, són el resultat de l'evolució d'esquemes figuratius que en el seu procés de síntesi formal han esdevingut abstractes del tot i s'han consolidat tal com avui les coneixem. També els *cangis* xinesos ho són.

La història dels signes cal·ligràfics és un tema apassionant per aprofundir l'adequació de les formes al servei d'una funció.

Pel que fa a la relació de l'art amb la seva funció, podem resumir que els homes prehistòrics feien un ús simbòlic de l'art i que les formes de les icones són esquemàtiques, perquè la brevetat és la manera més idònia per dotar un signe de sentit precís. En gran part, les figures són lineals, perquè els suports i eines de què el homes primitius disposaven, roques, soques, pells, etc., ho propiciava.

El creador, en aquest cas, alimenta els seus esquemes amb l'observació dels éssers reals i després els resol amb la síntesi conceptual del que hi ha d'universal en cada espècie. Com es pot imaginar, abans d'arribar a la solució definitiva hi ha tot un procés d'assaig.

Posem-nos a la pell d'una persona que vol dibuixar un símbol per designar una flor. Probablement, ningú no trobarà que això tingui cap dificultat, perquè disposem d'un esquema mental estereotipat, però perfectament funcional i adequat al concepte flor.

En el cas de voler icones no tan genèriques com són: margarida, clavell, crisantem, rosa o tulipa, la feina es complica, perquè si no disposem d'esquemes mentals per a cada cas (i probablement entre la flor que tenim i la margarida que necessitem entrarem en conflicte), ens caldrà anar a les fonts.

Això vol dir tenir les flors per observar-les, és a dir dibuixar-les des

de diferents angles per comprendre les característiques de l'estructura de cada espècie i després iniciar un procés de síntesi i depuració de les formes a base d'esbossos per tal de trobar els signes més suggeridors per als significats que busquem. En resum, els símbols que millor facin la funció de representar cadascuna de les flors. Com més singular hagi de ser el significat més difícil serà la tasca. La dificultat també augmenta en relació amb el grau d'exigència en l'economia dels traços.

### **A la recerca de formes singulars**

La selecció de les formes en la naturalesa ha anat més enllà de l'adaptació a una funció de supervivència: també és una adaptació per a la vida social. No és possible imaginar un món sense distincions entre els individus.

Imaginu, si tothom fos idèntic –un mestre amb la seva classe o uns policies a la recerca d'un criminal– cap organització social no seria possible. No és imaginable. Les diferències que ens individualitzen fan possible l'ésser social.

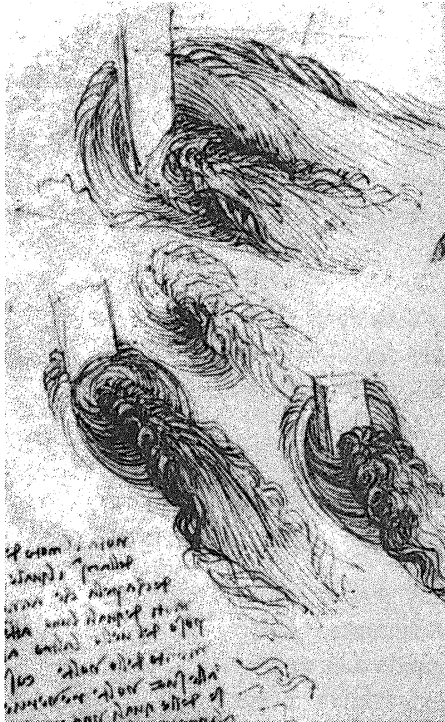
Anem ara a un altre context històric on la funció de l'art sigui una altra que la dels homes del neolític.

A la baixa edat mitjana, l'art serveix per lloar les gestes dels senyors feudals i plasmar les vides dels sants per tal d'immortalitzar-los i per donar-ne compte a la societat, per fer-ne propaganda. Les imatges són la il·lustració del relat oral d'una història i tenen la virtut de tornar-la a la memòria de qui ja la coneix o d'incitar la curiositat de qui la ignora. Aquestes imatges han de narrar fets concrets amb protagonistes particulars, en l'àmbit d'una societat amb característiques pròpies i situats en territori conegut.

És important observar que les imatges de l'art gòtic són molt riques en els detalls de les persones, les coses i els espais que representen.

L'esquematisme aquí no pot tenir èxit de cap de les maneres; les figures no poden ser hieràtiques, perquè s'han de presentar fent coses,

al llit, assegudes, escrivint, a cavall; es parla de persones concretes, joves o ja grans, belles o vulgars, vestides o nues, riques o pobres; es descriuen objectes més enllà del que és simbòlic, un banquet per exemple; els fets sempre passen en un lloc que pot ser exterior, un bosc o una plaça i això vol dir arbres, cases, muntanyes; o bé pot ser interior, cosa que implica els límits d'una cambra, mobles, portes, finestres, quadres, etc.



Leonardo da Vinci: *Estudis de remolins d'aigua*. (Catàleg: Leonardo da Vinci. *Estudis de la natura* a la Biblioteca Reial del Castell de Windsor. Barcelona: Centre cultural de la Fundació Caixa de Pensions, 1987

Al Renaixement, amb aquest afany de singularitat l'artista intentarà plasmar un instant de la seva mirada.

Les imatges descriptives, com les simbòliques, es basen en l'observació de la naturalesa i, a diferència d'aquelles, en l'anàlisi del que hi ha de singular en les formes de cadascuna de les seves criatures.

Després d'aquestes dues breus exposicions a períodes històrics molt distants no només en el temps, sinó també en els seus interessos, podem dir que l'evolució de les formes artístiques es pot explicar com una adaptació al medi social. Una imatge és considerada funcional quan una determinada societat s'hi reconeix, quan és vehicle de la seva realitat.

L'autor, en tant que creador, ha d'haver estat capaç de proveir la comunitat d'imatges amb la varietat d'estils corresponent a les fluctuacions de la realitat social de cada moment.

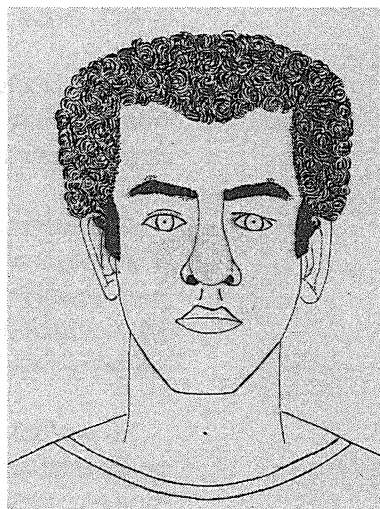
Podem dir que hi ha dues realitats, la social i la visual. La realitat visual consisteix en l'adaptació de les formes a la realitat social corresponent

que amb les noves aportacions de l'artista suscita noves necessitats socials.

Posem-nos per un moment en la pell d'un dibuixant que vol fer el retrat d'una persona.

Primer pensarem la posició: de cara, de costat, de tres quarts... A continuació, ens centrarem en l'estructura general del cap, el crani i la cara i els elements que els componen: nas, dos ulls, boca, orelles, pòmuls, mentó, el front, cabell. Buscarem l'ordre i l'espai d'ocupació en la composició dels elements: simetria, proporció i relacions entre les parts.

Aquesta estructura és el que hi ha de comú en tots els caps i també el que l'agudesia perceptiva de què estem dotats per viure ens permet de detectar sense gaire esforç, la constància de la forma. Amb aquest dibuix tenim el general de tots els caps, però és del tot insuficient per aconseguir que s'assembli al model.



Per obtenir semblança, el dibuixant ha de detectar la infinitat de variacions que vesteix una estructura genèrica. La quantitat de variacions formals i la seva combinatòria és el que dona singularitat a un cap. La més petita inflexió en el contorn d'un nariu esdevé d'importància primordial per adquirir expressió.

*Retrat fet per un alumne de la  
Facultat de Ciències de l'Educació de  
la UAB. (Arxiu Montserrat Torres)*

Què fa que unes persones tinguin sempre l'expressió d'estar absents? Què fa que una persona sense estar espantada, ho sembli? Cal adonar-se de com la més mínima cadència de la forma pot afectar l'expressió d'un rostre. La forma de la parpella o de la nineta de l'ull o de la cella o una mica tot plegat pot fer que l'expressió d'un rostre sembli d'una persona absent o espantada. Per poder donar sentit als rulls d'uns cabells, primer s'ha d'entendre perquè no hi ha dos caps arrissats que siguin iguals. És un tema que no s'esgota, les variables són infinites. Tots els cargols són iguals, però cap cargol és idèntic. Aconseguir la semblança depèn de saber-ne veure les diferències i plasmar-les.

La singularitat de les formes que no afecten la funció de l'estructura bàsica d'un ésser és el que li dona expressió. La funció d'aquestes formes secundàries o perifèriques és expressiva. Podem dir que l'art s'ocupa de les manifestacions formals particulars.

## L'art, una doble funció

Avui, la situació ha canviat com també era diferent la situació d'un home neolític comparada amb la d'un medieval. El que ens manca és la perspectiva de la història per veure-hi clar.

A la darrerria del segle XIX, l'artista esdevingué cada cop més lliure d'expressar allò que ell volia sense servituds totèmiques de cap déu ni propagandístiques de cap senyor. L'artista treballava per a ell. Aquest gir significà una pèrdua del sentiment que l'art té una funció universal per a tota la societat.

En realitat, el que ha passat és que l'art ha perdut l'aixopluc del poder establert i amb això els canals de difusió oficials. L'art d'aquest moment tardarà a ser reconegut i apreciat per la comunitat. La funció vehicular de l'art potenciada pels poders fàctics ha desaparegut.

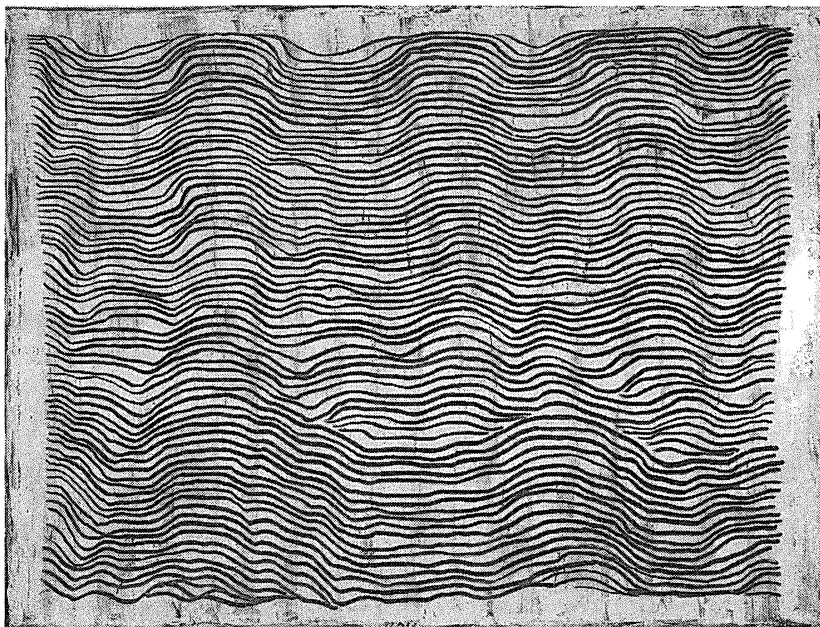
Amb la perspectiva que ens dóna la història és fàcil endevinar que l'art sempre ha estat al servei d'un col·lectiu, però filtrada per la censura dels poderosos, fossin sacerdots o laics. En realitat, la funció social és una mediatització de l'art, és una funció vehicular imposada pels que governen o lideren la societat.

Ja entrats en el segle XXI, ens trobem, però, que l'art és viu, se'n fa, i aparentment sense servituds de cap mena, encara que la societat, en gran part l'ignora, n'està distanciada. És que l'art ha perdut la seva funció?

Per intentar respondre ens podem preguntar si a l'edat mitjana tota la societat participava de l'art o si en gran part en restava al marge com ara.

L'art és una forma de coneixement, abans al servei dels interessos d'una societat culturalment homogènia i avui, quan els mitjans de comunicació han obert les fronteres i tot el planeta està globalitzat i la societat ha esdevingut heterogènia i diversa, ens trobem que l'art també participa d'aquesta multiculturalitat i les persones convivim amb manifestacions artístiques de tots els signes i estils.

La mediatització de l'art pels poders fàctics s'ha recuperat. En realitat no va tardar gaire a ser recuperada, però avui el poder és el



*Hernández Pijoan: Mirando pasar el tiempo, 1968. (Catàleg: Joan Hernández Pijoan. Tornant a un lloc conegut. Barcelona: MACBA, 2002)*

capital, l'art és un valor econòmic i aquesta és la seva funció social al servei del poder establert. L'art serveix per a això, per invertir.

L'art avui pren formes diverses, perquè la societat també ho és, diversa, i hi ha gustos per a tot i el capital no te manies: digereix tot allò que pot fer rendible. Així, doncs, hem de creure que tot es redueix a una qüestió mercantil?

El més interessant és pensar que l'art fa una doble funció; que a més de la funció social n'hi ha una altra de més recòndita i, per tant, més subtil. Només així poden explicar-se les tenses relacions que històricament hi ha hagut entre els artistes i els mecenes de torn.

Com s'explica, si no, que ens interessi l'art prehistòric més enllà del que és testimoniatge d'una època? És que ens sentim identificats amb un caçador del neolític? Com podem explicar-nos que el *Pantocràtor* de Taüll ens commogui més que un altre, si les diferències formals són mínimes?



Justament és la força expressiva de les formes no previstes (la particular corba d'una línia, per exemple) allò que pot inquietar o entendre o fer riure o fer plorar.

*I si l'objectiu de l'art de tots els temps fos la recerca i l'interès per allò que és diferent, que no és norma, que és original i fer-ho evident? I si la seva funció última fos la de transgredir i agitar el nostre conscient i el nostre inconscient?*

L'autèntica i última funció de l'art, la més profunda, és aquella que és capaç de commoure cadascú de nosaltres. Aquesta funció no té res a veure amb els interessos d'un temps i d'un lloc. És atemporal, per això podem vibrar amb un retrat del Rembrandt o amb la màscara d'una tribu primitiva.

De la mateixa manera que l'art s'interessa pel particular, també la seva funció més genuïna va adreçada a l'individu.

### **L'obra, vincle entre l'artista i el públic**

Ara l'artista és un treballador autònom que en el procés de la seva obra pretén aconseguir l'expressió d'una idea, té una intuïció que el porta a fer i refer una imatge fins que la composició resultant sigui idònia per a la intuïció primera. L'obra serà considerada per l'autor mateix més reeixida com millor s'adapti a la seva idea. Aquí es tanca un cercle de forma i funció entre el creador i la seva obra.

Pel que fa al creador, els seus interessos l'impulsen a la recerca d'un llenguatge de formes amb el qual es compromet. Això no és cosa d'una sola obra, és tot un transcurs evolutiu que constituirà el corpus d'un coneixement.

Aquesta adequació progressiva no és fàcil, en primer lloc perquè cada modificació representa endinsar-se en la complexitat tècnica que el mateix codi artístic (pictòric, gràfic, fotogràfic etc.) implica. Si només de codis socials es tractés, qualsevol persona estaria en condicions de produir imatges convincents per als seus contemporanis. A més dels codis generals de les diverses realitats d'un col·lectiu, també hi ha els codis particulars de cada ofici que no poden ser dominats només pel fet de pertànyer a una comunitat.

A propòsit dels codis propis d'un ofici o d'una tècnica, cal esmentar la importància que té en la creació d'imatges, que és el mitjà comú de totes les arts plàstiques, l'educació de la mirada, orientada sempre a l'observació de formes i d'estructures. L'escultor, el fotògraf, el pintor, etc., amb independència del resultat del seu treball (naturalista, simbòlic, abstracte...), en el seu procés, s'ha sotmès a un entrenament intensiu en l'estudi de les formes. Sovint, l'observació i captació (esbossos, fotografies, notes de color, maquetes) es fa a partir de coses reals, perquè ofereixen una informació rica i alhora sense influències, encara que l'estudi de les obres cabdals també proporciona inestimable coneixement.

Les paraules de Leonardo no deixen dubtes sobre quin és el motor de l'evolució de les imatges: «Qui no sobrepassa el seu mestre, és un pobre deixeble.»<sup>1975</sup>

Amb el contacte de l'obra amb l'exterior, s'obre un altre cercle: el de l'individu receptor.

És important adonar-se que la funció que una obra té per al seu autor no ha de ser la mateixa que tindrà per als individus del col·lectiu que en rep l'impacte. Per això, quan preguntem què vol dir una obra esperant desxifrar el que l'artista ha pretès fer o dir, no obtenim quasi mai una resposta convincent.

L'art és una forma de coneixement oberta en el sentit que una imatge pot contribuir a fer créixer els qui en reben l'efecte, però sempre des de la circumstància i el bagatge de cadascú.

L'artista s'expressa per créixer en el procés creatiu des del seu propi coneixement. És la seva recerca personal, i el receptor no té el compromís de l'autor amb el seu llenguatge. Autor i intèrpret no estan en igualtat de condicions, estan en un pla diferent; tal com el caragol no és comprès de la mateixa manera per un home del carrer que per un biòleg.

Les referències sociohistòriques i culturals de l'entorn d'una obra i del seu autor ajuden sobretot a interessar pel fenomen que ha fet sorgir

1975. Leonardo da Vinci. *Cuaderno de notas*. Madrid: Ediciones Felmar.

unes imatges, però no donen la clau per penetrar en la seva essència. Per fer aquesta immersió tant es pot partir d'un sentiment que l'obra ens provoqui com d'un pensament o d'una associació d'idees: el més important és estar atent al propi flux de sensacions i sentiments sense deixar que la possible existència d'un guió establert ens condicioni. La capacitat de veure s'eixampla quan activem les nostres vivències i coneixements, no pas quan mirem amb expectatives preestablertes.

La particularitat de l'art és que pot emocionar, dona facultats per sentir sense comprendre, perquè a més de l'intel·lecte apel·la als sentits. Si una fórmula algebraica només és comprensible per a iniciats, l'art ho és per als iniciats i també per a aquells que no tenen prejudicis per reconstruir o «re-imaginar» per al propi sentir.

Una obra té èxit quan una part de la societat s'hi identifica. De vegades, això no és immediat i passen anys abans que no hi hagi un entorn social receptiu a aquelles formes. En tot cas, aquesta identificació ha de passar per un efecte mediàtic perquè un nombre significatiu de persones la puguin conèixer.

Amb la globalització del planeta i també amb la convivència de totes les formes artístiques, tots ho tenim més difícil. Tant l'artista com l'usuari han de voler fer l'esforç de buscar, entre un caos d'oferta i demanda enorme, els canals per trobar allò que els pot ser útil a l'un per donar a conèixer la seva obra i a l'altre per gaudir-la.

### Bibliografia

GOMBRICH, E. H. *El sentido del orden*. Barcelona: Gustavo Gili, 1979.

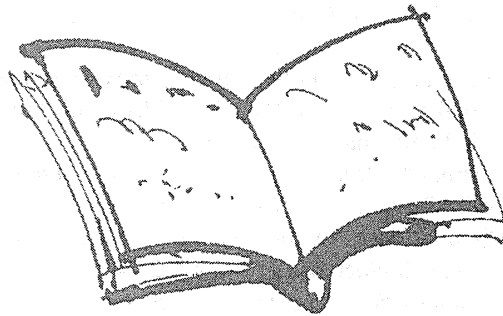
Presenta l'estudi i la funció dels *patterns* abstractes en l'art.

GOMBRICH, E. H. *Arte e ilusión*. Barcelona: Gustavo Gili, 1979.

Argumenta l'evolució de les formes en la història de l'art figuratiu.

TORRES, M.; JUANOLA, R. *Dibuixar: mirar i pensar*. Barcelona: Rosa Sensat, 1998.

Compara i argumenta l'evolució de les formes dels dibuixos infantils amb les de l'art figuratiu.



## Bibliografia complementària\*

### Articles publicats a *Perspectiva Escolar*

FIOL, M. Lluïsa. «Formes iguals: mida diferent: proposta de tallers». En: *Perspectiva Escolar*, núm. 228 (octubre 1998), p. 73-77

**Biblioteca Rosa  
Sensat**

### Llibres i articles

ALSINA, Àngel; CALLÍS, Josep; FIGUERAS, Elvira. «Matemáticas y realidad. Un instrumento y un fin». En: *Uno, revista de didáctica de las matemáticas*, núm. 15 (enero 1998), p. 97-108

ALSINA CATALÀ, Claudi; BURGÚÉS FLAMARICH, Carme; FORTUNY AYMÉMÍ, Josep M. *Invitación a la didáctica de la geometría*. Madrid: Síntesis, 1995 (Matemáticas: cultura y aprendizaje; 12)

ALSINA CATALÀ, Claudi; BURGÚÉS FLAMARICH, Carme; FORTUNY AYMÉMÍ, Josep M. *Materiales para construir la geometría*. Madrid: Síntesis, 1988 (Matemáticas: cultura y aprendizaje; 11)

ARNHEIM, Rudolf. *Arte y percepción visual: psicología del ojo creador*. 10a. Impressió, nova versió. Madrid: Alianza, 1992 (Alianza forma; 3)

BELJON, J. J. *Gramática del arte*. Madrid: Celeste, 1993

BERGER, John. *Mirar*. Barcelona: Gustavo Gili, cop. 2001

BISHOP, Alan J. *Enculturación matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona: Paidós, 1999 (Temas de educación; 49)

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

- BOSCH, Eulàlia. *El placer de mirar: el museo del visitante*. Barcelona: Actar, 1998
- CABANELLAS, Isabel; HOYUELOS, Alfredo. *Mensajes entre líneas: diálogos entre la forma y la materia*. Pamplona: Patronato Municipal de Escuelas Infantiles de Pamplona, 1994. 1 vídeo
- CORBALÁN, Fernando. *Números, cultura y juegos: tu mundo y las matemáticas*. Madrid: Videocinco, 1996 (Trivium et Quadrivium)
- CRÉIXAMS, Quimi. «Es tracta de convertir la idea en forma». En: *Infància*, núm. 104 (setembre/octubre 1998), p. 22-24
- Didáctica de matemáticas: aportes y reflexiones*. Irma Saiz (comp.); Cecilia Parra (comp.). Buenos Aires: Paidós, 1994 (Paidós educador; 112)
- FIOL MORA, Maria Lluïsa; FORTUNY AYMÉMÍ, Josep M.. *Proporcionalidad directa. La forma y el número*. Madrid: Síntesis, 1990 (Matemáticas: cultura y aprendizaje; 20)
- FLORES, Pablo. «Laberintos con alambre. Estructuras topológico-métricas». En: *Suma*, núm. 41 (noviembre 2002), p. 29-35
- Fotografía y matemáticas*. Madrid: Sociedad Madrileña de Profesores de Matemáticas Emma Castellnuovo, s.d.
- GARDNER, Bob, VAN DER MEER, Ron; MILLS, Steve. *Carpeta de matemáticas: un recorrido tridimensional por las matemáticas*. Barcelona: Destino, 1995
- GARDNER, Howard. *Inteligencias múltiples: la teoría en la práctica*. Barcelona [etc.]: Paidós, 1994 (Biblioteca cognición y desarrollo humano; 29)
- GOMBRICH, Ernest. *Arte e ilusión*. Barcelona: Gustavo Gili, 1979
- HOLLOWAY, G. E. T. *Concepción de la geometría en el niño según Piaget*. Buenos Aires: Paidós, 1969 (Biblioteca del Educador; 97)
- MATIAS MATEOS, Carme. «De la mà dels grans pintors». En: *Guix dos*, núm. 64 (gener 2000)
- PEDOE, Dan. *La geometría en el arte*. Barcelona: Gustavo Gili, 1979 (Punto y línea)
- TORRES TARRÉS, Montserrat; JUANOLA ARGEMÍ, Roser. *Dibuixar: mirar i pensar consideracions sobre educació artística*. Barcelona: Rosa Sensat, 1998
- WAGENSBERG, Jorge. *Si la naturaleza es la respuesta, ¿cuál era la pregunta?: y otros quinientos pensamientos sobre la incetidumbre*. Barcelona: Tusquets, 2003 (Metatemas; 75)

# DICCIONARIS, ALBERTÍ

## 5 EINES CLAU AL SERVEI DE L'ENSENYAMENT



**DICCIONARI DE LA  
LLENGUA CATALANA IL-LUSTRAT (Gran)**

**880**   **43.028**   **947**   **75.967**  
pàgines   entrades   dibuixos   accepcions

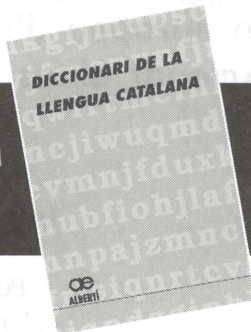
**Preu Promoció Escolar**

**12,47 €**



**DICCIONARI DE LA  
LLENGUA CATALANA**

**37<sup>a</sup> edició**  
**12,91 €**



**Totalment  
renovada i  
actualitzada**



**DICCIONARI  
CASTELLÀ-CATALÀ  
CATALÀ-CASTELLÀ**

**DICCIONARI CASTELLÀ-CATALÀ  
CATALÀ-CASTELLÀ (Gros)**

**101.500**   **40.543**   **4.952**  
entrades   accepcions   locucions  
**22<sup>a</sup> edició**   **36,96 €**



**CASTELLÀ-CATALÀ/CATALÀ-CASTELLÀ (Mitjà)**  
16<sup>a</sup> edició. 15,51 €



**Totalment  
renovada i  
actualitzada**



**CASTELLÀ-CATALÀ/CATALÀ-CASTELLÀ (Petit)**  
13<sup>a</sup> edició. 11,03 €

**ae ALBERTÍ, EDITOR**

Bruc, 154 · 08037 Barcelona · Tel.: 93 207 18 87 · c/e: alberti.editor@mundifoto.com



*«METIS és un projecte europeu que vol contribuir a plantejar propostes creatives, experimentades, que permetin que l'escola pugui satisfer les demandes socials i facilitar la introducció dels canvis que calguin en la manera d'entendre, de fer, i de participar en aquest nou model d'escola: l'escola del futur.»*

## «Què faria Célestin Freinet avui?»

**METIS\*:** Un Projecte europeu d'educació, que pretén reflexionar i proporcionar eines per a l'escola del futur

*Josep Sucarrats*

*Presen Biniés*

*Tina Roig i Plans*

Coordinadors del Projecte  
Associació de Mestres Rosa Sensat

### Introducció

Per pensar com pot ser l'escola del futur cal reflexionar a l'entorn dels fenòmens socials que estan propiciant canvis de maneres de viure i de convidaure, perquè l'escola ha de preparar els infants i els joves a adequar-se a les noves situacions que els seran pròpies.

La societat, en els últims anys, ha viscut importants canvis:

- El pas de la societat industrial a la **societat de la informació** que fa néixer noves maneres de viure, nous sistemes d'ocupació (laboral, del voluntariat, de l'oci...), noves maneres de relacionar-se i d'organitzar-se i noves maneres d'aprendre.

\* METIS: *Multimedia Interactive Environments for Distributed Teamwork Promotion in Schools*



• **La rapidesa i facilitat de comunicació** té una gran influència en la societat i per tant en l'escola. El seu poder d'influència va molt més enllà del domini tecnològic; es creen nous conjunts de relacions que afecten l'organització i la comprensió dels sabers, sorgeixen nous valors alterant la seva jerarquia, es canvia el llenguatge integrant mots i maneres de dir i d'escriure d'altres entorns, es fa necessari el domini de llengües diferents de la pròpia, fa que es visquin canvis constants tant en els costums com en apreciacions conceptuals, etc.

• L'imparable creixement de **les migracions** amb el conseqüent contacte de cultures molt diverses, maneres de viure, d'interpretar el món i la vida, amb creences molt disperses i morals relativament allunyades l'una de l'altra i amb llengües diverses, el desconeixement de les quals dificulta la convivència és també un dels fenòmens socials més característics dels nostres dies.

També cal repensar l'objectiu de l'escola en els nostres dies:

A l'escola «es tracta, més aviat, de formar per a la innovació de les persones capaces d'evolucionar, d'adaptar-se a un món en ràpida mutació i de controlar el canvi» (Jacques Delors, 1996), i també, «sembla que l'educació ha de seguir dues vies complementàries: en un primer nivell, la descoberta progressiva de l'altre i, en un segon nivell, el compromís en projectes comuns al llarg de la vida. Aquest pot ser un mètode eficient per evitar o resoldre conflictes latents.» (Jacques Delors, 1996)

Pel que fa al tractament de la convivència en la diversitat cal tenir present la reflexió que també va expressar J. Delors: «...En canvi, si aquest contacte es fa en un marc igualitari i hi ha objectius i projectes comuns, els prejudicis i la hostilitat latents poden esborrar-se i deixar el lloc a una cooperació més serena, fins i tot a l'amistat.»

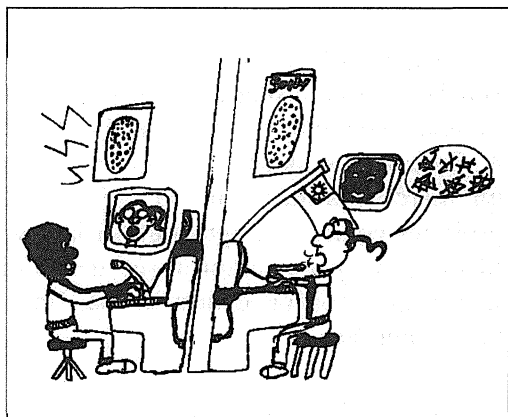
L'escola, fins fa ben poc, havia estat

68 Noves tecnologies

transmissora de coneixements; ara cal remarcar, entre les seves principals funcions, preparar els alumnes perquè sàpiguen ser competents en la cerca i selecció de informació per transformar-la en coneixement significatiu i formar persones autònomes i solidàries

**Comunicació i escola**

El món educatiu ha emprat sempre diferents formes de comunicació. Les més usuals han estat: l'oral, que sorgia del fet que el mestre explicava i l'alumne escoltava i responia; l'escripta, que consistia en el fet que el mestre proposava uns exercicis i l'alumne els havia de resoldre de forma no immediata. Últimament s'han anat introduint modes de comunicació grupal: treballs en equip o per grups. En el si de l'escola ha estat menys freqüent la comunicació a distància. Recordem que C. Freinet va preconitzar la correspondència escolar i l'ús dels mitjans tècnics disponibles al servei de l'escola.



**Plantejament general i objectiu**

METIS és un projecte europeu que vol contribuir a plantejar propostes creatives, experimentades, que permetin que l'escola pugui satisfer les demandes socials que més amunt s'han esbossat i facilitar la introducció dels canvis que calguin en la manera d'entendre, de fer, i de participar en aquest nou model d'escola: l'escola del futur.

L'objectiu, doncs, és construir una plataforma que pugui acollir i distribuir d'una manera àgil la informació que pares, alumnes i mestres (la comunitat educativa) hi vagin introduint.

**Qui forma part del Projecte**

S'han unit empreses informàtiques i escoles per tal de crear aquesta plataforma de comunicació escolar que satisfaci algunes de les exigències de l'escola del futur. Les escoles proporcionen idees als tècnics i experimenten els productes a mesura que es van desenvolupant. Hi participa també una empresa especialitzada en el control de qualitat.



ACit  
(Alemanya)



CNet  
(Suècia)



Ibermática  
(Espanya)



A. de M. Rosa  
Sensat  
(Espanya)

El responsable i coordinador del projecte és IBERMÁTICA SA, empresa dedicada al desenvolupament de plataformes informàtiques diverses.

La coordinació pedagògica és a càrrec de l'Associació de Mestres Rosa Sensat.

Hi participen dues empreses més: CNET, empresa sueca que desenvolupa programes i sistemes informàtics, i ACIT, empresa alemanya especialitzada en avaluació i control de projectes.

També hi participen cinc escoles: Colegio Liceo Europeo de Madrid, Princess Margaret School de Barcelona, CEIPM Escola del Mar de Barcelona, Fullriggarean Malevik de Göteborg (Suècia) i Charleston Academy Schooll d'Imberness (Escòcia).



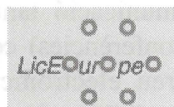
Charleston Academy  
(Regne Unit)



Escola del Mar  
(Espanya)



Fullriggarean Malevik  
(Suècia)



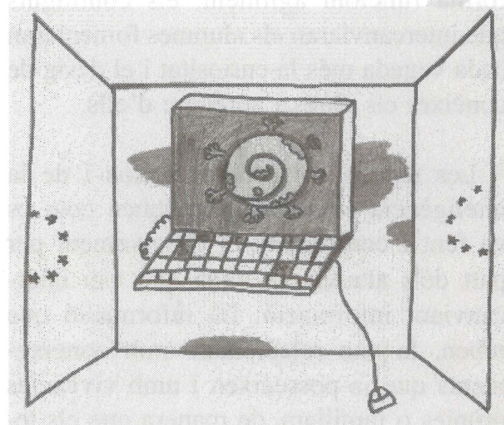
Liceo Europeo  
(Espanya)



Princess Margaret  
(Espanya)

## Les finestres del món global

La relació entre els nois i noies d'Europa té un paper primordial per a la construcció d'una Europa sòlida, amigable i respectuosa.



Aquest Projecte, que es va iniciar l'1 de juliol de 2001, ha anat treballant en la línia d'aconseguir en el termini de dos anys un prototipus de plataforma telemàtica que aconseguixi, si més no, anar pel llarg camí del lligam entre els ciutadans dels diferents pobles i ciutats d'Europa a partir d'intercanviar experiències d'aprenentatge. Aquest projecte encara tindrà més sentit quan es pugui ampliar la connexió amb els infants, els nois i les noies de tot el món.

La pedagogia de Célestin Freinet ha inspirat gran part d'aquesta proposta. L'inventor de la correspondència escolar va ser capaç de captar la importància educativa dels intercanvis entre escolars de diferents ciutats i pobles. La llunyania no



era problema per conèixer com vivien les persones, què feien, com es relacionaven, quines festes celebraven i quines coses cultivaven i menjaven, etc. Aquesta manera activa de treballar els aprenentatges és el que d'alguna manera es proposa aquest Projecte. Ja que a mesura que la plataforma funcioni àgilment, els continguts que intercanviaran els alumnes fomentaran cada vegada més la curiositat i el desig de conèixer els altres i aprendre d'ells.

Les teories del constructivisme i de la intel·ligència emocional expliquen com es va fent i consolidant el coneixement per part dels alumnes a mida que van intercanviant informació. La informació que reben, la van relacionant amb coneixements que ja posseeixen i amb vivències pròpies o familiars, de manera que els temes més relacionats, els de més interès, destacaran com si fossin nòduls d'una xarxa. Per això el projecte METIS incorpora la possibilitat que els pares i tutors puguin intervenir en els processos d'aprenentatge aportant experiències, maneres de veure i viure relacionades amb els temes que treballin el seus fills.

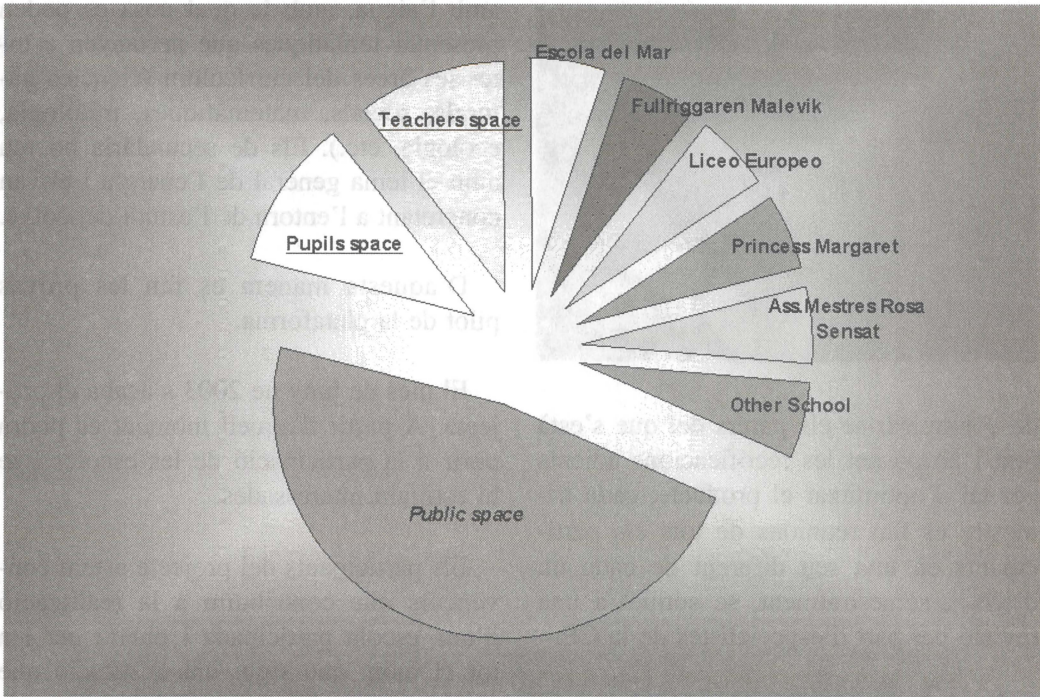
Fins fa poc els aprenentatges es compartien en els entorns més immediats, a la família amb els pares i germans, a l'escola amb els companys i els mestres, i com a molt al barri, al poble, amb els amics... En el moment actual internet ha revolucionat les nostres vides, la informació que arriba és d'arreu del món, per això els coneixements que es van adquirint tenen una dimensió molt diferent. I més si aquests coneixements es poden compartir amb

companys dispersos per tot el planeta... La intervenció de l'escola té una gran importància a l'hora de treballar i compartir aquests coneixements.

### **Com es va gestar la plataforma METIS**

La conjunció del món dels tècnics informàtics i el de la pedagogia és la clau de volta del projecte. L'Associació de Mestres Rosa Sensat i les escoles participants van fer un dibuix de les necessitats i desitjos de l'escola pensant en com creien que hauria de ser una escola ideal: hauria de resoldre tots els tipus de necessitats que la societat planteja, una formació sòlida i oberta a totes les maneres d'interpretar el món i els fenòmens humans, superar les dificultats derivades de la diversitat idiomàtica, donant al tractament de la diversitat la importància que es mereix i tenint a disposició els mitjans tècnics per afavorir la comunicació entre els alumnes de les diferents escoles.

D'aquí van sorgir una sèrie de demandes als tècnics per tal de valorar el que es podia portar a la pràctica dins dels límits pressupostaris que es derivaven de la subvenció de la Comunitat Europea. El resultat fou la proposta de construir una plataforma informàtica que integrés les diferents formes de comunicació tant a temps real (xats, videoconferències) com asíncrona (fòrums, correu electrònic) i tingués en compte la possibilitat de participació dels alumnes, dels pares i dels



mestres. Aquesta comunicació pot ser exclusiva de cada estament o entre tots.

També inclou una mena de magatzem on tots els participants poden fer aportacions que queden a l'abast dels altres: en el cas dels alumnes aquestes aportacions (que poden ser els resultats escrits o gràfics o sons dels coneixements que van assolint) poden anar construint una mena d'enciclopèdia de l'aprenentatge. Els pares i mestres també poden fer-hi les seves aportacions, les quals es relacionen amb les fetes pels alumnes. Totes aquestes aportacions han de ser fàcilment localitzades i seleccionades a través de diversos ítems temàtics, o de referències documentals.

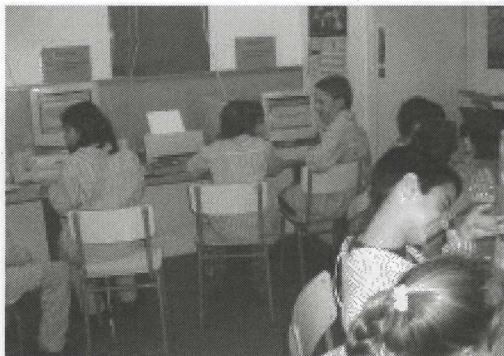


### Què s'ha fet

Al llarg de l'any i mig que fa que es desenvolupa el projecte tots els *partners* estan en contacte continu entre ells per tal



72 Noves tecnologies



de comunicar-se els parers del que s'està fent i proposant les rectificacions adients per tal d'optimitzar el producte; cada trimestre es fan reunions de tots els participants en una seu diferent de cada un d'ells i, semestralment, se sotmet a una revisió per part d'especialistes de la CE.

En aquests moments les escoles s'estan posant en contacte una o dues vegades per setmana a través del prototipus que ja es va presentar al tercer trimestre de 2002.

Per agilitar la comunicació es va convenir que els alumnes la fessin en anglès. En els primers intents les dificultats idiomàtiques van ser un handicap, però després amb l'ajuda dels especialistes de cada escola es van resolent els problemes.

Ha calgut anar modificant el disseny de les pantalles per fer-lo entenedor i fàcil d'usar pels nois i noies.

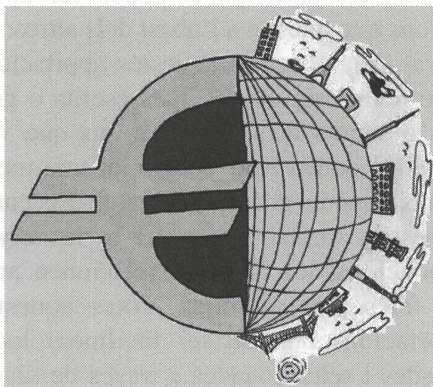
Les temàtiques tractades són diferents segons que siguin alumnes de primària o de secundària. Els de primària treballen temes que tinguin a veure d'alguna manera

amb l'aigua, amb la qual cosa es poden presentar temàtiques que pertanyen a totes les àrees del currículum (ciències naturals, socials, matemàtiques, mitologia, ecologia, etc.). Els de secundària ho fan amb el tema general de l'energia i el van concretant a l'entorn de l'estudi del cotxe.

D'aquesta manera es fan les proves pilot de la plataforma.

El més de juny de 2003 s'acaba el projecte. A partir d'aquell moment es podrà obrir a la participació de les escoles que hi estiguin interessades.

Els participants del projecte estem convençuts que contribuïm a la realització d'una escola participada i oberta per i a tot el món, que sigui una institució que realment contribueixi a trobar la convivència harmònica entre tots els habitants del planeta i que així s'aconsegueixi que les properes generacions siguin cada vegada més competents i més respectuoses.



Logo dissenyat per alumnes de l'escola  
Fullriggaren Malevik de Suècia

*«L'educació pateix les conseqüències de la nova forma d'organització del món que respon, per sobre de tot, als interessos del mercat. Per aquest motiu, no podem comprendre les transformacions dels sistemes educatius dels estats i de les autonomies si no considerem el context internacional que les envolta.»*

## **La globalització a les aules**

***Maria del Mar Griera***

***Cecilia Peraza***

***Judit Rifà***

Universitat Autònoma de Barcelona

Sovint, la realitat quotidiana de l'educació ens absorbeix en el context més immediat i no ens permet prendre la distància necessària per poder analitzar els canvis que vivim en aquest terreny, però la direcció que prenen els processos educatius impliquen i afecten la institució educativa, el professorat i l'alumnat, i per això hem de saber com s'originen aquests canvis i a què són deguts. L'enfocament que volem donar a aquest article té relació amb els fenòmens que sorgeixen del tan citat procés de *globalització* i dels seus efectes en l'àmbit educatiu.

Generalment, quan parlem de globalització fem referència a realitats molt allunyades de la nostra, com el deute extern dels països en desenvolupament, el capital financer, el neoliberalisme, els nous fluxos de la informació, etc. però també hi ha altres fenòmens relacionats que no ens

queden tan allunyats, com l'ús d'internet o les manifestacions socials, cada vegada més properes a les aules, com les viscudes durant les últimes setmanes arran de la guerra contra Iraq. No obstant això, a vegades no tenim en compte que la globalització té també una influència (directa i indirecta) en com es prenen les decisions sobre projectes o reformes educatives a casa nostra, en el tipus d'organització de les nostres institucions educatives i, en definitiva, en les directrius que marquen el desenvolupament de l'educació en el nostre context local.

Podríem així definir la globalització utilitzant conceptes d'autors com Dale, Carnoy, Angulo i el mateix Castells, entenent-la com una nova forma de relació entre els estats i l'economia mundial que pot prendre formes diferents segons el context on ens trobem. Una nova forma de relació que, vinculada i definida per la nova manera de pensar sobre l'espai i el temps econòmic i social, dibuixa un nou escenari mundial. Aquesta redefinició ve mediatitzada pel pensament neoliberal com a «ideologia hegemònica» del nostre temps. Es tracta d'una política caracteritzada pel reforçament de les forces del mercat lliure i de l'economia de l'oferta (monetarisme), de privatització dels serveis públics, de reforçament i extensió de la ideologia Social del Mercat (la conversió del ciutadà en «client») i els canvis en l'estructura i el paper de l'Estat, influïts pels governs conservadors de Gran Bretanya i Estats Units a finals de la dècada dels setanta i principis dels vuitanta. A la vegada, influïts pels governs d'aquests

dos països, els organismes supranacionals (Banc Mundial, FMI), apareguts arran dels acords de Bretton Woods després de la Segona Guerra Mundial, es convertiran en els impulsors d'aquesta nova ideologia en l'àmbit mundial.

Aquests organismes tenen poder per imposar les polítiques neoliberals a la major part dels països en vies de desenvolupament a partir de la pressió exercida per la necessitat de crèdits, alhora que s'han convertit en líders d'opinió mundial en matèria econòmica, contribuint així al disseny de les polítiques dels estats occidentals. Així doncs, tot i que la globalització conceptualment no és equiparable a la ideologia neoliberal, en els nostres dies hi apareix vinculada d'una manera indestriable.

L'educació pateix les conseqüències d'aquesta nova forma d'organització del món que respon, per sobre de tot, als interessos del mercat. Per aquest motiu, no podem comprendre les transformacions dels sistemes educatius dels estats i de les autonomies si no considerem el context internacional que les envolta. En última instància, el futur de l'educació al nostre país no s'està decidint només a la Generalitat ni a la Moncloa sinó que també ve clarament marcat pels grans fòrums internacionals de l'Organització Mundial del Comerç (OMC), del Fons Monetari Internacional (FMI), de l'Organització per a la Cooperació i el Desenvolupament Econòmic (OCDE), del Banc Mundial (BM) o de la Unió Europea (UE), entre altres organismes internacionals.

En la Llei Orgànica de Qualitat de l'Educació (LOQE), promulgada pel govern del Partit Popular (PP), podem entreveure clarament la influència de les directrius marcades pels organismes supranacionals i els principis de la ideologia neoliberal que condueix, avui dia, el rumb de la globalització. Aquesta llei facilita i promou la inversió privada –no podem obviar el paper que hi té i hi tindrà el GATS<sup>1</sup> en relació amb la mercantilització de l'educació–, i reforça la figura del director dels centres educatius com a gestor empresarial; així mateix, s'augmenten les avaluacions i s'afavoreix la segregació: separa aquells que ocuparan els llocs de treball qualificats i aquells que «serviran» de mà d'obra barata per al capital. Els models d'escola comprensiva es deixen enrere i una nova forma de concebre les institucions educatives i els processos d'aprenentatge s'imposa arreu. No ens centrarem en l'anàlisi de la Llei ja que això ha estat fet d'una manera excel·lent en molts articles d'aquesta mateixa revista, sinó en la repercussió de la globalització en l'àmbit educatiu.

1. *General Agreement on Trade and Services* (Acord general sobre el comerç de serveis).

## **L'impacte de la globalització en l'educació**

### **Com funcionen els organismes supranacionals i com influeixen sobre les polítiques educatives?**

L'impacte de la globalització en el terreny educatiu té, segons Carnoy, tres dimensions diferents.

1. Impacte en termes financers. La pressió que tenen els governs per reduir la despesa social afecta els pressupostos per a educació i els obliga a buscar altres fonts de finançament per cobrir les despeses. En el nostre marc concret, per exemple, la LOQE afavoreix les privatitzacions i disminueix la despesa destinada a l'educació.

2. Impacte en termes de mercat laboral. El nou mercat laboral globalitzat necessita una mà d'obra altament qualificada que obliga a potenciar l'educació superior i els coneixements tecnològics. No obstant això, també obliga alguns estats a seguir la via contrària i potenciar l'establiment de mà d'obra barata que no requereix estudis secundaris ni superiors.

3. Impacte en termes de qualitat. El *discurs de la qualitat educativa* converteix l'educació en objecte de comparacions internacionals que obliga els estats a implantar canvis per millorar els indicadors amb més pes a escala internacional per tal de tenir un sistema educatiu més *atractiu* per al mercat. És per això que augmenta dia rere dia la importància atribuïda al

*Instituto Nacional de Calidad de la Educación* (INCE) i als indicadors generats per aquest a l'hora de dissenyar la política educativa. Al mateix temps, augmenten les avaluacions a l'alumnat per obtenir més dades sobre el seu rendiment.

Tanmateix, l'impacte de la globalització en aquestes tres dimensions té conseqüències diferents segons el context. En el cas de l'Estat espanyol, el govern del PP ha incorporat els canvis recomanats sense exercir la capacitat crítica ni l'adaptació al context que han dut a terme altres països en una situació semblant.

Segons Carnoy, les directrius polítiques que els organismes supranacionals imposen als països en vies de desenvolupament i que *recomanaran* a la resta de països comporten: a) desviar fons públics per a l'educació dels nivells superiors als inferiors del sistema educatiu; b) estendre l'educació superior i la secundària a partir de la seva privatització; reduir la despesa pública per alumne amb països amb ràtios professor-alumne altes (inferiors a 1:40), augmentant el nombre d'alumnes per aula, i d) incrementar la qualitat de l'educació a través de reformes centrades en l'eficiència, de cost reduït o nul, com la descentralització.

En resum, la globalització neoliberal té múltiples repercussions en les polítiques educatives. Tot just quan l'ensenyament començava a esdevenir una possibilitat real per a la majoria de la ciutadania, la política neoliberal n'ha impulsat una transformació amb la finalitat d'aconseguir una major

qualitat i adaptabilitat a la lògica mercantilista, en detriment de les millores aconseguïdes en el que s'ha anomenat el «cicle quantitatiu», alhora que ha introduït noves desigualtats en els sistemes educatius estatals. Per aquest motiu considerem que els organismes supranacionals impulsen polítiques neoliberals que contribueixen a destruir de soca-rel les potencialitats emancipadores de l'educació.

### **El discurs de la qualitat i els indicadors de l'OCDE**

Un dels efectes més importants que té la globalització sobre els sistemes educatius és l'intent d'estandardització dels mecanismes d'avaluació a partir de la creació de diversos indicadors, generats per organismes supranacionals que defineixen la qualitat de l'educació i dels serveis educatius. Els indicadors estan elaborats des d'una perspectiva instrumental que es preocupa prioritàriament per la qualitat dels productes educatius d'acord amb objectius prèviament i exteriorment fixats. Tot i així, nosaltres apostem per una perspectiva ètica que orienta la seva principal preocupació a la qualitat dels processos educatius considerats en ells mateixos. Concretament, el concepte de *qualitat de l'educació* implica distingir entre el concepte de qualitat a) a les institucions educatives i b) a l'ensenyament com a tal.





LÓPEZ, Alfonso; GÁLVEZ, Pepe. La globalización: pasen y vean.  
 Barcelona: Icaria editorial-CCOO, 2002

### a) La qualitat de l'educació a les institucions educatives

L'OCDE ha posat més èmfasi en aquest aspecte, intentant definir marcs de referència que permetin establir el grau més gran o més petit de qualitat de l'educació en els diferents països. Partint d'aquesta finalitat s'ha intentat dissenyar un model teòric ideal de bon funcionament

en l'àmbit educatiu, tenint en compte els recursos disponibles, els processos utilitzats i els efectes aconseguits. Per aquesta institució, les àrees clau que s'han de prendre en consideració per a la consecució d'una «escola de qualitat» són: 1. La planificació, aplicació i avaluació del currículum. 2. L'organització escolar, la descentralització i la innovació en la gestió. 3. L'avaluació sistemàtica –tan in-



terna com externa— que es tradueix en resultats per a la planificació col·lectiva del currículum.

Per mesurar aquests factors l'OCDE ha dissenyat i impulsat el projecte d'indicadors sobre la qualitat del sistema educatiu, que es comença a gestar el 1987. Els objectius dels indicadors són «la contribució a la recerca de polítiques educatives efectives que millorin les perspectives econòmiques i socials dels individus, que contribueixin a la productivitat econòmica, que aportin incentius per promoure l'eficiència de l'administració educativa i que ajudin a mobilitzar recursos addicionals que cobreixin la creixent demanda d'educació i formació» (Informe de l'OCDE sobre indicadors de 1998), i els paràmetres sobre els quals es basen són la comparació entre països a partir d'indicadors de contextos, processos i resultats educatius.

Aquests indicadors, amb l'objectiu de respondre a les noves demandes de la societat i al fort impuls de les polítiques neoliberals, se centren bàsicament en els recursos humans (mesurats a través dels resultats del rendiment acadèmic) i econòmics (costos) invertits en educació i en els seus retorns, tant professionals com econòmics. Els indicadors de resultats de l'educació ocupen un terç del total d'indicadors (resultats des del punt de vista individual, social i d'inserció al mercat de treball). I és que per la importància que s'atribueix al capital humà per al desenvolupament econòmic i la qualitat de vida, cada cop són més necessaris els

estudis comparats en educació i formació vinculats, en una relació de causa-efecte, als resultats posteriors en el mercat de treball.

### **b) La qualitat de l'ensenyament**

Ara bé, pel que fa als mètodes d'avaluació de la qualitat de l'ensenyament hi ha una certa controvèrsia perquè aquests impliquen prioritzar determinats valors, a més d'interessos variats i contradictoris. Si considerem les diferències entre els conceptes teòrics sobre educació, no sembla que hi hagi una teoria suficientment consolidada que expliqui l'eficàcia en l'àmbit educatiu, perquè no és fàcil mesurar l'activitat de l'intel·lecte dels subjectes que s'eduquen, sinó les manifestacions externes de la seva activitat intel·lectual o mental. L'avaluació d'aquestes manifestacions dependrà bàsicament del tipus d'ensenyament o model educatiu. Però aquesta qüestió genera controvèrsia sobre quins són els elements que s'han de tenir en consideració per avaluar la qualitat educativa des de la perspectiva ètica.

Una de les tendències educatives actuals més clares a tots els països de l'OCDE és el tractament del currículum escolar en termes estratègics, fet que acaba traduint-se en polítiques educatives fortament intervencionistes que tenen com a fita adequar els objectius educatius a les necessitats dels mercats. Així, en la perspectiva «instrumental», l'ensenyament és un instrument tècnic al servei d'objectius polítics, definits prioritàriament per

exigències econòmiques, en tot cas externes, la qualitat de les quals es basa en l'eficàcia i l'eficiència de la seva consecució.

Oposada a aquesta perspectiva, trobem la concepció «ètica» dels que considerem que la qualitat de l'ensenyament només es pot incrementar millorant la capacitat del professorat per transmetre valors educacionals a través de la seva pròpia pràctica. I això en un procés de millora a través d'un procés d'investigació en què reflexiona sobre la seva pràctica i n'utilitza el resultat per reconstruir-la d'una forma sistemàtica i racional. En aquest sentit, segurament caldria pensar en la formació que reben els futurs professionals de l'ensenyament i del prestigi social de què gaudeixen, prestigi que en els últims temps s'ha anat devaluant tot i tenir un paper fonamental en la societat.

Recapitulant, tot i l'enorme esforç de creació d'indicadors fet per l'OCDE, sorgeix un resultat que estandarditza i homogeneïtza elements de context (demografia, economia, opinió pública), de processos (recursos educatius, participació, professorat, I+D, etc.) i resultats (rendiment acadèmic, ocupació juvenil, retorns econòmics, entre d'altres), i aquesta homogeneïtat, evidentment, no es correspon amb la realitat. Tanmateix, els indicadors de l'OCDE permeten que sistemes estatals diferents arribin a un consens per estandarditzar-se. Per tant, algunes de les influències directes de la globalització a través dels indicadors de l'OCDE sobre l'educació són: l'estan-

dardització educativa, models internacionalitzats i estesos, sistemes per mesurar el rendiment de l'alumnat, aplicació de les noves tecnologies de la informació sobre els models d'ensenyament, educació a distància i models curriculars gairebé universals, entre d'altres.

Les veus més crítiques a aquests tipus de projectes que mesuren la qualitat de l'educació a partir de mètodes quantitius coincideixen a dir que es conceben els sistemes educatius com a sistemes de producció, susceptibles de ser avaluats d'acord amb el rendiment i eficiència en l'elaboració del producte en termes de costos i beneficis. Els indicadors influeixen també directament o indirectament en l'establiment de polítiques educatives concretes i poden resultar de gran utilitat en el moment en què un govern hagi de donar explicacions a l'opinió pública del seu país sobre la situació del sistema educatiu.

Aquest *discurs de la qualitat* es tradueix en polítiques educatives imposades des de les administracions centrals, que generalment es legitimen perquè tenen el seu origen en documents generats des de la perspectiva supranacional, però que no tenen res a veure amb la realitat quotidiana de les universitats, escoles i instituts, i que, en canvi, permeten disfressar la tendència neoliberal i d'imposició del model nord-americà a la resta del món.

Així doncs, creiem que els indicadors utilitzats per a aquesta finalitat no sempre són adequats perquè obliden aspectes

particulars fonamentals, i les conseqüències d'obtenir avaluacions esbiaixades resulten determinants en el disseny de les polítiques educatives. Amb això no volem treure importància a la necessitat de dissenyar sistemes d'avaluació, però per aquest motiu considerem fonamental l'anàlisi acurada dels mètodes utilitzats i dels contextos en què es duen a terme.

La insistència a comparar realitats molt diverses a partir d'un únic sistema d'indicadors provoca la ficció que els sistemes educatius són productes exportables sense cap mena de contradicció. El resul-

tat d'aquest procés és el disseny de «productes» híbrids que no tenen cabuda en cap context específic. Passar per alt les particularitats provoca efectes perversos.

«La utilització d'indicadors genera molta controvèrsia perquè no podem caure en la ingenuïtat de pensar que són neutres i objectius. Aquests responen adequadament a les necessitats educatives del model neoliberal que fomenta la competitivitat i la recerca de «l'excel·lència, l'eficàcia i l'eficiència» per damunt dels processos pedagògics.

## Webs per treballar la Pau

El llistat de webs que segueix és una selecció breu de totes les que es poden trobar a internet. En el recull hi ha material informatiu i propostes didàctiques per treballar el tema de la guerra i de la pau.\*

[www.fundacioperlapau.org](http://www.fundacioperlapau.org) (Fundació per la pau)

[www.barcelona.indymedia.org](http://www.barcelona.indymedia.org) (Pàgina informativa)

[www.consultaguerra.org](http://www.consultaguerra.org) (Consulta realitzada contra la guerra)

[www.pangea.org/edualtrer](http://www.pangea.org/edualtrer) (Xarxa de recursos en educació per la pau, el desenvolupament i la interculturalitat)

[www.xtec.es/recursos/socials/iraq/index.htm](http://www.xtec.es/recursos/socials/iraq/index.htm) (Notícies i pàgines web d'actualitat.

També hi ha activitats realitzades als centres)

[www.noalaguerra.org](http://www.noalaguerra.org) (Plataforma No a la guerra)

[www.nodo50.org/paremoslaguerra](http://www.nodo50.org/paremoslaguerra) (Paremos la guerra)

[www.culturacontralaguerra.org](http://www.culturacontralaguerra.org) (Cultura contra la Guerra)

[www.antelaguerraactua.org](http://www.antelaguerraactua.org) (Ante la Guerra Actúa)

[www.alojo.com/ongs](http://www.alojo.com/ongs) (Enllaços solidaris en espanyol)

[www.a-i.es](http://www.a-i.es) (Amnistia internacional)

[www.cip.fuhem.es](http://www.cip.fuhem.es) (Centro de Investigación para la Paz)

\* Recull a càrrec de Maria Pomares Valls.

82 Recursos

- [www.gernikagogoratz.org/](http://www.gernikagogoratz.org/) (Centro de estudios y documentación sobre paz y resolución de conflictos)
- [www.derechos.org/esp.html](http://www.derechos.org/esp.html) (Derechos Humanos)
- [www.pazahora.org](http://www.pazahora.org) (Paz Ahora)
- [www.un.org/spanish/](http://www.un.org/spanish/) (ONU)
- [www.europa.eu.int](http://www.europa.eu.int) (Unió Europea)
- [www.justiciaipau.org/centredelas/desarmc.htm](http://www.justiciaipau.org/centredelas/desarmc.htm) (Campanya Contra el Comerç d'Armes)
- [www.nodo50.org/observatorio/](http://www.nodo50.org/observatorio/) (Observatori de conflictes).
- [www.edualter.org](http://www.edualter.org) (Red de recursos en educación para la paz, el desarrollo y la interculturalidad)
- [www.culturadepaz.info/culturadepaz/index.php](http://www.culturadepaz.info/culturadepaz/index.php) (Recursos informativos para la educación y el activismo por la paz y la resolución de conflictos)

## DIDÀCTICA DE LA LLENGUA ORAL FORMAL Continguts d'aprenentatge i seqüències didàctiques

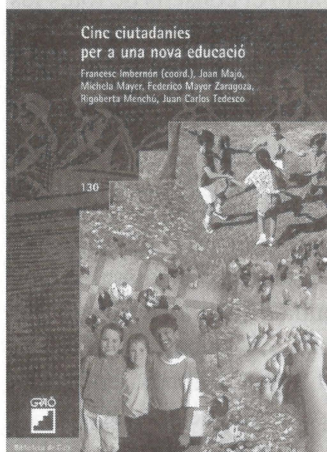
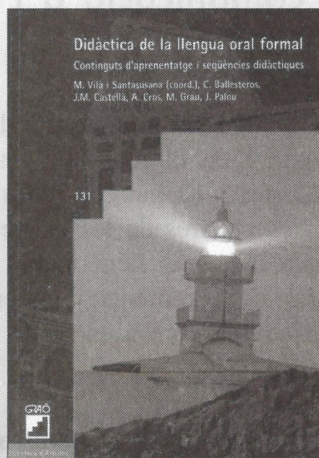
M. VILÀ I SANTASUSANA (COORD.), C. BALLESTEROS,  
J.M. CASTELLÀ, A. CROS, M. GRAU, J. PALOU

Aquest llibre pretén ser un instrument pràctic sobre la llengua oral formal i el seu procés d'ensenyament i aprenentatge.

El volum està estructurat en dues parts. En la primera es presenten els aspectes discursius i les estratègies retòriques que caracteritzen els gèneres discursius orals que considerem prioritaris en l'ensenyament obligatori i postobligatori. Aquesta primera part vol ser un punt de partida pensat perquè el professorat pugui disposar d'objectius i continguts d'aprenentatge específics de la llengua oral.

La segona part del llibre se centra en com ensenyar la llengua oral. Té un enfocament eminentment pràctic i és un complement bàsic i indispensable de la primera part.

192 pàgines 14,00 €



## CINC CIUTADANIES PER A UNA NOVA EDUCACIÓ

FRANCISCO IMBERNÓN (COORD.), JOAN MAJÓ,  
MICHELA MAYER, FEDERICO MAYOR ZARAGOZA,  
RIGOBERTA MENCHÚ, JUAN CARLOS TEDESCO

Aquest llibre vol aportar una mirada esperançadora cap al futur, amb la intenció de continuar reivindicant que l'educació és la base fonamental del progrés de tots els pobles, l'instrument que ens permet ser més lliures, més humans i també més solidaris en les nostres relacions individuals i socials. Hem triat cinc ciutadanes que engloben tots els elements necessaris per dur a terme una deliberació educativa sobre el fet d'aprendre a conviure.

102 pàgines 9,70 €



C/ Francesc Tàrrrega, 32-34  
08027 Barcelona

Tel.: 93 408 04 64  
gaoeditorial@grao.com



## IV Jornades Escoles 3-12

### 684 mestres de tot Catalunya reunits a Bellaterra, per parlar d'emocions i comunicació a l'escola

Durant els propassats dies 21 i 22 de març i en el marc de les IV Jornades Escoles 3-12, gairebé 700 mestres i alguns pares i mares de les diferents comarques catalanes ens hem trobat per intercanviar coneixements i experiències sobre «L'escola com a espai de comunicació i emocions».

Més enllà de la interessant conferència inicial del professor Sebastià Serrano i del divertit acte de cloenda protagonitzat per Jaume Cela, amb el suport d'un grup de teatre format per actrius-mestres de Tarragona, cal destacar l'ambient i la feina que es va fer a les 9 taules en què es reuniren els diferents grups de treball.

Així, tal com queda palès en les primeres impressions redactades pels coordinadors de les taules, i que trobareu al web <http://esc3-12.pangea.org>, la comunicació i les emocions tenen un paper bàsic per al bon funcionament de l'escola, tant des de la perspectiva àmplia de la comunitat educativa i el seu entorn, com en l'espai que comprèn el centre escolar, l'aula o el mestre com a persona.

El desenvolupament d'un alumnat creatiu, autosuficient i alhora solidari passa per la idea d'una escola inclusiva, oberta

a les famílies i a l'entorn, i on totes les persones involucrades en l'educació aprenem amb els altres, treballant de manera col·laborativa, amb el suport i la comprensió dels mitjans de comunicació i tecnològics i amb una relació amb els poders públics que inciti a les emocions positives.

En definitiva, una idea d'escola que xoca de ple amb el model que la nova reforma del MECD vol imposar. Per aquest motiu es va llegir un manifest contra la LOCE, redactat amb el consens de totes les escoles adherides a la Coordinació de Centres 3-12 de Catalunya i que trobareu en el web <http://esc3-12.pangea.org/4jornades/ManifestIVjornades.htm>.

Per últim, destaquem la reunió per territoris de tots els participants a les jornades, que tingueren lloc el dissabte poc abans de la cloenda i que han de servir per aglutinar els grups de treball que han de configurar la futura coordinació entre tots els centres de primària de Catalunya. Si esteu interessats o interessades en participar-hi us animem a contactar amb nosaltres mitjançant el correu [esc3-12@pangea.org](mailto:esc3-12@pangea.org).

**Joan Triadú i Carré**  
Coordinació de Centres 3-12

## Elogi de Bru Rovira

*Jaume Cela*

Hitchcock fa servir la metàfora d'un tren entrant en el túnel per estalviar-se la filmació d'un coit. M'agradaria poder-me estalviar la realitat que explica el llibre que estic llegint gràcies al túnel que porta de Vallvidrera al Peu del Funicular. Tant de bo la foscor d'aquest espai dissimuli la negror que es va apoderant del meu interior mentre avanço la lectura, i la substitueixi.

El llibre es diu *Johnny Perro Malo*. L'autor és Emmanuel Dongala, un professor congoleny. Me'l va recomanar Bru Rovira, aquest periodista que sap que l'exercici de la seva professió és sempre una proposta ètica. Me'l vaig trobar l'altre dia i em va dir que havia estat al Congo. Ja sabem que aquella gent pateix una guerra oblidada. Una guerra terrible, com totes les guerres, només que en aquesta els combatents són molt joves. Gairebé criatures a qui els hem robat la infantesa i els hem abocat al pou de la misèria econòmica i moral. Em va dir que era difícil narrar aquella realitat crua i terrible. Té raó, en Bru, i més ara, quan ens volen fer viure les guerres com si fossin jocs d'ordinador i que quan la bomba intel·ligent –quina estupidesa, aquest calificatiu– cau damunt la població civil el mal que fa és col·lateral. El llenguatge es perverteix quan el fa servir un immoral.

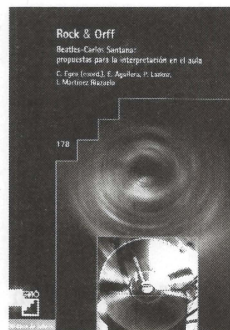
Aquestes guerres modernes i oblidades on

un adolescent begut o drogat agafa una arma i dispara a tort i a dret és un altra pas cap a la deshumanització, perquè a més de l'ésser humà concret que destruïm fem miques l'esperança, el projecte que tota persona és i que en aquestes ocasions ja l'hem convertit en un botxí, en un assassí sense cap mena d'escrúpol.

Més o menys això és el que ens vol dir aquest llibre i també la pel·lícula *Ciudad de Dios*, que retrata la violència, gairebé infantil, d'alguns barris de Rio.

En Bru Rovira, ja ho he dit abans, fa de la seva feina una proposta ètica. Això vol dir, malgrat tots els malgrats i malgrat totes les dificultats per expressar l'horror, que està obert a l'esperança, que Péguy va comparar amb una noieta, perquè l'ètica sempre es nodreix d'aquell íntim convenciment que ens diu a cau d'orella que les coses poden deixar de ser com són per ser d'una altra manera. Depèn, és clar, de nosaltres. De tu i de mi i d'aquell que dorm plàcidament quan el tren entra a Sarrià.

«¿*Qué haríamos sin las estrellas?*» Amb aquesta pregunta acaba el relat de Dongala. I què faríem sense periodistes com en Bru Rovira?



## Carlos Santana: propuestas de interpretación en el aula\*

Josep M. Vilar

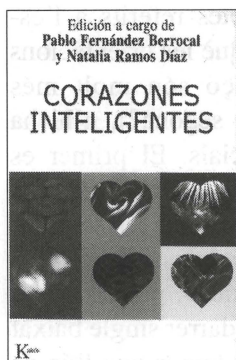
Un repertori musical que pugui ser conegut o, si més no, proper als alumnes; unes activitats que els puguin resultar motivadores; unes directrius didàctiques no sols ben pensades sinó també ben explicades i presentades, i una utilització de suports variats com són el paper i el multimèdia (CD i CD-ROM). Aquests semblen ser els punts de partida de l'equip que ha ideat i elaborat aquest material i, a la vegada, els mèrits principals que hi concorren i que el fan recomanable.

Partint d'aquí, els autors treballen sobre «Twist and Shout» de Medley i Rusell però popularitzada per The Beatles, i «Oye como va» de Tito Puente però difosa sobretot en l'arranjament de Carlos Santana, i les doten d'una instrumentació Orff (a més de flauta, teclats, guitarra i bateria) estàndard i tancada. El llibre recull

\* EGEA, C. (coord.); AGUILERA, E.; MARTÍNEZ RIAZUELO, I. *Rock & Orff. Beatles-Carlos Santana: propuestas de interpretación en el aula*. Barcelona: Graó, 2003.

orientacions pedagògiques i didàctiques per a la seva utilització tant a primària com a secundària i a escoles de música (per què no a conservatoris?) molt detallades i prou ben concebudes, a més de les respectives partitures generals, unes indicacions precises i entenedores per a l'ús del CD, un glossari que sobretot incideix en termes no habituals en la música clàssica, i –només per a la primera cançó– una fitxa sobre l'obra (gènesi, difusió...). Per la seva banda, el CD conté playbacks diversos segons les activitats proposades, i un *track* multimèdia que essencialment permet llegir la partitura de manera sincronitzada amb l'audició, i bona part del contingut que també hi ha al llibre (orientacions, fitxa i musicogrames, ara en color).

A part d'alguns dubtes referits a l'estructura de l'obra (per què les orientacions per a la primera cançó són molt més extenses que les de la segona?), n'hi ha d'altres de més essencials. El primer es refereix a si aquestes dues cançons que ja tenen més de quaranta anys no són sentides pels nostres infants i adolescents com a veritable música «clàssica», potser més a prop de Mozart que del darrer single baixat d'Internet. El segon, al temor que l'ús de l'instrumental Orff (força més vell que aquest repertori) per sobre d'unes determinades edats que estan baixant ràpidament hagi exhaurit ja fa molt de temps la seva data de caducitat.



## Altres novetats bibliogràfiques

### *Biblioteca Rosa Sensat*

APPLE, Michael W. *Educar «como Dios manda». Mercados, niveles, religión y desigualdad.* Barcelona: Paidós, 2002 (Temas de Educación; 58)

Extracte de l'índex:

El debate sobre la libertad; Mercantilizar el mundo; Restablecer el orden cultural; Economía y religión; Análisis de la modernización conservadora; ¿De quién son los mercados? ¿De quién el conocimiento?; Neoliberalismo: educación, elección y democracia; Neoconservadurismo: enseñar «verdaderos» conocimientos; La nueva clase media directiva y profesional: más exámenes y más frecuentes; Producir desigualdades: la modernización conservadora en la política y en la práctica; Normas, currículos y exámenes de ámbito nacional; Pensar estratégicamente; El lugar de la enseñanza domiciliaria; El recurso de la esperanza.

BLOOM, Harold. *Relatos y poemas para niños extremadamente inteligentes de todas las*

*edades.* Barcelona: Anagrama, 2003 (Panorama de Narrativas; 531)

*Comunicación, medios y educación. Un debate para la educación en democracia.* Roxana Morduchowicz (Coord.) Barcelona: Octaedro, 2003

Extracte de l'índex:

¿La escuela debe redefinir su relación con la cultura?; Saberes escolares y saberes mediáticos: ¿choque o intergración?; Un compromiso con la democracia; Los medios de comunicación y la formación de los alumnos en una democracia; Fundamentos y prácticas de una educación en medios; ¿Qué es un receptor crítico?

*La convivencia en los centros de secundaria. Estrategias para abordar el conflicto.* Miguel Martínez Martín y Amèlia Tey Teijón (Coords.) Bilbao: Desclée de Brouwer; 2003

*Corazones inteligentes.* Pablo Fernández Berrocal y Natalia Ramos Díaz (Eds.) Barcelona: Kairós, 2002

Extracte de l'índex:

Corazón y razón; Evaluando la inteligencia emocional; Emociones cerebrales; Introducción al concepto científico de emoción; Inteligencia emocional y ajuste psicológico; Más allá de las palabras; La comunicación no verbal; El arte de la intuición y la intuición del arte; Compartir sentimientos; Educando emociones; La educación de las emociones a través de la lectura; La regulación de las emociones.

FEITO ALONSO, Rafael. *Una educación de calidad para todos. Reforma y contrarreforma educativas en la España actual*. Madrid: Siglo XXI, 2002

Extracte de l'índex:

La reforma de la reforma; El proyecto de ley de calidad de la educación; La LOGSE

que pudo ser; La educación en una época conservadora; El debate sobre la ESO entre los profesores; Problemas de convivencia en los centros escolares; La enseñanza en grupos homogéneos y heterogéneos; La escuela pública en un contexto de reforma educativa elitista y segregadora; La LOGSE y la universidad; Escuelas democráticas, un ejemplo de lucha contra el fracaso escolar.

MOLINA, Tomàs. *Tu, jo i el medi ambient*. Barcelona: Pòrtic, 2001 (Pòrtic Temes; 19)

SERRANO, Sebastià. *El regal de la comunicació*. Barcelona: Ara Llibres, 2003

WAGENSBERG, Jorge. *Si la naturaleza es la respuesta ¿Cuál era la pregunta? Y otros quinientos pensamientos sobre la incertidumbre*. Barcelona: Tusquets, 2002



## Cartellera

### ACTIVITATS DE ROSA SENSAT

#### **Exposició «Literatura infantil a Catalunya. 1866-1939»**

*Des dels orígens fins al final de la Guerra Civil.*  
**Barcelona, 21-28 de maig de 2003**

Exposició coordinada per la Facultat d'Educació  
de la Universitat de Vic.

*Lloc:* Sala d'Actes de l'A. de M. Rosa Sensat  
Av. de les Drassanes, 3 • 08001 Barcelona

*Per concretar visites escolars:*

Conxita Blanch. Tel.: 934 817 391 i  
934 817 373

E-mail: [conxitablanch@rosasensat.org](mailto:conxitablanch@rosasensat.org)

**Oberta al públic de dilluns a divendres, de 10 a 20 h  
Dissabte, de 10 a 13 h**

#### **Matriculació 38a Escola d'Estiu**

Personalment a l'Associació.

Per internet a través de la pàgina web:  
[www.rosasensat.org](http://www.rosasensat.org)

*Dates:*

- Socis i sòcies: del 12 de maig al 13 de juny
- No socis/no sòcies: del 19 de maig al 13 de juny
- Estudiants: del 2 al 13 de juny

Dilluns a divendres, de 10 a 14 h  
i de 16 a 20 h  
Dissabte, de 10 a 13 h

#### **11<sup>es</sup> Jornadas de Bibliotecas Infantiles, Juveniles y Escolares «Bibliotecas para todos. La lectura i los servicios especializados» Salamanca, 29, 30 i 31 de maig de 2003**

*Organitza:* Centro Internacional del Libro Infantil y Juvenil (CILIJ)  
de la Fundación Germán Sánchez Ruipérez

*Lloc:* Seu de la Fundació • c/ Peña Primera 14-16 • Salamanca  
Tel.: 923 272 228 (de 9 a 15 h)

*Informació:* [www.fundaciongsr.es](http://www.fundaciongsr.es)

### JORNADES

## JORNADES

### **Jornada Espiral 2003: TIC a Secundària Barcelona, 21 de juny de 2003**

Presentació i avaluació de recursos educatius en TIC per a l'alumnat i el professorat de secundària.

*Organitza:* Ass. Espiral, Educació i Tecnologia. Col·legi de Doctors i Llicenciats en Filosofia i Lletres i en Ciències de Catalunya

*Lloc:* Seu del Col·legi • Rbla. de Catalunya 8, pral. Barcelona

*Informació:* A la seu del Col·legi o a:

Ciberespiral

<http://www.ciberespiral.org> • E-mail: [associacio@ciberespiral.org](mailto:associacio@ciberespiral.org)

## CONGRÉS

### **Congrés de Competències Bàsiques Barcelona, 26 i 27 de juny de 2003**

Congrés obert a la participació de tots els professionals de l'educació, els quals poden presentar-hi les seves experiències.

*Organitza:* Consell Superior d'Avaluació del Sistema Educatiu, amb la col·laboració de la Fondation des Régions Européenes pour la Recherche en Éducation et en Formation

*Inscripcions, presentació d'experiències i informació:*  
<http://www.gencat.net/ense/csda/index.htm>

## PREMIS

### **I Premi Educàlia a la innovació educativa**

Adreçat al professorat d'educació infantil, primària i secundària.

*Organitza:* Fundació «La Caixa»

*Termini de lliurament: abans del 15 de juliol de 2004*

*Informació:* Tel.: 902 180 406 o a la web  
<http://www.concursos@educalia.org>

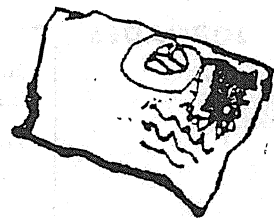
Les bases completes es poden consultar a:  
<http://www.educalia.org>

### **IX Premi Pere Calders de Literatura Catalana**

*Organitza:* Departament d'Ensenyament, Col·legi Oficial de Doctors i Llicenciats en Filosofia i Lletres i en Ciències de Catalunya i l'Associació d'Escriptors en Llengua Catalana

*Termini de presentació: 5 de setembre de 2003*

## Carta a les lectores i als lectors



Benvolgudes amigues  
i benvolguts amics:

Porto uns dies frustrat, tot i haver començat a exercir com a mestre de primària. Vaig fer una substitució i porto un mes aturat, mentre veig com el Departament d'Ensenyament torna a obrir la borsa d'interinatge. He llegit un article titulat «Especialistes a l'Educació Infantil i Primària» a *Perspectiva Escolar* 271 i, la veritat, estic una mica frustrat. Sóc mestre, amb ganes de treballar, vaig als nomenaments dia sí i dia també i torno a casa sense feina mentre veig com tornen a obrir la borsa de treball, perquè diuen que no hi ha mestres de les especialitats i llavors jo em pregunto si té raó de ser la diferenciació entre els diferents especialistes que tenen la

titulació unificada de MESTRE. Tan específica i diferent és la nostra formació com per no poder exercir de mestre sense la especialitat especificada? No ens enganyem, la formació amb què sortim de la facultat és igual de maldestra per a tots i cadascun dels mestres; per tant, per què el mestre de primària només pot exercir com a tal, mentre que els que tenen alguna «especialitat» també exerceixen automàticament com a «generalista»? Cal que ens adonem que tots som mestres i que a infantil i primària, però també a la ESO, els nens i les nenes tenen en el mestre un dels models adults de referència, en crisi a la societat en la qual vivim, i multiplicarlo des de l'escola com en la resta dels àmbits en què es mou el nen no és una bona

aposta. Recuperem el mestre com a figura de referència. Això correspon a les escoles, però sense cap mena de dubte també al Departament d'Ensenyament que aposta per l'«especialista», quan amb una diplomatura, amb prou feines pots fer-te una vaga idea del que suposa educar per al desenvolupament integral de la persona, que és, al cap i a la fi, la missió dels mestres. Tant se val l'especialitat. No volem obrers especialistes, sinó ciutadans compromesos, reflexius i crítics. Potser l'Administració no ho desitja i per tant potencia la precarietat laboral dels interins i l'absurd de menysprear una titulació universitària cabdal a la societat. Sóc mestre de primària i, encara que no pugui treballar en igualtat d'oportunitats que els meus

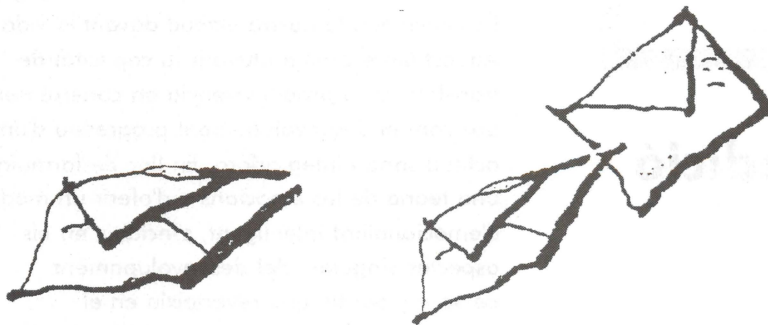
companys, i que hagi d'opositar per una altra «especialitat», me n'enorgulleixo, perquè estic convençut que l'educació dels nostres infants mereix ser tractada des d'una visió global, integral, per aconseguir que en el futur puguem viure més lliures, menys sotmesos al temps i als diners. Per això desitjo

que qualsevol mestre, que es consideri com a tal, i vulgui reivindicar la necessitat de tornar a ser considerat com a puntal de la societat i, en conseqüència, que desitgi reivindicar el mestre sense adjectiu, iniciï un procés de coordinació i organització per possibilitar el canvi mental que regeix les nostres escoles,

facultats i el Departament d'Ensenyament. La meva adreça electrònica és joseignacio@lleida.org i el meu telèfon 620 625 418. Gràcies per reivindicar una altra educació.

Esperant-vos,

*José Ignacio Martín Tello*



# novetat

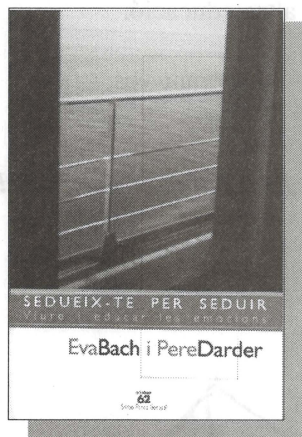
## **Sedueix-te per seduir Viure i educar les emocions**

Eva Bach i Pere Darder

Edicions 62

Col·lecció Llibres a l'abast - Sèrie Rosa Sensat

272 pàg. PVP: 15 euros



## 2a edició

Seduir-se un mateix és el punt de partida indispensable per ser capaç de seduir i engrescar els altres, i gaudir conjuntament de la vida i les relacions. Les vivències emocionals són singulars i condicionen la nostra actitud davant la vida. Aquest llibre pretén afavorir la capacitat de transformar la pròpia vivència en coneixement, així com el desenvolupament progressiu d'una actitud sana i integradora. En lloc de formular una teoria de les emocions o d'oferir un model d'emocionalitat intel·ligent, s'incideix en els aspectes singulars del desenvolupament personal, per tal que reverteixin en el coneixement propi i en la vinculació afectiva de l'altre.

R O S  
S E N  
S A T

**Associació de Mestres  
Rosa Sensat**

Av. de les Drassanes, 3  
08001 Barcelona  
Tel.: 934 817 373 • Fax: 933 017 550  
E-mail: [associacio@rosasensat.org](mailto:associacio@rosasensat.org)  
<http://www.rosasensat.org>

**Distribucions  
Pròleg, S. A.**

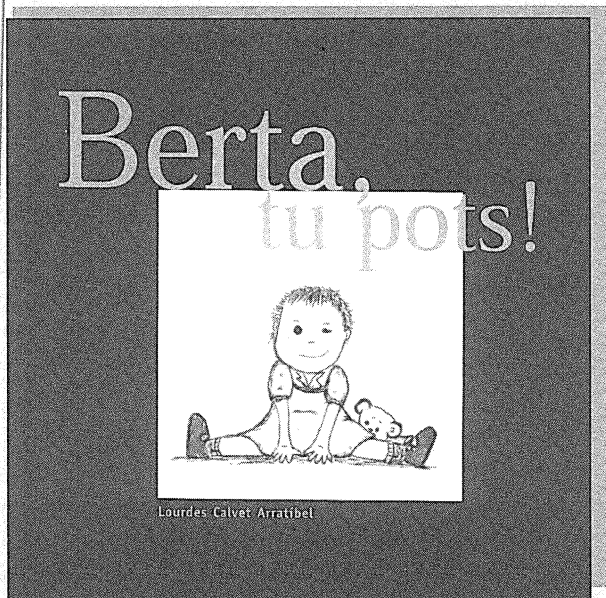
Mascaró, 35  
08032 Barcelona  
Tel: 933 472 511  
Fax: 934 569 506  
E-mail: [prologo@ctv.es](mailto:prologo@ctv.es)

# novetat

## **Berta, tu pots!**

**Lourdes Calvet Arratibel**

56 pàg. PVP: 9,90 euros



Aquesta és la breu però intensa història d'una noia de vint-i-set anys amb una deficiència intel·lectual. Deixa't portar, i d'una manera agradable, planera i amb un fi sentit de l'humor t'anirà explicant com han estat aquests anys.

Coneixeràs com descobreix la seva diferència, com lluita per acceptar-la, com ho viuen els pares, els germans...; quins entrebancs ha d'anar superant: mèdics, de relació amb el món, l'etapa escolar, la primera regla, l'amor, la parella...

Entendràs la lluita d'aquests nois i noies per acceptar i per tirar endavant i veuràs com tot i tenir una limitació intel·lectual, tenen la suficient clarividència per adonar-se'n.

Aquesta és la història que va inspirar el programa **AMORS** de TV3.

**2a**  
edició

R O S A  
S E N  
S A T

**Associació de Mestres  
Rosa Sensat**

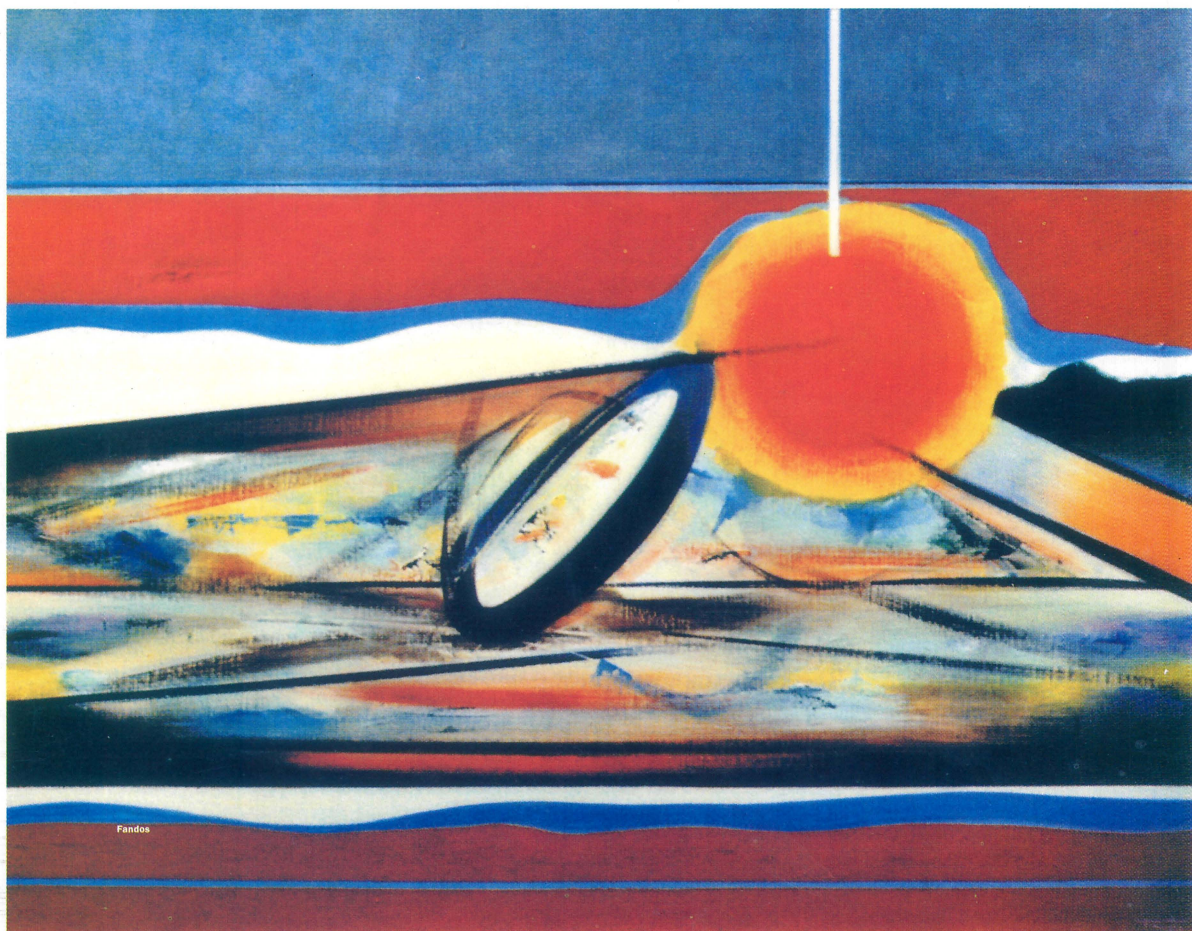
Av. de les Drassanes, 3  
08001 Barcelona  
Tel.: 934 817 373 • Fax: 933 017 550  
E-mail: [associacio@rosasensat.org](mailto:associacio@rosasensat.org)  
<http://www.rosasensat.org>

**Distribucions  
Pròleg, S. A.**

Mascaró, 35  
08032 Barcelona  
Tel: 933 472 511  
Fax: 934 569 506  
E-mail: [prologo@ctv.es](mailto:prologo@ctv.es)



# 38 escola d'estiu Rosa Sensat creuant fronteres



Oli cedit per Manolo Fandos

**Del 30 de juny a l'11 de juliol 2003**

Recinte de l'Escola Industrial  
Urgell, 187. Barcelona

R  
S  
E  
N  
S  
A  
T



Generalitat de Catalunya  
Departament d'Ensenyament

Ajuntament  de Barcelona  
Institut d'Educació

 Diputació  
de Barcelona  
Àrea d'Educació

