

## **Desenvolupament del pensament lògic dels nens i nenes d'ètnia gitana**

**Callís i Franco, Josep**

GREM (Grup de Recerca en Educació Matemàtica) de l'UdG

**Bramona i Llonch, Joan**

Grup "a+a+". Grup de Rosa Sensat d'innovació didàctica

---

### **Justificació**

La recerca neix fruit d'una demanda feta al GREM (Grup de Recerca en Educació Matemàtica de l'UdG) per part del CAEP Pous i Pagès de Figueres<sup>1</sup>, per tal de millorar els processos d'aprenentatge davant els baixos rendiments acadèmics que obté el seu alumnat gitano i de manera molt especial en el raonament, capacitat lectora, expressió escrita i expressió artística.

Donat que tot procés de raonament necessita de les estructures del pensament lògic-matemàtic i que, conseqüentment, un desenvolupament incorrecte o insuficient d'aquest, afecta profundament els processos de raonament i d'organització dels coneixements, es va considerar que en primer lloc calia, per tant, analitzar el nivell que presentaven respecte el desenvolupament del pensament lògic-matemàtic.

### **Objectius**

Un diagnòstic sobre el domini de la lògica implica analitzar els diferents elements constitutius del pensament lògic-matemàtic com són les capacitats d'identificació, relació i operativitat. Aquesta recerca no pretén analitzar la globalitat d'aquest procés sinó que es focalitza, únicament, en detectar el domini de la capacitat de classificació i ordenació que posseeix l'alumnat gitano per tal que segons el grau de domini existent, dissenyar una estratègia d'intervenció a les aules que permeti consolidar i/o millorar el raonament i l'aprenentatge de les matemàtiques.

Conseqüentment, els objectius que es plantegen es sintetitzen en:

- Detectar el domini de la capacitat de classificació i ordenació, segons graus diferents de dificultat de l'alumnat d'educació infantil.
- Identificar el tipus d'error present en la classificació i ordenació i les estratègies resolutòries emprades en l'ordenació.

---

<sup>1</sup>El CAEP Pous i Pagès és un centre d'atenció preferent ubicat en un barri d'ètnia gitana. Des del curs 82-83 està adscrit com escola de Règim d'Escoles d'Acció Especial (CAEP Centre d'Atenció Educativa Preferent). L'alumnat del centre procedeix, bàsicament, de la comunitat gitana (80 % del total); el 13,5 % és de la comunitat àrab, el 5 % de la comunitat paia i 1,5 % altres orígens. El nivell socio-econòmic-cultural, majoritàriament, és molt baix. L'1 % dels pares exerceixen professions lliberals, el 35 % són obrers, el 10 % atur/pensionista, el 29 % treball no concret (ramassar, treballs temporers...), el 11 % venda ambulat, el 14 % altres.

- Dissenyar propostes de implementació didàctica per millorar el pensament lògic i el raonament matemàtic.

### **L'atenció al pensament lògic matemàtic.**

La teoria genètica de Piaget sobre la gènesi del pensament infantil i la bibliografia especialitzada sobre el pensament lògic matemàtic o de propostes d'activitats per aquest desenvolupament (Kothe, 1981, Dienes i Golding 1982, Barrody 1988, Canals 1992, Kamii 1988, Callís i Alsina, 2000, ...), remarquen la importància del desenvolupament de les estructures mentals bàsiques com a factor cabdal de l'educació i que, per tant, cal tenir-ne molta cura a l'escola ja que és l'eix vertebrador del pensament i de la constitució de la personalitat: "*L'estructuració del pensament no és un luxe, sinó que és un treball de base, i és allò que permet al nen comprendre i anar fent seu el món que l'envolta*". (Canals, 1991, 3). La lògica constitueix el nucli de l'aprenentatge i resulta imprescindible per l'adquisició i estructuració d'un pensament organitzat, coherent i fonamentat en les relacions causals o sigui el procés de raonament.

Piaget fa una distinció entre el *coneixement físic* i el *coneixement lògic-matemàtic*. El primer és sensorial i aporta el coneixement dels objectes i de la realitat externa observable: el color, el pes d'un llapis, ... són clars exemples de propietats físiques que estan en l'objecte i que podem conèixer mitjançant l'observació. El *coneixement lògic-matemàtic* no existeix per si mateix en la realitat sinó que és un producte del subjecte que l'elabora per abstracció i es construeix de la coordinació de les accions que realitza el subjecte amb els objectes, de manera que "*comprendre és entendre i per tant comprendre és aprendre*" (Callís i Alsina, 2000, 51). Certament es pot afavorir i potenciar, però en realitat és l'infant qui el realitza amb el senzill fet de mirar el món. El nen compara, relaciona, compta i n'extreu les qualitats tot sol, de la mateixa manera que aprèn a parlar només escoltant-nos. Quan veiem, per exemple, dos objectes no veiem enlloc el "2", sinó que aquest és un producte d'una abstracció o quan se'ns presenta una pilota de color blau i una de color groc i diem que són diferents, aquesta diferència és un exemple de coneixement lògic-matemàtic. Les dues pilotes són observables, però la diferència entre elles no ho és (Constance Kamii, 1996). La diferència no es troba ni en una pilota ni en l'altra. Només la persona que posa en relació les dues pilotes pot adonar-se de la diferència. "*Darrera de qualsevol expressió on intervé la paraula lògica la semàntica implícita porta a la significació generalitzable d'estructuració i organització, característiques fonamentals per permetre la comprensió dels fets o del coneixement*". (Callís i Alsina, 2000, 51)

Darrera l'aprenentatge matemàtic hi ha una gran preocupació per l'aprenentatge i domini del número i l'operativitat; la mesura i la resolució de problemes. En l'estructura constitutiva de tots aquests camps matemàtics hi trobem elements comuns amb la lògica ja que tots ells necessiten de la capacitat d'identificació, ordenació i operativitat (Callís, J. i Alsina, A. 2000) fet que fa que un mal domini de la capacitat del pensament lògic afecta tots els entorns matemàtics.

El paper de l'escola i els docents, per tant, és acompanyar i afavorir les experiències adequades perquè l'infant faci relacions i operacions mentals que provoquin l'activitat mental i cada vegada més conscientment

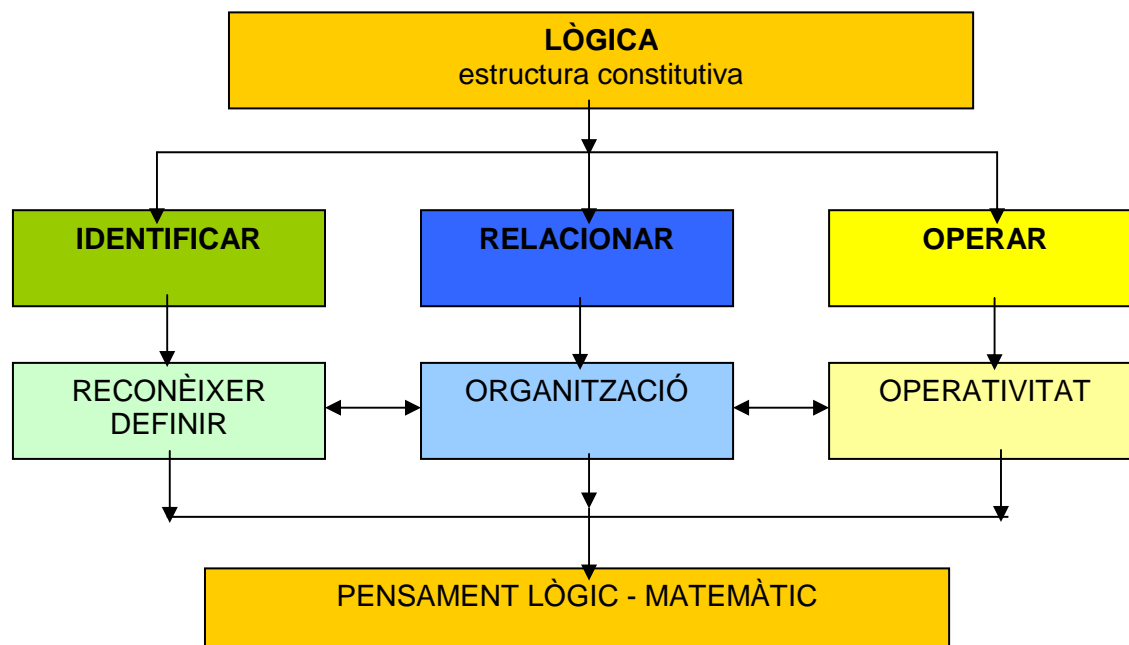
### **Les estructures constitutives de la lògica matemàtica**

La lògica matemàtica s'estructura i es configura a través de tres grans camps constitutius:

- a) *Identificar i reconèixer*: Qualsevol fet, acció, idea, ... necessita en primer terme identificar o reconèixer l'element o objecte, ja que sense aquesta identificació el pensament no pot construir cap idea ni elaborar cap raonament o sigui que es construeix i s'inicia en el món real, en el món sensorio-concret.
- b) *Relacionar*: Els objectes tenen connexions entre ells i l'entorn. Un objecte pot ser igual o diferent respecte a un altre, més gran o petit, ... Totes aquestes relacions que s'estableixen a

partir d'uns determinats criteris permeten ordenar, seriar, igualar, diferenciar, .... Són processos d'identificació i diferenciació aplicats de manera bijectiva o multijectiva.

- c) *Operativitat*: Els objectes i/o elements no només s'entrellacionen sinó que a més poden interactuar produint-se canvis o transformacions en ells, de tipus quantitatiu: dos o més trossos de fusta poden unir-se per esdevenir un de més llarg, un litre d'aigua es pot repartir entre sis gotes,... com qualitatiu: canvis de formes, barreja de colors... Aquests processos de transformació-modificació són el fonament de l'operativitat.



Blocs constitutius de la lògica matemàtica

La classificació des d'un punt de vista psicològic és el procediment més simple, el que temporalment es dona en primer lloc (Piaget 1979). Per la seva banda l'ordenació és un procediment que en la seva evolució segueix una camí paral·lel a la classificació. L'ordenació té l'objectiu d'assignar en l'acció una posició per a cada peça, en base a la gradació de la magnitud corresponent. Suposa una contrastació i reconeixement d'una posició respecte a les altres peces a partir de relacions multijectives i no únicament bijectives com necessita la identificació, fet que imposa una maduració i adquisició més complexa.

### Disseny de la recerca

#### La mostra

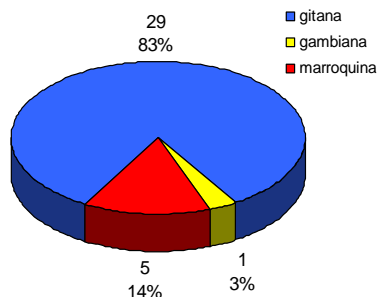
Es treballà amb 35 alumnes de P3, P4 i P5

Curs	Freqüència	Percentatge
P3	10	28,6
P4	10	42,9
P5	15	28,6
Total	35	100

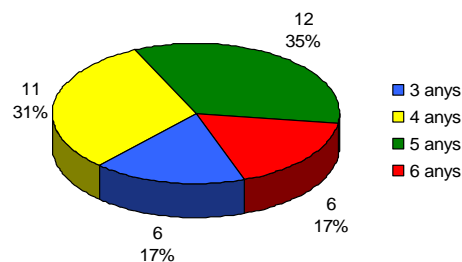
Altres característiques de la mostra són:

- Segons l'origen la distribució és: un 83% d'ètnia gitana, un 14% de població marroquina i un 3% de procedència gambiana.
- Segons gènere, el 63% són nenes i un 37% nens.
- La distribució per edats és: 6% de 3 anys, 11% de 4 anys, 35% de 5 anys i un 17% de 6 anys.

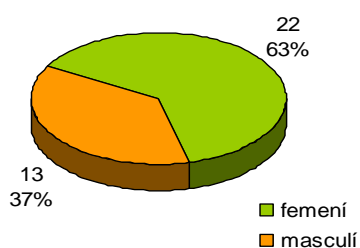
Mostra per origen



Mostra per edat



Mostra per gènere

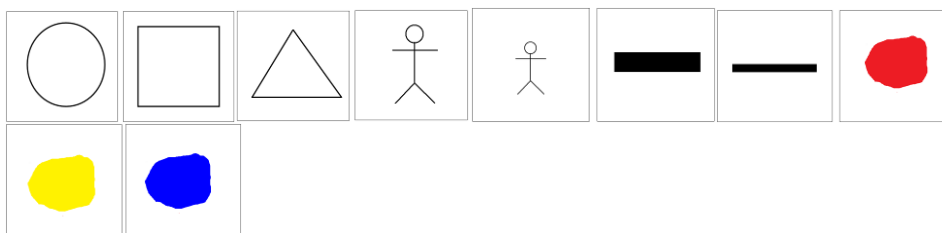


### El material

Donat que la prova-test cercava mesurar el grau de domini de la classificació i ordenació era imprescindible actuar sobre objectes reals. Per les activitats de classificació s'utilitzà els blocs lògics de Dienes (1981)<sup>2</sup> i per les ordenacions, materials concrets: llistons de fusta de diferents longituds i una gama de tonalitats d'un mateix color de rodets de fil.

### Blocs lògics Dienes

Juntament amb les peces del bloc lògic, s'utilitzen unes etiquetes (poden ser afirmatives o negatives) que simbolitzen cadascuna de les seves qualitats definitòries. Una etiqueta per cada color, una etiqueta per cada forma, una etiqueta per cada gruix i una etiqueta per cada mida. Les negatives són les mateixes amb una creu en aspa per sobre.



Etiquetes positives dels blocs lògics (cercle, quadrat, triangle; gran i petit; gruixut i prim; vermell, groc i blau)

<sup>2</sup>Consta de 48 peces. Cada peça es defineix per quatre qualitats: color, forma, mida i gruix. Hi ha tres colors (blau, vermell i groc), quatre formes (cercle, quadrat, triangle i rectangle, dues mides (gran i petit) i dos gruixos (gruixut i prim). Les possibles combinacions són  $3 \times 4 \times 2 \times 2 = 48$ . Tenim doncs, 48 peces, definida cadascun d'aquest quatre atributs i totes diferents almenys en una qualitat.



Llistons per l'ordenació longitudinal  
(des 10 cm fins a 14,5 cm amb un increment de 0.5 cm)



Material d'ordenació per tons de color

### Les proves

Es tracta que cada nen/a posi en pràctica els seus processos de raonament i observar els seus procediments resolutius. Al llarg de l'aplicació es tingué cura de les explicacions verbals i exemplificacions que donava l'alumnat per garantir la comprensió de les preguntes i codis de les etiquetes. La prova es realitzaren individualment i quan no es superava un nivell ja no s'avançava al següent. Les tasques consistien en:

- a. *Classificació amb peces del Bloc Dienes*. 10 proves totals segons es demani, 1, 2, 3 o 4 atributs.
  - 1 atribut (4 proves): “ser groc”; “ser gruixut”, “ser cercle” i “ser gran”.
  - 2 atributs (2 proves): “ser blau i gruixut”; “ser triangle i petit”, “
  - 3 atributs (2 proves): ser vermell, gruixut i quadrat”; “ser gruixut, triangle i gran”
  - 4 atributs (1 prova): “ser rectangle, gran, groc i gruixut”
- b. *Ordenació de material concret* (llistons, rodets de fil). 6 proves totals amb, 5, 7 o 10 objectes. Es demanà que ordenessin els llistons de fusta del més curt al més llarg o els rodets de més clar a més fosc.



Un exemple d'ordenació amb quatre llistons o quatre tonalitats de color

Els objectes es presenten desordenats i després de comprovar que entén la sol·licitud que se li fa es demana la seva ordenació (primer per longitud i després per tonalitat). En cas d'èxit amb 4 es passa a fer-ho amb 7 i cas d'èxit amb 10.

### **Els resultats**

Els resultats s'obtingueren després d'analitzar els encerts aconseguits per cada subjecte de la mostra a cada una de les activitats de classificació o d'ordenació i dels errors i procediments usats en l'ordenació que es recollien en una fitxa preparada per a aquesta finalitat.

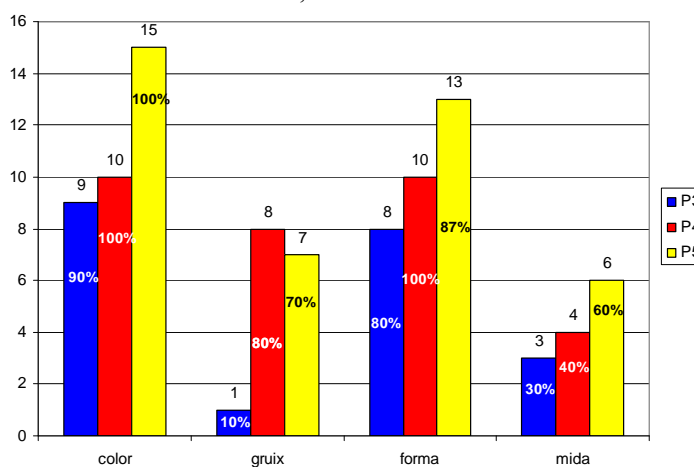
Domini classificatori

a. *Un atribut*: Els resultats mostren que en totes les edats l'encert és molt alt (87%) en les activitats de color i forma i amb el gruix i la mida hi ha molta dificultat (a P3 l'èxit és respectivament, d'un 10% i un 30%).

Freqüència i % encerts 1 atribut

freqüència i % encerts - 1 atribut								
curs	f	color	f	gruix	f	forma	f	Mida
P3	9	90%	1	10%	8	80%	3	30%
P4	10	100%	8	80%	10	100%	4	40%
P5	15	100%	7	70%	13	87%	6	60%

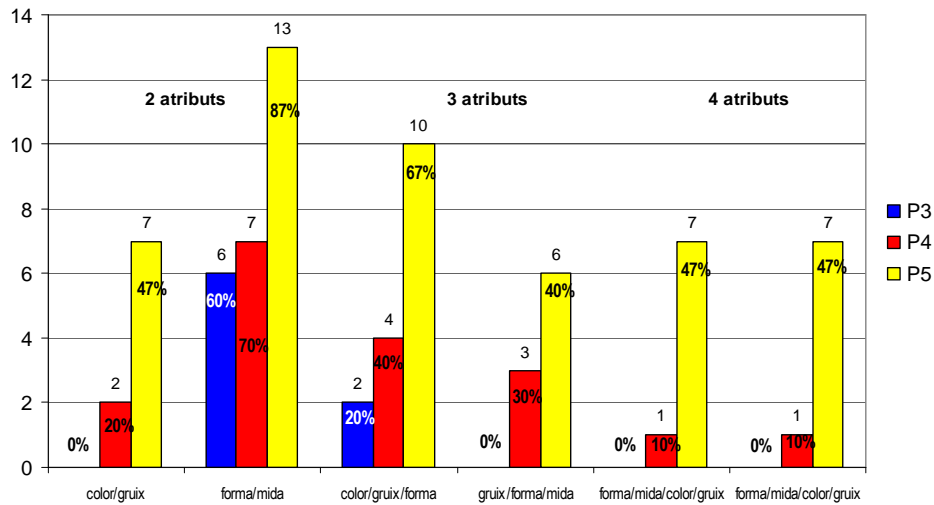
Encerts 2, 3 i 4 atributs



b. *Dos, tres i quatre atributs*: Els resultats amb les classificació de 2, 3 i 4 atributs presenten un nivells de domini cada vegada més reduïts, podent-se quasi generalitzar que no hi ha capacitat classificatòria amb quatre atributs.

curs	freqüència i % encerts 2 atributs				freqüència i % encerts 3 atributs				freqüència i % encerts 4 atributs			
	f	color/ gruix	f	forma/ mida	f	color/ gruix/ forma	f	gruix/ forma/ mida	f	forma/ mida/ color/ gruix	f	forma/ mida/ color/ gruix
P3	0	0%	6	60%	2	20%	0	0%	0	0%	0	0%
P4	2	20%	7	70%	4	40%	3	30%	1	10%	1	10%
P5	7	47%	13	87%	10	67%	6	40%	7	47%	7	47%

Freqüència i % encerts 2, 3 i 4 atributs



Només un 26% del total dels alumnes resol l'activitat de dos atributs (color/gruix). Amb tres atributs és també d'un 26% del total i amb quatre, l'assoleixen un 23% del total.

Errors en la classificació

*Errors amb un atribut*

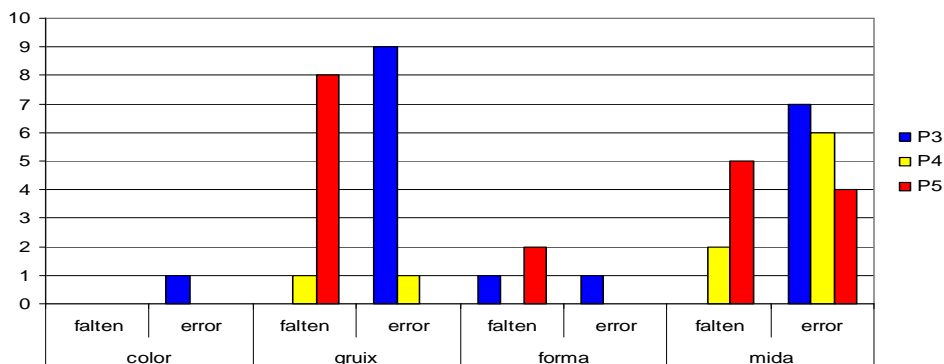
Els alumnes que no han assolit les activitats de classificació, en el cas d'un atribut es constaten dos tipus d'error:

- a) no classificar totes les peces (falten)
- b) confondre un atribut per un altre (error)

Tipus error per 1 atribut

	color		gruix		forma		mida	
	falten	error	falten	error	falten	error	falten	error
P3	0	1	0	9	1	1	0	7
P4	0	0	1	1	0	0	2	6
P5	0	0	8	0	2	0	5	4

Errors 1 atribut



En l'activitat de classificació per color (groc), només un alumne no ho fa be i classifica amb un altre color. Amb la forma només es registren errors d'omissió de peces i un cas d'error d'atribut. En les altres dues activitats (gruix i mida), els errors són d'omissió de peces i on apareixen més

errors d'atribut: un 53% dels alumnes no classifiquen totes les peces segons l'atribut gruix i un 90% del alumnes de P3 confonen gruix per gran.

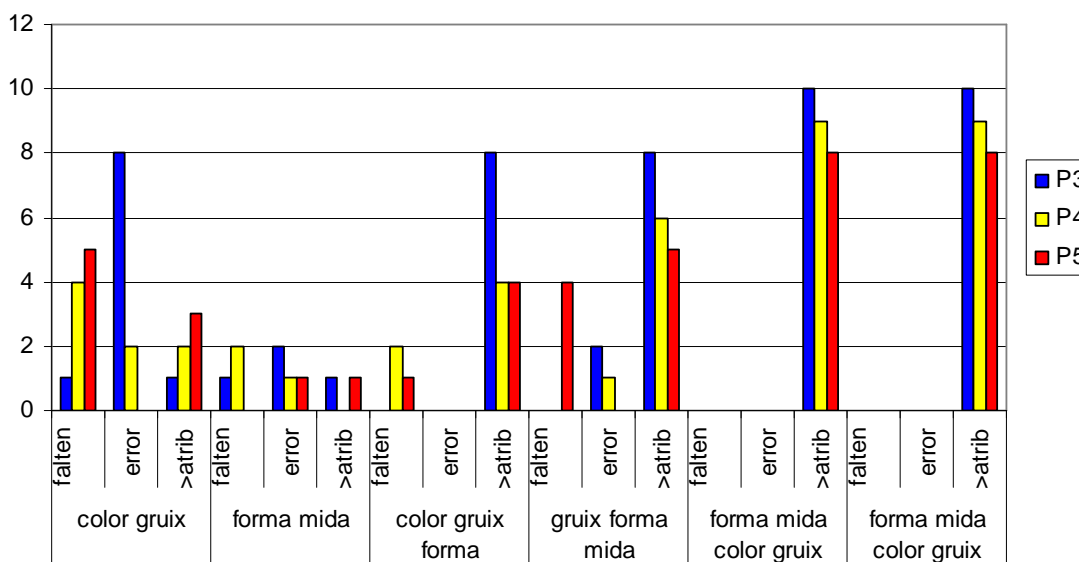
*Errors amb dos, tres i quatre atributs*

En aquestes activitats es detecta un nou error: no atendre tots els atributs o resoldre l'activitat amb menys atributs dels sol·licitats. Aquest nou error augmenta amb l'increment d'atributs demanats: 80 % amb tres atributs i 100% en quatre a P3; gairebé el 50% i 80% a P4 i, 33% i 53% a P5.

	color gruix			forma mida			color gruix forma			gruix forma mida			forma mida color gruix			forma mida color gruix		
	falten	error	>atrib	falten	error	>atrib	falten	error	>atrib	falten	error	>atrib	falten	error	>atrib	falten	error	>atrib
P3	1	8	1	1	2	1			8		2	8			10			10
P4	4	2	2	2	1		2		4		1	6			9			9
P5	5		3		1	1	1		4	4		5			8			8

Freqüència tipus error per 2, 3 i 4 atributs

Els errors d'omissió i de confusió d'atribut és situen en uns percentatges discrets. Només en la primera activitat de dos atributs: gruix color, hi destaca el 80% d'error comés pels alumnes de P3 i el 33% d'omissió dels alumnes de P5.



Gràfic distribució errors 2, 3 i 4 atributs

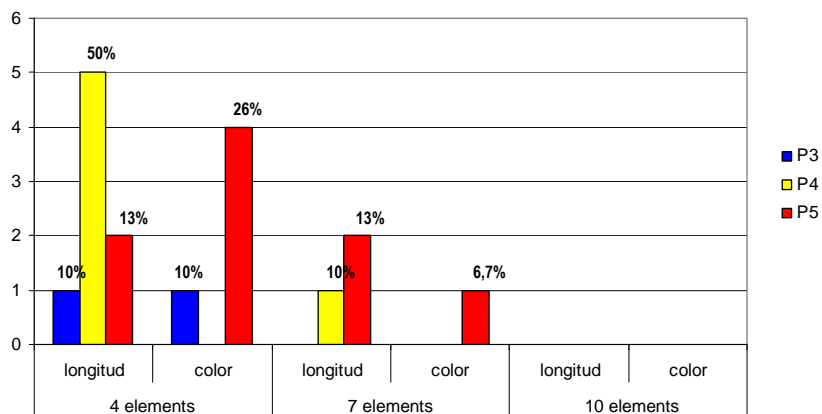
Domini de l'ordenació

- L'ordenació amb quatre elements longitudinals demostren un dominis molt baixos, especialment a P3 i P5 si be a P4 en resulta un 50%. En les ordenacions de tonalitats, els resultats són encara pitjors: a P3 un 10%; a P4 no s'assoleix cap percentatge i a P5 un 26%.
- Amb 7 elements, el grup de P5 assoleix un 13% d'èxit en la longitud i un 6,7% en la tonalitat. A P4 la graduació de color la fa un 10% i a P3 ningú.
- Amb 10 elements, cap grup aconsegueix cap percentatge d'èxit.



curs	% encerts 4 elements				% encerts 7 elements				% encerts 10 elements			
	f	longitud	f	color	f	longitud	f	color	f	longitud	f	color
P3	1	10%	1	10%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
P4	5	50%	0	0%	1	10%	0	0%	0	0%	0	0%
P5	2	13%	4	26%	2	13%	1	6,7%	0	0%	0	0%

Encerts ordenació de 4, 7 i 10 elements



Ordenació de 4, 7 i 10 elements.

### Estratègies resolutòries en l'ordenació

Les estratègies resolutòries d'ordenació s'han recollit dels alumnes que solucionen l'ordenació i d'altres que sense assolir l'activitat han posat de manifest l'ús d'algunes estratègies si bé el poc domini ofereix, lògicament, un registre molt baix d'estratègies, les quals, en l'ordenació longitudinal es concreten en:

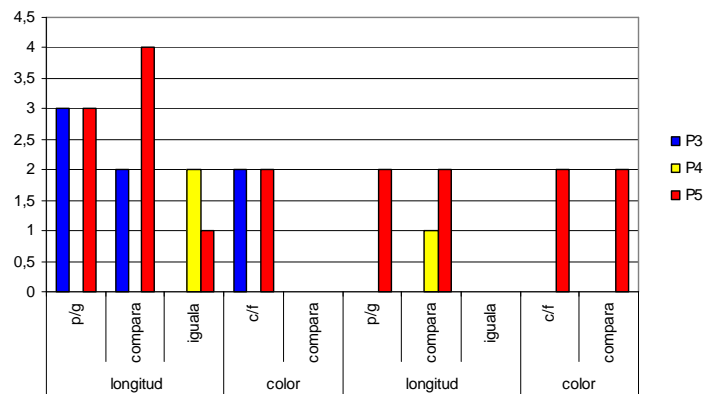
- identificar el petit i gran. Per a quatre elements, el 30% dels alumnes de P3 i P5 els identifiquen. En el cas de 7 objectes, només ho fan el 14% de P5
- relacions biunívokes o comparació de dos elements. Amb 4 objectes, un 20% de P3 i un 27% de P5 i, amb 7 un 10% de P4 i 14% de P5.
- igualar totes les peces (recolzant les peces al peu de la caixa per contrastar) 20% de P4 i un 7% de P5.

Les estratègies aplicades en l'ordenació de tonalitats són més reduïdes i es centren quasi exclusivament en l'ordenació de 4 elements.

- identificar clar i fosc. Un 20% a P3 i un 14% a P5 en el cas de quatre objectes i amb set, només un 14% a P5.
- Relacions biunívokes o comparació de dues tonalitats.

	Longitud			color		longitud			color	
	p/g	compara	igual	c/f	compara	p/g	compara	igual	c/f	compara
P3	3	2		2						
P4			2				1			
P5	3	4	1	2		2	2		2	2

Freqüència estratègies resolutòries



Estratègies en l'ordenació de 4 i 7 elements.

**Conclusions**

Domini classificatori

L'anàlisi del domini classificatori es fa considerant que es posseeix domini classificatori en un o més atributs quan en aquestes activitats s'obté percentatges d'èxit del 60% o més.

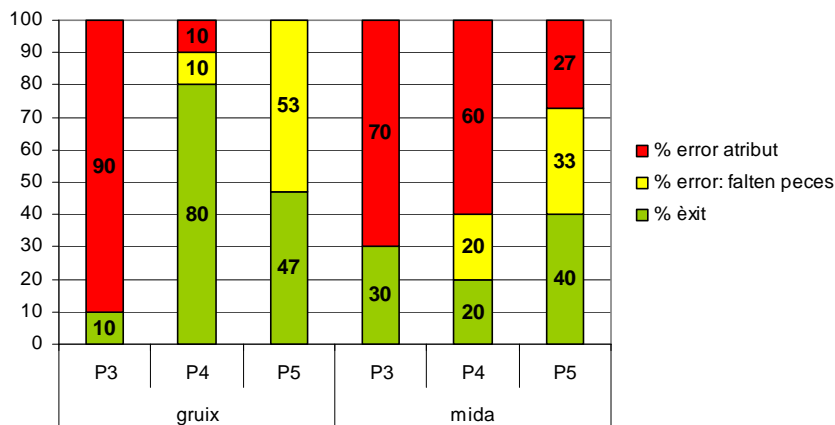
S'analitza:

- èxit assolits pels diferents grups en les diverses proves.
- tipus d'errors comesos pels alumnes que no han resolt la classificació.

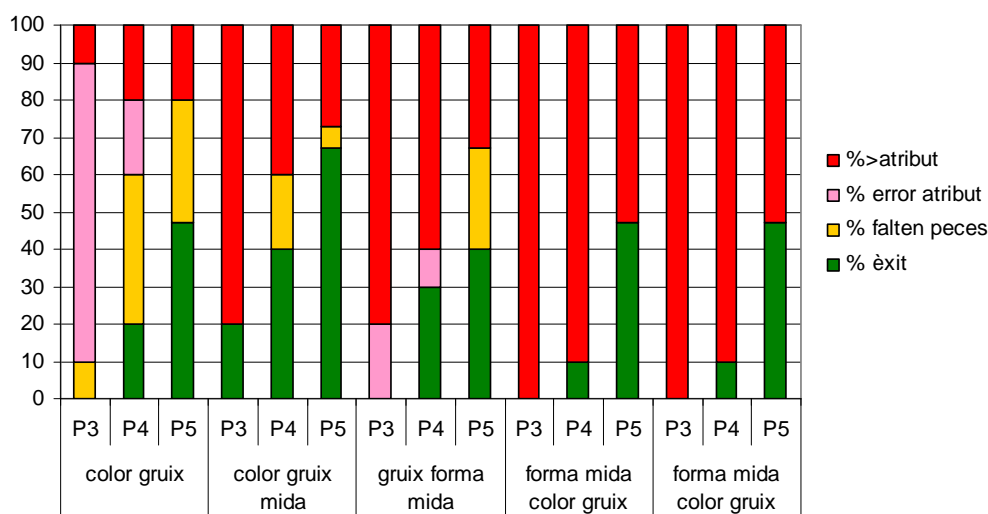
La síntesi de resultats demostra que:

- A P3 assoleixen un domini del 60% tant en la classificació amb un com en dos atributs. L'èxit amb tres i quatre atributs només arriba al 20%.
- A P4 l'èxit és del 70% amb un o dos atributs i del 40% amb tres i quatre atributs
- A P5 el domini és del 67% per a un, dos i tres atributs i del 47% amb quatre.

En la classificació d'un sol atribut, l'error només es produeix amb el gruix o la mida. El 53% dels alumnes de P5 omet peces en la classificació de gruix mentre que els de P3 ho fan en un 90% de casos, confonent gruix per mida. En la classificació per mida, els de P3 i P4 presenten, respectivament, un 70% i un 60% de confusió. Tot això demostra la gran dificultat d'identificació entre gruix i mida. En les activitats de més d'un atribut s'incrementa el percentatge d'errors.



Acumulació del percentatge d'èxit, error d'atribut i error d'omissió amb 1 atribut



Acumulació del percentatge d'èxit, error d'atribut i error d'omissió amb 2,3 o 4 atributs.

L'error d'excés d'atributs és el més destacat i a més atributs més s'incrementa aquest error. En les activitats de tres i quatre atributs, s'aprecien percentatges d'error d'excés d'atribut en el 80% dels alumnes de P3, un 80% a P4 i un 54% a P5. Els error d'omissió i error d'atribut més elevat apareixen en les activitats on es demana la qualitat gruix.

Si prenem com a referent la proposta de M.A Canals (1981, 84), els alumnes de P3 han d'esser capaços de fer classificacions d'una qualitat; els de P4 amb més d'un atribut (3-4) i els de P5 amb tot tipus de classificacions. Segons els resultats del domini detectat, podem afirmar que el domini en tots els nivell resulta insuficient amb greus deficiències en alguns atributs com gruix i mida. Tot i això existeix un 90% dels alumnes de P3 i un 70% de P4 que presenten un domini relativament adequat a la seva edat, mentre que a P5 la deficiència resulta molt més greu i on només un 47% dels alumnes presenten un domini relatiu si be en cap cas s'ha analitzat el domini de les classificacions negatives. No obstant caldria fer una anàlisi comparativa respecte al domini de la població escolar d'altres entorns per situar més correctament el seu grau de domini.

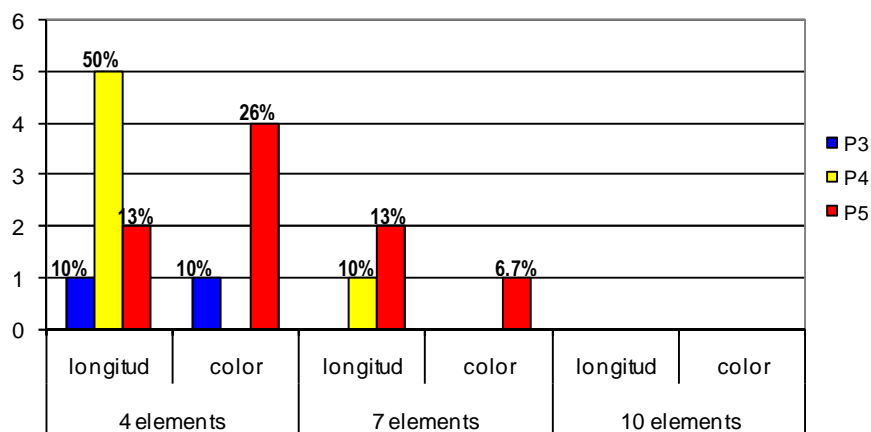
Cal intensificar el treball en aquesta direcció per evitar problemàtiques profundes en la continuïtat del seu procés escolar.

#### Domini de l'ordenació

L'anàlisi del domini d'ordenació es basa en:

- l'èxit assolits pels diferents grups en les diferents demandes.
- les estratègies emprades en l'execució d'aquestes activitats.

Es considera que hi ha domini d'ordenació quan la prova obté un percentatge mínim d'èxit del 60%.



Distribució encerts de l'ordenació de 4, 7 i 10 elements.

- A P3, el domini de l'ordenació és inapreciable, un sol infant (10%) assoleix l'èxit, per a 4 elements en les dues proves.
- A P4 el domini és d'un 50% en l'ordenació longitudinal de 4 elements i de 0% per la tonalitat.
- A P5 resulta inapreciable en tots els casos i modalitat (13% per a 4 elements longitudinals i 26% en tonalitat; i, un 13% i 6,7% en longitud i color amb 7 elements.
- Amb 10 elements no s'assoleix cap percentatge d'èxit a cap grup ni modalitat.

Seguint M.A. Canals (1981, 84), els alumnes de P3 han d'esser capaços de fer ordenacions de 3-4 elements; els de P4 de fer ordenacions amb 5 elements i els de P5 amb més de 5 elements. D'acord amb aquest referent, els resultats indicarien una mancança global molt profunda sobre la capacitat d'ordenació on només un 50% a P4 i un 26% a P5 aconseguix resoldre ordenacions de quatre elements.

### Conclusions finals

En resum, podem dir que:

- Hi ha clares diferències de domini de la classificació en funció de les qualitats i pel nombre d'atributs.
- Hi ha diferències en funció de l'edat i grup classe. En una mateixa activitat obtenen millors percentatge els alumnes de P5 i, posteriorment, els alumnes de P4.
- Els alumnes de P3 i P4 obtenen un domini classificatori relativament insuficient dintre el que podria considerar-se "normalitzat" però molt deficient a P5.
- Existeix dificultat en discriminar les magnituds gruix i grandària per sobre les altres.
- El no atendre tots els atributs, és error més determinant en el domini classificatori.
- El domini i capacitat d'ordenació resulta molt deficient a nivell global i en cada un dels grups..
- Els resultats obtinguts demostren i fan palesa algunes de les causes del baix rendiment de l'alumnat amb repercussions, per tant, en l'adquisició-aprenentatge del número, la mesura la resolució de problemes i altres àrees de coneixement.

### Prospectiva Didàctica

Considerant que el paper de l'escola i dels docents és acompanyar i afavorir les experiències adequades perquè l'infant faci relacions i operacions mentals que provoquin l'activitat mental, cada vegada més conscientment, per millorar el procés d'adquisició del pensament lògic es fa necessari:

- a. fer un retorn formal al claustre dels resultats i les conclusions d'aquesta recerca per prendre consciència de la realitat dels seus alumnes.

- b. formació didàctica al professorat en didàctica de la matemàtica i de manera especial sobre el desenvolupament del pensament lògic matemàtic.
- c. dotació de materials i recursos manipulatius a les aules.
- d. estructuració i organització de l'aula que permeti afavorir l'activitat espontània i d'experimentació.
- e. intensificar les accions relatives a control d'hàbits i d'acció diària de l'aula que comportin classificacions i ordenacions.

### **Límits i línies d'investigació futura**

Les conclusions d'aquest estudi només són vàlides per a la mostra escollida i de cap manera són generalitzables a d'altres mostres. L'estudi ofereix la possibilitat de continuar investigant sobre els resultats obtinguts tant en el context d'aquest escola com a nivell de comparació d'entorns socials.

- a. El domini observat es degut a l'edat dels infants o bé al factor d'origen ètnic.
- b. Quin nivell de domini hi ha sobre altres factors de la lògica-matemàtica.
- c. A què és degut el procés d'omissió d'atributs?
- d. Com conservem i/o atenem més d'un atribut o consigna en una classificació? Quins mecanismes intervenen en la capacitat de retenir i atendre més d'una qualitat en l'execució d'una classificació o acció?

### **Bibliografia**

- Alsina Pastells, A. (2004). Com desenvolupar el pensament matemàtic dels 0 als 6 anys: propostes didàctiques. Vic: Eumo.
- Baroody, A. J. (1988) El pensamiento matemático de los niños. Madrid: Visor-MEC
- Berdonneau, C. (2008). Matemáticas activas (2-6 años). Barcelona: Graó
- Callís, J. i Alsina, A. (2000) El pensament lògic matemàtic i el joc. IV Jornades de Didàctica de la Matemàtica a les comarques gironines.
- Callís, Josep. (2008). El què, com, quan i perquè de la manipulació. Revista Perspectiva Escolar, 329, 8-21.
- Canals, M. A. (1991). Estructuració del pensament del nen de 0-6 anys a través d'activitats lògic-matemàtiques. Revista Perspectiva Escolar, 152, 2-7.
- Canals, M. A. (1992). Per una didàctica de la matemàtica a l'escola. Vic: Eumo.
- Coll, C. i altres. (1997). Psicologia de la instrucció. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.
- Dienes, Z. P i Golding E. W. (1981) Lógica y juegos lógicos. Barcelona: Teide
- Giménez, J.; Díez Palomar, J.; Civil, M. i altres (2007) Educación matemática y exclusión. Barcelona: Graó
- Grup Xucurruc. (2001). La matemàtica a la vida de les classes d'Educació Infantil. Reus: Ajuntament de Reus, 1r Premi Angeleta Ferrer i Sensat a la Innovació Pedagògica.
- Kamii, C. i Lewis, B. (1996). Contribució de Jean Piaget a l'educació infantil. Revista Infancia, 93, 7-9.
- Kamii, C i Devries, R. (1988) Juegos colectivos en la primera enseñanza: implicaciones de la teoría de Piaget. Madrid: Plaza
- Kothe, S. (1982). Cómo utilizar los Bloques Lógicos de Z. P. Dienes. Barcelona: Teide
- Montessori, M. (1984). La descoberta de l'infant. Vic: Eumo
- Piaget, J i Inhelder, B. (1976). Génesis de las estructuras logicas elementales. Buenos Aires: Guadalupe.

Ruesga Ramos, M. P. (2003). Educación del razonamiento Lógico matemático en educación infantil. Tesis Doctoral en didáctica de les Ciències. Universitat de Barcelona

Wild, R. (1999). Educar para ser. Barcelona: Herder