

PUBLICACIÓ DE ROSA SENSAT

Núm. 370 - Juliol / Agost 2013

PERSPECTIVA ESCOLAR

ESTADÍSTICA I PROBABILITAT PER COMPENDRE EL MÓN

- Programa de millora de l'èxit escolar. Xarxa educativa Sallent-Balsareny
- Com s'hi juga? Els videojocs com a recurs d'aprenentatge al Cicle Inicial



EDITORIAL 2

De direccions i de plantilles 2

MONOGRÀFIC 4

Estadística i probabilitat per comprendre el món

Estadística i probabilitat, eines per comprendre el món. <i>Josep Callís</i>	6
Importància didàctica de les actituds envers l'estadística en l'Educació Primària. <i>Assumpta Estrada</i>	17
Fent estadística, ens coneixem més. <i>Carme Camprubí, Montserrat Masdevall i Ruth Vert</i>	21
Les gràfiques en els llibres de text. <i>Pedro Artega</i>	32
Atzar i probabilitat a l'Escola Primària. <i>Ernesto Sánchez i Carmen Batanero</i>	37
Comprensió del joc equitatiu. Implicacions per a l'ensenyament. <i>Juan J. Ortiz, Nordin Mohamed i Luis Serrano</i>	42
Entrevista a Frederic Udina. <i>Josep Callís</i>	48
Bibliografia complementària. <i>Biblioteca Rosa Sensat</i>	54

ESCOLA 56

Programa de millora de l'èxit escolar. <i>Ramon Garcia i Joana Almansa</i>	56
Com s'hi juga? Els videojocs com a recurs d'aprenentatge al Cicle Inicial. <i>Carlota Bujons</i>	62
Una experiència d'aula amb futurs mestres d'Educació Infantil. <i>Guadalupe Gutiérrez i Ainhoa Berciano</i>	66

MIRADES 72

Mirades d'art que ens obren al món. <i>Noemí Duran</i>	72
Una lliçó bolonyesa. <i>Antoni Tort</i>	74

RESSENYES I NOVETATS 76

La pantalla infinita. Manual contra l'analfabetisme mediàtic. <i>Antoni Poch</i>	76
Novetats bibliogràfiques. <i>Biblioteca Rosa Sensat</i>	78

CONSELL DE REDACCIÓ: Josep Callís, Mercè Comas, Antoni Domènech, Dolors Freixenet, Elena Noguera, Joan Pagès, Antoni Poch, Aurora Reyes. **DIRECTOR:** Xavier Besalú. **DIRECTOR ADJUNT:** Joan Portell. **COORDINADORA:** Mercè Marlès. **DISSENY GRÀFIC:** Clic-traç, sccl. **MAQUETACIÓ:** Concepció Riera. **IMPRESSIÓ:** Romanyà-Valls. **SUBSCRIPCIONS I DISTRIBUCIÓ A LLIBRERIES:** Associació de Mestres Rosa Sensat. **EDICIÓ I ADMINISTRACIÓ:** Associació de Mestres Rosa Sensat - Av. de les Drassanes, 3 | 08001 Barcelona | Tel. 934 817 373 | Fax: 933 017 550 | A/e: pescolar@rosasensat.org | web: www.rosasensat.org

IMATGE COBERTA: Pere Tubert Juhé

DIPÒSIT LEGAL: B. 2090-1975 - ISSN: 0210-2331
SUBSCRIPCIÓ ANUAL: Preu soci: 40€. Preu no soci: 50€. – PVP 9€

«L'editorial Associació de Mestres Rosa Sensat, als efectes previstos a l'article 32.1, paràgraf segon del TRLPI vigent, s'oposa expressament que qualsevol de les pàgines de PERSPECTIVA ESCOLAR, o una part d'aquestes, sigui utilitzada per fer resums de premsa. Qualsevol acte d'explotació (reproducció, distribució, comunicació pública, posada a disposició, etc.) d'una part o de totes les pàgines de PERSPECTIVA ESCOLAR, necessita una autorització que concedirà CEDRO amb una llicència i dins dels límits que s'hi estableixin.»

L'article 131.2.c) de l'Estatut d'Autonomia de Catalunya Generalitat en el desenvolupament dels quals és element fonamental.

L'article 136.b) de l'Estatut d'Autonomia de Catalunya es refereix a l'organització de la funció pública i a les normes bàsiques. Finalment, el text és compartida en matèria d'organització.

En exercici de les competències atribuïdes pel Decret de 10 de juliol, d'educació, d'organització i d'execució dels serveis, i dota les direccions dels centres de la plantilla docent i en l'assoliment d'acord amb el projecte de funcions amb precisió alguna d'aquestes en el conjunt de funcions.

En aquest marc de l'exercici de les competències atribuïdes pels acords de corresponsabilitat desenvolupar l'aplicació de la comunitat escolar i a través dels acords de corresponsabilitat.

Així mateix, els articles 131.2.c) i 136.b) de l'Estatut d'Autonomia de Catalunya dels llocs de treball de caràcter general, per a desenvolupar el sistema extraordinari de funcions amb responsabilitat que desenvolupa el projecte educatiu.

Aquest decret, en els seus capítols 1 i 2, les co-

Editorial

El bon administrador sap destriar allò que és imprescindible del que és simplement important. Igualment, sap fer ús dels temps, no pas per aprofitar el defalliment dels administrats, sinó per posar-se al seu servei i encomanar-los, quan cal, l'energia i la il·lusió que els manca. Més encara, els canvis estratègics només acaben tenint acceptació si es fan en un clima de confiança, sense imposicions ni dictats suposadament avalats per evidències empíriques... Les obsessions solen ésser males conselleres i aquesta és la sensació que ens genera el projecte de decret de plantilles i provisió de llocs docents. Obsessions que fa temps que esperona una coneguda associació de directius de l'ensenyament públic, o la Junta central de directors, convertits per voluntat del Departament en els únics i genuïns representants de la comunitat educativa, menystenint tots els sectors i interessos presents en el Consell Escolar de Catalunya.

No hauria estat més lògic que abans de plantejar el sistema de provisió es definís l'estructura de les plantilles, tant de les escoles com dels instituts? De les facultats en sortiran mestres d'Educació Infantil i Primària, sense més atributs. Aquesta és l'opció que va prendre la Llei Orgànica d'Educació (2006), que va voler privilegiar l'ofici, les competències professionals, per damunt de les especialitzacions, dels perfils específics i d'altres funcions. A hores d'ara no sabem com quedarà reflectida aquesta opció en les plantilles teòriques de les escoles, ni en les convocatòries d'oposicions a venir. Per altra banda, des del mateix Departament sembla que es vulgui evitar l'excessiva fragmentació del currículum d'ESO promovent un cert agrupament de les matèries d'un mateix àmbit per fer més cohesionats els equips docents: tindrà traducció aquesta voluntat en les plantilles dels instituts –i en les oposicions mateix– o un cop més serà el batxillerat (i la seva necessària especialització) el que marcarà la pauta a seguir?

DE DIRECCIONS I DE PLANTILLES

Però més enllà de les plantilles, i de la seva provisió i accés, el que hi ha a la base d'aquest decret és un salt injustificable cap a un model de direcció dels centres escolars públics més que discutible i, a parer nostre, renyit amb un servei públic d'una societat que vol posar a un mateix nivell l'eficàcia (el compliment del que promet) i la justícia (la correcció, en la mesura del possible, de les desigualtats de partida), i que vol exemplificar en si mateix un patró de vida en comú democràtic i participatiu.

Un model que posa l'accent en un determinat tipus de lideratge: no pas el democràtic, en terminologia ja clàssica, sinó l'autoritari; no pas el sensible i acollidor, sinó el que busca la distància i el control, aquell que permet fer favors i generar dependències. Un lideratge primordialment gerencial, centrat en la política de personal i orientat als resultats, més disposat a seguir els requeriments de l'Administració que les necessitats de la seva pròpia comunitat o el projecte educatiu del seu centre; un lideratge que deixa en un segon terme tant la pedagogia com els propòsits morals. Un lideratge, en fi, basat més en unes suposades capacitats innates, o en els desitjos expressats pels candidats, que no pas en el prestigi professional, l'experiència contrastada o el bagatge de coneixement pràctic.

Un model que xoca amb el que diu la recerca sobre els centres educatius més innovadors, aquells que prioritzen el desen-

volupament personal i social i el benestar de tots els seus estadants. Són centres amb un lideratge compartit, democràtic i reconegut; amb equips docents sòlids i estables; que senten el suport que els dona tant la seva comunitat de referència com l'Administració; que generen un ambient de confiança i responsabilitat en el seu interior; on la comunicació entre els seus membres és fluida i intensa; que comparteixen una cultura ritual i un sentiment de pertinença ben viu; centres en què el debat, la reflexió, la crítica i l'avaluació interna formen part intrínseca del seu tarannà.

Més enllà d'aquesta discrepància de fons, malgrat tot, hi ha alguns elements d'acord possibles encara. Compartim la necessitat d'una bona formació prèvia i, encara més, d'un bon desenvolupament professional dels directors i directores en exercici: una formació que parteixi de la seva pràctica i que s'alimenti de l'experiència de cadascun d'ells. Com també compartim la necessitat de promoure una avaluació rigorosa i rica dels centres educatius i dels seus professionals, de la qual es puguin derivar conseqüències per a la millora personal i col·lectiva. O la necessitat de retre comptes, de justificar la feina feta, no només davant de l'Administració, sinó molt especialment als usuaris, als infants i joves, a les famílies i als pobles i ciutats a qui serveixen.



Monogràfic

L'any 2013, sota la iniciativa de l'American Statistical Association, l'Institute of Mathematical Statistics, l'International Biometric Society, l'International Statistical Institute, la Bernoulli Society i la Royal Statistical Society, ha estat declarat l'Any Internacional de l'Estadística (IYS 2013) amb l'objectiu de potenciar el coneixement i la conscienciació sobre la importància de l'Estadística per desvetllar competències i el coneixement crític de la realitat.

A Catalunya, des del primer moment, sota el logotip e2013, la Societat Catalana d'Estadística (SCE) i l'Institut d'Estadística de Catalunya (Idescat) es van adherir a la iniciativa. Avui, més de 1.800 entitats internacionals, universitats i grups de recerca donen suport a aquest projecte. Des de PERSPECTIVA ESCOLAR, ens adherim a la commemoració amb aquest monogràfic, amb la pretensió d'ajudar a entrar amb més intensitat l'estadística dins els nostres centres educatius, tot aportant consciència de la seva importància i, alhora, alternatives didàctiques per a la seva implementació.

El monogràfic, a través dels seus articles, recull aportacions que van des de la reflexió teòrica i de la recerca a propostes de didàctica pràctica que ens apropen a la realitat d'aquest aprenentatge i les seves possibilitats i dificultats.

L'article de Josep Callís, "Aprendre estadística i probabilitat per comprendre el món", justifica la necessitat de l'adquisició de competències matemàtiques d'estadística i probabilitat per poder ser uns ciutadans crítics del present. Desgrana, alhora, algunes propostes de treball a l'aula d'acord amb les bases essencials que configuren aquesta competència i adequant-les a les diverses fases de desenvolupament didàctic de l'aprenentatge dels continguts per aconseguir-ne l'adequada interiorització.

ESTADÍSTICA I PROBABILITAT PER COMPRENDRE EL MÓN

MONOGRÀFIC
juliol - agost '13
370

Assumpta Estrada, a la “Importància didàctica de les actituds envers l’Estadística en l’Educació Primària”, ens apropa a la realitat de la poca presència de l’estadística en l’educació i a la necessitat d’un canvi d’actitud que derivi d’una conscienciació de la importància de l’estadística per generar criteris i raonaments crítics.

“Fent estadística, ens coneixem més” detalla una experiència pràctica a l’aula on la Ruth Vert, la Carme Camprubí i la Montse Masdevall ens exemplifiquen una seqüència de treball interdisciplinari a partir de l’estadística com a element clau per desenvolupar els processos de recerca i coneixement.

L’article de Pedro Arteaga, “Els gràfics estadístics en els llibres de text de l’Educació Primària”, analitza la necessitat de saber comprendre dels gràfics i tot el que expressen per poder entendre situacions de vida. S’atura en el tractament que en fan els llibres i explica com s’hauria de treballar el tema a les aules ja des del començament de Primària.

El treball d’Ernesto Sánchez i Carmen Batanero a “Atzar i probabilitat a l’escola primària. Què podem aprendre de la investigació?” aporta reflexió en relació amb el nivell psicològic i la capacitat de raonament probabilístic a Primària. Se’ns explica si els alumnes estan o no en condicions de poder aprendre probabilitat, també se’ns parla de l’atenció a la intuïció probabilística que hom posseeix gràcies a l’experiència de la vida.

A “Comprensió del joc equitatiu. Implicacions per a l’ensenyament”, Juan J. Ortiz, Nordin Mohamed i Luis Serrano, a través d’uns quants exemples pràctics, ens donen pistes per introduir treballs estadístics i de probabilitats a l’aula.



El present article ens ofereix una visió de l'estadística com a treball bàsic a classe per integrar l'alumnat a la realitat que l'envolta. Una integració que Josep Callís vincula estretament amb la capacitat dels infants per entendre i comprendre el món. Un article que estableix les bases sobre les quals es construeix aquest monogràfic.

Estadística i probabilitat, eines per comprendre el món

JOSEP CALLÍS I FRANCO

Mestre.
Professor de Didàctica de la Matemàtica,
Universitat de Girona

El coneixement del món que ens envolta, el coneixement de l'univers, el coneixement de l'ambient on hem de viure. En aquest sentit ampli, la matemàtica ha d'ajudar fins i tot a conèixer-nos a nosaltres mateixos, que formem part de l'univers, el nostre intel·lecte i el dels nostres semblants.

LLUÍS SANTALÓ

Matemàtiques, recurs per entendre i comprendre el món

Els currículums educatius de tot el món defineixen les matemàtiques com “*un instrument de coneixement i anàlisi de la realitat i al mateix temps constitueixen un conjunt de sabers d'un gran valor cultural, el coneixement dels quals ha d'ajudar totes les persones a raonar, de manera crítica, sobre les diferents realitats i problemàtiques del món actual. Per això l'educació matemàtica en les etapes obligatòries ha de contribuir a formar ciutadans i ciutadanes que coneguin el món on viuen i que siguin capaços de fonamentar els seus criteris i les seves decisions, així com adaptar-se als canvis, en els diferents àmbits de la seva vida*” (Generalitat de Catalunya).

L'escola, d'acord amb aquests objectius, ha d'atendre la formació de l'alumnat perquè sigui capaç d'integrar-se adequadament

al món que els correspon viure. Avui, immersos en plena era de la revolució de la comunicació, qualsevol fet o coneixement està a la nostra disposició mitjançant una gran varietat de formats de transmissió informativa que dia a dia es renoven i amplien. Tots els mitjans de comunicació, per transferir la seva informació de manera efectiva intenten, d'una banda, reduir-ne l'amplitud i fer-la més entenedora i ràpida de copsar a partir de la visualització gràfica de les dades que utilitzen, i, de l'altra, ser o aparentar ser més objectius en el tractament de la informació.

L'aplicació estadística, sigui en format de taules de dades o de gràfics, possibilita, en bona mesura, aquests objectius. La impossibilitat de poder entendre i interpretar aquest llenguatge estadístic o la de poder comunicar-s'hi situa la persona en un entorn d'analfabetisme matemàtic o *anumerancy*¹ que li impedeix integrar-se al món.

El món de l'estadística i la probabilitat

L'estadística pot definir-se com a “*ciència, mètode, tècniques, operació d'anàlisi matemàtica, que permeten d'estudiar numèricament amb el màxim de precisió els fenòmens col·lectius incompletament coneguts*” (Gran Enciclopèdia Catalana), o sigui que el seu objectiu és el de recopilar, analitzar, interpretar i representar les dades numèriques de qualsevol fenomen o procés obtingut d'una realitat o mostra per tal de conèixer una realitat (estadística descriptiva) o crear coneixement específic a partir de les dades empíriques obtingudes. En un altre nivell permet, a partir de les dades obtingudes d'una realitat concreta i parcial, inferir el que pot succeir en un futur o en una altra mostra o població més àmplia (estadística inferencial o inductiva).

1. Terme establert a partir de 1990 amb la publicació del llibre de John Allen Paulos *El home anumérico*.

És obvi, per tant, que en qualsevol ciència, sigui de l'àmbit científic, humanístic o tecnològic, i en la presa de decisions econòmiques o socials (estadística aplicada), l'estadística resulta imprescindible.

Totes les cultures, ja des de l'antiguitat, han aplicat mètodes estadístics perquè l'estat pogués disposar d'informacions que li fossin útils per al control econòmic i social o per a la construcció del coneixement. Per això Achenwall,² el 1748 va utilitzar per primera vegada el nom *estadística* (*Staatskunde*: 'coneixement d'estat'), però no serà fins a finals del s. XVIII quan l'estadística pren un caire científic relacionant-se amb el càlcul de probabilitats.

La probabilitat és la mesura de la incertesa, o sigui que se situa entre el que és cert i segur i el que és fals i impossible. En bona mesura l'estudi de la probabilitat neix de l'interès pels jocs d'atzar, especialment dels jocs amb daus, presents ja en l'antiguitat.³ Es considera Pascal i Fermat (s. XVII) els iniciadors del càlcul de probabilitats i uns continuadors del càlcul combinatori iniciat al s. XVI amb Cardano (*Liber de ludo aleae*) i Galileu (*Considerazione sopra il giuoco dei dadi*), i Leibniz (*De arte combinatoria*, 1666), al s. XVII. Fou Laplace, a finals del s. XIX, qui definí matemàticament la probabilitat com a “*raó o proporció entre els casos favorables i els casos possibles*” tot enllaçant-la amb la combinatòria. Aquesta concepció, si bé sovint ha estat considerada insuficient i

2. Professor de la universitat de Göttingen (Alemanya).

3. El dau més antic es trobà a l'Iraq i data del tercer mil·lenni abans de Crist. En l'antiguitat i també encara avui s'utilitza molt en moltes cultures l'os astràgal o taba (os del tars del peu situat a la part inferior del turmell que s'articula amb els mal·lèols de la tibia i del peroné). Es feia servir com a dau. També s'han trobat daus a la cultura de l'Antic Egipte, Babilònia i cultures orientals. Hi ha constància que a Grècia i Roma era igualment un joc molt estès, el qual passà a l'edat mitjana.

han sorgit diverses ampliacions, a nivell escolar resulta prou adequada per tenir-la en compte per la seva fàcil comprensió i pel seu plantejament didàctic. Serà al llarg del primer terç del s. xx (Poincaré, Pearson, Mises, Kolmogorov...) que es consolidarà el càlcul de probabilitats i l'estadística com una branca de les matemàtiques.

La realitat social del domini estocàstic: un món desatès i desconegut

Diversos estudis (Cockcroft, ICMI: Pisa,...) que analitzen el domini matemàtic al finalitzar l'escolaritat obligatòria posen en evidència un baix domini comprensiu dels continguts estocàstics, o el que és el mateix, de l'estadística i la probabilitat entesos com la capacitat per poder interpretar o transmetre dades a partir de taules numèriques i gràfics o diagrames. Alhora, altres estudis (Eurydice, 2011) detecten una desigual atenció curricular als diferents països⁴ europeus.

El baix nivell de domini i el tractament acadèmic desigual d'aquest contingut matemàtic és producte de diversos factors, entre els quals cal destacar:

- *La poca consciència social existent sobre la seva importància i el valor educatiu que porta implícit.* Aquesta realitat es tradueix en la poca atenció i dedicació que s'hi dona, tant a Primària

4. L'estudi de l'estadística i la probabilitat és present, de manera explícita, a tots els currículums europeus a excepció de Bèlgica, Bulgària, Luxemburg, Romania i Suècia, i a dotze països aquest estudi només es fa a Secundària. El que es tracta amb menys atenció és la probabilitat i la predicció de resultats a partir de dades estadístiques, les quals, normalment, estan en el currículum de Secundària. Només a Irlanda, Espanya, Eslovènia, Regne Unit, Islàndia i Turquia tracten la probabilitat ja a Primària; i a Bèlgica (comunitat flamenca), Bulgària, República Txeca, Alemanya, Xipre i Finlàndia no tenen integrats aquests objectius dins el currículum obligatori, si bé els treballen dins d'altres temes més interdisciplinaris.

(on se sol justificar que es treballa "si hi ha temps") com a Secundària. També resulta una bona mostra d'aquesta desatenció el fet que, normalment, els llibres escolars, quan inclouen aquestes temàtiques, solen situar-les cap al final del llibre.

- *La desafecció i incomprensió del món de l'atzar.* El concepte científic imperant en el nostre món, el qual impregna també la filosofia de fons de tots els currículums, és el de caràcter determinista (Fischbein, 1991) i amb una interpretació unívoca dels fets. La formació acadèmica estructura la ment sota una concepció dualista segons la qual, i especialment a nivell matemàtic, sol existir només una resposta o solució per a cada interrogant o problema, és a dir l'existència quasi exclusiva del "vertader" i "fals" o del "bé" i "malament". La lògica de la probabilitat, al contrari, es mou en un context on hi ha multitud de graus d'incertesa o de possibilitats, fet que en dificulta la comprensió a l'entrar en contradicció amb la concepció d'exactitud imperant en la matemàtica.
- *La visió esbiaixada de l'estadística.* No sempre les dades d'una enquesta han estat preses amb objectivitat, amb la consegüent repercussió de generar contradiccions entre les conclusions i la seva interpretació respecte a la realitat. Sovint també les dades són utilitzades, segons els interessos de qui les dona, de manera contradictòria, tal com succeeix, per exemple, en qualsevol elecció política. Aquesta "tergiversació" dels resultats porta a una desvalorització i a una degradació conceptual, tal com vol significar la coneguda frase atribuïda a Benjamin Disraeli: "hi ha mentides, grans mentides i estadística".
- *La dificultat de modificar i canviar la intuïció subjectiva.* Tothom ha generat, al llarg de la seva vida, una intuïció del món de la probabilitat i aquesta concep-

ció social resulta difícil de modificar. Per exemple, fa poc una família, davant el fet que hi hauria un sorteig entre tots els números de les sol·licituds per anar a colònies escolars, ja que hi havia més demanda que places, i a partir del número que sortís s'anirien cobrint progressivament les places, indicava que esperaria a apuntar la seva filla, ja que així podria estar, més o menys, pel mig de la llista i així tindria més opcions de sortir seleccionada que si era de les primeres o de les últimes. Tot i que els explicaren a bastament que tothom tenia la mateixa opció, fos primer o últim, van tenir clar que esperarien.

L'aprenentatge de l'estadística i la probabilitat: a la recerca del tresor perdut

L'interès per desvetllar un bon aprenentatge estocàstic és universal i per tal de millorar l'alfabetització matemàtica i fer front a les dificultats en aquest àmbit, l'any 2013 ha estat declarat l'Any Mundial de l'Estadística, projecte que a Catalunya ha rebut el suport i la integració d'un gran nombre d'entitats i institucions. Aquest interès per l'estadística i la probabilitat, a casa nostra, és present en el currículum educatiu on es determina que l'objectiu essencial és el de *"potenciar la formulació de preguntes que es puguin respondre a través de l'ús de dades (recollida, organització i representació de dades); la selecció i l'ús de mètodes estadístics elementals per analitzar dades, per treure conclusions i per fer prediccions basades en dades; i la comprensió i aplicació dels conceptes bàsics d'atzar"*. S'estructura aquest aprenentatge a partir de quatre grans blocs de competències: a) Formulació de preguntes abordables amb dades i recollida, organització i presentació de dades rellevants per respondre-les. b) Selecció i ús de mètodes estadístics per analitzar dades. c) Treure conclusions i fer prediccions basades en dades. I d) comprensió i aplicació de conceptes bàsics d'atzar.

L'aprenentatge i la interiorització de l'estadística i la probabilitat es construeix en base a la integració d'una gran varietat de factors. D'aquests, en tractarem alguns dels més importants, tot aportant, alhora, algun exemple d'activitat per ajudar en la seva adquisició.



Atendre i potenciar la intuïció estocàstica

És obvi que l'infant entra a l'escola amb domini de continguts geomètrics, mètrics i numèrics, ja que tots formen part de la realitat i de la seva interacció amb la vida, però igualment succeeix amb el món de la seguretat i la incertesa o probabilitat dels fets. La vida ens posa sovint davant de situacions que es produeixen de manera repetitiva i, arran d'aquesta seqüència de repeticions, es genera la interiorització d'una intuïció subjectiva que ens permet arribar a preveure el resultat quan de nou ens trobem davant la mateixa situació. Qualsevol infant, per exemple, intueix que a una determinada hora, quan sent

el timbre de la porta, això suposa, probablement, l'arribada del pare o la mare, o si el que sent és el moviment de la clau al pany de la porta d'entrada, sap quasi amb seguretat que és el pare o la mare i que és impossible que sigui un gos o un gat. El mateix succeeix davant de la necessitat de prendre decisions, les quals obliguen, contínuament, a estimar possibilitats. Hi ha, per tant, una intuïció de probabilitat, que, de manera empírica, es va construint en l'infant.

**“EN QUAISEVOL CIÈNCIA,
SIGUI DE L'ÀMBIT CIENTÍFIC,
HUMANÍSTIC O TECNOLÒGIC, I EN LA
PRESA DE DECISIONS ECONÒMIQUES
O SOCIALS, L'ESTADÍSTICA RESULTA
IMPRESINDIBLE.”**

Com que la intuïció probabilística genera graus de possibilitat en la certesa o veracitat o a la inversa, cal preparar els estudiants per poder tenir capacitat de diferenciar aquests nivells d'incertesa i poder-la extrapolar en processos comparatius. Posseir intuïcions probabilístiques primàries, fonamentades en el subjectivisme, ajuda a poder fer prediccions aproximades d'un fet, però no és suficient per tenir capacitat de comprensió significativa, ni per poder interpretar i avaluar dita situació ni per aplicar-ho com a inferència en altres contextos. En aquesta direcció caldrà enfocar el treball a l'escola, per donar més objectivitat al raonament tot potenciant l'adquisició d'intuïció empírica.

A cada cicle, tot adequant-les als interessos i les capacitats de l'alumnat, es poden plantejar activitats on calgui intuir i emetre opinions respecte a fets diversos tot cercant-ne les raons i justificacions.

- Qui guanyarà, segurament, una cursa entre uns determinats nens/nenes de la classe.
- Qui serà, avui, el primer nen/a que vindran a buscar els seus pares o avis.
- Quant temps es necessitarà per fer els exercicis que s'han posat.
- Quants seran els que probablement portaran fruita en l'esmorzar.
- I qüestions de relacions causa-efecte: “Què passaria si...” “Si ha succeït... significa que...”
- Etc.

Tenir cura de la precisió en l'ús del llenguatge probabilístic

La interiorització dels fenòmens estocàstics s'adquireix per l'experiència vital i de manera molt important pel joc i, paral·lelament, amb l'adquisició de multitud de paraules que tenen una significació de graus d'incertesa (*segur, probable, quasi segur, impossible...*). Aquests termes lingüístics són la base des d'on es construeix el raonament de la probabilitat i, conseqüentment, objectius essencials a treballar i dominar en tots els cicles i molt fonamentalment al Cicle Inicial.

- (CI) En una taula de doble entrada situem en un eix les graduacions de probabilitat (Segur, Molt Probable, Poc Probable, Impossible..., o altres) i en l'altre eix, un llistat d'opcions que actuen sobre un fet o acció que cal catalogar segons el grau de seguretat. Per exemple: acció: truquen a la porta de la classe. Opcions: un gos, un/a mestre/a; un nen, una nena, un marcià, una persona... En cada cas caldrà valorar i raonar les justificacions pertinents a la resposta donada.
- (CM) Cercar sinònims dels termes probabilístics *segur, probable i impossible* i fer frases amb cada un dels sinònims. Cercar frases en llibres i diaris on apareguin i raonar-ne el significat.

- (CS) Valora de 0 a 1 el grau de probabilitat de diferents termes lingüístics (*dubtós, no hi ha cap dubte, molta possibilitat, difícilment, cent per cent, tal vegada, pot ser, quasi segur, no pot ser, etc.* respecte de: *segur, molt probable, poc probable, impossible*).

Posteriorment, i a mesura que s'avança en el coneixement estocàstic, el vocabulari específic s'amplia enormement i cal saber-lo utilitzar adequadament segons correspongui a cada cicle (freqüència, mitjana, moda, desviació, pictograma, histograma, polígon de freqüències, gràfica de sectors, atzar, probabilitat, combinatòria, índex de probabilitat...).

Partir de contextos i realitats properes

Treballar el món de l'atzar i la probabilitat a l'escola significa més ajudar a desenvolupar la capacitat intuïtiva de l'alumnat partint de la realitat que no pas pretendre que adquireixi continguts fonamentats en la teoria matemàtica. Cal estructurar l'aprenentatge dins la lògica del raonament probabilístic i utilitzar les dades estadístiques com a informacions significatives per al coneixement de realitats.

Es pot treballar sobre qualsevol disciplina o coneixement i enfocar-ho a explicar-ne la realitat per extreure'n conclusions tot cercant propostes de millora sobre el contingut o situació treballada. Les activitats han d'estar contextualitzades i ser adequades al món de l'alumnat, a la seva edat i als seus interessos tot creant situacions problemàtiques o aplicant el mètode de projectes. A Cicle Inicial, per exemple, les activitats han d'ajudar l'alumnat a conèixer la seva pròpia realitat personal, d'aula, escola o família (edats, germans, naixement, tipus d'habitatge, alumnes per aula...); a Cicle Mitjà és important que ajudin a la comprensió de la realitat de l'entorn social més proper (poble, comarca, país...) i, al Cicle Superior, que serveixin per conèixer la

realitat del propi país o del món, les seves problemàtiques (demografia, economia, medi ambient...) i els problemes derivats de l'evolució personal (esplai, drogues, consum, lectura...). L'aprofundiment aconseguit per l'alumnat en tots aquests casos proporciona competència per matematitzar el raonament i capacita per a la resolució de problemes.

Exemples d'anàlisis estadístiques lligades a la realitat immediata com a possibles treballs de CM i CS:

- Quin és el percentatge d'homes i de dones al nostre poble i a Catalunya?
- Quantes famílies de la classe disposen d'un ordinador a casa seva?
- Quant de temps dediquen homes i dones a les tasques de la llar?
- Analitzem les deixalles de la classe, escola...
- Quin és l'índex d'immigració a la nostra població?
- Com es repartiran els escons del Parlament en les properes eleccions?
- Qui treballa més en el sector serveis, els homes o les dones?
- Quin és el nom més comú entre els nens i les nenes a la nostra escola?
- Quanta aigua gastem al dutxar-nos, quanta al llarg del dia, quanta a l'escola, poble?
- Etc.

Ús adequat de la seqüenciació de les fases didàctiques

L'aprenentatge estadístic, com qualsevol àmbit matemàtic, necessita un procés gradual que ha d'evolucionar des de la vivenciació a la generalització matemàtica (Callís, 2008), procés que ha de partir i iniciar-se, conseqüentment, en la realitat vital viscuda directament i convertida en una situació problemàtica a resoldre (vivenciació), per passar tot seguit a pro-



cessos d'experimentació manipulativa que permetin aprofundir els dubtes i interrogants generats. A continuació cal treballar simbòlicament amb l'ús d'explicacions i de representacions icòniques (dibuixos, gràfics...), procediments que substitueixen l'acció física i sensorial feta directament sobre els objectes però on els símbols es fonamenten en les imatges mentals que hom posseeix i que es creen arran de la vivenciació i de la manipulació. Pas posterior és la transformació a simbolismes propis del llenguatge matemàtic amb l'ús de taules numèriques, càlculs i gràfiques, simbolismes que continuen representant l'acció viscuda o manipulada. Serà a partir d'aquest nivell que es poden aconseguir els dominis d'abstracció i generalització que permeten aplicar el coneixement en altres situacions.

A CI cal prioritzar els treballs de la fase vivencial i manipulativa sense que això vulgui dir que no es facin els de simbolització i abstracció adequada al seu nivell de raonament. A CM cal potenciar els de simbolització i abstracció, sense oblidar la vivenciació i la manipulació. I a CS,

la prioritat està en les fases d'abstracció i generalització sense obviar, tampoc, la manipulació i la vivenciació.

La proposta de treball pot ser qualsevol aspecte relacionat amb els alumnes (ja indicat en el punt anterior). Per exemple, a CI es pot treballar a partir del mes de naixement.

- Fase vivencial: A la paret es posaran els rètols dels mesos de l'any (l'un al costat de l'altre) i cada alumne haurà de situar-se on correspongui posant-se l'un davant de l'altre fent files. S'observaran les diferents files i se'n farà el comptatge corresponent formulant les preguntes que es creguin adients per veure si han comprès el que representa l'acció feta.

Això mateix es treballarà amb altres aspectes: la inicial del nom, el nombre de germans..., o sigui, valors estadístics estàtics o que podem comprovar sempre que vulguem. És un primer pas per visualitzar una primera estructuració dels valors de la freqüència, la moda i l'histograma del resultat obtingut.

- Fase manipulativa: Cada alumne disposarà d'un cub d'1 dm³ de fusta on tindrà enganxada en una de les seves cares la seva pròpia foto. Se'ls proporcionen quadrats de cartolina d'1x1 on hauran d'escriure, dibuixar... el que es demani (pot ser qualsevol dels aspectes treballats en la fase vivencial o altres) i enganxar-los en una de les cares del cub. S'actuarà com abans, però ara no serà l'alumne qui se situarà en fila, sinó que seran els cubs els que es posaran l'un damunt de l'altre i donaran una imatge real d'histograma. Les activitats posteriors per avaluar-ne la comprensió seguiran sent totalment necessàries.

En aquesta fase l'activitat es farà variant models de material per tal de donar una visió resolutòria àmplia i creativa, per exemple, utilitzant àbacs, capsos o envasos, pedretes... En aquest nivell es poden analitzar ja dades estadístiques de fenòmens dinàmics o d'aquells que no podem tornar a repetir: color dels cotxes que passen en un temps determinat; persones que han trucat a la porta al llarg del dia...

Inicialment, el treball serà fet a nivell de grup classe, per passar a treballs de petits grups i, finalment, a treball individual, on cadascú l'haurà de resoldre utilitzant el recurs que vulgui.

- Fase simbòlica: se'ls proporcionarà, o la construiran ells mateixos, una fitxa on hi haurà tantes columnes com elements a investigar, dividides en una determinada quantitat de parts iguals i on hauran d'anar senyalant o pintant les dades que corresponguin a cada una de les columnes. És ja la construcció de l'histograma gràfic i el càlcul de la freqüència.
- Fase d'abstracció i generalització: Es proporcionen les dades d'un succés i han de fer l'histograma corresponent; davant un gràfic d'un fet, saber explicar-lo o bé dissenyar l'estudi estadístic de

fenòmens no treballats i determinar-ne les variables a controlar.

Moltíssimes activitats que es fan com a hàbits de treball (passar llista, control del temps meteorològic...) són molt bones activitats per aprofundir-hi estadísticament. Una activitat extraordinària per aplicar l'estadística i ajudar a l'autoconeixement i el control emocional és que cada dia, cada alumne, a l'arribar, a través d'icones prèviament acordades, sintetitzi l'estat d'ànim amb què arriba (trist, alegre, enfadat, preocupat...). Al final de setmana, de quinzena, de mes..., es pot analitzar estadísticament com ha estat l'evolució del seu estat d'ànim tot cercant-ne raonaments i propostes de millora.

“MOLTES ACTIVITATS QUE ES FAN COM A HÀBITS DE TREBALL SÓN MOLT BONES ACTIVITATS PER APROFUNDIR-HI ESTADÍSTICAMENT.”

Integració interdisciplinària del treball estadístic amb la combinatòria i la probabilitat

El coneixement estadístic comporta la possibilitat d'inferir el grau de probabilitat que un fet pugui reproduir-se o aparèixer, i aquesta probabilitat pot ser analitzada des de les possibilitats combinatòries. Per això cal treballar conjuntament la probabilitat, la combinatòria i l'estadística a l'escola, ja que cada una d'elles dona significat a les altres.

En un espai ampli (passadís, pati...) hi dibuixarem 12 pistes numerades correlativament de l'1 al 12, i a cada una hi haurà un mínim de 20 caselles. Jugaran 12 alumnes, un a cada pista, portant un dorsal amb el número que serà el mateix que correspongui a la pista, o sigui de l'1 al 12. Es demanarà a cada un dels 12

jugadors que triï un nombre de l'1 al 12, tenint en compte que avançarà una casella cada vegada que surti el seu número al tirar dos daus i sumar els seus valors. Guanyarà el qui arribi primer a l'arribada o al final de pista.

Després d'unes quantes partides, és important que es fotografiï la situació al finalitzar cada partida per poder fer, posteriorment, una anàlisi comparativa de les imatges per veure els aspectes que es repeteixen o que són molt iguals i els que varien. Una vegada constatat que l'1 no surt mai, que el 12 sempre està al final, que sempre guanya el 7 o valors pròxims (6, 8), que la disposició agafa una forma aproximada de "V", etc., cal cercar explicacions d'això.

A partir dels raonaments sorgits es pot treballar la combinatòria possible que es produeix amb cadascun dels nombres i les possibilitats que té de sortir materialitzant-lo a partir de diagrames d'arbre.

Finalment, es tractarà de calcular la probabilitat de cada una de les diferents opcions o possibilitats combinatòries.

Interiorització comprensiva dels continguts matemàtics implícits

L'estadística és una ciència que treballa amb dades numèriques recollides en taules. L'anàlisi comporta el domini comprensiu de multitud de conceptes matemàtics (domini operatiu, nombres decimals i racionals, proporcionalitat...) que cal dominar.

- Adquisició del concepte matemàtic de l'índex de probabilitat o índex de Laplace

La interiorització del concepte d'índex de Laplace (i.p.=Casos Favorables/Casos possibles) resulta difícil de comprendre per l'alumnat si no es té ben assolit el concepte de valor unitari. Així, per exemple, si hem fet 100 tirades d'una moneda i ens han sortit 54 ca-

res, l'índex de probabilitat de 0,54, els resulta complicat d'entendre que aquest 0,54 representa la part favorable corresponent a una tirada. Per arribar a aquesta comprensió significativa cal haver passat per un procés que porti a la comprensió significativa del valor unitari. Un possible camí és treballar-lo a partir de:

- Repartir, distribuir... entre dos factors de propietats físiques concretes i tangibles i d'entorns reals (quantitat d'objectes que corresponen a cada persona o a altres objectes concrets: euros/persona; ampolles/caixa; menjar/animal...).
- Repartir, distribuir... una quantitat entre valors on un o cap dels valors són objectes físicament tangibles (salari i hores; despesa de tinta i planes impreses...).
- Relacionar el valor unitari amb el concepte d'índex (índex de natalitat, mortalitat, PIB...).
- El valor unitari com a base per calcular la quantificació de situacions diferents a la inicial (tant per deu, tant per cent, tant per mil, tant per 14, o 27, o tant proporcional de superfície per grau de circumferència i a la inversa, etc.). Aquest domini ha de permetre deixar d'utilitzar la mecànica de la "regla de tres", que no dona comprensibilitat del càlcul; cal desterrar aquesta mecànica de les aules.
- El valor unitari en les situacions estadístiques i de probabilitat permetrà el càlcul de la mitjana, del tant per cent, de la representació en gràfiques de sectors, l'índex de probabilitat, etc.
- Càlcul de l'índex de probabilitat (tirada de monedes, daus, extracció de cartes o boles de colors...)

Cada alumne disposa d'una moneda, o un dau..., i ha de fer un nombre determinat de tirades, per exemple 10. Disposarà d'una

fitxa on podrà anotar els diferents resultats que s'obtinguin a cada tirada, per això caldrà que hi hagi tantes columnes com possibilitats combinatòries es puguin produir (amb una sola moneda: dues columnes (C, cara, i Cr, Creu), amb dues monedes: quatre (CC; CrCr; CCr, i CrC), amb un dau: sis (1, 2, 3, 4, 5, 6); amb dos daus: dotze (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12...). Les columnes estaran dividides, com a mínim, amb tantes parts com tirades totals s'han de fer i on s'anirà marcant o pintant el resultat que vagi sortint a cada tirada en la columna que correspongui. Al final, la recollida de dades serà l'histograma pertinent.

Cada alumne cercarà, a partir de les seves dades, el valor unitari d'encert (cara) d'una tirada.

A continuació recollirem les dades de cada alumne per tenir les dades totals a partir de les quals cercarem el valor unitari o índex de probabilitat de la classe. Compararem el valor de l'índex de probabilitat global en relació amb els índexs particulars i en traurem conclusions.

En lloc de determinar el nombre de tirades es pot tirar fins que surti allò que s'ha demanat (cara) i a partir d'aquí fer la mitjana del grup comparant amb els resultats obtinguts abans.

Això mateix ho podem treballar amb cartes, daus, extraient boles de colors... perquè ens porti a poder reflexionar críticament sobre situacions d'apostes i loteries (probabilitat de treure en qualsevol de les loteries i premis i comparar les que tenen més opció i les que menys...).

Aplicació de la metodologia científica

Desvetllar l'interès per cercar respostes a fets i situacions comporta el treball fet sota el mètode científic i el desenvolupament d'una ment creativa i interrogativa. Cal formular preguntes interessants i planificar

de quina manera es poden aconseguir les dades que interessin. Això significa l'elecció adequada de la mostra; en cas contrari, els resultats afectaran negativament els resultats i les conclusions. Implica el treball sistemàtic i organitzat de la recollida de dades i del seu tractament, necessitat que ens porta a la interconnexió del treball amb les TIC. I, finalment, saber analitzar i utilitzar, d'acord amb els objectius inicialment plantejats, els valors que es necessiten calcular (valors de tendències centrals, o de desviació, percentatges...) per extreure'n les conclusions oportunes i fer-ne les corresponents gràfiques explicatives.

“DESVELLLAR L'INTERÈS PER CERCAR RESPOTES A FETS I SITUACIONS COMPORTA EL TREBALL FET SOTA EL MÈTODE CIENTÍFIC I EL DESENVOLUPAMENT D'UNA MENT CREATIVA I INTERROGATIVA.”

I al final..., moure's per innovar l'educació i transformar l'escola

Treballar l'estadística a classe permet integrar l'alumnat a la realitat que l'envolta i, en conseqüència, l'ajuda a entendre i comprendre el món. Aquest tipus de treball apropa les *mates* a la vida i els donen sentit, i esdevé un factor de motivació extraordinari perquè l'alumnat s'interessi per les matemàtiques i el saber en general.

Treballar en aquesta direcció pot servir d'estímul per generar un canvi metodològic a partir del qual s'estructura la seqüència d'aprenentatges no pas segons ens determini l'ordre del llibre, sinó a partir dels dominis que en cada moment es necessiten per donar resposta als interrogants i plantejament fets, de manera que serà la necessitat la que determinarà el moment

d'introduir continguts com l'aprenentatge de la suma, la resta, el producte, la divisió, el valor unitari, el tant per cent, la superfície, les mesures, les gràfiques, les proporcionalitats, els moviments...

I, evidentment, els resultats obtinguts en qualsevol treball estadístic són potents elements d'ambientació escolar que cal aprofitar i fer sortir a la llum posant-los en zones d'entrada general de l'escola perquè es converteixin en una font informativa per a la resta d'alumnat i perquè serveixin, també, per apropar les famílies a la realitat escolar.

Any Internacional de l'Estadística (Catalunya): (<http://e2013.wordpress.com/>).

Any Internacional de l'Estadística (Internacional): (<http://www.statistics2013.org/>).

Any Internacional de l'Estadística (Espanya): (<http://www.seio.es/2013-A-o-Internacional-de-la-Estad-stica/2013-A-o-Internacional-de-la-Estad-stica.html>).



Bibliografia

CALLÍS, Josep (2008). "El què, com, quan i perquè de la manipulació". A: *Manipular per aprendre*. PERSPECTIVA ESCOLAR, núm. 329. Rosa Sensat. Barcelona.

Canals, M. Antònia (2009). *Estadística, combinatòria i probabilitat*. Barcelona: Rosa Sensat.

DÍAZ, Juan; BATANERO, M^a. Carmen; CAÑIZARES, M^a. Jesús (1991). *Azar y Probabilidad*. Madrid: Síntesis (Matemáticas: Cultura y Aprendizaje; 27).

FISCHBEIN, E. (1975). *The intuitive sources of probability thinking in children*. Dordrecht: D. Reidel.

SANTALÓ, Lluís. (1977). *L'educació matemàtica avui*. Barcelona: Teide.

Webs

Idescat (<http://www.idescat.cat/>) (<http://aprenestadistica.gencat.cat/>).

Societat Catalana d'Estadística (<http://www.socestadistica.org/>).

L'estadística s'ha incorporat de manera generalitzada al currículum de l'Educació Primària, segons Estrada (2009), per raons fonamentalment socioculturals i educatives, i ha impulsat la investigació i el desenvolupament curricular en aquest camp específic. Però com diu Batanero (1999), el punt veritablement important no són solament els continguts específics, sinó tractar de desenvolupar en els nostres alumnes una actitud favorable, unes formes de raonament i un interès per completar posteriorment el seu aprenentatge.

Importància didàctica de les actituds envers l'estadística en l'Educació Primària

ASSUMPTA ESTRADA ROCA

Departament de Matemàtica.
 Universitat de Lleida

Introducció

Les actituds són part integrant de totes les matèries d'aprenentatge i ocupen un lloc central en l'acte educatiu, perquè guien el procés perceptiu i cognitiu que comporta l'aprenentatge de qualsevol contingut educatiu, en aquest cas l'Estadística.

El caràcter rellevant que el tema de les actituds adquireix en l'actualitat és el resultat no solament d'una preocupació més gran pel producte educatiu considerat globalment, sinó que també es justifica per les consideracions següents:

- Els estudis sobre actituds escolars confirmen l'impacte que tenen les actituds envers l'Estadística sobre l'aprenentatge dels alumnes i consideren necessari que aquesta actitud sigui positiva, ja que en cas contrari actuarien com a factors perturbadors del treball a l'aula. Per això cal crear aquest *clima de classe* de què tantes vegades es parla i que en el cas de l'Estadística solament s'aconsegueix amb una intensa col·laboració del docent i els companys de classe.
- La integració actual dels objectius actitudinals amb els objectius generals de l'educació (interès per..., aversió cap..., gust per...) incrementa o disminueix l'eficàcia dels intents didàctics corresponents. Així, l'aversion a l'estadística di-

ficulta el rendiment en aquesta matèria, però, per contra, l'interès disminueix la fatiga i augmenta la participació, és a dir que aconseguir bones actituds, o comptar amb bones actituds, significa emprendre un camí amb excel·lents perspectives.

- Certes disciplines ens permeten assolir determinades actituds generals. Encara que l'Estadística sembli una matèria més instrumental i menys vinculada als valors i les normes, no és així perquè desenvolupa conceptes i procediments com ara l'objectivitat i la predisposició favorable cap a la precisió o el rigor, summament importants en l'educació dels nostres alumnes.

**“LES ACTITUDS SÓN PART
INTEGRANT DE TOTES LES MATÈRIES
D'APRENTATGE I OCUPEN
UN LLOC CENTRAL EN L'ACTE
EDUCATIU, PERQUÈ GUIEN EL
PROCÉS PERCEPTIU I COGNITIU
QUE COMPORTA L'APRENTATGE DE
QUALSEVOL CONTINGUT EDUCATIU,
EN AQUEST CAS L'ESTADÍSTICA.”**

Recíprocament, atès que la relació actituds-educació és bidireccional, l'educació té un ampli efecte sobre les actituds. Així, “una educació adequada pot millorar les actituds dels estudiants davant una àrea determinada” (Auzmendi, 1992, p. 18). Per les actituds envers l'Estadística, es considera important el seu estudi per dues raons: d'una banda, pels resultats formatius, i de l'altra, pel procés educatiu mateix. Quan les actituds envers una matèria com l'Estadística són favorables, els subjectes estan molt motivats per aprendre i despla-



guen esforços més intensos i concentrats. A més, quan el component cognoscitiu de les actituds en qüestió està ben establert, els subjectes tenen idees clares, estables i pertinents per incorporar el material nou. No obstant això, quan les seves actituds envers l'estadística són desfavorables, tots aquests factors operen precisament en direcció oposada, fins al punt que en el cas d'una actitud negativa s'observa en alguns alumnes un bloqueig total davant de situacions problemàtiques que han de ser tractades individualment. A aquestes idees bàsiques, podem afegir-hi que per formar o canviar actituds, els objectes de l'ensenyament (l'estadística, en el nostre cas), han de respondre a les necessitats dels subjectes. Així, mentre el professor no s'adoni de la necessitat i la importància d'una matèria, objecte d'ensenyament, mai no adoptarà una actitud positiva ni la transmetrà, per tant, als seus alumnes. Per a l'Estadística, aquesta norma no hauria de ser difícil, ja que la seva necessitat és un fet admès i generalitzat. Això no obstant, la manca de temps per completar els programes, les mancances formatives, dificulten, al nostre entendre, la formació d'actituds positives.

Tot això ens porta a la conclusió que cal identificar i endinsar-nos en una explicació més detallada de les actituds envers l'Estadística que ens permeti entendre millor la seva formació, la seva naturalesa i la seva incidència. Això ens permetrà intervenir des d'un punt de vista educatiu i provocar el canvi.

L'actuació del professor en la formació i canvi d'actituds

En el cas de les Matemàtiques i l'Estadística, els centres educatius, en general, han posat l'èmfasi en el rendiment acadèmic i en l'adquisició de competències cognitives bàsiques. Ara, però, es plantegen preparar les persones per viure en societats en constant evolució, i la canviant situació social fa necessari l'aprenentatge ajustat a les demandes que es presenten. És a dir, més que l'aprenentatge de conductes determinades que només es poden aplicar a situacions concretes, és convenient adquirir actituds i valors vàlids davant les noves circumstàncies, per això els professors han de reconèixer la importància del seu paper en aquest àmbit educacional. La incorporació de les actituds envers l'Estadística en l'Educació Primària s'ha enfrontat, però, a una sèrie de dificultats. D'una banda, es demana als professors que considerin les actituds com uns altres elements més a educar i avaluar, i de l'altra, molts ensenyants desconeixen què són, no saben com mesurar-les i no posseeixen els criteris suficients per determinar el seu pes en el rendiment dels alumnes. És a dir, els professors han d'ensenyar i jutjar una cosa que no dominen i pensen que és molt difícil l'educació d'actituds, perquè hi ha una gran diversitat de variables externes i perquè, tenint en compte la relació directa entre actitud i conducta, es treballa i estudia directament la conducta per intentar desenvolupar les actituds.

Influència del professor en la formació de les actituds dels seus alumnes

A la fi del segle xx, creix una teoria en què l'actitud del professor es presenta cada vegada més com un factor dominant en les actituds dels alumnes envers la matèria. Per Estrada (2009), aquestes actituds apareixen quan els nens són petits i solen ser favorables en un principi, però tenen una evolució negativa que persisteix amb

el pas del temps. Per aquesta raó, la majoria dels formadors perceben que un objectiu implícit del curs és fomentar el desenvolupament d'actituds més positives. Provocar aquest canvi actitudinal per part dels estudiants no és fàcil i el professor ha de suscitar-lo utilitzant tots els recursos didàctics al seu abast.

“PER LES ACTITUDS ENVERS L'ESTADÍSTICA, ES CONSIDERA IMPORTANT EL SEU ESTUDI PER DUES RAONS: UNA SÓN ELS RESULTATS FORMATIUS I L'ALTRA EL PROCÉS EDUCATIU MATEIX”



Així, fomentar actituds positives cap a l'Estadística implica:

- Crear un clima social favorable i fer que el grup classe sigui socialment ben integrat, és a dir, que ha de ser cohesiu. Res o poc s'aconseguirà si les actituds dels membres són molt heterogènies.
- Desenvolupar un clima a l'aula que faciliti a l'alumne l'aprenentatge i el faci sentir segur per explorar, conjecturar, plantejar hipòtesis i estar motivat per experimentar amb diversos instruments o mètodes estadístics. En aquest sentit, l'anàlisi de la informació estadística que apareix a la premsa pot ser una activitat integradora i motivadora, si es planteja als alumnes com una recollida individual i sistemàtica de temes actuals del seu entorn.
- Afavorir un aprenentatge actiu utilitzant metodologia que impliqui l'alumne. La realització de projectes a classe és un mètode que afavoreix la implicació. Són exemples clàssics de projectes a l'escola la recollida selectiva de brossa –“el reciclatge”– o la pràctica esportiva. També l'ús d'*applets* (figura 1) resulta

atractiu per als alumnes molt familiaritzats amb les TIC. Aquests recursos lliures es poden trobar a Internet per treballar diferents conceptes estadístics i per diferents nivells.

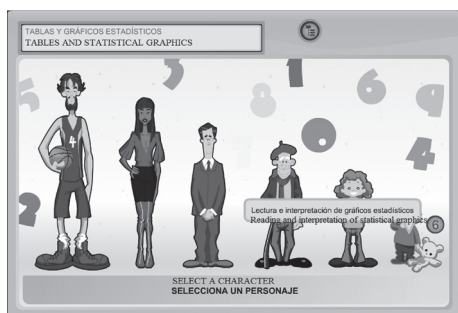


Figura 1: exemple d'aplet

- Aconseguir un aprenentatge significatiu amb la utilització de dades reals que permetin als alumnes vincular l'aprenentatge als seus propis interessos i altres matèries i àrees de coneixement, presentant l'Estadística com un instrument necessari i útil. Així l'anàlisi de determinats rebuts (llum, telèfon...) situa l'Estadística en la vida quotidiana i li dóna una perspectiva de futur si es treballen situacions de caire professional on aquesta matèria esdevé imprescindible (previsió del temps, diagnòstics mèdics, gestió del trànsit, psicologia...).
- Reduir els nivells d'ansietat dels alumnes fent que se sentin autoeficaços en la matèria, potenciant el desenvolupament de competències i una bona interacció professor-alumne.

Per tot això, el professor ha de ser conscient de la seva influència en el procés de formació i canvi d'actituds envers l'Estadística dels seus alumnes i en conseqüència és important que conegui instruments de valoració que permetin fer un diagnòstic inicial de les actituds i creences que li permetin controlar-les durant el curs, perquè les actituds positives o negatives cap a la matèria influiran en l'atmosfera de la classe, en els resultats del curs i en el

procés mateix d'ensenyament-aprenentatge de l'Estadística en l'Educació Primària.

Conclusions

La formació i el canvi d'actituds és un procés llarg, costós i difícil de controlar. Ara bé, els beneficis associats a unes actituds positives portaran com a conseqüència professors i alumnes més motivats per una educació veritablement global de l'Estadística, destinada a formar la persona tant en l'àmbit individual com social. En definitiva, es tracta d'aconseguir la integració curricular real de l'Estadística en l'Educació Primària, amb problemes vinculats a situacions de la vida quotidiana i una metodologia constructivista que fomenti el desenvolupament d'actituds positives i faciliti a l'alumne l'assoliment dels objectius inclosos al currículum i al mateix temps l'ajudin a moure's amb desimboltura en la societat del segle XXI.

Agraïments: Treball amb el suport del Projecte SEJ2010-14947/EDUC. MCYT-FEDER

Assumpta Estrada: aestrada@matematica.udl.es

Referències bibliogràfiques

- AUZMENDI, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática estadística en las enseñanzas medias y universitarias*. Bilbao: Mensajero.
- BATANERO, C. (1999). "Cap on va l'educació estadística", dins *Biaix*, núm. 15, p. 2-13.
- ESTRADA, A. (2009). *Las actitudes hacia la estadística en la formación de los profesores*. Milenio: Lleida.

Aquest article presenta una experiència portada a terme a dues aules de segon de Primària de l'Escola Lacustària de Llagostera (Gironès). Partint de l'ús de l'agenda escolar i la data de naixement de cadascú, iniciem una descoberta del calendari que ens portarà a treballar diferents continguts matemàtics a partir d'un enfocament i un tractament estadístic.

Fent estadística, ens coneixem més

CARME CAMPRUBÍ I HERREROS
MONTSERRAT MASDEVALL I ROCA
RUTH VERT I MOLL

a+a+, grup de treball de Rosa Sensat
d'Innovació Didàctica en Matemàtica

L'experiència que desenvoluparem a l'article, a més dels continguts matemàtics, que en són el nucli central, està enfocada des d'una perspectiva interdisciplinària (llengua, medi, tecnologia, art...) i dins d'un treball per projectes. En tots els casos s'ha procurat que les activitats portades a terme fossin competencials:

- Partint d'una situació problemàtica.
- Properes als interessos dels alumnes.
- Relacionades amb la vida quotidiana.
- Aplicant coneixements adquirits i fent nous aprenentatges.
- Relacionant coneixements de diferents àrees.
- Amb l'ús d'habilitats cognitives de complexitat variada.
- L'alumnat coneix l'objectiu de les tasques.
- Fomentant l'autonomia.
- Intervenint amb preguntes adequades.
- Complementant el treball individual amb el col·lectiu.
- Respectant els diferents ritmes de treball de l'alumnat.

Aquesta experiència la va inspirar el fet que és el primer any que els nens i les nenes es troben davant d'una agenda setmanal, amb el nom dels dies de la setmana i dels mesos.

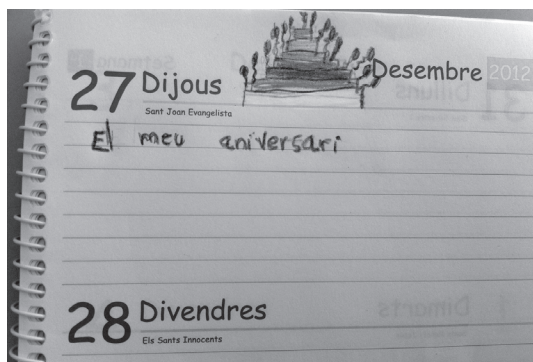
Per aquest motiu, la majoria d'alumnes estan molt interessats a saber com s'utilitza, què són els números que hi surten...

La seqüenciació de l'experiència

L'experiència es va desenvolupar al llarg de quinze sessions, les quals detallem a continuació tot sintetitzant les accions i propostes essencials de cadascuna.

1a sessió (petit grup)

Per introduir l'agenda, eina que ens ha de servir per anotar diferents informacions personals i acadèmiques, i de comunicació entre família i escola, incentivem una conversa oral a partir de diverses preguntes sobre el coneixement que els alumnes en tenen i la seva utilitat: "Sabeu què és una agenda? Per a què pot servir? Mirem una pàgina: què hi trobem?".



Tot seguit encerclam d'un color els dies de la setmana i els comptem, i encerclam d'un altre color el mes.

Juguem a trobar dates i ens fixem en els números de dies assenyalats: el dia d'avui, el dia que va començar l'escola...

2a sessió

Donem a cada alumne una fitxa o targeta personal, elaborada per ells mateixos el curs anterior (treball amb la família fet a primer amb les dades següents: nom i cognoms,

adreça, telèfon i data de naixement). Ens centrem en la data de naixement i demanem que la busquin a l'agenda.

A l'hora de fer aquesta tasca sorgeix el primer problema: buscar el dia de l'aniversari propi a l'agenda.

Davant d'aquest repte sorgeixen diverses qüestions:

- Hi ha qui en la seva fitxa personal té la data en llenguatge numèric (00/00/00) i qui la té en llenguatge *literal*; atès que cada dia escrivim la data de les dues maneres a la pissarra, sabem com relacionar els dos formats. A partir d'aquí, juguem a transformar cadascuna de les dates en els dos formats.
- Quan comencen a buscar la data a l'agenda no tots els alumnes ho fan de la mateixa manera: hi ha qui busca el número sense fixar-se en el mes; hi ha qui passa pàgines d'una en una; hi ha qui sap buscar primer el mes i després el número que correspon al dia... Demanem que expliquin com ho fan i parlem sobre quina els sembla que és la manera més ràpida i pràctica de fer-ho. D'aquest diàleg, en sorgeix la necessitat de saber l'ordre dels dotze mesos que hauran de memoritzar.

3a sessió

En aquesta sessió, el problema a resoldre és: quants alumnes han nascut a cada mes?

Per resoldre'l ens fonamentarem en les fases didàctiques de l'aprenentatge matemàtic (Callís, 2010), de manera que primer incentivem la vivenciació demanant que s'agrupin segons el mes que han nascut i s'ordenin d'una manera que sigui fàcil de comptar (es formen files).

Els demanem que es comptin i que el primer de la fila aixequi tants dits com components hi ha al grup i ho verbalitzi.



A continuació, i per arribar a la simbolització de l'acció viscuda i manipulada a partir d'un full quadriculat que els hem lliurat, demanem que hi representin les columnes dels mesos amb els corresponents dibuixos de multicubs que corresponguin. Cal tenir present que durant l'Educació Infantil i primer de Primària els nens i nenes ja han vist algunes representacions de gràfics estadístics. A primer, entre altres activitats i a tall d'exemple, van elaborar un gràfic fet entre tot el grup sobre les seves alçades.



4a sessió

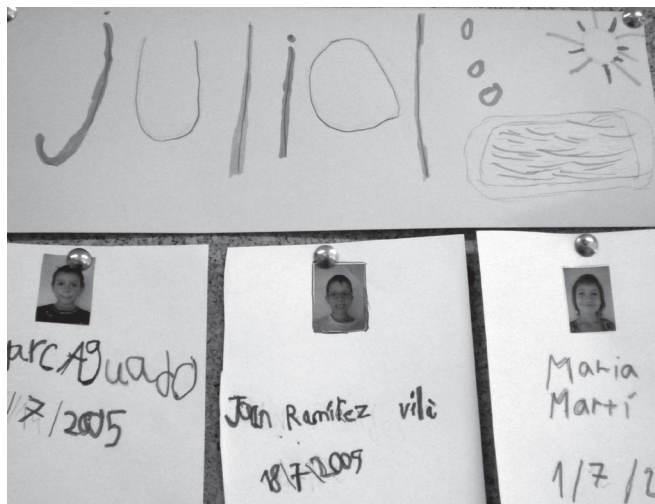
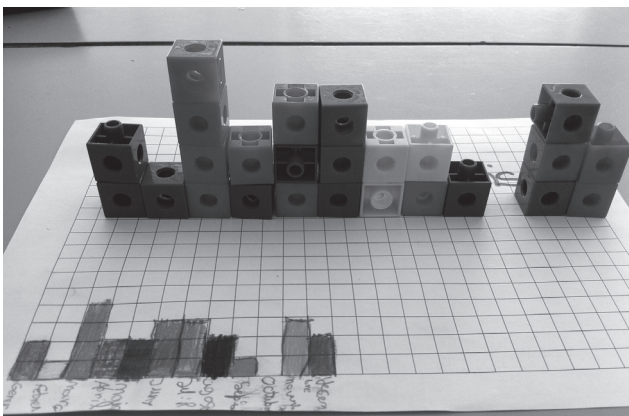
Problema a resoldre: com podem fer un mural on surtin els aniversaris de tots alumnes de la classe?

A continuació, provoquem la manipulació d'aquests valors mitjançant l'ús de multicubs. En una taula hem col·locat els noms dels mesos. Cada alumne agafa un multicub i el posa, formant columnes, en el mes que li correspon segons el seu aniversari. Quan tots els alumnes han col·locat la seva peça, iniciem una conversa a partir de preguntes que els portin a relacionar-ho amb la vivenciació:

- Quants multicubs hi ha en total?
- Quants n'hi ha en el mes d'octubre?
- En quin mes hi ha més multicubs? Què vol dir això?

Cada parella escriu un mes de l'any en un paper. En revisem l'ortografia, ja que els han d'escriure correctament després d'haver fet un treball de memorització. Per a la tasca següent, cada alumne necessita un paper per enganxar-hi la foto i escriure-hi la data de naixement de la mida d'un quart de DIN A4. La mestra passa per les taules i pregunta als alumnes quants DIN A4 necessita cada grup (hi ha tres taules de sis i una de set). Donem els fulls que ens demanen i llavors comproven si n'han tingut prou o els n'han faltat o sobrat.

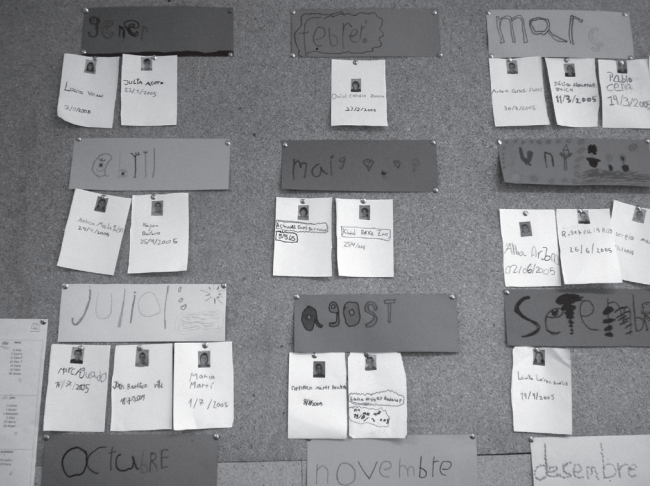
Els alumnes omplen la targeta i l'enganxen a sota del mes que els correspon.



Marc Aguado
1/7/2005

Juan Ramirez vili
18/7/2005

Maria Martí
1/7/2



- Suma de dades (per mesos i total)
- Ordenació (de més a menys i viceversa)
- Comparació (en quin mes hi ha més alumnes? En quin mes no n'hi ha cap?...)

Per parelles, proposem que redactin dues preguntes sobre la graella i que les responguin entre ells.

5a sessió (gran grup)

Problema a resoldre: fer una graella de dotze cel·les per passar a paper el mural dels aniversaris de l'aula.

Partint de la base que sabem què vol dir *vertical* i *horitzontal*, ja que és un vocabulari usat habitualment a l'aula, en gran grup parlem sobre com podem fer la graella. Deixem que els nens i nenes vagin proposant i comprovant quantes línies cal fer. Un cop hem trobat una solució consensuada, cada alumne dibuixa la seva, posa el nom dels mesos de l'any i apunta els noms dels companys al lloc que correspon.

6a sessió (petit grup)

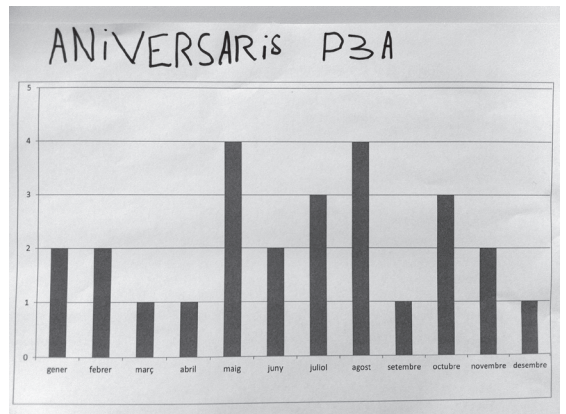
A partir de la graella que vam elaborar en la sessió anterior, els proposem respondre preguntes diverses que ajudin a la comprensió i interpretació del gràfic (primer les responen individualment i després les comentem en petit grup). Entre elles, i com a exemple, les següents: en quin mes han nascut més alumnes? Qui és el més gran de la classe? I el més petit? En quin mes han nascut set alumnes? Quants alumnes han nascut al febrer?

8a sessió (petit grup)

Mostrem una graella semblant a l'anterior, amb les dades agrupades de les dues classes de segon i, a partir d'una conversa oral, treballam els aspectes següents:

9a sessió (gran grup)

Projectem un gràfic dels aniversaris d'una aula de P3.



Iniciem una conversa i deixem que els alumnes facin les seves interpretacions per arribar a entendre el significat dels dos eixos (vertical: numèric; horitzontal: categories).

Proposem fer un gràfic semblant a aquest amb les dades de la graella de les dues classes de segon. Per facilitar la tasca, repartim fulls quadriculats. Cada alumne comença a fer el gràfic i nosaltres ajudem a superar les dificultats amb què es troben:

- Respectar l'amplada igual de totes les barres.
- Començar a partir del 0.
- Escriure correctament els valors.

10a sessió (gran grup)

Després de percebre la motivació dels alumnes i les ganes que tenen de seguir investigant sobre els gràfics, sorgeix la idea de fer-ne un dels aniversaris dels nens i les nenes de tota l'escola. Per portar a terme aquest petit projecte, anem a la pissarra el nom dels cursos que hi ha a l'escola i els demanem a quina aula volen fer la recollida de dades. Es formen grups de tres o quatre alumnes. Quan els tenim fets, explicitem la tasca a fer:

- Recollida de dades: quants nens i nenes del curs (x) han nascut cada mes de l'any.

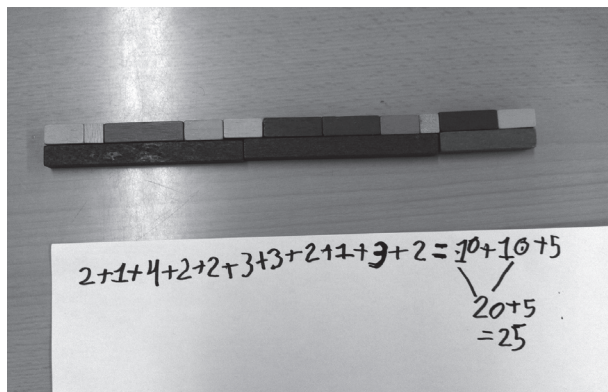
A partir d'aquesta qüestió, cada grup s'organitza sobre què preguntaran i com portaran a terme la recollida d'aquestes dades.

GENER Andrea 25 isona 31	FEBRER	MARÇ Bouhra 3 Manar 7 Aieix 10 iman 17
ABRIL Carla 6 Marouan 14	MAIG Xenia 17 Aibert 25	JUNY Joan 21 ilia 24 maica 30
JULIOL nil 29	AGOST Ana 1 Amina 31	SEPTEMBRE ismael 2 Anas 8 iker 15 iman 9
OCTUBRE Alex 8 Maria 26	NOVEMBRE Eric 24 P5A	DESEMBRE Carles 6

11a sessió

Cada grup va a la classe que té assignada i comença la recerca de dades. Quan arriben a l'aula amb les dades, els demanem que ens donin el total de nens i nenes de

l'aula on han estat i en fem una síntesi per a cada curs i nivell. Per cercar aquests valors i fer les sumes corresponents, la majoria agafen i utilitzen els reglets de color (reglets Cousinaire), que és el material que habitualment fan servir per fer les operacions quan tenen problemes per resoldre-les.



12a sessió

Demanem: quants alumnes de P3, P4..., sisè, han nascut cada mes de l'any?

Aquesta vegada ens agrupem segons el curs on hem anat a fer la recerca de dades, de manera que, per exemple, el grup que ha anat a P3A s'uneix al grup que ha anat a P3B, i així per a cada nivell.

Els nens i nenes treballen en petits grups i tornen a fer una graella de dotze cel·les per poder representar els seus valors, els del curs que els ha correspost investigar. Per tant han de sumar els resultats dels dos grups paral·lels. Ara els demanem que ho facin sense cap material i, si en algun cas ho necessiten, agafen els reglets.

13a sessió

Per fer el gràfic general de l'escola tornem a demanar als alumnes que s'agrupin segons el curs que han investigat. A continuació, veuen la necessitat de preparar una nova

graella que reculli els dotze mesos, on poder situar la informació de tots els cursos de l'escola. Entenen que a cada mes caldrà posar-hi tants quadradets com nens i nenes han nascut aquell mes. Considerant que es vol fer perquè tota l'escola el pugui veure, es proposa situar-lo a l'entrada de l'escola i que, per tant, caldrà fer-lo ben visual, entenent que els quadrats que representen una persona es poden fer de cartolina. Així, doncs, es reparteixen quadrats de cartolina d'un color diferent per a cada grup/curs. Darrere de cada quadrat, hi escriuen el nom del mes per facilitar la posterior elaboració del gràfic general de l'escola.



14a sessió

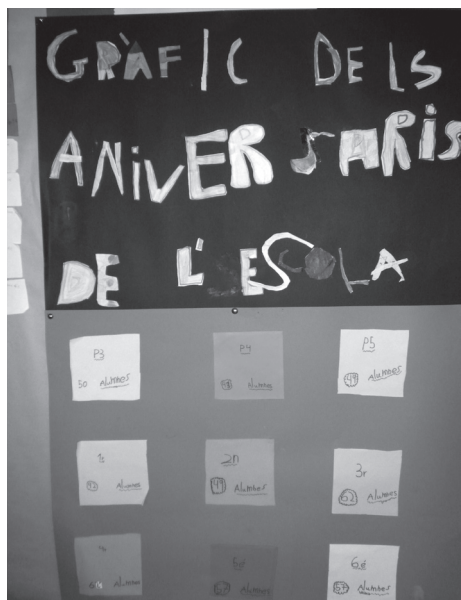
Es tracta de construir el gràfic general de l'escola. Cada grup enganxa els quadradets al lloc corresponent.



A continuació, escrivim el títol i la llegenda del gràfic (vegeu pàgina següent).

15a sessió

Quan tenim el gràfic fet, a partir d'una sèrie de qüestions es cerca la capacitat de generalització matemàtica a partir de



la comprensió i interpretació del gràfic construïda i la interpretem:

- És possible saber quants alumnes hi ha a tota l'escola?
- Podem saber quants n'han nascut al mes de gener?
- I quants de 4t han nascut al mes de març?
- ...
- Què més podem saber?
- Quines altres coses podríem investigar i com ho hauríem de fer?

Com a cloenda, els alumnes apleguen els aprenentatges apresos i els anoten com a conclusions en un full.

Avaluació i autoavaluació

Hem tractat l'avaluació com a mitjà per regular els aprenentatges. Fem aquesta avaluació en diferents moments del procés, quan a partir de les seves produccions identifiquem les dificultats i els errors

i trobem camins per superar-los. Quan comencem una nova activitat, després de fer-los la proposta, deixem que siguin ells els que planifiquin com la portaran a terme. Això ens ajuda a saber fins a quin punt han interioritzat el que s'ha treballat anteriorment.

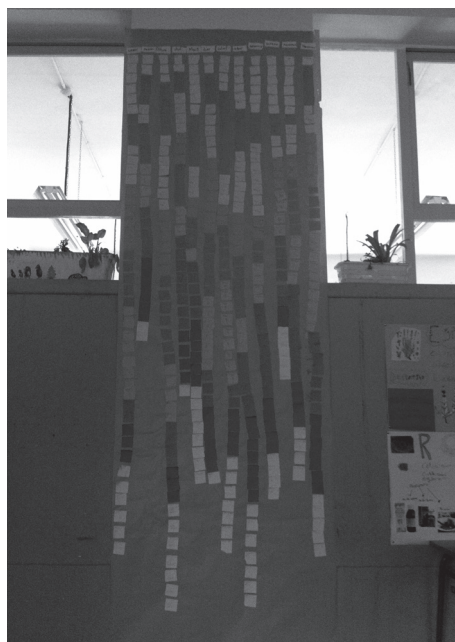
L'avaluació també ens serveix per fer una valoració dels resultats. Hem passat dues proves que ens han servit per valorar què han après. Posteriorment, les hem comentat i els alumnes han fet una autoavaluació.

Bibliografia

CALLÍS, Josep (2008). "El què, com, quan i perquè de la manipulació", dins PERSPECTIVA ESCOLAR, núm. 329, «Manipular per aprendre», Rosa Sensat, Barcelona.

CALLÍS, Josep (2010). "De la vivenciació a l'abstracció o el camí cap a la competència matemàtica", dins PERSPECTIVA ESCOLAR, núm. 341, «Viure les matemàtiques», Rosa Sensat, Barcelona.

KAMII, Constance (1985). *El niño reinventa la aritmética*. Madrid: Visor.



Continguts matemàtics que treballem

Numeració i càlcul

- Ús dels llenguatges verbal, gràfic i simbòlic per representar els nombres.
- Interpretació i elaboració de gràfiques a partir del comptatge. Visualització geomètrica de nombres utilitzant materials. Posada en comú de les diferents representacions.
- Reconeixement dels nombres en situacions quotidianes. Ús dels nombres naturals per resoldre problemes dins de contextos significatius.
- Ús de les fraccions un mig i un quart en contextos significatius.
- Interpretació dels nombres com a identificadors en situacions properes.
- Comprensió dels diferents significats de la suma i la resta amb nombres naturals, així com de la relació que hi ha entre l'una i l'altra.
- Estimació dels resultats de sumes i restes.
- Realització de la suma i la resta (sense portar) utilitzant algorismes estàndard i mètodes propis.
- Ús de jocs de taula, de les TIC i calculadores per desenvolupar el càlcul i per explorar els nombres i les operacions.

Relacions i canvi

- Modelització amb objectes o gràficament de situacions relacionades amb la suma i la resta.

Mesura

- Reconeixement, en contextos significatius, de les magnituds de temps.
- Comparació directa i indirecta i ordenació de mesures de les diferents magnituds.
- Lectura i escriptura de mesures en contextos reals.

Estadística i atzar

- Elaboració de preguntes sobre temes propers a la pròpia experiència i recollida de les respostes donades.
- Planificació senzilla de recollides de dades amb mostres més petites de 30.
- Lectura de la freqüència absoluta.
- Organització i representació de dades obtingudes a partir d'experiències de comptatge i d'ordenació, mitjançant objectes concrets, dibuixos i gràfiques.
- Utilització d'un vocabulari per descriure els atributs i per classificar segons criteris determinats.
- Comparació quantitativa de dades numèriques.
- Elecció del tipus de gràfic o representació més convenient.
- Resolució de problemes i elaboració de qüestions relatives al comptatge.

Nom:
Data:



escola lacustària

AVALUACIÓ GRÀFICA

1. Hem passat una enquesta als nens i nenes de 4t A sobre el seu esport preferit i aquestes han estat les respostes:

- 4 ens han dit que el seu esport preferit era el bàsquet.
- 10 ens han dit que era el futbol.
- 3 han triat el patinatge.
- 2 han dit el taekwondo
- 2 han dit natació

2. A partir d'aquestes dades pots omplir la graella següent?

3. Pots fer un gràfic amb les dades de l'enquesta?

Esport	Nens i nenes que l'han triat
Patinatge	
Futbol	
Bàsquet	
Taekwondo	
Natació	
Total nens i nenes	

ESPORT PREFERIT DE L'AULA DE 4t A

MONOGRÀFIC
CASTELLÓ - agost '13
370
23/2/2005

Shahad Bakki Zarq
25/4/2005

Laura orris et koda
11 ag agt
73/8/2005

AUTOAVALUACIÓ GRÀFICA

Com ho he fet?	SÍ	NO	NHS/NC
He passat correctament les dades de l'enquesta a la graella.			
He col·locat bé el número 1.			
Cada quadre era un número.			
He posat el nom dels diferents esports a sota.			
He pintat tants quadres com nens i nenes han triat aquell esport.			

Nom:

Data:

AVALUACIÓ CALENDARI

1. Completa el calendari del 2013 amb els mesos que ens hem deixat:



<p>GENER</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Dl</td><td>Dt</td><td>Dc</td><td>Dj</td><td>Dv</td><td>Ds</td><td>Dg</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr> <tr><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr> <tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td></tr> <tr><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Dl	Dt	Dc	Dj	Dv	Ds	Dg		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31				<p>MARÇ</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Dl</td><td>Dt</td><td>Dc</td><td>Dj</td><td>Dv</td><td>Ds</td><td>Dg</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td></tr> <tr><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr> <tr><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td></tr> </table>	Dl	Dt	Dc	Dj	Dv	Ds	Dg				1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	<p>ABRIL</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Dl</td><td>Dt</td><td>Dc</td><td>Dj</td><td>Dv</td><td>Ds</td><td>Dg</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr> <tr><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr> <tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td></tr> <tr><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Dl	Dt	Dc	Dj	Dv	Ds	Dg		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30											
Dl	Dt	Dc	Dj	Dv	Ds	Dg																																																																																																																																	
	1	2	3	4	5	6																																																																																																																																	
7	8	9	10	11	12	13																																																																																																																																	
14	15	16	17	18	19	20																																																																																																																																	
21	22	23	24	25	26	27																																																																																																																																	
28	29	30	31																																																																																																																																				
Dl	Dt	Dc	Dj	Dv	Ds	Dg																																																																																																																																	
			1	2	3																																																																																																																																		
4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																	
11	12	13	14	15	16	17																																																																																																																																	
18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																	
25	26	27	28	29	30	31																																																																																																																																	
Dl	Dt	Dc	Dj	Dv	Ds	Dg																																																																																																																																	
	1	2	3	4	5	6																																																																																																																																	
7	8	9	10	11	12	13																																																																																																																																	
14	15	16	17	18	19	20																																																																																																																																	
21	22	23	24	25	26	27																																																																																																																																	
28	29	30																																																																																																																																					
<p>MAIG</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Dl</td><td>Dt</td><td>Dc</td><td>Dj</td><td>Dv</td><td>Ds</td><td>Dg</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr> <tr><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td></tr> <tr><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td></tr> <tr><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td></tr> </table>	Dl	Dt	Dc	Dj	Dv	Ds	Dg		1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			<p>JULIOL</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Dl</td><td>Dm</td><td>Dc</td><td>Dj</td><td>Dv</td><td>Ds</td><td>Dg</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr> <tr><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td></tr> <tr><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td></tr> <tr><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td></tr> </table>	Dl	Dm	Dc	Dj	Dv	Ds	Dg			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			<p>DESEMBRE</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Dl</td><td>Dt</td><td>Dc</td><td>Dj</td><td>Dv</td><td>Ds</td><td>Dg</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr> <tr><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td></tr> <tr><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td></tr> <tr><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Dl	Dt	Dc	Dj	Dv	Ds	Dg							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
Dl	Dt	Dc	Dj	Dv	Ds	Dg																																																																																																																																	
	1	2	3	4	5																																																																																																																																		
6	7	8	9	10	11	12																																																																																																																																	
13	14	15	16	17	18	19																																																																																																																																	
20	21	22	23	24	25	26																																																																																																																																	
27	28	29	30	31																																																																																																																																			
Dl	Dm	Dc	Dj	Dv	Ds	Dg																																																																																																																																	
		1	2	3	4	5																																																																																																																																	
6	7	8	9	10	11	12																																																																																																																																	
13	14	15	16	17	18	19																																																																																																																																	
20	21	22	23	24	25	26																																																																																																																																	
27	28	29	30	31																																																																																																																																			
Dl	Dt	Dc	Dj	Dv	Ds	Dg																																																																																																																																	
						1																																																																																																																																	
2	3	4	5	6	7	8																																																																																																																																	
9	10	11	12	13	14	15																																																																																																																																	
16	17	18	19	20	21	22																																																																																																																																	
23	24	25	26	27	28	29																																																																																																																																	
30	31																																																																																																																																						

3. Ordena les activitats següents (uneix amb fletxes):

- Colònies: 14 i 15 de març
1a
- Excursió Aiguamolls: 4 d'abril
2a
- Carnaval: del 4 al 7 de febrer
3a

(Continua a la pàgina següent)

4. El mes de febrer, l'Oriol farà 8 anys i hi ha una nena de 4t que en farà 10.

És possible?

Per què?

5. L'altre dia un nen de 6è em va dir que anaven d'excursió el dia 31 d'abril del 2013. Creus que em va dir la veritat?

Per què?



escola lacustària

AUTOAVALUACIÓ CALENDARI

Pregunta 1

	Com ho he fet?	He de millorar alguna cosa?
	He escrit bé els mesos que faltaven al calendari 2013.	M'he après els mesos de l'any i com s'escriuen.
	Sabia quins mesos eren, però no sabia com s'escrivien.	He de tornar a repassar com s'escriuen els mesos de l'any.
	No sabia quins mesos faltaven.	He d'estudiar els mesos de l'any i com s'escriuen.

Pregunta 2

Com ho he fet?	SÍ	NO	NHS/NC
He encerclat bé els 4 dies			
He encerclat el dia que vam fer la prova: AVUI			
He encerclat el dia 25/12/2013.			
He encerclat el 4 de maig del 2013			

Pregunta 3

	Com ho he fet?	He de millorar alguna cosa?
	He ordenat les dates	
	No he ordenat les dates	

Pregunta 4

Com ho he fet?	SÍ	NO	NHS/NC
He posat que era possible.			
He dit que han nascut en anys diferents?			

Pregunta 5

Com ho he fet?	SÍ	NO	NHS/NC
He posat que no em va dir la veritat.			
He parlat sobre el fet que el mes d'abril només té 30 dies.			

Els últims dissenys curriculars introdueixen l'estadística en tots els cicles de l'Educació Primària dintre del bloc "Tractament de la informació, atzar i probabilitat". Un dels temes que s'hi introdueix des de primer curs és el de les gràfiques estadístiques i per aquest motiu en aquest article analitzem com es presenta aquest tema en una sèrie de llibres d'Educació Primària. Per fer-ho s'analitzen els tipus de gràfiques treballats així com els tipus de tasques proposades. Acabem l'article mostrant possibles implicacions que es poden extreure per a la formació de professors d'Educació Primària.

Les gràfiques en els llibres de text

PEDRO ARTEAGA

Universitat de Granada

Introducció

Les orientacions curriculars espanyoles per a l'Educació Primària (MEC, 2006) atorguen una gran importància a les gràfiques i les introdueixen per primera vegada des dels 6 anys. La finalitat d'aquest article és analitzar una sèrie completa de textos de Primària espanyols per mostrar un exemple de la manera com s'aborda el tema en una sèrie de llibres de matemàtiques en aquest nivell de l'ensenyament. Tot i que no pretenem generalitzar els resultats, ens sembla important mostrar un exemple del material amb què els professors i professores en formació d'Educació Primària podrien trobar-se en el seu treball professional en tractar d'explicar el tema de les gràfiques estadístiques. Els textos analitzats són els de l'editorial Santillana, sèrie "Un paso más", que corresponen als cursos de 1r a 6è d'Educació Primària, i van ser publicats el 2006.

Gràfiques estadístiques en una sèrie de llibres d'Educació Primària

En aquest treball, com hem dit més amunt, analitzem la sèrie completa de textos de matemàtiques per a l'Educació Primària "Un paso más" de l'editorial Santillana (Garín i Rodríguez, 2005; Garín i García, 2005; Almodóvar, 2005; Almodóvar i Rodríguez, 2005; Almodóvar, 2006 a i

b), amb l'objectiu de mostrar un exemple de com els llibres de text d'Educació Primària aborden el treball amb gràfiques estadístiques. Els textos analitzats són els corresponents als cursos compresos des de primer fins a sisè. Tot seguit mostrem tant els continguts relacionats amb les gràfiques estadístiques com tipus de tasques que hi estan relacionades.

Continguts relacionats amb gràfiques estadístiques

Un cop realitzada l'anàlisi dels textos, a continuació mostrem un resum dels continguts relacionats amb les gràfiques estadístiques:

- *Primer curs.* Gràfiques de barres, interpretació i representació. Problemes de suma i resta cercant les dades en una gràfica de barres.
- *Segon curs.* Interpretar i representar dades en gràfiques de barres simples i de dues característiques. Interpretar un pictograma.
- *Tercer curs.* Coordenades en una quadrícula. Gràfiques de barres d'una i dues característiques. Gràfiques de punts. Pictogrames.
- *Quart curs.* Coordenades en una quadrícula. Gràfiques de barres de dues i tres característiques. Interpretar i representar gràfiques lineals i pictogrames. Buscar dades en una gràfica.
- *Cinquè curs.* Gràfiques de barres de dues i de tres característiques. Interpretar i representar gràfiques lineals de dues característiques i pictogrames. Cercar dades en una gràfica.
- *Sisè curs.* Gràfiques lineals de dues o tres característiques. Pictogrames. Histogrames. Piràmides de població. Interpretar i representar gràfiques de sectors.

A primer curs, les gràfiques són molt rudimentàries i s'han discretitzat, per exemple, per mitjà de quadrats que l'alumne ha de

comptar (en cas de lectura) o acolorir (en cas de construcció). A segon, s'inclouen gràfiques de barres més abstractes i s'amplia el nombre d'activitats que impliquen un nivell de lectura, en el qual entra també el joc de la interpretació i la comparació.

Les gràfiques de punts s'introdueixen ja des de tercer curs i es comença amb l'exposició de les coordenades cartesianes. En els cursos quart i cinquè, hi trobem activitats de canvi d'una representació a una altra, tant en gràfiques univariants com bivariants. Aquestes activitats de traducció permetran comprendre l'avantatge d'una gràfica davant una altra, però demana el domini de cada tipus de gràfica.

“L'APARICIÓ FREQUENT D'INFORMACIÓ ESTADÍSTICA EN ELS MITJANS DE COMUNICACIÓ, FA QUE SIGUI COM MÉS VA MÉS NECESSÀRIA LA FORMACIÓ DE PERSONES ESTADÍSTICAMENT CULTES”

En la sèrie de llibres analitzats, en el cas del 6è curs s'hi introdueixen gràfiques noves i de complexitat superior a la treballada en les gràfiques de cursos anteriors. Així, observem que, a més de les gràfiques ja treballades en els nivells anteriors, la sèrie “Un paso más” introdueix les piràmides de població (vegeu figura 4), tant en allò que fa referència a la seva interpretació com a la seva construcció. Aquesta és una gràfica ja prou complexa, perquè representa dues distribucions simultàniament en la mateixa gràfica i són en realitat un parell d'histogrames esquemàtics. Finalment, en aquest curs s'introdueixen les gràfiques de sectors que suposen un canvi en les anteriors, perquè la freqüència ara es representa mitjançant àrees i no mitjançant longituds. El càlcul de l'amplitud dels

sectors, a més, representa un exercici en el maneig de les proporcions i posa en relació dades estadístiques, freqüència, proporcionalitat, amplitud angular, àrea i sector circular.

Tipus d'activitats

A continuació, mostrem alguns exemples concrets d'activitats; hi podem observar que en el primer curs ja es posen tasques molt completes, com la mostrada a la figura 1, on els alumnes, a més de realitzar processos de comptatge per completar la construcció d'una gràfica de barres, han d'interpretar la informació representada per respondre a unes preguntes en les quals han de fer comparacions entre les dades representades.

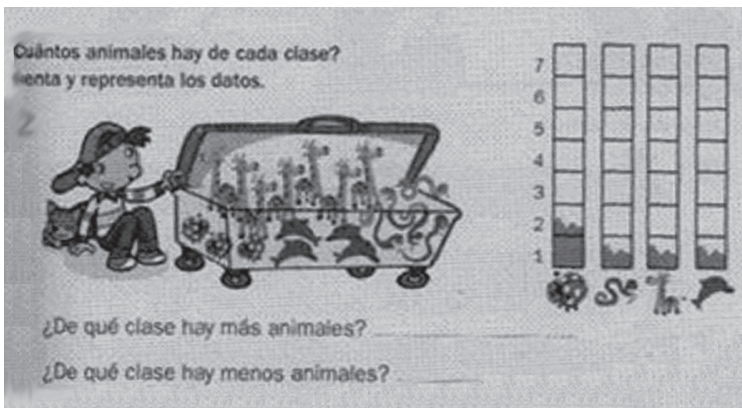


Figura 1. Activitat de construcció, lectura i interpretació de gràfiques (Garín i Rodríguez, 2005; p. 107).

Entre les activitats proposades per al segon curs, s'ha de destacar que s'hi inclouen activitats de lectura i interpretació de gràfiques de barres dobles, com es mostra en la figura 2. La interpretació de la gràfica es dona quan l'infant ha de respondre preguntes com ara: "Quina és la classe dels alumnes de la qual han anat més vegades a la platja?", perquè per respondre correctament han de llegir primer les dades mostrades a la gràfica, sumar totes les dades per a cada una de les classes i,

finalment, fer una comparació, és a dir, interpretar la informació.

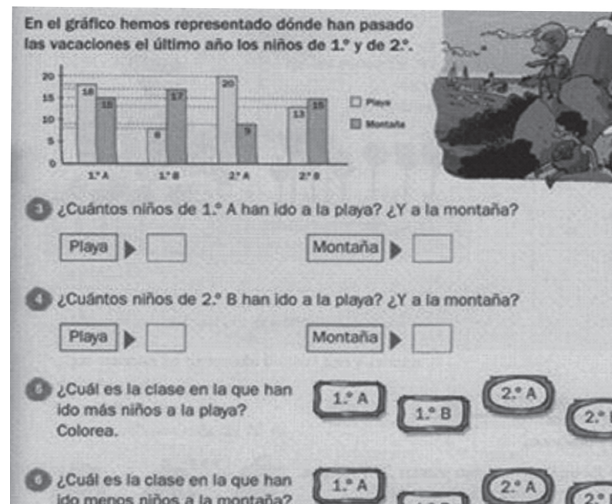


Figura 2. Activitat de lectura i interpretació de gràfiques (Garín i García, 2005; p. 28).

Cal destacar com a novetat a 3r curs la introducció d'activitats relacionades amb l'ús de coordenades cartesianes i la lectura i interpretació de gràfiques de punts. Una de les novetats destacables

durant els cursos 4t i 5è és el treball amb canvi de representacions gràfiques, tant de representacions univariants com de bivariants.

A la figura 3, hi mostrem un treball proposat a 5è curs, on han de passar d'una representació a una altra. En aquest exemple concret han de passar d'un diagrama de barres dobles a una gràfica de línies doble, a més de respondre a preguntes que impliquen tant la lectura com la interpretació de les dues gràfiques.

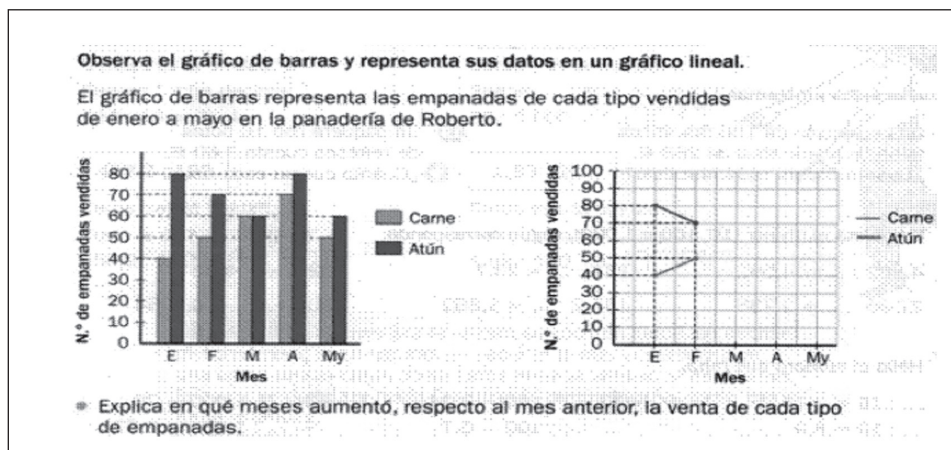


Figura 3. Activitat de lectura i interpretació de gràfiques i pas d'una gràfica a una altra (Almodóvar, 2006 a; p. 126).

Podem observar també que en aquesta sèrie de llibres, a cinquè curs, a més de treballar gràfiques ja vistes en cursos anteriors, s'hi introdueix el treball amb piràmides de població (figura 4), gràfiques de complexitat notable, perquè representen dues distribucions en una mateixa gràfica, a més de tenir la dificultat afegida que cada categoria es refereix a un interval de valors i no a valors aïllats.

Reflexions finals

L'aparició freqüent d'informació estadística en els mitjans de comunicació, especialment en forma de gràfiques i taules, fa que sigui com més va més necessària la formació de persones estadísticament cultes. Unit a aquest fet, l'increment dels continguts d'estadística a l'Educació Primària fa més necessari que mai preparar els futurs professors, que seran els que hagin d'abordar el tema esmentat a les seves aules, tant pel que fa al coneixement estadístic com al coneixement didàctic del seu ensenyament.



Figura 4. Activitat de lectura i interpretació d'una piràmide de població (Almodóvar, 2006 b; p. 128).

En aquest article hem mostrat un resum de com una sèrie de llibres d'Educació Primària s'enfronta als nous reptes de l'Educació Primària amb relació a l'estadística i en particular a les gràfiques estadístiques. Aquesta anàlisi posa de relleu que la varietat d'activitats i la complexitat d'algunes de les gràfiques treballades fa necessària una formació específica dels futurs professors d'Educació Primària en gràfiques estadístiques, perquè puguin

afrontar amb èxit l'ensenyament d'aquest tema en el futur.

La investigació prèvia mostra que les dificultats amb gràfiques estadístiques no són exclusives dels estudiants, sinó també de futurs professors, ja sigui tant en la construcció de les gràfiques (Espinel, 2007) com en la seva lectura i interpretació (Monteiro i Aintley, 2006, 2007), motiu pel qual el nostre treball mostra la importància que té la insistència en la formació estadística de futurs professors d'Educació Primària, i en particular respecte a les gràfiques estadístiques, perquè els llibres de text inclouen aquests continguts des del primer curs d'Educació Primària.

Una limitació d'aquest treball és que solament hem analitzat una sèrie de llibres de text de matemàtiques, però amb consciència plena de fer-ho així. Una futura línia de treball seria complementar aquesta anàlisi amb la de més llibres de distintes editorials per obtenir informació més interessant per als futurs professors i formadors.

Agraïments: Projecte EDU2010-14947 (MCIN) i grup FQM126 (Junta de Andalusia).

Pedro Arteaga: parteaga@ugr.es

Bibliografia

ALMODÓVAR, J. A. (2005). *Matemáticas 3. Primaria; Proyecto Un paso más*. Madrid: Santillana.

ALMODÓVAR, J. A.; RODRÍGUEZ, M. (2005). *Matemáticas 4. Primaria; Proyecto Un paso más*. Madrid: Santillana.

ALMODÓVAR, J. A. (2006a). *Matemáticas 5. Primaria; Proyecto Un paso más*. Madrid: Santillana.

ALMODÓVAR, J. A. (2006b). *Matemáticas 6. Primaria; Proyecto Un paso más*. Madrid: Santillana.

ESPINEL, M. C. (2007). "Construcción y razonamiento de gráficos estadísticos en la formación de profesores", dins *Investigación en Educación Matemática*, núm. 11, p. 99-119.

GARÍN, M.; RODRÍGUEZ, M. (2005). *Matemáticas 1. Primaria; Proyecto Un paso más*. Madrid: Santillana.

GARÍN, M.; GARCÍA, P. (2005). *Matemáticas 2. Primaria; Proyecto Un paso más*. Madrid: Santillana.

MEC (2006). *Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Primaria*.

MONTEIRO, C.; AINTLEY, J. (2006). "Student teachers interpreting media graphs", dins A. Rossman; B. Chance (eds.). *Proceedings of the Seventh International Conference on Teaching Statistics*. Salvador, Brasil: International Statistical Institute and International Association for Statistical Education.

MONTEIRO, C.; AINTLEY, J. (2007). "Investigating the interpretation of media graphs among student teachers", dins *International Electronic Journal of Mathematics Education* 2 (3), p. 188-207. Online: <<http://www.iejme/>>.

Quan un mestre o una mestra comença a treballar amb els nens, la probabilitat es pot recolzar en jocs com ara llençar monedes o daus, fer girar ruletes o treure boles d'urnes; però quan ho ha de fer, li cal saber quines són les activitats o preguntes sobre aquells jocs que estan dirigides a l'aprenentatge de la probabilitat pel nen. Les investigacions sobre el raonament probabilístic dels nens, tant en psicologia com en didàctica de les matemàtiques, ofereixen importants idees per utilitzar aquests jocs a l'aula. En aquest article descrivim allò que es coneix sobre com raonen els nens amb la probabilitat amb la finalitat d'orientar la pràctica docent.

Atzar i probabilitat a l'Escola Primària

Què podem aprendre de la investigació?

ERNESTO SÁNCHEZ

Instituto Politécnico Nacional, Mèxic

CARMEN BATANERO

Universitat de Granada

Comprèn l'atzar el nen?

La primera cosa que ens cal saber és com i a quina edat l'infant comença a diferenciar l'atzar del determinisme. Piaget i Inhelder (1951) es van fer aquesta mateixa pregunta i van arribar a la conclusió que els nens arriben a percebre l'atzar quan el veuen com el resultat de diverses causes que, actuant alhora i de manera independent, produeixen un resultat impredecible. Es pot observar i diferenciar quins infants no perceben l'atzar i quins sí que ho fan mostrant als nens una safata que té en un dels extrems dos compartiments, en un dels quals es col·loquen vuit boles negres i en l'altre vuit de blanques (figura 1).

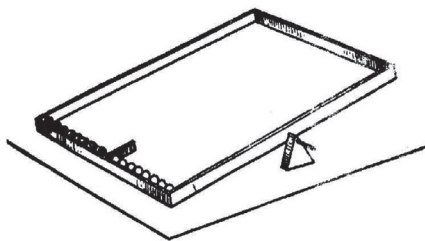


Figura 1. Safata usada per Piaget i Inhelder: Quan es mou la safata, les boles, que al principi estan ordenades, es barregen progressivament.

Si recolzem la safata en un suport, com mostra la figura, de manera que es pugui fer bascular, després de repetir el moviment unes quantes vegades les boles blanques i

les negres, que al principi estaven separades, es barregen a l'atzar. Podem observar el raonament dels nens fent-los preguntes sobre com es col·locaran les boles blanques i negres en els dos compartiments, si repetim moltes vegades el moviment de la safata.

Els nens de preescolar (fins als 5 o 6 anys) respondran que, si movem moltes vegades la safata, les boles acabaran en la posició inicial. També poden contestar que totes les boles blanques acabaran en el lloc ocupat originalment per les negres, i viceversa. Aquesta resposta típica dels nens d'aquesta edat es deu al fet que ells no comprenen que les boles es mesclen de manera aleatòria, perquè el seu pensament és encara molt determinista. A més, el nen d'aquesta edat no comprèn bé la relació entre causa i efecte, i en aquest cas no entén per què el moviment de la safata fa que es barregin les boles. Tampoc no és capaç de pensar en totes les possibles formes en què es poden col·locar les boles blanques i negres, perquè no aconsegueix imaginar totes les permutacions d'objectes. Tot això va portar Piaget a pensar que aquests nens no poden comprendre l'atzar.

A partir dels 7 anys, el nen comença a desenvolupar un raonament lògic i matemàtic, per bé que molt lligat encara al nivell concret. Pot comprendre que la posició final de les boles (o el resultat d'un joc d'atzar semblant) és impredecible, però encara no és capaç d'imaginar totes les possibilitats. Quan arriba a aquesta comprensió, apareix la idea de probabilitat, com a quocient de les possibilitats d'un cas particular entre el conjunt total de possibilitats. Per tant, la idea d'atzar, per Piaget, no es comprèn totalment fins als 11-12 anys, quan es desenvolupa el raonament combinatori.

Aquest estudi de Piaget és completat per Fischbein (1975), el qual, quan discuteix les teories de Piaget, suggereix que els nens poden tenir una intuïció de l'atzar

i diferenciar fenòmens aleatoris i deterministes abans dels 7 anys. Fischbein es basa en el fet observat que en jocs d'atzar senzills, per exemple, amb daus o amb ruletes, són capaços d'elegir l'opció de probabilitat més gran. També opina que l'ensenyament és necessari perquè el pensament probabilístic es desenvolupi d'una manera completa.

Comparació i estimació de probabilitats

Un cop el nen distingeix les situacions aleatòries, sorgeix la pregunta de si és capaç d'estimar o comparar la probabilitat de diferents successos. A aquesta edat ens hem de limitar a situacions on el conjunt de resultats és finit i els resultats són equiprobables; per exemple, llançament d'una moneda o extracció de boles de colors d'una urna. En aquests casos, si hi ha resultats diferents, la probabilitat de cada resultat és $1/n$; per exemple, en llançar un dau, cada resultat té probabilitat $1/6$. Aquest procediment s'aplica després d'analitzar cada situació concreta. En l'exemple del dau, suposem que aquest objecte s'ha construït amb material homogeni i de manera que la seva forma s'acosti el màxim possible a un cub perfecte; és enraonat de pensar que en llançar un dau amb aquestes condicions cada cara tingui tantes possibilitats de sortir com qualsevol altra cara del mateix dau. En canvi, en un experiment en què s'observa un jugador de basquetbol quan es disposa a llançar un tir lliure, no es pot suposar que cada resultat (encistellar o no) té les mateixes possibilitats d'esdevenir-se.

Enfocament clàssic de la probabilitat

Piaget i Inhelder (1951) també van analitzar la capacitat dels nens per comparar probabilitats. Van pensar que el nen de preescolar (fins als 7 anys) és incapaç d'estimar correctament les possibilitats a favor i en contra dels successos aleatoris,

perquè, segons la seva teoria, no posseeix el concepte de proporció ni els procediments combinatoris. Fischbein (1975) va indicar que, tot i així, el nen pot estimar probabilitats en situacions senzilles. Una d'aquestes situacions, que Piaget també fa servir en els seus experiments, és demanar al nen que elegeixi entre dues urnes o capses amb diferent nombre de fitxes blanques i negres la que ofereixi més possibilitats d'obtenir-ne una de blanca (es proporciona al nen capses transparents amb fitxes de dos colors o bé un dibuix de les capses):

En la capsa A, s'hi han posat tres fitxes negres i una fitxa blanca. En la capsa B, s'hi han ficat dues fitxes negres i una fitxa blanca. Si has de treure una fitxa negra per guanyar un premi, sen-

se mirar dintre la capsa, quina capsa elegiries?

En una primera etapa (fins als 7 anys), els nens poden resoldre aquest problema de comparació de probabilitats d'un mateix succés (treure fitxa negra) en dos experiments diferents, però solament quan el nombre de casos favorables (les fitxes negres) o el nombre de casos desfavorables (les fitxes blanques) són iguals en tots dos experiments. En una segona etapa (7-11 anys), ja poden resoldre aquest problema quan el nombre de casos favorables i desfavorables estan en proporció; per exemple, en la capsa A posem dues boles negres i quatre de blanques i en la B, tres fitxes negres i sis de blanques.

Taula 1. Estratègies dels nens per comparar probabilitats

Estratègia	Edat	Descripció
a. Comparació del nombre de casos possibles	2-3 anys	Elegir la capsa que contingui el nombre de fitxes més alt.
b. Comparació del nombre de casos favorables	4 anys	Elegir la capsa que contingui més fitxes del color favorable. Resol el problema correctament quan el nombre de casos desfavorables és igual en les dues capses.
c. Comparació del nombre de casos desfavorables	7 anys	Elegir la capsa amb menor nombre de fitxes del color desfavorable quan el nombre de casos favorables és igual. Resol el problema correctament quan el nombre de casos favorables és igual en les dues capses.
d. Estratègies additives	8-11 anys	Elegir la capsa on la diferència entre casos favorables i desfavorables sigui més gran. Es tenen en compte totes les dades, però no es fan servir proporcions.
e. Estratègia de correspondència	12-13 anys	Establir la proporció entre el nombre de casos favorables i desfavorables en una de les capses i comparar amb la composició de l'altra, elegint la capsa que doni una proporció més gran. Resol el problema correctament quan hi ha una proporció entre casos favorables i possibles en les capses.
f. Estratègies multiplicatives	12-14 anys	Aplicar la regla de Laplace. Compara les fraccions formades pels nombres de casos favorables i desfavorables en les urnes; resol tots els problemes d'aquest tipus.
g. Altres tipus		Fer referència a la sort; elegir el color favorit, etc.

A partir de 12-13 anys, quan els nens comencen a poder comparar fraccions amb diferent denominador, ja podrien resoldre aquest problema amb qualsevol nombre de fitxes blanques i negres en cada urna. Molts autors han analitzat les estratègies que apliquen els nens quan comparen probabilitats. Reproduïm a la taula 1 una síntesi d'aquestes estratègies.

**“UN COP EL NEN DISTINGEIX
LES SITUACIONS ALEATÒRIES, SORGEIX
LA PREGUNTA DE SI ÉS CAPAÇ D'ESTIMAR
O COMPARAR LA PROBABILITAT DE
DIFERENTS SUCCESSOS”**

Encara que aquesta idea de probabilitat (com a quocient de casos favorables i possibles) sembla senzilla, els nens sovint tenen idees pròpies sobre les situacions d'atzar que no corresponen a les de la teoria, fins i tot quan aquesta teoria ja se'ls hagi ensenyat. Alguns nens no creuen en l'equiprobabilitat de jocs en què se sol suposar aquesta propietat; d'altres pensen que hi ha resultats que poden dependre de la sort de la persona. Per exemple, si fem la pregunta següent:

Quan es llança un dau ordinari de sis cares, quin nombre és més difícil que surti? O totes les cares tenen les mateixes probabilitats de sortir?

Podem trobar molts nens, i fins algun de Secundària, que pensen que el sis surt amb menys freqüència, a causa de la seva experiència en el joc del parxís (on han d'esperar que els surti el sis per poder tirar més d'una vegada seguides).

També podem trobar en els nens raonaments semblants als següents:

No es pot predir el que et sortirà. Algunes vegades trec un sis a la primera, però altres vegades haig d'esperar-me molt perquè surti.

La meva germana té molta sort, li surt el sis vuit vegades seguides...

Referint-se al llançament de dos daus:

Hi ha més probabilitat de treure números diferents que el mateix número en tots dos daus. Però la meva mare és molt bona per treure el mateix número en tots dos daus.

Aquests raonaments dels nens procedeixen de tres fonts: el coneixement formal que adquireixen a l'escola; les seves creences, i les seves experiències personals. D'altra banda, en contrast amb la resistència a acceptar que certs jocs són equiprobables, una altra concepció extrema és allò que es coneix com a *biaix de l'equiprobabilitat* i que consisteix a assignar la mateixa probabilitat als resultats d'experiències aleatòries en situacions en les quals els resultats no tenen la mateixa probabilitat.

Si el professor coneix per endavant aquestes idees o concepcions errònies que sovint sorgeixen en el raonament dels nens, tindrà més possibilitats de saber com dissenyar la seva classe i orientarà els nens perquè reafirmen les seves intuïcions apropiades i abandonin o posin en dubte les seves creences equivocades.

Els exemples posats més amunt es basen en la definició clàssica de la probabilitat (quocient de casos favorables i possibles). Hem vist que la seva aplicació correcta depèn de les característiques de la situació, les creences dels nens sobre l'atzar i la sort i les seves experiències personals.

Enfocament freqüencial de la probabilitat

Un altre enfocament de la probabilitat és el *freqüencial*, on la probabilitat s'estima experimentalment. Per fer-ho s'organitza un experiment (per exemple, el llançament d'un dau) i es repeteix moltes vegades. La probabilitat de cada succés (per exemple, que surti el número tres) s'estima a partir de la freqüència relativa de vegades que

hagi aparegut el succés en el total d'experiments. Aquesta estimació serà millor a mesura que augmenti el nombre de repeticions de l'experiència; perquè teòricament si es repetís l'experiència un nombre infinit de vegades, la freqüència relativa tendeix a la probabilitat teòrica del succés. En la pràctica, perquè no es pot dur a terme un nombre infinit d'assaigs, s'obté solament una *estimació* de la probabilitat teòrica, a partir de la freqüència relativa en un nombre molt gran d'assaigs. Un aspecte important en aquest enfocament és entendre la diferència entre probabilitat (valor teòric constant que mai aconseguim) i freqüència relativa (estimació experimental de la probabilitat, que pot canviar d'una estimació a una altra). També s'ha de comprendre que els resultats individuals de cada experiència són *impredictibles*, mentre que el comportament general d'un gran nombre de resultats sí que es pot *predir*. Així, no sabem si la criatura següent que naixerà serà un nen o una nena, però, en tots els naixements que s'esdevindran avui al món, aproximadament la meitat seran nens i la resta nenes.

L'enfocament freqüencial actualment és facilitat pel software educatiu, que permet repetir experiments aleatoris simulats un gran nombre de vegades i observar-ne la tendència. Per exemple, en la Biblioteca Nacional de Manipulativos Virtuales podem trobar un joc de ruleta (http://nlvm.usu.edu/es/nav/category_g_2_t_5.html) que permet elegir el nombre de colors diferents en la ruleta i el nombre de sectors de cada color. Els resultats poden anar-se guardant en girar la ruleta, per observar la tendència en un diagrama de barres.

Aplicació a l'aula

Les investigacions i treballs que hem descrit poden ser usades directament o adaptades per treballar a l'aula des del començament de l'Educació Primària. Per fer-ho el mestre ha de tenir en compte les

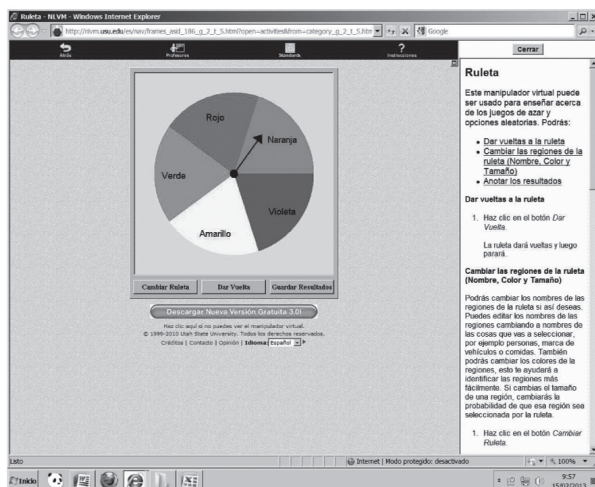


Figura 2. Applet sobre joc de ruleta.

dificultats que hem analitzat en l'aprenentatge de la probabilitat. Esperem que la informació donada al mestre sobre aquests exercicis per desenvolupar els conceptes probabilístics i els raonaments dels nens amb aquests conceptes li permeti oferir-los bones oportunitats d'aprenentatge d'aquesta matèria. Aquesta informació es pot ampliar a Godino, Batanero i Cañizares (1987), on també proposem activitats didàctiques per ensenyar probabilitat.

Bibliografia

- FISCHBEIN, E. (1975). *The intuitive sources of probabilistic reasoning in children*. Dordrecht: Reidel.
- GODINO, J.; BATANERO, C.; CAÑIZARES, M. J. (1987). *Azar y probabilidad. Fundamentos didácticos y propuestas curriculares*. Madrid: Síntesis.
- PIAGET, J.; INHELDER, B. (1951). *La genèse de l'idée de hasard chez l'enfant*. Paris: Presses Universitaires de France.

En aquest article es presenta un problema sobre joc equitatiu que pot servir d'exemple per treballar amb els alumnes en l'estudi de la probabilitat. S'analitzen el problema i les possibles estratègies de resolució aportant els resultats obtinguts per alumnes d'entre 10 i 14 anys i futurs professors d'Educació Primària després de resoldre'ls. Acabem amb algunes implicacions educatives que poden ser tingudes en compte per millorar la nostra acció didàctica.

Comprensió del joc equitatiu. Implicacions per a l'ensenyament

JUAN J. ORTIZ
NORDIN MOHAMED
LUIS SERRANO

Universitat de Granada

Introducció

Actualment es dóna una gran importància a l'ensenyament de l'Estadística i la probabilitat, com es pot observar en el Decret d'Ensenyances Mínimes per a l'Educació Primària (MEC, 2006), en el qual s'insisteix en la necessitat d'iniciar al més aviat possible l'estudi dels fenòmens aleatoris i de fer més activa i exploratòria la metodologia d'ensenyament, suscitant l'interès dels alumnes i la seva valoració dels coneixements estadístics per a la presa de decisions. La resolució de problemes té un paper important en l'aprenentatge significatiu i és una de les maneres d'enfrontar els estudiants amb les seves intuïcions incorrectes i fer-les evolucionar de manera positiva. En aquest treball presentem un problema sobre joc equitatiu que pot servir d'exemple per treballar amb els alumnes en l'estudi de la probabilitat. A continuació descrivim la solució correcta, analitzem els continguts matemàtics que s'hi treballen, com també les possibles estratègies de resolució. També aportem els resultats obtinguts per alumnes d'entre 10 i 14 anys i futurs professors d'Educació Primària, que cursen el seu primer any d'estudis, quan resolen el problema esmentat. Acabem l'article amb algunes implicacions educatives que poden ser tingudes en compte per millorar la nostra acció didàctica.

Anàlisi del problema

El problema que es proposa a continuació pretén avaluar la comprensió de la idea de joc equitatiu dels estudiants.

L'Eduard té a la seva capsua deu boles blanques i vint de negres. En Lluís té a la seva capsua trenta boles blanques i seixanta de negres. Juguen una partida d'atzar. Guanyarà el nen que sigui el primer a treure una bola blanca. Si tots dos treuen simultàniament una bola blanca o una bola negra, cap dels dos no guanyarà. Tornaran les boles a les capsues i la partida continuarà. L'Eduard afirma que el joc no és just perquè a la capsua d'en Lluís hi ha més boles blanques que a la seva. Què en penses, d'això?

Per resoldre el problema, cal comparar dues probabilitats. Les probabilitats d'obtenir una bola blanca en les dues urnes són iguals, pel fet de ser proporcional el nombre de casos favorables i possibles en les dues urnes. El joc és, per tant, equitatiu, perquè tots dos jugadors tenen la mateixa probabilitat de guanyar (i reben el mateix premi). El problema inclou un distractor, que descriu la creença d'alguns infants en el fet que, tot i tenir igual proporció de casos favorables i possibles, el nombre més gran de casos favorables representa un avantatge. Aquest tipus d'element subjectiu pot augmentar el nivell de dificultat del problema respecte de l'esperat en un problema de comparació de fraccions.

Els continguts matemàtics que es treballen en aquesta tasca són: experiment aleatori, casos favorables i desfavorables; descriure els casos possibles (espai mostral), comparació de fraccions, en aquest cas amb els dos termes proporcionals. En l'enunciat, també es fa referència a la idea de joc equitatiu; per tant cal usar les idees sobre esperança matemàtica.

Estratègies de resolució de problemes de comparació de probabilitats

Les possibles estratègies que es poden utilitzar en la resolució de problemes de comparació de probabilitats es classifiquen, segons Piaget i Inhelder (1951), de la manera següent.

Estratègies d'una sola variable

Hi ha tres tipus d'estratègies en les quals els alumnes solament tenen en compte una variable del problema:

A1) Comparació del nombre de casos possibles. Els alumnes elegeixen la capsua que contingui un nombre més gran de boles. Segons Piaget i Inhelder, aquesta estratègia correspon al principi del període preoperacional.

A2) Comparació del nombre de casos favorables. Els alumnes elegeixen la capsua que contingui el nombre més gran de boles del color favorable. Aquesta estratègia, segons Piaget i Inhelder, correspon al final del període preoperacional.

A3) Comparació del nombre de casos desfavorables. Els alumnes elegeixen la capsua amb el nombre més petit de boles del color desfavorable. Per Piaget i Inhelder, quan, un cop intentada l'estratègia anterior, existeix igualtat de casos favorables, els subjectes centren la seva atenció sobre el nombre de casos desfavorables.

Estratègies de dues variables

Hi ha tres tipus d'estratègies en les quals els alumnes busquen la solució del problema comparant totes les dades que apareixen en l'enunciat.

A4) Estratègies additives. Els alumnes que fan servir aquesta estratègia tenen en compte tots els casos simultàniament, però gestionen les dades per mitjà d'alguna operació additiva per poder

establir la comparació. Per exemple, en una capsa la diferència entre boles negres i blanques és deu i en l'altra capsa la diferència és trenta. Aquesta estratègia, segons Piaget i Inhelder, correspon al període de les operacions concretes.

A5) *Estratègia de correspondència*. Aquesta estratègia consisteix a establir un criteri de proporcionalitat en una fracció i aplicar-lo a l'altra. Per exemple, en una capsa hi ha el doble de boles negres que de blanques i en l'altra capsa passa el mateix.

A6) *Estratègies multiplicatives*. Aquesta estratègia, desenvolupada, segons Piaget i Inhelder, en el període de les operacions formals, és la més elaborada i requereix

el domini del càlcul amb fraccions. Per portar-la a terme es pot posar en relació el nombre de casos favorables amb el nombre de casos possibles (regla de Laplace). Per exemple, en una capsa la relació és 10/30 i en l'altra 30/90.

Anàlisi de les respostes d'alumnes i de futurs professors en la resolució del problema

En aquest apartat s'analitzen les respostes dels futurs professors d'Educació Primària al problema proposat i es comparen els resultats amb els obtinguts per alumnes d'entre 10 i 14 anys, participants en la investigació de Cañizares (1997). Les respostes s'han classificat en les categories que apareixen a la taula 1.

Taula 1. Freqüències i percentatges de respostes

	Futurs professors (n=283)		Alumnes (10-14 anys) (n=143)	
	Freqüència	Percentatge	Freqüència	Percentatge
El joc és just (*)	195	68,9	51	35,7
Lluís, més avantatge	44	15,5	61	42,7
Eduard, més avantatge	27	9,5	14	9,8
Ambigua, incompleta	16	5,7	12	8,4
No contesta	1	0,4	5	3,5

(*) Resposta correcta

Hi veiem que la categoria majoritària és "El joc és just" (68,9%), on he inclòs els futurs professors que han respost correctament i he indicat que els dos jugadors tenen la mateixa probabilitat de guanyar. Un exemple n'és la resposta següent: "*La probabilitat de l'Eduard és d'1/3 de treure bola blanca i la probabilitat del Lluís és d'1/3 de treure bola blanca, per tant la probabilitat sí que és la mateixa, perquè en Lluís en té més de blanques, però és la mateixa proporció*" (alumne 61).

Entre les respostes incorrectes, apareix en primer lloc la categoria "Lluís, més avantatge" (15,5%), cosa que confirma la nostra suposició que el distractor que consisteix a pensar que, tot i tenir igual proporció de casos favorables i possibles, el nombre més gran de casos favorables dona més probabilitat a una de les urnes, hi ha tingut una influència notable.

Si comparem aquests resultats amb els obtinguts pels alumnes d'entre 10 i 14 anys,

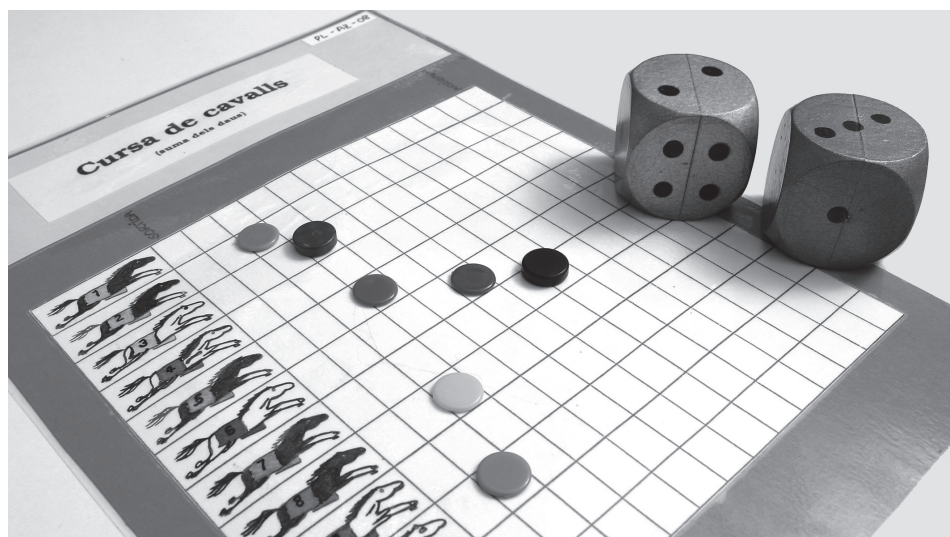
s'observa que el percentatge de respostes correctes entre els futurs professors és quasi el doble i que el distractor esmentat anteriorment ha tingut una influència menor que en els nens. No obstant això, el percentatge de respostes incorrectes entre els futurs professors continua essent important.

Per comprendre més bé els raonaments, s'han classificat els arguments utilitzats pels futurs professors i els alumnes segons les estratègies establertes per Piaget i Inhelder per a la comparació de dues probabilitats, les quals es presenten a la taula 2.

Taula 2. Estratègies utilitzades

Estratègies	Futurs professors (n=283)		Alumnes (10-14 anys) (n=143)	
	Freqüència	Percentatge	Freqüència	Percentatge
Correspondència (*)	141	49,8	38	26,6
Multiplicativa (*)	52	18,4	0	0
Compara casos possibles	10	3,5	1	0,7
Compara casos favorables	41	14,5	61	42,7
Compara casos desfavorables	15	5,3	7	4,9
Estratègies additives	3	1,1	6	4,2
Atzar/sort	4	1,4		
D'altres	10	3,5	13	9,1
Ambigua, incompleta	4	1,4	17	11,8
No contesta	3	1,1		

(*) Argument o estratègia correcta



Entre els alumnes de 10 a 14 anys, l'estratègia pertinent de correspondència ha estat la més utilitzada (26,6%). Un exemple n'és la resposta següent: *“Jo crec que les dues tenen les mateixes possibilitats perquè en tots dos casos hi ha la meitat de boles blanques”* (alumne de 12 anys). No hi ha cap alumne que faci servir l'estratègia multiplicativa pel fet que la majoria no ha estudiat la regla de Laplace. L'estratègia incorrecta més utilitzada ha estat la que compara els casos favorables en ambdues capses. Un exemple n'és la resposta següent: *“En Lluís guanyarà perquè té més fitxes blanques”* (alumne de 10 anys). Amb percentatges menors apareixen les estratègies de comparació de casos desfavorables o les estratègies additives. Un exemple d'aquest últim cas és el següent: *“L'Eduard (té avantatge) perquè hi ha una menor diferència entre els colors de les boles”* (alumne de 12 anys).

S'hi observa el predomini de la utilització de les estratègies pertinents o correctes

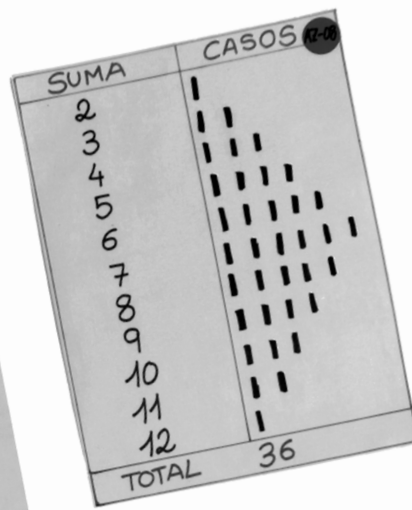
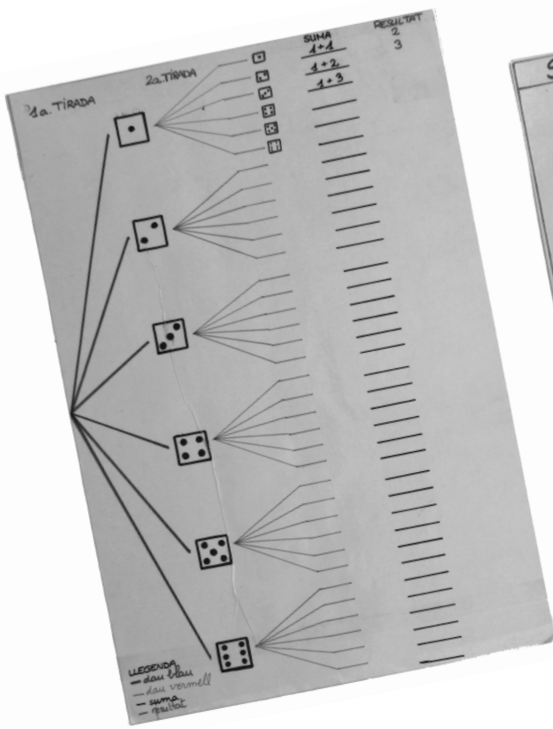
en els futurs professors (68,2%), la qual cosa es correspon amb un raonament proporcional més gran, tot i que encara n'hi ha un 30% que utilitza estratègies incorrectes.

Implicacions per a l'ensenyament

Els resultats obtinguts pels alumnes d'entre 10 i 14 anys suggereixen la necessitat d'incloure aquest concepte en els programes d'ensenyament de la probabilitat des de l'etapa d'Educació Primària. Per dur-ho a terme, s'hauria de proposar als estudiants d'aquestes edats una mostra representativa d'activitats relacionades amb el joc equitatiu, graduant-les adequadament de dificultat més petita a dificultat més gran. Com a orientació per a l'acció didàctica, a la taula 3 es presenten les característiques dels problemes de comparació de probabilitats, classificats en quatre nivells de dificultat.

Taula 3. Característiques dels problemes de comparació de probabilitats

Nivell de dificultat	Composició urnes		Criteri de dificultat
	Urna A	Urna B	
1	3 blanques / 1 negra	2 blanques / 1 negra	Comparació 1r terme
	5 blanques / 2 negres	5 blanques / 3 negres	Comparació 2n terme
	2 blanques / 2 negres	4 blanques / 4 negres	Classe equivalència unitat
2	40 blanques / 20 negres	30 blanques / 15 negres	Qualsevol classe d'equivalència
	10 blanques / 20 negres	30 blanques / 60 negres	Qualsevol classe d'equivalència i dos termes proporcionals
3	12 blanques / 4 negres	20 blanques / 10 negres	Termes múltiples en les fraccions
4	7 blanques / 5 negres	5 blanques / 3 negres	Qualsevol fracció



Referències bibliogràfiques

CAÑIZARES, M. J. (1997). Influencia del razonamiento proporcional y de las creencias subjetivas en las intuiciones probabilísticas primarias. [Tesi doctoral no publicada. Universitat de Granada.]

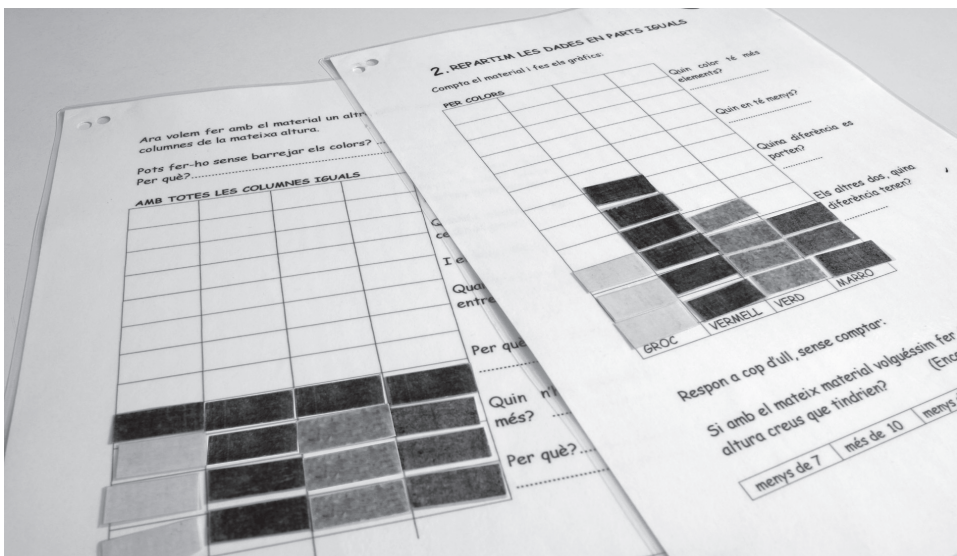
MINISTERIO DE EDUCACIÓN y CIENCIA (MEC) (2006). *Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria.*

PIAGET, J.; INHELDER, B. (1951). *La genése de l'idée de hasard chez l'enfant.* París: Presses Universitaires de France.

En relació amb els futurs professors, els resultats mostren la necessitat de reforçar la seva formació en probabilitat, tant en el coneixement matemàtic com en el didàctic.

Juan J. Ortiz (jortiz@ugr.es)

Agraïments: Plan Propio de Investigación de la Universidad de Granada: Programa 20, Proyecto EDU2010-14947 (MCIN) i grup FQM126 (Junta d'Andalusia).



Entrevista a Frederic Udina, director de l'Institut d'Estadística de Catalunya

JOSEP CALLÍS I FRANCO

PERSPECTIVA ESCOLAR

"L'estadística ha de donar les eines per entendre i interpretar el món i la societat"

Cada vegada més els mitjans informatius, siguin escrits, radiofònics o visuals, justifiquen i raonen les seves informacions i comentaris a partir de l'aportació de dades estadístiques dels fets amb la finalitat d'objectivitzar les argumentacions que utilitzen. És obvi, per tant, que un buit formatiu en llenguatge estadístic impedeix a les persones la comprensió de bona part del coneixement del món que les envolta, però, a més, i a la inversa, una bona formació en aquest camp permet analitzar críticament informacions i dades que, sovint, rebem, de manera intencionada, en una direccionalitat determinada.

Apropar l'estadística a la societat i a l'escola comporta, en el nostre cas, donar a conèixer el treball de l'Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT), el qual, des de la seva creació, ha portat a terme una profunda tasca per conèixer la realitat del país en totes les seves vessants. Tenint en compte, doncs, l'experiència i l'ampli coneixement de la realitat catalana dels membres de l'IDESCAT les paraules del seu director, el Sr. Frederic Udina, poden ser de gran ajuda per clarificar el valor i el sentit social de l'estadística i la necessitat del seu domini i coneixement. Agraïm d'entrada la seva col·laboració i aportació.

Què és l'IDESCAT? Ens en podríeu explicar breument la història, els objectius, les funcions i els serveis que dona?

L'IDESCAT va ser creat l'any 1989, si bé cal dir que hi ha precedents d'estadística oficial al nostre país que es remunten fins i tot al segle XIV.

És l'òrgan estadístic de la Generalitat de Catalunya. Com a tots els països del nostre entorn, el Govern, l'Administració i la societat mateix necessiten un referent que reculli, endreci, produeixi i difongui la informació estadística necessària per a la presa de decisions ben fonamentades. En un món cada cop més complex i tecnològic no es poden prendre decisions polítiques, administratives o empresarials sense informació sòlida sobre la realitat social i econòmica. Aquesta és la funció principal de l'IDESCAT, que es diu de pressa, però que té moltes derivades. Dintre de l'Administració ens

correspon la tasca de coordinar els diferents organismes que fan estadística i donar-los assistència tècnica; de cara a la societat, ens pertoca difondre la informació, i això ho fem a través del nostre web, però també amb els serveis d'atenció als usuaris i de resposta a comandes a mida.

També correspon a l'IDESCAT la tasca de promoure i difondre el coneixement de l'estadística, i aquí és on ens podem trobar amb Rosa Sensat i el món educatiu per fer feina conjunta.

Les dades estadístiques o els gràfics derivats no sempre permeten veure la realitat, sinó que poden, també, distorsionar veritats. Sovint es diu que l'estadística serveix per justificar el que a un li interessa i que a través de l'estadística els fets i les situacions poden tenir mil i una cares o mil i una interpretacions. És així o aquesta visió és una mostra d'analfabetisme matemàtic en



relació amb l'estadística? La nostra societat té aquest analfabetisme matemàtic?

El món que envolta les persones és cada cop més complex. Ja no és el poble o el barri, sinó en molts aspectes el món sencer. Això fa que explicar-lo i analitzar-lo no sigui sempre fàcil i es pugui mirar de moltes maneres. Per exemple, si comparo instituts de Secundària, pot interessar-me dir que l'institut A té la mitjana de notes més alta, o que l'institut B és el que té més estudiants aprovats a la selectivitat, o que el C té un percentatge més alt d'alumnes amb nota superior a 7. Totes tres coses poden ser certes i el que cal és saber-les interpretar correctament i preguntar-se, per exemple, per què m'han dit allò de l'institut B: potser és perquè és un institut molt gran, de molts alumnes, i és normal que sigui el que tingui més aprovats, però no m'han dit el percentatge d'aprovats.

Per tant, és cert i és inevitable que les dades es poden presentar de moltes maneres. És cert, també, que cal un entrenament per interpretar-les. I, malauradament, és cert que hi ha una manca de cultura numèrica en la nostra societat. És feina de tots posar-hi remei, nostra també.

Segons això, per evitar que es puguin interpretar equivocadament unes informacions estadístiques cal un domini i una pràctica, i en aquest cas, i en bona mesura, la base d'aquesta capacitació es troba en la competència matemàtica. Però segurament el domini estadístic aporta molt més que la pura interpretació i lectura correcta de dades numèriques. Quines serien, per tant, segons el seu parer, les raons fonamentals per justificar la importància del tractament i la introducció de l'estadística en els currículums escolars a Primària i a Secundària?

La resposta a la pregunta anterior ja ens porta a la resposta d'aquesta. Les raons són, en primer lloc, que la complexitat creixent de la nostra societat fa que la comprensió

numèrica sigui part fonamental del bagatge necessari per ser un ciutadà responsable. En una primera visita, l'estadística serveix per recollir, sistematitzar, explicar i comunicar dades, dades de diferent mena. Saber diferenciar les dades i saber fer comparacions entre diferents entitats estadístiques és una primera habilitat important. En una segona visita, trobarem la probabilitat i l'atzar. Saber entendre el paper de l'atzar en la comprensió del nostre entorn social i natural és important. De fet, és l'única manera de poder entendre i explicar el nostre entorn. Quan es lliga la utilització de dades amb la probabilitat és quan la utilitat de l'estadística arriba a la plenitud. Però no sé si es pot arribar tan lluny a Secundària. De tota manera, estaria bé aprofitar l'estudi de la probabilitat per mostrar els problemes de la inferència estadística, en concret per ensenyar a interpretar els resultats de les enquestes.

L'estadística, com diu, és un instrument de primer ordre per potenciar un raonament crític i, en conseqüència, un tractament adequat en la formació acadèmica hauria de revertir en una millora substancial d'aquesta capacitat crítica i de saber entendre el món i el moment que a un li toca viure. Creu que l'ensenyament de l'estadística a les escoles i els instituts es tracta adequadament? Quines són, en tot cas, les causes que, segons el seu parer, fan que no hi hagi un tractament adequat d'aquest àmbit matemàtic?

L'estadística és una eina transversal i com a tal s'hauria d'incloure en molts àmbits educatius, no només en les matemàtiques. Des de les ciències naturals, incloses les ciències de la salut i de la vida, i des de les ciències socials, inclosa l'economia o les ciències de l'empresa, es fa un ús molt important de l'estadística. Per tant, en l'ensenyament d'aquestes disciplines també s'hauria de fer un ús important de les tècniques estadístiques. És clar que hi ha alguns aspectes que es poden tractar millor des de les matemàtiques.

Crec que en els darrers anys s'ha fet un cert esforç per millorar el tractament de l'estadística, però no sóc expert en el tema per fer-ne una diagnosi precisa. Sí que comparteixo l'opinió de molts que les hores que es dediquen a les matemàtiques són poques i això segur que perjudica també l'estadística.

Si la millora d'aquest aprenentatge no passa, només, per ampliar les hores de matemàtiques sinó que necessita un tractament interdisciplinari, com s'hauria de plantejar aquest canvi metodològic? Hi hauria d'haver una diferenciació entre Primària i Secundària? Què és el que hauria de ser essencial per a Primària? I per a Secundària?

Insisteixo que no sóc entès en temes d'Educació Primària o Secundària i és un tema que respecto molt en la seva dificultat. Diria que en l'ensenyament ha de ser essencial donar als joves les eines per entendre i interpretar el món i la societat. I una de les eines importantíssimes (no l'única i no sé si la que més, però segur que molt) és la cultura numèrica, la de saber mesurar i analitzar i comparar quantitativament els fenòmens naturals i socials. Això és el que fa en part l'estadística.

Segur que ha d'haver-hi un tractament diferenciat en la Primària i la Secundària. Crec que en general el que la ment humana va desenvolupant al llarg de la joventut és la capacitat d'abstracció, i l'ensenyament ha de promoure, però també respectar molt, el nivell d'abstracció adequat a cada moment del desenvolupament mental de l'estudiant. Per tant, en els primers anys caldrà arribar als conceptes molt més per la manipulació i els fets reals, però això ho saben molt millor els mestres i els especialistes!

L'IDESCAT evidentment té present la importància d'aquest aprenentatge i per això ha creat un web educatiu propi, <<http://aprenestadistica.idescat.cat/>>, on es recull

una proposta de treball per a Secundària. Quins poden ser els valors més positius, interessants o innovadors d'aquesta proposta?

Sí, l'IDESCAT ha desenvolupat en els darrers anys un web específicament dirigit a l'ensenyament de l'estadística a Secundària (ESO i Batxillerat). El projecte es va iniciar l'any 2008 i es presentà públicament l'abril del 2010.

L'IDESCAT va contractar l'assistència tècnica d'una entitat especialitzada en mètodes educatius en l'àmbit digital. A través d'aquesta entitat, un equip de professors de Secundària va col·laborar amb els estadístics de l'IDESCAT per definir els criteris bàsics del projecte pedagògic. Aquesta col·laboració entre professionals de la docència, bons coneixedors de les característiques dels plans d'estudi i de les necessitats a cobrir, i el personal estadístic, encarregat de realitzar les estadístiques oficials de Catalunya, ha estat crucial per a l'èxit del projecte. Actualment, col·laborem estretament amb el Departament d'Ensenyament, a través de l'associació CREAMAT (Centre de Recursos de l'Associació de Matemàtics), en una interacció fructífera en terrenys com l'intercanvi de metodologies, la selecció de conceptes, la proposta d'activitats o el desenvolupament d'exercicis. De fet, aquesta col·laboració hauria de continuar per assegurar l'actualització del projecte.

La proposta es va desenvolupar amb la idea d'aprofitar al màxim les possibilitats dels recursos digitals, concretament per posar al servei del currículum educatiu del cicle eines complementàries basades en dades reals (d'això, en tenim a l'Idescat!) per analitzar contextos actuals i concrets i introduir el pensament estadístic en continguts transversals, sempre d'una manera interactiva i respectant els estàndards d'accessibilitat.

El web està en marxa i rep al voltant de 25.000 visites anuals, amb un nombre

d'usuaris registrats de més d'un miler anual.

L'elevat nombre de visites rebudes demostra l'interès que ha despertat el web. S'ha pensat a ampliar aquesta direccionalitat de treball per incidir també en la Primària?

I tant. De fet, ja estem acabant d'enllestir el web educatiu de Primària i és previst que entri en funcionament en el curs 2013-2014. Actualment estem desenvolupant un pla pilot que involucra un miler d'alumnes repartits en set escoles del país.

Aquest web intenta apropar l'estadística als més petits perquè des d'un principi es familiaritzin amb l'estadística i coneguin els conceptes més bàsics, amb l'objectiu d'anar-los consolidant en cursos superiors.

El web s'ha dissenyat perquè sigui un recurs didàctic per treballar a l'escola amb la tutorització del mestre.

La novetat d'aquest web de Primària és "El cens a l'escola". Aquesta idea, que va sorgir al Canadà, té com a objectiu que els alumnes de cada classe de Cicle Mitjà i Cicle Superior contestin un conjunt de preguntes organitzades per temes (dades personals, hàbits alimentaris, relació alumne/a-escola, ús de les tecnologies, ús del temps fora de l'horari escolar, hàbits familiars i socials) i que després puguin treballar les activitats proposades amb les seves pròpies dades i puguin calcular, per exemple, la mitjana o la moda de la seva alçada i ho puguin comparar amb les dades de Catalunya i en el futur amb les dades obtingudes per altres classes.

En aquest web es treballen els conceptes estadístics inclosos en el currículum escolar. Per exemple, hi ha un apartat on s'explica de manera gràfica què és l'estadística i com es fa una enquesta. Té 17 activitats organitzades per cicles:

2 de Cicle Inicial, 6 de Cicle Mitjà i 9 de Cicle Superior, un glossari que defineix els conceptes estadístics que es treballen en el web i a més alguns d'aquests conceptes tenen una animació que explica el terme estadístic d'una manera gràfica i dinàmica. A més, hi ha un apartat, que s'anomena guia/material professorat, que pot orientar la manera d'enfocar l'activitat, incidint en els aspectes metodològics, en els materials necessaris, etc.

L'alfabetització matemàtica i, en concret, l'alfabetització estadística, es converteix en una necessitat social, ja que fa possible fer entendre el món en què hom viu. Sota aquesta perspectiva i necessitat el 2013 ha estat declarat l'Any Internacional de l'Estadística. Quin paper hi té l'IDESCAT en aquesta celebració?

L'IDESCAT s'ha adherit a la celebració de l'Any Internacional de l'Estadística, juntament amb més de 1.800 associacions professionals i institucions oficials de tot el món, per donar un impuls al reconeixement de la importància de l'estadística en la nostra vida i en la nostra societat. També el Ple del Parlament de Catalunya ha donat ple suport a la celebració amb una declaració institucional signada per tots els grups parlamentaris.

Per part nostra, hem obert la pàgina <www.idescat.cat/2013>, on recollim les iniciatives que organitzem o en què participem. M'agradaria convidar-vos a participar en una d'aquestes, el blog <<http://e2013.wordpress.com>>, que hem engegat amb la col·laboració de la Societat Catalana d'Estadística. El blog fomenta la manera estadística de mirar les coses de la vida diària a través del debat sobre temes diversos com els diferents tipus de sondeigs electorals, la mesura de l'intangible o l'estreta relació que hi ha entre l'estadística i la medicina o la biologia.

Resulta una grata nova el que ara avança en relació amb l'ampliació imminent de

cobertura educativa del web amb propostes per a Primària. I de cara al futur? Quines són les prioritats de l'IDESCAT com a objectius immediats, a mitjà i a llarg termini?

Ja hem comentat quina és la tasca principal de l'IDESCAT com a organisme responsable de l'estadística oficial de la Generalitat. Els objectius que ens marquem seran, per tant, fer millor i més eficientment aquesta feina. Com que la societat evoluciona constantment, la demanda d'informació estadística per part de les administracions, la societat, els investigadors, etcètera augmenta, i els recursos més aviat disminueixen, hem d'adaptar els nostres mètodes a aquesta realitat canviant.

La principal línia de canvi és la d'integrar les diferents operacions i activitats estadístiques que reflecteixen una mateixa realitat. Aquesta integració la farem, en gran part, a través de la creació i l'actualització constant del sistema de registres estadístics constituït fonamentalment pels registres de persones, de territori i d'empreses. Aquests registres s'alimenten de registres administratius i també de les operacions de camp, i han de constituir el nucli de tota la informació disponible, de manera que es pugui relacionar la informació, posem per cas, sobre ocupació i atur amb la d'educació o la de turisme a través de les persones, del territori o de les empreses involucrades.

La posada en marxa d'aquest sistema és un objectiu immediat i ja hi estem treballant. Però és un procés laboriós que només amb el temps es podrà desenvolupar amb plenitud.

A llarg termini? És difícil saber en aquests moments quin és el paper de l'IDESCAT a llarg termini. Depèn de com evolucioni Catalunya, és clar. En tot cas, ningú tindria cap dubte a afirmar que un institut d'estadística és una de les estructures d'estat propi fonamentals.

Ha estat un plaer compartir la visió que ens ha donat el senyor Frederic Udina en relació amb l'estadística i la seva implicació educativa i, alhora, constatar la important tasca que desenvolupa l'IDESCAT. De segur que aquestes paraules i opinions seves, obriran interrogants, llums i camins a molts professionals de l'educació.



Bibliografia complementària

Biblioteca Rosa Sensat*

Articles publicats a PERSPECTIVA ESCOLAR

CALLÍS, Josep. "El què, com, quan i perquè de la manipulació". A: PERSPECTIVA ESCOLAR, núm. 329 (novembre 2008).

Llibres

CANALS, M. Antònia. *Estadística, combinatòria i probabilitat*. Barcelona: Associació de Mestres Rosa Sensat, 2009 (Els Dossiers de la Maria Antònia Canals; 103).

Com ens ho podem fer per millorar l'aprenentatge de les matemàtiques? [Enregistrament vídeo]. [Barcelona]: Generalitat de Catalunya. Departament d'Educació, [2006?] (Video-mat; 4). 1 disc òptic DVD.

DÍAZ, Juan; BATANERO, M^a. Carmen; CAÑIZARES, M^a. Jesús. *Azar y probabilidad*. Madrid: Síntesis, 1991 (Matemáticas: Cultura y Aprendizaje; 27).

L'ensenyament de l'estadística dels 11 als 16 anys. Dir.: Peter Holmes. Barcelona: ICE. Universitat Autònoma de Barcelona, 1998 (L'Estadística en el vostre món).

Lectura e interpretación de gráficas cartesianas y estadísticas. Martín Manuel Socas Robayna *et al.* Santa Cruz de Tenerife: Gobierno de Canarias. Consejería de Educación, Cultura y

Deportes, 1996 (Cuadernos de aula; 11).

GUZMÁN, Miguel de. *Cómo hablar, demostrar y resolver en matemáticas*. Madrid: Anaya, 2003 (Base universitaria).

Matemáticas: complementos de formación disciplinar. Barcelona: Graó; Madrid: Ministerio de Educación, 2011 (Formación del profesorado. Educación secundaria; 12, vol. I).

PAULOS, John Allen. *Érase una vez un número: la lógica matemática de las historias*. Barcelona: Tusquets, 1999 (Metatemáticas; 60).

La proporción: arte y matemáticas. Barcelona: Graó, 2009 (Biblioteca de Uno. Didáctica de las matemáticas; 266).

Articles de revistes

"Análisis didáctico de recursos interactivos para la enseñanza de la estadística en la escuela". A: *Epsilon*, núm. 62 (2005), p. 169-182.

BATANERO, Carmen. "Cap on va l'educació estadística?". A: *Biaix*, núm. 15 (novembre 1999), p. 2-13.

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

BORRELL, Francesc; POL, Anna; SAGUER, Elisabet. "L'Estadística: la seva presència a la societat actual i al currículum de l'educació secundària". A: *Biaix*, núm. 15 (novembre 1999), p. 14-24.

CRUSET, Beatriu; FERNÁNDEZ, Xavier. "Una experiència amb cubs de fusta: estadística a Cicle Mitjà de Primària". A: *Biaix*, núm. 15 (novembre 1999), p. 77-79.

ESTRADA ROCA, Assumpta; FORTUNY, J. M.; BATANERO, Maria Carmen. "Un estudio comparado de las actitudes hacia la estadística en profesores en formación y en ejercicio". A: *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, vol. 22, n1 2 (2004) p. 263-274.

ESTRADA ROCA, Assumpta. "Evaluación del conocimiento estadístico en la formación inicial del profesorado". A: *Uno: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, núm. 45 (abril/maig/juny 2007), p. 80-97.

"Exposiciones matemáticas" [diversos articles]. A: *Uno: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, núm. 52 (juliol/agost/setembre 2009), p. 5-74.

GOMÀ, Antoni. "Fer estadística: una experiència col·lectiva". A: *Biaix*, núm. 15 (novembre 1999), p. 26-36.

MONZÓ DEL OLMO, Onofre. "L'Estadística a l'educació secundària". A: *Biaix*, núm. 15 (novembre 1999), p. 60-69.

NORTES CHECA, Andrés. "Estadística y probabilidad: una propuesta didáctica para la Enseñanza Secundaria". A: *Revista Interuniversitaria de formación del profesorado*, núm. 32 (1998), p. 59-72.

"Probabilidad y estadística". A: *Uno*, núm. 5 (juliol 1995).

SADA, Manuel. "Los "applets" para la enseñanza de la estadística y probabilidad". A: *Uno: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, núm. 58 (2011), p. 38-48.

Webs

Idescat. Institut d'Estadística de Catalunya: <<http://www.idescat.cat>>, <<http://aprenestadistica.gencat.cat>>.

Societat Catalana d'Estadística: <<http://www.socestadistica.org/>>.

Any Internacional de l'Estadística (Catalunya): <<http://e2013.wordpress.com/>>.

Any Internacional de l'Estadística (Internacional): <<http://www.statistics2013.org/>>.

Any Internacional de l'Estadística (Espanya): <<http://www.seio.es/2013-A-o-Internacional-de-la-Estad-stica/2013-A-o-Internacional-de-la-Estad-stica.html>>.



Escola



L'article presenta el treball en xarxa entre els municipis bagencs de Sallent i Balsareny. Aquest treball se centra en les transicions entre etapes educatives i en les activitats i els recursos de fora de l'horari escolar i com aquests contribueixen a millorar l'èxit escolar dels infants i joves.

Programa de millora de l'èxit escolar

Xarxa educativa Sallent-Balsareny

RAMON GARCIA ALAMILLO

Tècnic d'educació i participació ciutadana i dinamitzador de projectes de l'Ajuntament de Sallent (Bages)

JOANA ALMANSA RODRÍGUEZ

Coordinadora psicopedagògica dels Serveis Educatius Municipals de l'Ajuntament de Balsareny (Bages)

El treball en xarxa entre els municipis de Sallent i Balsareny en les transicions entre etapes educatives i en les activitats i els recursos fora de l'horari escolar contribueixen a millorar l'èxit escolar dels seus infants i joves.

ELS MUNICIPIS

Els municipis de Sallent i Balsareny estan situats a la més cèntrica de les comarques de Catalunya, el Bages, emplaçats al sector nord, dins el que coneixem com a Pla de Bages.

El municipi de Sallent té agregats els nuclis de Cabrianes i Cornet i la seva població és de 7.100 habitants. Pel que fa als serveis educatius del municipi, cal dir que disposa de dues llars d'infants (la Llar d'infants L'Esquitx i la Llar d'Infants del Patronat Antònia Soler), tres centres de Primària (CEIP Els Pins, escola rural de la ZER del Bages, CEIP Torres Amat i Escola Vedruna), un centre de Secundària (IES Llobregat) i



l'Escola Municipal de Música. També cal destacar que, en l'àmbit municipal, s'ha creat la figura del tècnic d'educació.

El municipi de Balsareny té una població d'uns 3.500 habitants i disposa d'una llar d'infants (Llar d'infants Pare Coll), un centre de Primària (CEIP Guillem de Balsareny) i de l'Escola Municipal de Música i Teatre. Pel que fa a l'àmbit municipal, cal destacar la figura de la coordinadora psicopedagògica dels serveis educatius del municipi.

ELS INICIS DEL PROGRAMA

La idea dels ajuntaments de Sallent i Balsareny de realitzar un programa per a la millora de l'èxit escolar va sorgir de la IV

Jornada de Bones Pràctiques organitzada per la Diputació de Barcelona, que portava per títol "Municipis, educació i inclusió social" i en la qual es van presentar experiències d'orientació i acompanyament a l'alumnat d'ESO, de treball amb les famílies i de coordinació entre Primària i Secundària.

Després de la realització d'aquesta jornada els ajuntaments de Sallent i Balsareny van creure oportú iniciar un projecte per a la millora de l'èxit escolar; així, doncs, des de l'Ajuntament de Sallent es va convocar tots els centres escolars dels municipis de Balsareny, Navàs i Sallent, com també els regidors i tècnics dels altres ajuntaments, per presentar-los una proposta de coordinació entre els centres de Primària d'aquests



municipis i l'IES Llobregat, que n'és el centre de Secundària de referència. Tots els municipis van estar interessats a portar a terme aquest projecte, amb l'excepció del de Navàs, i es va crear la xarxa educativa per a la millora de l'èxit escolar de Sallent i Balsareny, que avui porta per nom Xarxa Educativa e2.



El projecte va començar amb una activitat de caràcter més lúdic centrada en el coneixement dels alumnes de 6è de Primària de tots els centres educatius i de l'IES Llobregat. Un cop realitzada aquesta activitat, es va dur a terme tot un seguit de reunions de coordinació amb els centres educatius per tal d'avaluar aquesta trobada, confirmar un calendari de traspàs d'informació dels alumnes de Primària, i també com establir quines àrees curriculars es coordinarien durant el curs 2006/07. Això no obstant, des dels ajuntaments de Sallent i Balsareny es considerava que el projecte havia d'anar més enllà de les accions descrites anterior-

ment i per això es va demanar suport a la Diputació de Barcelona per poder fer una diagnosi de la situació dels dos municipis amb la finalitat de generar un punt de vista descriptiu i analític des de la potencial coordinació entre agents, agències i recursos territorials pel que fa a la millora de l'èxit escolar i formatiu. Aquesta diagnosi va ser presentada a la comunitat educativa l'any 2007 i aquest mateix any es va constituir la Taula Territorial d'Educació, que és l'òrgan amb el qual s'articula el treball de la Xarxa Educativa e2.

L'ORGANITZACIÓ

La Taula Territorial d'Educació és un òrgan de participació de tots els agents relacionats amb temes educatius dels municipis de Sallent i Balsareny. Això vol dir que hi participen les direccions dels centres, les AMPA, el professorat, els tècnics municipals d'Educació, Joventut, Esports, els serveis socials, els regidors dels ajuntaments, així com també altres entitats del municipi.

La Taula funciona a través del treball integrat, que parteix del reconeixement de la diferència de les propostes i mirades educatives existents i s'estructura amb la finalitat de fer convergir aquestes diferències en projectes comuns. Aquest tipus de treball s'ha de desenvolupar en un context de cooperació en què els diferents agents socioeducatius que hi estan implicats duen a terme actuacions conjuntes per a la resolució de problemes entesos com a compartits. No es tracta de distribuir el treball entre els agents a l'hora d'abordar la gestió de determinats assumptes col·lectius, sinó de definir objectius comuns i perseguir-ne conjuntament l'assoliment.

Així doncs, per aconseguir aquest objectiu es van crear dues grans comissions de treball, una de coordinació i transició escolar i l'altra d'activitats escolars i recursos existents.

Aquestes comissions van partir d'uns objectius generals comuns, els quals posteriorment cada subcomissió va anar adaptant segons les seves necessitats i, en alguns casos, es va veure oportú d'afegir objectius més específics.

Cal esmentar que cada subcomissió partia de punts diferents: el volum dels centres, el nombre d'agents implicats i les estratègies que cada centre utilitzava han condicionat tant els ritmes de treball com el funcionament de cadascuna.

S'ha considerat positiu no buscar l'homogeneïtzació en totes les subcomissions, sinó propiciar la creació de documents base que ens motivessin la revisió, el plantejament de nous objectius o la comparació d'estratègies utilitzades, de manera que permetessin a cada comissió avançar segons les seves necessitats específiques.

Les transicions entre etapes educatives, que és el que aquí ens ocupa, ens ha portat a establir dues subcomissions:

- Transició de les llars d'infants-centres de Primària.
(Hi participen dues llars d'infants i quatre centres de Primària.)
- Transició Primària-Secundària obligatòria.
(Hi participen quatre centres de Primària i un institut de Secundària.)

LES ACCIONS DUTES A TERME

L'objectiu de totes les accions que es programen i es porten a terme tenen com a finalitat garantir la coherència educativa entre les diferents etapes dins el seu procés educatiu.

Transició de llars d'infants als centres de Primària

Mestres:

Es programen totes les actuacions concretes que es portaran a terme, de les quals es destaquen:

- Refer els plans d'acollida i crear-ne un de conjunt.
- Programar àrees de treball des de P0 a P5:
 - Elaborar una seqüenciació de tots els hàbits que es treballen des de P1 a P5 de manera conjunta. A partir d'aquest treball, en aquest moment s'ha elaborat un tríptic per donar als pares en el moment de la matrícula a P3, on s'informa dels hàbits que es consideren essencials que tinguin els nens i nenes als 3 anys i s'inclourà també informació sobre salut en aquesta etapa educativa.
 - Programar el llenguatge oral de P0 a P5.
 - Realitzar tallers de conversa de P3 a P5.
 - Programar activitats conjuntes per treballar els hàbits.

Infants:

- Sortides i tallers conjunts entre P2 i P3.
- Visita als centres de Primària.

Pares:

- Xerrada informativa.
- Dies de portes obertes.

Transició dels centres de Primària a Secundària obligatòria

En aquesta comissió s'estableixen diferents subgrups de treball segons l'objectiu a tractar. Per exemple:

Entre els tutors:

- Realitzar el traspàs d'informació de 6è i 1r d'ESO a final de curs, a cada un dels centres de Primària, i de 1r d'ESO a 6è a l'octubre a l'IES.
- S'ha arribat a acords pel que fa als hàbits que es treballen a cada centre, a l'ús de l'agenda, al tractament de la diversitat i a la introducció de les tècniques d'estudi...



prensió lectora, de continguts de les TICS i TAC, de Ciències Naturals i d'Anglès.

Accions comunes per a tots els membres de la Taula Territorial d'Educació

Després d'un temps de funcionament de la xarxa es va trobar oportú crear un logotip identificatiu de tots els seus integrants. Aquest logotip porta el nom d'e2, amb el qual intenta agrupar diferents conceptes: el número 2 fa referència als dos municipis que formen part de la xarxa, però alhora també ens identifica les dues "e" del projecte: "educació" i "èxit" com a eixos principals entorn dels quals la xarxa treballa.

També s'ha cregut convenient realitzar una formació gratuïta per a tots els membres de la Taula Territorial d'Educació relacionada amb l'educació. Cada any es tria un tema i es busca un especialista. Han funcionat diferents grups de treball:

- Educació emocional, a càrrec del Dr. Ferran Salmurri.
- Habilitats socials, a càrrec del professor Antoni Portell.
- Les Matemàtiques competencials a través de la resolució de problemes, a càrrec del professor Josep Callís.
- Metodologia conversacional, a càrrec del professor Manel Sànchez.
- Curs de Moodle, a càrrec del professor Cristòfol Jiménez.

Cada inici de curs, coincidint amb la convocatòria de la Taula Territorial d'Educació, es fa un acte d'inauguració del curs acadèmic amb la participació de personalitats del món educatiu com el Sr. Ernest Maragall, la Sra. Mercè Terradellas i el Sr. Jaume Funes, entre altres.

Entre els equips directius:

- Preparar la trobada dels alumnes de 6è i els de primer d'ESO abans de les preinscripcions. És una jornada ludico-esportiva on l'objectiu és rebaixar les pors dels alumnes nous, fer que coneguin les instal·lacions i els companys que trobaran a l'IES.
- Portes obertes i xerrades informatives sobre l'organització i el funcionament general per part de la direcció de l'IES en cada un dels centres de Primària de referència.

Entre alumnes:

- Participar en el desenvolupament de diferents activitats que es programen adreçades als nens dels diferents centres:
 - Participar en el desenvolupament d'un festival de música i ball, des de cinquè de Primària a quart d'ESO.
 - Realització de la trobada d'alumnes de sisè.
 - Participació en un portafoli d'anglès...

Entre els especialistes:

Aquest subgrup de treball canvia segons l'àrea curricular que s'ha de treballar. Cada any es coordina un aspecte curricular que escullen els centres. Fins ara s'han treballat: aspectes de Matemàtiques, de com-

ASPECTES AFAVORIDORS DEL PROJECTE

El projecte de millora de l'èxit escolar als municipis de Sallent i Balsareny s'ha pogut consolidar principalment perquè són dues

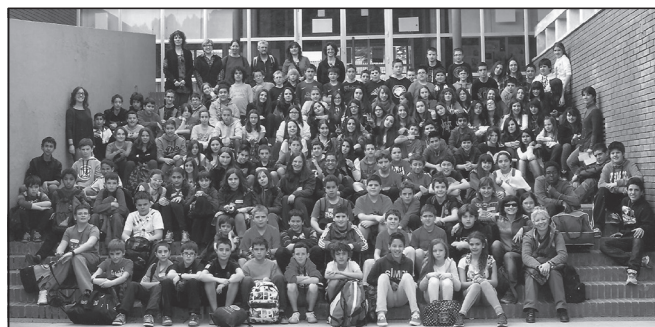
poblacions amb poca població i molt pròximes l'una de l'altra i perquè ha nascut de la necessitat dels centres educatius mateix. Després de més de sis anys d'existència s'han implicat tants agents en aquest projecte que a hores d'ara és impensable treballar fora del marc d'aquest programa. La necessitat de col·laborar, compartir, unir esforços i treballar conjuntament ha fet que s'estableixin unes coordinacions i un treball en xarxa entre diferents professionals i serveis per donar suport i col·laborar amb els centres que fa que el professorat i tots els agents que en formen part estiguin cada vegada més implicats i vegin l'efectivitat d'aquestes coordinacions i, per tant, es potenciï la confiança cap al projecte, i això fa que es facin moltes més demandes per poder coordinar més temes que els preocupen.

Tot això ha estat possible gràcies a la vinculació dels centres escolars amb el territori així com a la implicació i coresponsabilitat dels agents locals en els reptes educatius i l'acompanyament en el desenvolupament de l'autonomia personal dels infants al llarg de les diferents etapes educatives. Aquest treball conjunt propicia la realització d'una planificació compartida de respostes integrades i comunitàries adaptada a les necessitats educatives del territori.

El treball dels agents municipals que s'encarreguen de la promoció, dinamització de les relacions, projectes compartits i estructures de coordinació, la implicació dels centres educatius (equips directius i claustres) i dels equips de govern és primordial per poder dur a terme aquest projecte, com també el suport econòmic de les diferents administracions que en formen part.

El treball de la xarxa e2 també ha contribuït a formular i implantar polítiques de millora de l'èxit al territori amb la connexió del currículum escolar amb la realitat de l'entorn o propiciant l'obertura dels centres com a

equipaments del territori. També, però, hi ha un seguit de dificultats que s'han de superar per poder arribar a noves fites. La necessitat de definir estratègies compartides entre el Departament d'Educació i els ajuntaments pel que fa al desenvolupament dels projectes de millora de l'èxit escolar seria una d'aquestes dificultats, però també n'hi ha d'altres. Hauríem d'esmentar la manca d'espais de treball amb les famílies dins el projecte; la incorporació dels agents d'educació no formal en les polítiques de millora; la promoció de dispositius d'acompanyament d'infants i joves quan abandonen prematurament el sistema educatiu o la inestabilitat de les plantilles educatives. Tots aquests són aspectes que caldria afrontar com a reptes de futur per millorar aquest programa i que haurien d'anar acompanyats d'altres accions com podrien ser la inclusió dels objectius del projecte en els projectes de les direccions dels centres, l'ampliació del treball de transició entre etapes educatives i entre cicles d'una mateixa etapa, i la incorporació de les accions que es porten a terme a escala municipal en relació amb la transició entre escola i treball.



8^a Trobada d'alumnes
 de primària i secundària
 IES Llobregat 2012-13



Des de fa alguns anys, a l'Escola Projecte despleguem una línia de treball amb la finalitat de promoure el pensament creatiu i acostar els alumnes a l'àmbit tecnològic. Un dels recursos que fem servir per assolir aquest objectiu és el treball amb videojocs. Al llarg de l'Educació Primària, els alumnes participen en diferents tallers d'ús, anàlisi i creació de videojocs.

Com s'hi juga? Els videojocs com a recurs d'aprenentatge al Cicle Inicial

CARLOTA BUJONS

Escola Projecte, Barcelona

Al Cicle Inicial, és el segon curs que fem un taller d'anàlisi dels videojocs, previ al taller de creació de videojocs que faran al Cicle Mitjà. És un bloc de sessions molt senzill de fer i que ens dóna molt bon resultat.

Partim de la manera com s'enfronten els nens i les nenes al videojoc. Davant de qual-sevol joc nou no fan cas de la pantalla *how to play*; simplement cliquen *start* i juguen. I és jugant com descobreixen els objectius, mecànica i elements del joc. El procés de descoberta forma part del joc.

El taller d'anàlisi de videojocs té una durada de cinc sessions (una sessió setmanal). Treballem en el lloc web Orisinal (<http://www.ferryhalim.com/orisinal/>), que conté 59 jocs Flash senzills, amb una estètica i una música agradables.

Les sessions comencen explicant en què consistirà el treball, després es passa a fer l'activitat i acabem la sessió amb una conversa col·lectiva per comentar diferents aspectes de l'activitat.

En la primera sessió vam ensenyar el web Orisinal. L'activitat consistia a provar jocs, sols o en parelles. Els alumnes podien provar els jocs que volguessin, amb la condició que la mestra no explicaria com s'hi juga; ho havien de descobrir ells.

Observant com jugaven, a alguns alumnes els suggeria que provessin de jugar com a mínim dues vegades a cada joc, perquè contínuament obrien jocs i tot just començar canviaven; a d'altres, en canvi, calia animar-los a provar algun altre joc nou, ja que repetien una i altra vegada el mateix.

Tot i que la mestra no els explicava les instruccions, els alumnes sí que podien anar a veure els jocs d'altres companys. Veure com treballen d'altres companys és un bon mètode d'aprenentatge.

En fer la conversa al final de la sessió cada alumne parlava dels jocs que havia provat. Un nen va plantejar que *"si jugues més vegades al mateix joc aconseguixes més punts"*; gairebé tots van confirmar aquest fet. Preguntant per què creien ells que això era així, van donar respostes com *"quan jugues més vegades aprens a jugar millor, perquè ja saps més bé com es juga"*, i d'aquí va sorgir la idea que cal entrenament per aprendre a jugar. Quan se'ls va demanar en quines altres situacions millorem amb l'entrenament, el primer que van respondre va ser el futbol, però també d'altres, com

llegir, comptar, etc. Una segona conclusió que van comentar va ser que *"quan no et surt un joc, mirant com ho fa un altre ho pots aprendre"*.

La segona sessió la vam dedicar també a provar jocs, amb la consigna que havien d'escollir-ne algun per presentar-lo als companys. D'aquesta manera cada alumne ensenyaria un joc a la resta del grup i tots podrien conèixer molts jocs.

En la tercera i quarta sessions cada nen o nena escollia un joc i ens en feia la presentació a la pissarra digital. Ho podien fer sols o en parelles, si coincidí que dos alumnes volien explicar el mateix joc (de vegades també es feia així per donar facilitats als nens o les nenes que tenien més dificultat per fer l'exposició). Havien d'explicar els objectius, la mecànica i els elements del joc, responien les preguntes dels companys i feien una demostració de com s'hi jugava.

L'exercici de posar paraules a la resolució d'un problema, en aquest cas presentar un joc, força a recapitular, a reflexionar sobre què hem fet i com ho hem fet. So-



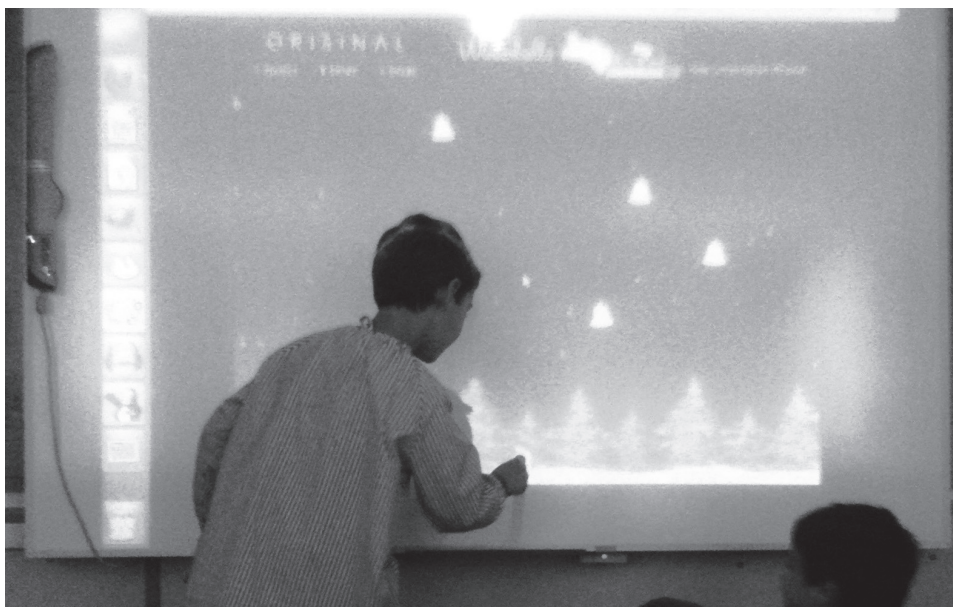
vint els nens (sobretot els petits) saben fer, però no saben explicar què han fet; i aquesta és una part important del procés d'aprenentatge.

A mesura que anaven fent presentacions, milloraven tant les exposicions com les preguntes que feien els altres alumnes. Les explicacions es van anar fent més estructurades: els nens i les nenes aprenien a explicar els aspectes necessaris per jugar i descrivien els elements més significatius de cada joc. També les preguntes eren cada cop més afinades, es referien a aclariments sobre l'explicació i s'evitaven preguntes repetitives o innecessàries. Vet aquí algunes de les que es van fer:

–Com es guanyen punts?

–El joc s'acaba per temps, quan s'acaben les vides?

Dels 25 alumnes que van fer aquesta activitat, dos no havien entès el joc que presentaven. És a dir, havien “jugat” sense seguir el joc: movien el personatge, però no havien entès l'objectiu ni el funcionament del joc. Alguns seguien el joc sense tenir en compte algun dels elements o possibles estratègies, per exemple, recollir monedes per tenir més energia. La majoria havien après a jugar, sabien explicar el funcionament del joc, els controls, les estratègies a seguir i molts, a més, ho explicaven de manera clara i amb tota mena de detalls.



–Què s'ha de fer en el joc? Quin és l'objectiu?

–Qui és el protagonista?

–Hi ha nivells?

–Hi ha vides?

–Com es mou: amb el ratolí, amb teclat...?

–Tens enemics o trampes?

–Tens monedes o “coses bones”? Com les aconseguixes?

L'última sessió va ser una conversa col·lectiva en què els demanàvem quines eren les coses que tenien tots els jocs. Les conclusions a què van arribar van ser:

–En tots els jocs hi ha enemics, dolents, trampes o perills.

–També hi ha coses bones com monedes, pomes... que et donen vides, punts, energia o temps.

–En tots els jocs tu ets un personatge.
–Mous el personatge amb el ratolí, les fletxes o la barra d'espai. En molts jocs també pots saltar, volar, etc.
–En tots els jocs vols tenir més punts.
–El joc s'acaba quan s'acaba el temps o les vides.

Aquestes sessions han estat força interessants i amb una sèrie d'aspectes molt positius, tant en el procés com en el resultat:

- En primer lloc, l'element motivació: treballar amb videojocs és molt engrescador per als alumnes. El repte que es plantejava, *descobreix el funcionament del joc i explica'ns-el*, va ser recollit per tots els alumnes amb moltes ganes. Els nens i les nenes van estar atents i interessats, tant mentre jugaven com durant les sessions en què es van presentar els jocs.
- La dinàmica flexible de treball, en què es combinava el treball individual de descoberta amb la possibilitat de donar i rebre ajuda, la presentació davant del grup amb la formulació de preguntes i, finalment, l'elaboració col·lectiva de conclusions, han donat lloc a un treball molt dinàmic en què cada un podia treballar al seu ritme interactuant amb el grup.
- L'exposició del funcionament del joc ha estat un bon exercici d'estructuració, de reflexió sobre l'acció i d'argumentació. Els nens i les nenes sovint s'adonaven de la dificultat d'expressar amb paraules allò que els resultava tan fàcil de mostrar amb l'acció.
- A alguns nens i nenes els costa parlar davant del grup en activitats de classe que tenen un contingut acadèmic més ampli. El fet d'explicar un videojoc treia la càrrega "d'estress" que els pot generar la situació. Tots volien sortir a fer la seva presentació.

- Els nens i nenes han plantejat idees positives sobre l'aprenentatge: "si ens entrenem, ho podem fer millor", "podem aprendre mirant com ho fan els altres"... També han practicat l'intercanvi i la col·laboració com a dinàmiques d'aprenentatge.
- Finalment, la reflexió que van fer els nens i nenes sobre els elements dels videojocs va ser força interessant. En la conversa col·lectiva van anar establint categories clares dels elements que ha de tenir un videojoc: coses bones, que et donen vides, energia o punts: pomes, monedes, etc.; trampes i enemics; temps o vides que s'acaben; punts, etc. Aquest exercici de copsar l'estructura i definir els elements pot ser un bon material de treball si som capaços de traslladar-lo a d'altres àmbits d'aprenentatge.

“L'EXERCICI DE POSAR PARAULES A LA RESOLUCIÓ D'UN PROBLEMA, EN AQUEST CAS PRESENTAR UN JOG, FORÇA A RECAPITULAR, A REFLEXIONAR SOBRE QUÈ HEM FET I COM HO HEM FET”

En síntesi, el treball amb videojocs al Cicle Inicial a l'Escola Projecte genera òptimes condicions tant per a l'aprenentatge de competències col·laboratives com també per aprendre a observar, reflexionar i sistematitzar el coneixement, compartir l'aventura de la descoberta, engrescar-se per saber-ne més i desenvolupar competències comunicatives en els alumnes.



En aquest article descrivim una experiència d'aula duta a terme amb futurs mestres d'Educació Infantil de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU) per treballar les competències i els continguts relatius a les magnituds. Amb aquesta finalitat hem dissenyat una sessió d'aprenentatge en el laboratori de matemàtiques amb les activitats d'una gimcana de mesuratges.

Una experiència d'aula amb futurs mestres d'Educació Infantil: la gimcana de mesuratges

GUADALUPE GUTIÉRREZ
AINHOA BERCIANO

Escola Universitària de Magisteri de Bilbao
Universitat del País Basc/Euskal Herriko
Unibertsitatea

Introducció

En la bibliografia, s'hi poden trobar moltes referències a gimcanes que es dissenyen i es duen a terme en àrees molt diverses, però totes amb dos aspectes comuns: el lúdic i el relacionat amb el coneixement; i entre aquestes àrees el nostre interès se centra en les relacionades amb les matemàtiques. Aquestes últimes solen implementar-se en distints nivells acadèmics, com per exemple García (1999), o López i Rodrigo (2011).

En el nostre cas, la gimcana que hem implementat està adreçada a treballar les mesures amb alumnat de Magisteri d'Educació Infantil i en aquest text mostrem tant els aspectes més rellevants de l'activitat, com ara objectius o materials físics de què disposaven, com les dificultats mostrades per l'alumnat i les conclusions de l'experiència.

Una de les motivacions que ens ha portat a implementar aquesta experiència d'aula ha estat la necessitat de millorar la manera de viure les matemàtiques per part de l'alumnat de Magisteri d'Educació Infantil. Malgrat els successius intents de fer-los experimentar la matemàtica com una cosa viva, la percepció amb què comencen el

seu període de pràctiques continua limitant l'aprenentatge matemàtic a l'escola infantil al comptatge i l'aprenentatge dels primers números, i fins i tot quan l'acaben mantenen la impressió que la metodologia de treball habitual a l'aula d'Infantil és omplir fitxes.

Per això, abans de la realització de la gimcana ens plantegem els objectius següents:

- Motivar l'alumnat de Magisteri d'Educació Infantil sobre l'aspecte lúdic de la matemàtica.
- Fer que l'alumnat vivencii per ell mateix alguns conceptes bàsics de mesuratge i les dificultats de la seva pràctica.
- Fomentar en l'alumnat la reflexió sobre el seu futur exercici com a docents d'Educació Infantil i sobre l'ensenyament-aprenentatge de la matemàtica en l'aula d'Infantil.

Metodologia

L'experiència d'aula la implementem en els cursos 2010/11 i 2011/12 en l'assignatura "Desarrollo del Pensamiento Matemático y su didáctica II", en el grup de castellà de 3r de la Diplomatura de Magisteri d'Educació Infantil de l'E.U. Magisteri de Bilbao de la UPV/EHU. L'entorn físic va ser l'aula taller de matemàtiques, d'uns 50 m², amb capacitat màxima per a 50 estudiants distribuïts en taules hexagonals. La grandària del grup era petit, estaven matriculats 31 estudiants, dels quals 27 assistien assíduament a classe.

Per al disseny de la gimcana de mesures, es va prendre com a base el material del CEFIRE d'Elda (Alacant), que consta de 25 proves en les quals s'han de mesurar diferents magnituds. Les proves estan dissenyades per a Educació Primària i els autors són Francisco Fernández-Arévalo Sánchez-Arévalo i Xavier Fernández Berges.

En el desenvolupament de l'activitat, la distribució del grup classe va ser per parelles, la qual cosa feia que contínuament calgués verbalitzar amb el company les operacions que es feien. A més, en ésser alumnat de la titulació de Magisteri, vam trobar adequat que experimentessin la dificultat d'avaluar la consecució d'objectius. Per fer-ho, es va constituir un jurat compost per quatre alumnes de la classe seleccionats a l'atzar, els quals havien de valorar els resultats que aportaven les diferents parelles abans de proporcionar-los la prova següent. Això va fer que cada parella hagués d'escriure i representar gràficament el mesurament realitzat en el registre per ésser avaluat pel jurat i poder passar la prova.

Una altra variant que es va introduir va ser el caràcter competitiu, en la mesura que "guanyava" la parella que era primera a aconseguir la resposta correcta en deu proves. La nostra intenció era que fessin el màxim de proves possibles (haurien de ser molt senzilles per a adults) i no perdessin el temps entre l'una i l'altra.

Després de la realització de la prova, es va visionar el vídeo de la ikastola d'Orereta en la qual els nens i nenes de 4t d'Educació Primària apareixien fent les mateixes proves que els alumnes de Magisteri havien realitzat. Amb això preteníem conscienciar-los de la senzillesa de les proves i silenciar les seves possibles protestes respecte a la complexitat que podien presentar.

Descripció de les proves de la gimcana de mesures

L'activitat de la gimcana estava pensada per ser feta en 45-50 minuts de classe. Per això, de les 25 proves de les quals constava l'activitat (vegeu taula següent), l'alumnat solament calia que en respongués deu en el temps més breu possible.

Proves	Activitat a fer
1	Aquí teniu cinc angles. Sabríeu dir quant ha de mesurar l'angle que falta per mesurar els graus que mesura un cercle?
2	Mesureu la superfície de cada peça del tangram (A, B, C, D, E, F, G).
3	Quina diferència d'altura hi ha entre vosaltres dos/dues?
4	Sabríeu dir la capacitat d'una botella petita de les de iogurt?
5	Quants dies falten per a la celebració del dia de la Constitució?
6	Quant peseu cadascú/una? Escriviu la solució en kg, hg, g, Cg.
7	Aquí teniu la graella de programació d'un dia de televisió de Tele 5. Quins són els programes més llarg i més curt? Escriviu la diferència en minuts.
8	Què pesa un litre d'aigua? I un litre de mill?
9	Escriviu primer en minuts i després en segons l'horari de classe d'un dimecres, incloent-hi l'esbarjo (classe per classe).
10	Mesureu el perímetre del vostre cap.
11	Calculeu la diferència de massa entre el martell i el tornavís.
12	Quant mesuren els vostres braços en creu? Més o menys que la vostra alçada?
13	Porteu-me 3/4 de litre d'aigua.
14	Mesura el diàmetre de la circumferència exterior i després el de la circumferència interior del tub del cartró.
15	Quants graus mesuren els angles verd i groc?
16	Mesureu la vostra temperatura corporal.
17	Mireu el rellotge, escriviu l'hora que marca i digueu-me quants minuts falten per a les 17 hores.
18	A quina temperatura surt l'aigua de l'aixeta?
19	Mesureu la superfície de cinc peces dels pentòminos. Què passa?
20	Quant fa la classe d'ample? I de llarg? I d'alçada?
21	Quants vasos de iogurt necessiteu omplir per envasar 1 litre d'aigua?
22	Mireu el rellotge digital, escriviu l'hora que marca i dibuixeu-la en un rellotge analògic.
23	Porteu-me 350 g de mill.
24	Mesura les tres dimensions del llibre de matemàtiques.
25	A quina temperatura està l'aire exterior?

Proves dissenyades per Francisco Fernández-Arévalo Sánchez-Arévalo i Xavier Fernández Berges.

Un cop exposades totes les proves, a continuació es va analitzar la relació amb altres proves seleccionades, les magnituds que es treballaven i les dificultats detectades en la

seva realització per part de l'alumnat. Les proves dissenyades estan relacionades amb el mesurament de: masses, angles, superfícies, longituds, capacitats, temps i temperatura.

Vegem, doncs, uns exemples d'aquests resultats:

	Angles
Descripció prova	Se'ls presentaven 5 angles i se'ls demanava quant havia de mesurar un sisè angle que faltava per completar el cercle (360°), i a l'altra prova havien de mesurar dos angles suplementaris.
Proves relacionades	1, 15.
Dificultats	<ul style="list-style-type: none"> • No recordaven com es mesurava amb el transportador; col·locaven l'amplitud en la circumferència exterior i, òbviament, depenent de la grandària del transportador obtenien resultats diferents (vegeu imatge). • Desconeixien què és exactament allò que havien de mesurar; confonien l'amplitud de l'angle amb la vora del sector circular de la cartolina amb què es representava físicament. • Alguna parella va utilitzar estratègies additives i raonament deductiu, però no totes, i els resultats van ser diversos.
Materials disponibles	La representació dels angles estava materialitzada en cartolines. A l'aula hi havia transportadors d'angles, algun dels quals de mida grossa (els adequats per treballar a la pissarra).

	Longitud
Descripció proves	Es realitzaren diferents mesuratges de longitud: del cos propi, de la classe i d'objectes que s'hi troben.
Proves relacionades	3, 10, 12, 14, 20, 24.
Dificultats	<ul style="list-style-type: none"> • Desconeixien les seves pròpies mesures i les relacions entre elles, però mostraven un gran interès per totes dues. Posteriorment van investigar sobre les mides dels seus pams, dels seus passos... • Algunes alumnes són mares i reconeixien els mesuratges que els pediatres feien als seus fills per controlar-ne el desenvolupament, mentre que d'altres desconeixien la quantitat de magnitud que correspon al perímetre cranial que havien de mesurar. • Experimentaven les dificultats de fer mesuraments de la classe, en alçària o amb instruments no adequats. Curiosament, algunes parelles esquivaven els objectes que trobaven a la classe, sense reflexionar sobre l'augment en la mesura de longitud que això representa.
Materials disponibles	Cinta mètrica, regles, metre de costurera, metres de paper d'IKEA.

	Superfície
Descripció proves	Es tractava d'identificar les peces del tangram o dels pentòminos com a unitats de mesura de superfície.

Proves relacionades	2, 19.
Dificultats	<ul style="list-style-type: none"> • El seu primer acostament a la realització de la prova insistia en el càlcul de la superfície de les peces servint-se de fórmules matemàtiques. Mesuraven amb el regle el costat de cada peça i realitzaven el càlcul de la superfície d'un triangle. • No reconeixien qualsevol de les peces com a unitat de mesura. Necessitaven calcular la superfície de diferents peces abans d'observar que totes tenien la mateixa. Alguna parella va mostrar perplexitat en desconèixer la fórmula del càlcul de superfície d'un polígon irregular (la peça en forma de z, per exemple).
Materials disponibles	Tangram, pentòminos.

Exemple de dificultats mostrades (transcripció literal) en el domini superficial:

- Jo l'he fet sobre les mateixes peces del tangram, perquè si sé quant 'ocupa' cada fitxa, sabré la superfície de la figura composta per diverses fitxes. He pres dos camins, agafant sempre com a referència la fitxa més petita, que és el triangle petit...
- Primer, el CENTÍMETRE QUADRAT com a unitat de mesura.
- He estimat a bell ull que el costat del triangle petit fa 4 cm, i a partir d'aquí he calculat que la superfície del TP són 4 cm^2 ($b \times h / 2$). El procediment de mesuratge ha estat agafar un regle i mesurar aquest costat, i el resultat ha estat $4,7 \text{ cm}^2$. Finalment, he aplicat la fórmula i el resultat ha estat $11,045 \text{ cm}^2$.
- Per saber la superfície de la resta de peces, unes vegades he multiplicat per dos simplement el resultat (he comprovat que el triangle mitjà, el romboide i el quadrat són el doble que el TP), i d'altres he tornat a mesurar amb el regle i he aplicat la fórmula com en el cas del triangle gran.
- La segona unitat de mesura ha estat la PEÇA més PETITA, el triangle petit.
- Ja havia comprovat prèviament la relació entre les peces: el TP equival a 1; el romboide, el quadrat i el TM equivalen a 2, mentre que el TG equival a 4.
- Amb aquest últim resultat he apuntat a cada fitxa de cada figura el que val, he sumat i he ordenat de més gran a més petit.

El jurat

Com ja hem dit a la primera part d'aquest article, una de les variants introduïdes en aquesta activitat amb futurs mestres és la del jurat, per això en aquesta última secció descrivim la participació i els problemes plantejats per aquesta opció. Si hem d'eleger tres sensacions que van experimentar els membres del jurat, ens decantaríem per la inseguretat, el desconeixement i la improvisació:

- Quan van ser seleccionats, van passar de celebrar la sort per no haver de competir a l'estupor de no saber valorar. Això els portava a reflexionar sobre la seva tasca docent quan haguessin de dirigir aprenentatges que no dominaven.
- No sabien resoldre les proves, amb la qual cosa donaven per vàlides respostes contradictòries pel fet de no atrevir-se a contradir els participants (els seus companys i companyes), ni tenir arguments per fer-ho.

- Necessitaven fer-ho per ells mateixos, però no s'havien preparat per dur-ho a terme.

Conclusions

Considerem que hem assolit una gran part dels objectius que ens havíem plantejat amb la gimcana. Per una banda, ha permès als alumnes observar i aplicar els seus coneixements sobre mesurament d'objectes a situacions que es troben al seu entorn i, simultàniament, han experimentat, a través del propi cos en moviment, algunes de les situacions d'ensenyament que hauran de dirigir amb el seu futur alumnat.

Mitjançant el component lúdic que l'activitat física té en l'alumnat de la universitat, hem aconseguit "enganxar-lo" a les matemàtiques, perquè, en general, les explicacions que senten els resulten incomprendibles i avorrides. Però també hem aconseguit "provocar-lo" obligant-lo a manipular objectes i a experimentar les mateixes dificultats que els nens i les nenes petits quan fan les mateixes activitats o similars.

Tornant al procés de "vivenciar" la matemàtica, de l'experimentació i l'observació dels diferents resultats, veiem que li han sorgit dubtes sobre les seves habilitats, però també sobre la fiabilitat dels instruments de mesurament, fet que suscita interessants preguntes en el debat posterior a la classe, i potencia la investigació sobre aquesta fiabilitat, l'exactitud de les mesures i els marges d'error acceptables en els diferents contextos, la quantitat de magnitud que mesura cada instrument... És a dir, sorgeix en l'alumnat la necessitat de coneixement de tots els conceptes relacionats amb la mesura i els instruments.

Aquesta situació ha fet revifar la seva consciència professional, perquè contínuament atribuïa la culpa de la poca comprensió que tenia dels conceptes i de "com es fan" els

procediments a la manera com va aprendre matemàtiques. En diverses ocasions manifesta que això –el que ha fet en el taller de matemàtiques– no ho oblidarà. L'alumnat de Magisteri ha interioritzat una altra manera d'afrontar els problemes que pugui tenir el seu futur alumnat, diferent de la que recordaven haver practicat en els seus anys escolars amb els llibres i les fitxes.

Finalment, volem destacar el desconcert experimentat per l'alumnat que, quan havia d'avaluar els resultats dels companys, no estava segur dels resultats i mancava d'arguments per validar-los o rebatre'ls, amb la qual cosa acceptava tot allò que se li donava. Això va portar a una posterior discussió sobre la importància del coneixement disciplinari en la diplomatura i sobre el perill de pressuposar que allò que han d'ensenyar als nens i a les nenes, pel fet de ser tan joves, els mestres ja ho tenen àmpliament superat. La conclusió és que també a Magisteri era necessària la formació matemàtica de l'alumnat.

Bibliografia

CEFIRE d'ELDA: <<http://www.lavirtu.com>>.

GARCÍA AZCARATE, A. (1999). *Pasatiempos y juegos en clase de matemáticas. Números y álgebra*,. Madrid: UAM Ediciones.

IKASTOLA ORERETA: <<http://www.oreretaikastola.net>>.

LÓPEZ GONZÁLEZ, M^a. D.; RODRIGO HITOS, J. (2011). "Experiencias Docentes-Gymkhana matemática para estudiantes universitarios por la Ciudad Universitaria de Madrid", dins *Revista Pensamiento Matemático*, núm. 1, 2011.



Mirades



Mirades d'art que ens obren al món



NOEMÍ DURAN SALVADÓ

Doctora en Art i Educació
Especialista en llenguatges
poeticosensorials

La Silvina em convida a casa seva, sento curiositat per saber com serà el seu espai... Després d'una hora de viatge allunyant-me del centre de Buenos Aires, arribo per fi a un barri tranquil envoltat d'arbres. Em rep amb uns *mates* com és costum aquí; de seguida ens deixem endur per la conversa. Mentre l'escolto observo atenta l'espai, ple de teles que formen cabanes, objectes de fusta, petits instruments musicals... és l'escenari de joc dels seus fills. Ella em diu alguna cosa però desconnecto per uns instants, m'he quedat contemplant les nines. Són totes de roba i amb el rostre desdibuixat, no tenen ulls, ni nas, ni boca; la cara és una tela llisa. La Silvina, que és molt sensible, s'adona de la meua sorpresa i agafa una nina: "Com la veus, com està?", em pregunta. "Està tranquil·la i mou els ulls cap a mi i cap a tu, perquè s'adona que parlem d'ella", li responc.

La Silvina i jo ens posem a riure; que divertit imaginar l'expressió de les nines!

El gest de la meua amiga d'invitar-me a sentir un rostre concret en una superfície blanca em fa pensar en les mirades d'art. Les mirades d'art no imposen formes correctes o incorrectes de mirar, sinó que respecten la manera singular amb què cada persona s'obre al món. És per això que esdevenen imprescindibles en la tasca educativa quan entenem que el sentit profund de l'educació recau en la trobada amb l'altre. Si l'aprenentatge vital sorgeix quan descobrim maneres possibles de relacionar-nos amb nosaltres mateixos, amb els altres i amb el món, què poden aportar les mirades d'art en aquesta exploració? De quina manera els llenguatges artístics poden mediar aquestes relacions i transformar-les en un terreny fèrtil per a l'educació?



Entrar per primera vegada a la casa de la meva amiga em predisposa a estar atenta. M'obro a un espai que encara no conec i m'agrada deixar-me sorprendre. Per això, la meva actitud és més aviat passiva, contemplo, escolto i deixo que els detalls vinguin a mi. La cara de les nines reclama la meva atenció, és una superfície buida que en un primer moment m'inquieta, em fa sentir estranya perquè surt de la meva referència habitual. Però, en un segon moment, gràcies a l'acompanyament de Silvana, aquest estranyament es converteix en un suggeriment a viatjar, a imaginar rostres possibles. Tres requisits enriqueixen aquesta experiència: en primer lloc, la sensibilitat entesa com a passivitat, l'actitud d'algué que arriba a un indret desconegut i, en lloc de començar a donar-se explicacions de per què les coses són de determinada manera, opta per la quietud i la contemplació. En segon lloc, la riquesa d'un espai on menys és més; si la cara hagués estat dibuixada jo no m'hauria deturat

a pensar en totes les formes possibles que pot tenir un rostre. En tercer lloc, la presència d'algué que ens acompanya a perdre'ns, que ens dóna la mà, que ens transmet confiança i ens recorda que no estem sols quan ens obrim a l'imprevist.

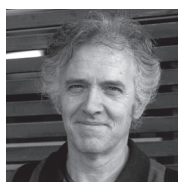
Imaginar el rostre d'una nina pot semblar una experiència senzilla, per alguns absurda, compliquem-ho una mica més: com m'aproximo als rostres de les persones amb qui em creuo en el dia a dia? Si observem amb deteniment les experiències de convivència podem adonar-nos que tendim a voler entendre l'altre, a definir-li el rostre. En molts debats, lleis i textos sobre educació es fa referència al diàleg com a via d'accés per a la comprensió total de l'altre, com si això fos possible. S'utilitza la paraula "diàleg" amb molta facilitat i crec que seria interessant qüestionar què ens passa en una experiència de diàleg. Mai acabem de conèixer l'altre, fins i tot cada persona és un enigma per si mateixa. En aquest

sentit, proposo que en lloc de pensar la diferència com una cosa externa que assenyalem amb el dit, ens aturem a escoltar el que ressona dins nostre quan ens creuem amb el rostre de l'altre. Això ens demana canviar la pregunta que etiqueta i conclou, "qui és o qui sóc?", per la pregunta que escolta i obre mons possibles, "què em passa?", quan entro en relació amb mi mateixa, amb altres persones, amb el món.

Perquè els llenguatges artístics puguin enriquir l'educació, proposo viure'ls des de les preguntes possibilitadores i no conclouents. D'aquesta manera deixem de concebre l'art com una pràctica per decorar o representar el que ja sabem i parlem de "mirades d'art", que ens obren a les ressonàncies imprevisibles que provoca la trobada amb l'altre. Una trobada que és el cor de l'experiència artística i també de l'experiència educativa.



Una lliçó bolonyesa



ANTONI TORT I BARDOLET

Professor de Pedagogia,
Universitat de Vic

El passat mes de març de 2013, la “Fiera del Libro per Ragazzi di Bologna”, (Bologna Children’s Book Fair), va celebrar la seva cinquantesima edició. Efectivament, la trobada internacional dedicada al llibre infantil i juvenil més important del món, ha fet cinquanta anys. Al llarg d’aquestes cinc dècades, editors, agents literaris, autors i autores, bibliotecàries, llibreters, il·lustradors i il·lustradores han anat passant per la ciutat italiana de Bolonya, en una cita ineludible per a tota persona implicada o interessada en aquest sector del llibre, de la literatura i de l’educació. Un aniversari del qual, de ben segur, se n’han sentit participants una significativa llista de creadors del nostre país que han rebut el reconeixement i han obtingut el ressò de la fira bolonyesa en alguna de les seves edicions. La relació de noms seria extensa i rellevant, com ho és la qualitat de la literatura per a infants i jo-

ves, i de la il·lustració que es fa a Catalunya. Un àmbit de vital importància per a la formació dels nostres nois i noies i que, malgrat la crisi en el món editorial i en el conjunt de la societat, continua oferint produccions en una qualitat i una quantitat remarcables, amb la finalitat de procurar “el plaer de la lectura, que no és poca cosa per a la felicitat de la vida”.

Amb aquestes darreres paraules s’expressava al bell mig del barri antic de la ciutat de Bolonya, el dimarts vint-i-sis de març, en la mateixa setmana de la Fira, l’escriptor i professor Daniel Pennachioni, més conegut pel seu àlies, Daniel Pennac. Si al migdia, l’autor francès, nascut a Casablanca, feia una conferència en el marc de la Fira, a la tarda, a l’Aula di Santa Lucia, de la Universitat de Bolonya, se li concedia la “Laurea ad honorem in Pedagogia”, o el que és el mateix, el Doctorat Honoris

Causa, a proposta del Departament de Ciències de l'Educació d'aquella universitat. En una coincidència segurament concertada entre la mostra del llibre per a nois i noies i la universitat bolonyesa, Daniel Pennac rebia el reconeixement de la pedagogia oficial en el marc de la universitat generalment considerada com la més antiga del món occidental. Una universitat nascuda pels volts del 1088, i durant segles integrada a la vida civil de la ciutat, als seus carrerons, pòrtics i porxades, per on passejà fa segles Petrarca, estudiant de dret, o encara ara, el professor Umberto Eco.

És just, doncs, que destaquem aquests dos fets recents, estretament connectats, plens de sentit pedagògic, contraposats a

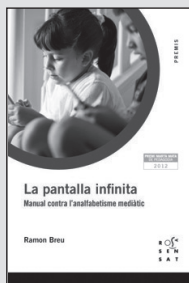
la banalització creixent dels doctorats honoris causa i al consumisme desenfrenat que afecta els productes dirigits a infants i joves. Justament, la nítida, senzilla i a la vegada, eloqüent lliçó doctoral de Daniel Pennac, intitulada "Una lliçó d'ignorància", assenyalava les dificultats de l'educació d'avui i, especialment, de l'escola, "un baluard ben fràgil davant de la publicitat i la demagògia. Lluitem amb armes desiguals. Des de fa generacions, els nostres alumnes són educats pel bombardeig publicitari per esdevenir clients més que no pas esperits lliures i ciutadans". Pennac elogia els qui eduquen, els pedagogs contra els demagogs. Fa servir el mot "passeurs"; és a dir, els qui ajuden a travessar, a passar, els qui faciliten, acompanyen, "els intermediaris que transme-

ten la cultura als altres. La qual cosa és molt més que un rol, és una manera de ser, un "comportament". Aquests són els "passeurs", els "curiosos per tot, que ho llegeixen tot, no confisquen res i transmeten el millor al major nombre possible de persones".

En contrast amb "els guardians del temple" que, a la vegada que limiten i restringeixen, cultiven la certesa que ja no és possible la transmissió, els "passeurs", representats en alguns professors però també en pares, llibreters o bibliotecàries, "obren la nostra curiositat, desperten les nostres ganes de cercar, contribueixen a fer de nosaltres individualitats reflexives, obertes i tolerants". Paraules del Doctor Pennac.



Ressenyes i novetats



La pantalla infinita Manual contra l'analfabetisme mediàtic

De Ramon Breu. Col·lecció Premis
Editat per Associació de Mestres Rosa Sensat

ANTONI POCH I COMAS

Mestre

El Premi Marta Mata de Pedagogia 2012 acaba de sortir de la impremta i ja el podem trobar a les llibreries. Està dedicat a l'alfabetització mediàtica, una empresa de la qual s'ha parlat molt des de fa temps, però que no ha aconseguit encara el suport que es mereix per part de l'administració educativa. Hem demanat a un membre del jurat del premi que ens en faci una breu valoració.

QUE NO T'AIXEQUIN LA CAMISA!

Em consta que a molts centres educatius es vetlla per preservar l'esplèndid patrimoni lingüístic de locucions i frases fetes que, com tota llengua, hem anat generant amb el pas dels temps. De vegades són petits jeroglífics dels quals costa esbrinar l'origen. En força casos diuen més que tot un discurs. Fa una trentena d'anys, Joana Raspall –avui homenatjada en el seu centenari– fou coautora d'un diccionari molt complet dedicat a aquests *tresors*; una obra més necessària que mai.

Però no és ben bé aquest tema l'objecte d'aquestes ratlles, tot i que hi vénen al cas. M'explico: no fa massa, en una conferència

LA PANTALLA INFINITA

MANUAL CONTRA L'ANALFABETISME MEDIÀTIC

–jo diria que el ponent era un conegut filòsof català *mediàtic*, però no n'estic del tot segur– s'explicava que un dels objectius de l'educació consistia a facilitar eines als infants i als joves perquè *no es deixessin aixecar la camisa*. Cal dir immediatament dues coses: la primera, que aquestes eines són necessàries per a tota la vida i, la segona, que aquest objectiu *preventiu* anava acompanyat d'altres objectius complementaris molt més *proactius* i *assertius*. La referència a aquesta conferència només és un altre prolegomen.

Ara sí: el professor Ramon Breu, amb l'obra que porta per títol *La pantalla infinita: Manual contra l'analfabetisme mediàtic*, va guanyar el Premi Marta Mata de Pedagogia 2012. Títol i subtítol ja ho diuen tot. El lector pot imaginar-se perfectament què ofereix el llibre i a mi només em cal afegir que es tracta d'una bona eina perquè *no ens aixequin la camisa*, a petits i a grans, que no és poca cosa atès l'*oceànic bany maria* mediàtic –aquesta pantalla infinita– en què vivim immersos amb les seves característiques una mica massa galdoses (adjectiu emprat òbviament en la seva accepció més irònica).

Ramon Breu creu que la formació en comunicació audiovisual hauria de ser un objectiu prioritari per a la ciutadania del segle XXI; fa anys que s'hi dedica amb tot el convenciment del món, però el voluntarisme d'uns quants no és suficient. Si bé la llista de competències del currículum oficial preveu la competència en comunicació lingüística i *audiovisual*, aquest darrer afegit no es tradueix en cap concreció didàctica, ni en recursos, ni en dedicació horària. Tot i els anys que fa que se'n parla, encara és una assignatura pendent. Perquè les TIC són una altra cosa. L'autor d'aquest

manual combatiu ens fa saber que a diversos països, com Anglaterra, Canadà o Àustria, aquesta assignatura pendent és obligatòria tant a Primària com a Secundària, amb experiències molt interessants.

Ramón Breu és un *vell llop de mar* bregat tant en plàcides travessies com en dures torbonades; en el seu quadern de bitàcola hi ha projectes com AulaMèdia i Cinescola –no deixeu de consultar les pàgines web corresponents– o tot un reguitzell d'obres experimentades que estan a l'abast dels convençuts i dels que encara no n'estan, sobre cinema, televisió, publicitat, documentals, vídeo, xarxes socials –pantalles i més pantalles de totes mides–, així com diversos guardons en reconeixement de la feina feta.

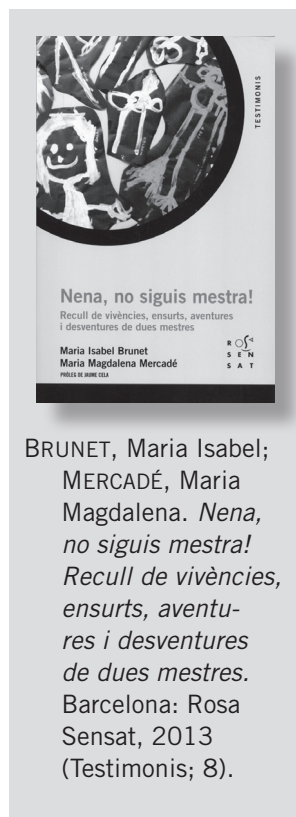
Que no ens aixequin la camisa! I moltes més coses. El llenguatge audiovisual, ens diu Ramon Breu, es fonamenta en tres pilars: el *llegir*, que vol dir conèixer el lèxic audiovisual i la seva gramàtica, aprenent també dels clàssics, dels grans mestres; l'*anàlisi crítica* dels continguts, amb les eines pròpies i bones pràctiques; i l'*escriure*, la pròpia producció audiovisual creativa i interdisciplinària. És veritat, cal una certa *prevenció* davant les pantalles però, més encara, cal saber-les utilitzar i dir-hi la nostra, amb rigor i bons arguments, amb una *actitud social proactiva* i una *assertivitat* ben fonamentada. Amb esforç, però també amb un gran plaer.

La feina del jurat d'un premi no és gens fàcil; cal escollir només un treball. Estic convençut que vam fer una bona elecció. Aquí la teniu. Aprofiteu-la. L'èxit està garantit!



Novetats bibliogràfiques

Biblioteca Rosa Sensat



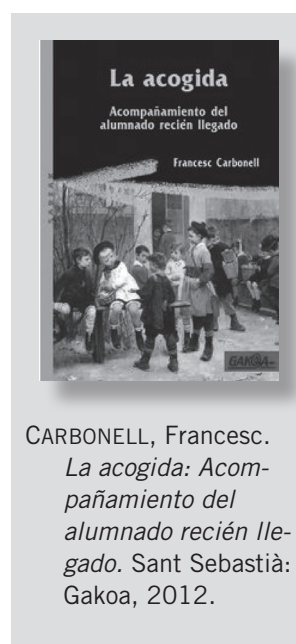
BRUNET, Maria Isabel;
MERCADÉ, Maria Magdalena. *Nena, no siguis mestra! Recull de vivències, ensurts, aventures i desventures de dues mestres*. Barcelona: Rosa Sensat, 2013 (Testimonis; 8).

CERDA TOLEDO, Maribel de la. *Per una pedagogia d'ajuda entre iguals: Reflexions i pràctiques*. Barcelona: Graó, 2013 (Biblioteca de Guix; 189).

Extracte de l'índex:

Propostes pedagògiques basades en la interacció entre

iguals; L'ajuda entre iguals; Experiències d'ajuda entre iguals; Per una pedagogia d'ajuda entre iguals.

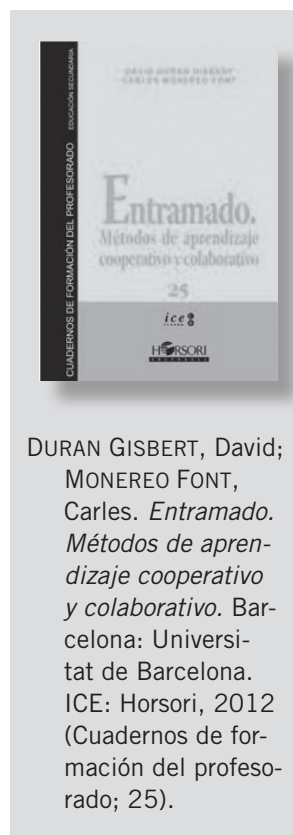


CARBONELL, Francesc. *La acogida: Acompañamiento del alumnado recién llegado*. Sant Sebastià: Gakoa, 2012.

DOLZ, Joaquim; GAGNON, Roxane; RIBERA, Paulina. *Producció escrita i dificultats d'aprenentatge*. Barcelona: Graó, 2013 (Biblioteca d'Articles; 188).

Didáctica del Conocimiento del Medio Social y Cultural en la Educación: Ciencias Sociales

para aprender, pensar y actuar. Antoni Santisteban, Joan Pagès (coords.). Madrid: Síntesis, 2011.



DURAN GISBERT, David; MONEREO FONT, Carles. *Entramado. Métodos de aprendizaje cooperativo y colaborativo*. Barcelona: Universitat de Barcelona. ICE: Horsori, 2012 (Cuadernos de formación del profesorado; 25).

Extracte de l'índex:

La cooperació com a necessitat; Tutoria entre iguals; Ensenyança recíproca; Grup

de apoyo entre iguales; Grupo de investigación; Colaboración profesional; Grupo natural.

El conocimiento escolar en una perspectiva histórica y comparativa. Cambios de currículos en la educación primaria y secundaria. Aaron Benavot, Cecilia Braslavsky (eds.). Buenos Aires: Granica, 2008.

Extracte de l'índex:

Las bases ideológicas cambiantes del currículo escolar; Contenidos y prácticas curriculares en la educación primaria y secundaria; La dinámica de la elaboración del currículo y de las reformas curriculares; El currículo escolar en perspectiva: reflexiones sobre el pasado y señales para el futuro.

LAGE FERNÁNDEZ, Juan José. *Bibliotecas escolares, lectura y educación.* Barcelona: Octaedro, 2013.

Lecturas de Educación Comparada e Internacional. Luis Miguel Lázaro (ed.). València: Universitat de València, 2013.

LÓPEZ BAUSELA, José Ramón. *Los programas escolares inéditos de 1938 en la España de Franco: El cerco peda-*

gógico a la modernidad. Madrid: UNED, 2012.



La comunicació família-escola-comunitat i l'èxit escolar: Un treball conjunt. Carmen Oliver Vera (coord.). Barcelona: Horsori, 2013 (Quaderns per a l'anàlisi; 34).

Extracte de l'índex:

L'èxit escolar o l'èxit educatiu, què busquem?; La influència de la comunicació en l'èxit escolar; La família: què espera, què necessita i a què es compromet; L'escola i la difícil comunicació intercultural; Els serveis socioeducatius municipals, la comunicació amb els agents educatius locals; La importància de la comunicació interxarxes a l'èxit escolar.

RINCÓN BONET, Aurora. *Competències lectores i èxit escolar.* Barcelona: Fundació Jaume

Bofill, 2012 (Informes breus; 37).

Extracte de l'índex:

Formació de lectors i societat contemporània; Una societat lectora; TIC i lectura; Diversitat lingüística i lectura; Reflexions per a la millora de les competències lectores; Intervencions per a la millora de les competències lectores d'infants i joves: famílies, centres educatius i entorn.

SAN FABIÁN MAROTO, José Luis; GRANDA CABRALES, Ana. *Autoevaluación de centros educativos: Cómo mejorar desde dentro.* Madrid: Síntesis, 2013.

Extracte de l'índex:

La evaluación de centros educativos en el contexto actual; Evaluación interna y evaluación externa; La autoevaluación institucional; Principios básicos de autoevaluación; La autoevaluación escolar en diferentes contextos educativos; Aprendiendo de la experiencia previa.

