

IV.2.4. CREENCES SOBRE L'ATRIBUCIÓ DE CAUSES DE L'ÈXIT-FRACÀS EN LA RESOLUCIÓ DE PROBLEMES

En apartats anteriors han aparegut referències a l'atribució de causes de l'èxit i el fracàs a determinats aspectes com el «saber / no-saber matemàtiques», «saber / no-saber estratègies»,... En aquest apartat es pretén copsar en un conjunt ampli i homogeni d'aspectes aquestes creences sobre les atribucions.

IV.2.4.1. ANÀLISI DESCRIPTIVA GLOBAL DE LES CREENCES OPERATIVES RELACIONADES AMB L'ATRIBUCIÓ DE CAUSES DE L'ÈXIT-FRACÀS EN RP

La informació quantitativa del qüestionari, en allò que fa referència a les creences entorn a la naturalesa de l'objecte «problema de matemàtiques», és analitzada a partir de les anomenades *creences operatives*, descrites i definides en el marc teòric.

Aquestes creences operatives (Dia i DiB, en relació al fracàs o a l'èxit, respectivament) han estat dissenyades en certa manera com a indicadors sintètics (però evidentment incomplets) de cadascuna de les subcategories en què s'ha estructurat l'estudi. Com a tals indicadors, a banda de donar-nos una visió sintètica, ens permeten comparar entre diferents col·lectius.

D1 ► ATRIBUCIÓ INTERNA DE CAUSES A L'ÈXIT-FRACÀS EN RP

La creença operativa que a continuació s'analitza és una aproximació a la creença tipus definida en els següents termes:

Els aspectes interns, en conjunt, tenen... molta... (+) /...poca... (-) importància en l'explicació de l'èxit/fracàs en la Resolució de Problemes

Taula iv.2.4.1.- Potències de les creences operatives	Pot	σ	N
<i>D1a Considero que aspectes interns com els coneixements, la intuïció, l'esforç o la concentració tenen... molta (+) /poca (-) importància en l'explicació del fracàs en la RP</i>			
Dades globals	-0,08	0,37	61
<i>D1b Considero que aspectes interns com els coneixements, la intuïció, l'esforç o la concentració tenen... molta (+) /poca (-) importància en l'explicació de l'èxit en la RP</i>			
Dades globals	0,23	0,40	61

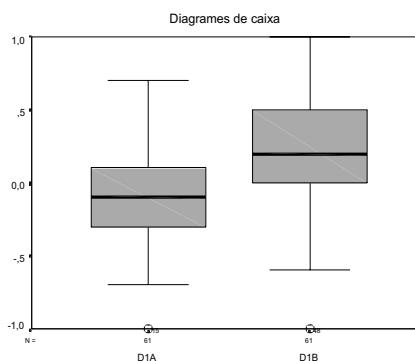
Valors de les potències en l'interval [-1 , 1]

A l'annex 23.1 es presenten aquestes potències per a cadascun dels alumnes del grup, la distribució de les quals ve il·lustrada gràficament en el següent diagrama de caixa.

Gràfic iv.2.4.2.- Distribució de potències D1a i D1b en el Grup

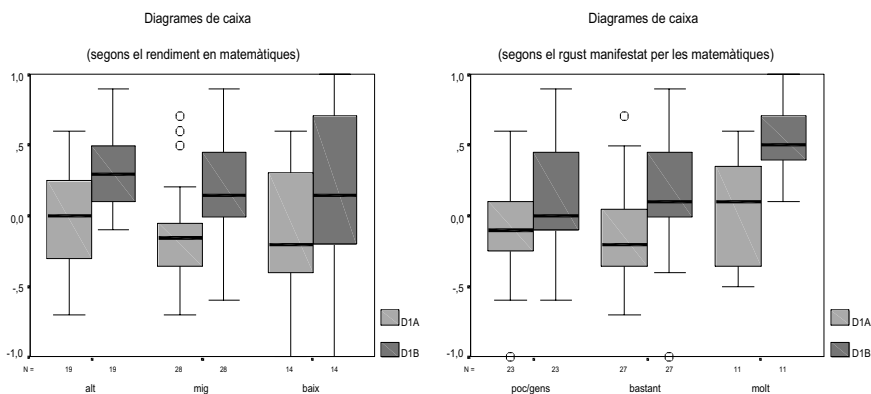
L'anàlisi dels paràmetres estadístics ens porta a destacar com a més rellevants els següents aspectes:

- la potència de l'atribució de causes internes a l'èxit és superior que al fracàs;
- un 33% dels alumnes (20) consideren, amb més o menys potència, que «*aspectes interns com els coneixements, la intuïció, l'esforç o la concentració tenen... molta importància en l'explicació del fracàs en la RP*»; en l'altre extrem, un 62% dels alumnes (38) consideren, amb més o menys potència, que «*aspectes interns com els coneixements, la intuïció, l'esforç o la concentració tenen... poca importància en l'explicació del fracàs en la RP*»;
- aquests percentatges són del 62% (38) i del 21% (13) dels alumnes quan parlem de l'èxit;
- la dispersió de les potències és similar en ambdós casos.



Atenent a les variables independents considerades en l'estudi, la distribució de les potències anteriors es sintetitza en les taules de l'annex 23.2. Els següents diagrames de caixa i taules ens il.lustren les distribucions i les diferències més rellevants.

Gràfic iv.2.4.3.- Distribució de potències de D1a i D1b en el Grup segons el rendiment i el gust



Taula iv.2.4.4.- D1 ³⁴	fracàs	èxit	%fr	%èx	σ_{fr}	$\sigma_{èx}$
rend. Alt	=	X	=	XX	=	
rend. Baix						X
molt gust	X	XX	XX	XX	=	
poc/gens gust						X
noies					=	X
nois	X	XX	X	XX		

³⁴ la simbologia és la mateixa que la utilitzada en apartats anteriors

Anàlisi descriptiva detallada d'alguns ítems o creences concretes

La creença operativa anteriorment analitzada està definida com a síntesi d'un conjunt d'ítems del qüestionari o «creences concretes», que són presentats a continuació. Les dades detallades atenent a les variables independents considerades, són presentades a l'annex 23.3.

En primer lloc, quant a la **importància dels aspectes interns en l'atribució de causes al propi fracàs**:

Taula iv.2.4.5.- Si NO HE SAPIGUT resoldre un problema de matemàtiques és perquè...	X	σ	N	% sobretot / molt
• No sé prou matemàtiques	2,02	0,80	61	5% / 18%
• No tinc prou intuïció o sentit comú	2,21	0,91	61	11% / 20%
• No sé fer esquemes o representacions	1,98	0,86	61	3% / 26%
• No m'he esforçat massa mentre el resolía	2,85	0,99	61	33% / 30%
• No estava molt concentrat	2,93	0,97	61	33% / 39%

1. Poc / / 4. Sobretot

S'observa una ordenació que a la vegada es distribueix en dos blocs

- a) d'una banda, dos aspectes als quals s'els dóna una moderada importància en l'atribució de causes al propi fracàs: concentració i esforç; aquests aspectes, especialment la concentració, són més considerats per l'alumnat que manifesta tenir més gust per les matemàtiques, els de més alt rendiment acadèmic i també pels nois;
- b) d'altra banda, tres aspectes als quals se'ls dóna una baixa importància: intuïció / coneix.matemàtics / estratègies.

En segon lloc, quant a la **importància dels aspectes interns en l'atribució de causes al propi èxit**:

Taula iv.2.4.6.- Si HE SAPIGUT resoldre un problema de matemàtiques és perquè...	X	σ	N	% sobretot / molt
• sé moltes matemàtiques	2,41	0,89	61	10% / 39%
• tinc molta intuïció o sentit comú	2,51	0,90	61	18% / 25%
• sé fer esquemes o representacions	2,59	0,88	61	16% / 33%
• m'he esforçat molt mentre el resolía	3,28	0,80	60	46% / 38%
• estava molt concentrat	3,40	0,84	60	57% / 28%

1. Poc / / 4. Sobretot

Es constata i es detalla la idea anteriorment esmentada de que es tracta d'aspectes més importants en l'explicació del propi èxit que del propi fracàs. En particular, i distribuint-los també en dos blocs,

- a) d'una banda, els mateixos dos aspectes als quals se'ls dóna una gran importància en l'atribució de causes del propi èxit: concentració i esforç; aquests aspectes, especialment la concentració, també són més considerats per

l'alumnat que manifesta tenir més gust per les matemàtiques, els de més alt rendiment acadèmic i també pels nois.

- b) d'altra banda, els tres aspectes als quals se'ls dóna una importància més moderada/baixa: intuïció / coneix.matemàtics / estratègies; aquests dos darrers aspectes són també considerats més importants per l'alumnat de més gust manifestat, pels de major rendiment i pels nois.

Informe-Síntesi

A manera de resum, i utilitzant les creences operatives com a indicadors, podem establir que el grup estudiat, en conjunt, creu que

Els aspectes interns, en conjunt, tenen... (més aviat) poca... importància en l'explicació del fracàs en la Resolució de Problemes

i *molta... importància en l'explicació de l'èxit*

observant-se que els col·lectius que atorguen major importància en ambdós casos són l'alumnat de més alt rendiment, l'alumnat amb major gust manifestat per les matemàtiques i els nois.

En particular, els aspectes interns, d'entre els proposats, que es consideren de major importància en l'atribució de causes tant de l'èxit com del fracàs, són els que fan referència a la **concentració** i a l'**esforç**, molt significativament pel damunt d'aspectes com els **coneixements matemàtics**, el **coneixement d'estratègies** o la **intuïció**.

D2 ➤ ATRIBUCIÓ EXTERNA DE CAUSES DE L'ÈXIT-FRACÀS EN RP

La creença operativa que a continuació s'analitza és una aproximació a la creença tipus definida en els següents termes:

Els aspectes externs, en conjunt, tenen... molta... (+) /...poca... (-) importància en l'explicació de l'èxit/fracàs en la Resolució de Problemes

Taula iv.2.4.7.- Potències de les creences operatives	Pot	σ	N
<i>D2a Considero que aspectes externs com la sort, el gust per les matemàtiques³⁵ o la dificultat dels problemes tenen... molta (+) / poca (-) importància en l'explicació del fracàs en la RP</i>			
Dades globals	-0,09	0,46	61
<i>D2b Considero que aspectes externs com la sort, el gust per les matemàtiques o la dificultat dels problemes tenen... molta (+) / poca (-) importància en l'explicació de l'èxit en la RP</i>			
Dades globals	-0,05	0,40	61

Valors de les potències en l'interval [-1 , 1]

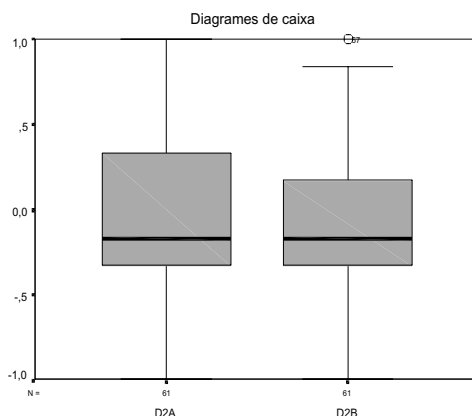
³⁵ en aquest context s'entén el gust per les matemàtiques com un aspecte extern en tant en quant la causa en són les matemàtiques

A l'annex 23.4 es presenten aquestes potències per a cadascun dels alumnes del grup, la distribució de les quals ve il·lustrada gràficament en el següent diagrama de caixa.

Gràfic iv.2.4.8.- Distribució de les potències D2a i D2b en el Grup

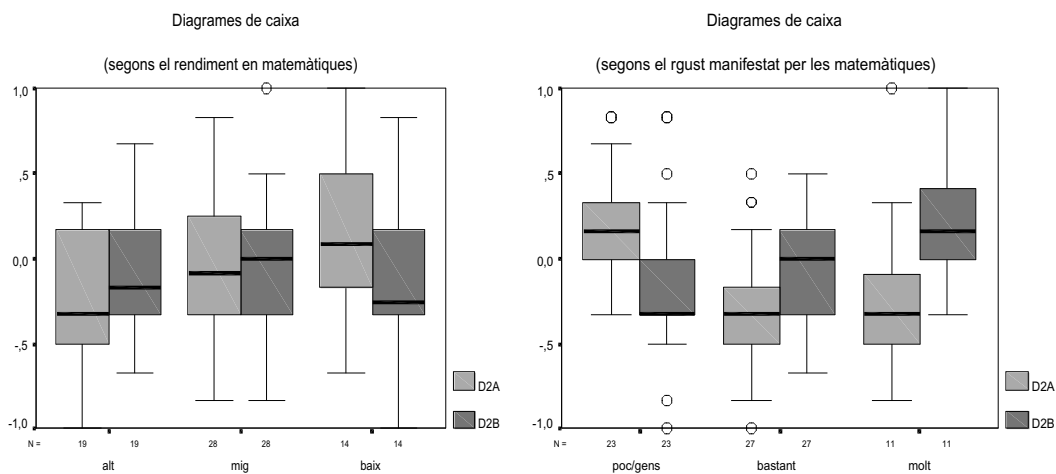
L'anàlisi dels paràmetres estadístics ens porta a destacar com a més rellevants els següents aspectes:

- la potència de l'atribució de causes externes a l'èxit és molt lleugerament superior a la de l'atribució del fracàs;
- un 39% dels alumnes (24) consideren, amb més o menys potència, que «*aspectes externs com la sort, el gust per les matemàtiques o la dificultat dels problemes tenen... molta importància en l'explicació del fracàs en la RP*» segons la definició operativa donada a aquesta creença; en l'altre extrem, un 56% dels alumnes (34%) consideren, amb més o menys potència, que «*aspectes externs com la sort, el gust per les matemàtiques o la dificultat dels problemes tenen... poca importància en l'explicació del fracàs en la RP*»;
- aquests percentatges són del 43% (26) i del 53% (32) dels alumnes quan parlem de l'èxit;
- la dispersió de les potències és lleugerament superior en la que fa referència al fracàs.



Atenent a les variables independents considerades en l'estudi, la distribució de les potències anteriors es presenta en les taules de l'annex 23.5.

Gràfic iv.2.4.9.- Distribució de les potències de D2a i D2b en el Grup, segons el rendiment i el gust



Taula iv.2.4.10.- D2	fracàs	èxit	%fr	%èx	σ_{fr}	$\sigma_{èx}$
rend. Alt		=		=		
rend. Baix	XX		X		X	X
molt gust		XX		XX	X	=
poc/gens gust	XX		XX			
noies	=				=	=
nois		X	X	XX		

Anàlisi descriptiva detallada d'alguns ítems o creences concretes

La creença operativa anteriorment analitzada està definida com a síntesi d'un conjunt d'ítems del qüestionari o «creences concretes», que són presentats a continuació. Les dades detallades atenent a les variables independents considerades, són presentades a l'annex 23.6.

En primer lloc, quant a la **importància dels aspectes externs en l'atribució de causes del propi fracàs**:

Taula iv.2.4.11.- Si NO HE SAPIGUT resoldre un problema de matemàtiques és perquè...	X	σ	N	% sobretot / molt
• he tingut mala sort	1,82	1,02	60	11% / 10%
• no m'agraden les mates	2,26	1,07	61	16% / 25%
• el problema era massa difícil	2,98	0,90	61	31% / 44%

1. Poc / / 4. Sobretot

S'observa una ordenació que a la vegada es distribueix en dos blocs

- d'una banda, es dona una moderada importància a la possible dificultat del problema;
- d'altra banda, dos aspectes als quals se'ls dona una baixa importància: la sort i l'atractiu (alt o baix) de les matemàtiques; aquest darrer aspecte òbviament ve estretament lligat a la variable *gust* manifestat per les matemàtiques.

En qualsevol cas, en tots tres aspectes és entre l'alumnat de més baix rendiment acadèmic on es constata el fet de que se'ls atorgui una major importància..

En segon lloc, quant a la **importància dels aspectes externs en l'atribució de causes del propi èxit**:

Taula iv.2.4.12.- Si HE SAPIGUT resoldre un problema de matemàtiques és perquè...	X	σ	N	% sobretot / molt
• he tingut molta sort	1,93	1,06	60	13% / 13%
• m'agraden les mates	2,42	1,11	59	18% / 34%
• el problema era fàcil	2,92	1,05	60	39% / 23%

1. Poc / / 4. Sobretot

Observem en aquest cas novament la mateixa doble distribució: d'una banda que la dificultat del problema és l'aspecte extern al qual es dona major importància (moderada

també) i que els aspectes que fan referència a la sort i al propi atractiu de les matemàtiques són considerats molt menys importants. Aquest darrer aspecte es troba novament lligat de forma estreta a la variable *gust* manifestat per les matemàtiques; quant a l'aspecte *sort*, és entre l'alumnat de més baix rendiment acadèmic on se li atorga un major pes.

Informe-Síntesi

A manera de resum, i utilitzant les creences operatives com a indicadors, podem establir que el grup estudiat, en conjunt, creu que

Els aspectes externs, en conjunt, tenen... (més aviat) poca... importància tant en l'explicació del fracàs com de l'èxit en la Resolució de Problemes

observant-se que els col·lectius que li atorguen menys importància en l'atribució de causes del fracàs són l'alumnat de més alt rendiment i l'alumnat amb major gust manifestat per les matemàtiques. Tanmateix, aquests mateixos col·lectius atorguen major importància (moderada en qualsevol cas) que la resta quan es parla de l'atribució de causes de l'èxit.

En particular, l'aspecte extern, d'entre els proposats, que es considera de major importància (moderada) en l'atribució de causes tant de l'èxit com del fracàs, és el que fa referència a la **dificultat del problema**, molt significativament pel damunt d'aspectes com la **sort**, o l'**atractiu** de les matemàtiques.

D3 > ATRIBUCIÓ AFECTIVA

Les creences operatives que a continuació s'analitzen són una aproximació a les creences tipus definides en els següents termes:

Els aspectes afectius, en conjunt, tenen... molta... (+) /...poca... (-) importància en l'explicació de l'èxit/fracàs en la Resolució de Problemes

Taula iv.2.4.13.- Potències de les creences operatives	Pot	σ	N
<i>D3a Considero que aspectes afectius com els nervis, les ganes, el gust per les matemàtiques o la paciència tenen... molta (+) / poca (-) importància en l'explicació del fracàs en la RP</i>			
Dades globals	-0,11	0,43	61
<i>D3b Considero que aspectes afectius com els nervis, les ganes, el gust per les matemàtiques o la paciència tenen... molta (+) / poca (-) importància en l'explicació de l'èxit en la RP</i>			
Dades globals	0,25	0,43	61

Valors de les potències en l'interval [-1 , 1]

Els aspectes afectius, en conjunt, tenen... molta... (+) /...poca... (-) importància després de l'èxit/fracàs en la Resolució de Problemes

Taula iv.2.4.14.- Potències de les creences operatives Pot σ N

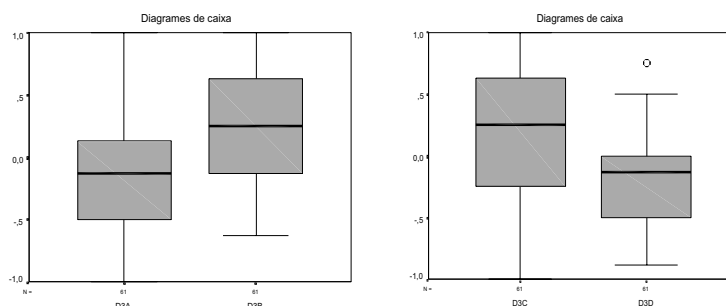
D3c Respostes afectives com la insatisfacció o la preocupació es produeixen... molt sovint (+) / poc sovint (-) després del fracàs en la RP			
Dades globals	0,21	0,54	61

D3d Respostes afectives com la satisfacció o la sorpresa es produeixen... molt sovint (+) / poc sovint (-) després de l'èxit en la RP			
Dades globals	-0,19	0,40	61

Valors de les potències en l'interval [-1 , 1]

A l'annex 23.7 es presenten aquestes potències per a cadascun dels alumnes del grup, la distribució de les quals ve il.lustrada gràficament en els següents diagrames de caixa.

Gràfic iv.2.4.15.- Distribució de les potències D3 en el grup



L'anàlisi dels paràmetres estadístics ens porta a destacar com a més rellevants els següents aspectes:

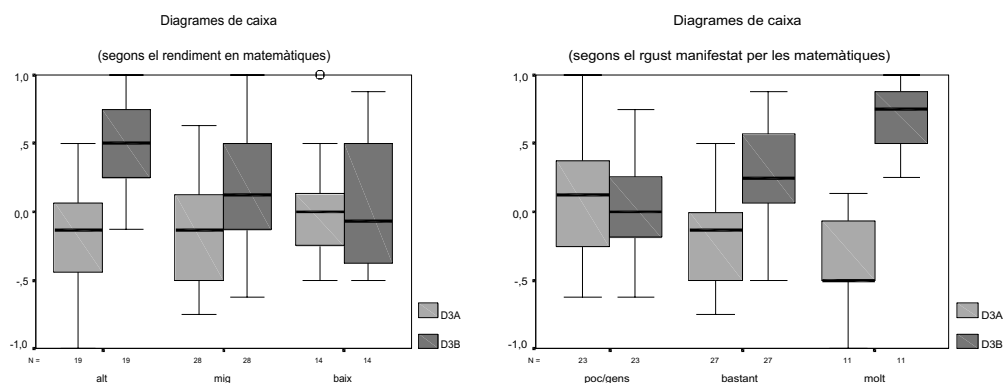
- la potència de l'atribució de causes afectives de l'èxit és molt superior a l'atribució en el cas del fracàs;
- un 30% dels alumnes (18) consideren, amb més o menys potència, que «aspectes afectius com els nervis, les ganes, el gust per les matemàtiques o la paciència tenen... molta importància en l'explicació del fracàs en la RP» segons la definició operativa donada a aquesta creença; en l'altre extrem, un 53% dels alumnes (32) consideren, amb més o menys potència, que «aspectes afectius com els nervis, les ganes, el gust per les matemàtiques o la paciència tenen... poca importància en l'explicació del fracàs en la RP»;
- aquests percentatges són del 66% (40) i del 28% (17) quan parlem de l'èxit;
- la dispersió de les potències és similar en ambdues distribucions;
- la potència a considerar els aspectes afectius després del fracàs és molt superior a la consideració en el cas de l'èxit;
- un 61% dels alumnes (37) consideren, amb més o menys potència, que «respostes afectives com la insatisfacció o la preocupació es produeixen... molt sovint després del fracàs en la RP» segons la definició operativa donada

a aquesta creença; en l'altre extrem, un 31% dels alumnes (19) consideren, amb més o menys potència, que «respostes afectives com la insatisfacció o la preocupació es produeixen... ..poc sovint després del fracàs en la RP»;

- aquests percentatges són del 20% (12) i del 64% (39) dels alumnes quan parlem de l'èxit;
- la dispersió de les potències és superior en el cas de la consideració del fracàs.

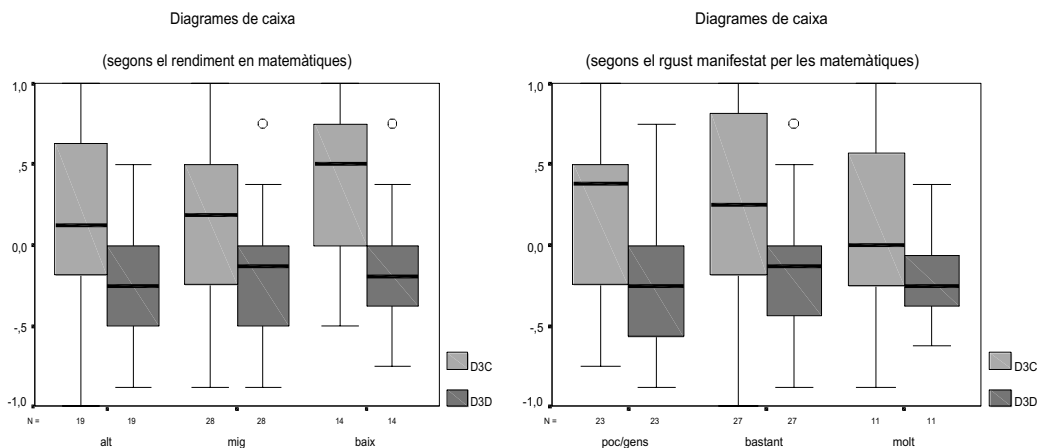
Atenent a les variables independents considerades en l'estudi, la distribució de les potències anteriors es presenta en les taules de l'annex 23.8.

Gràfic iv.2.4.16.- Distribució de potències de D3 en el Grup, segons rendiment i gust



Taula iv.2.4.17.- D3 priori	fracàs	èxit	%fr	%èx	σ_{fr}	$\sigma_{èx}$
rend. Alt		XX		XX	=	
rend. Baix	XX		X			X
molt gust		XX		XX		
poc/gens gust	XX		XX		X	X
noies						
nois	=	X	=	X	=	=

Gràfic iv.2.4.18.- Distribució de potències de D3 en el Grup, segons rendiment i gust



Taula iv.2.4.19.- D3 posteriori	fracàs	èxit	%fr	%èx	σ_{fr}	$\sigma_{èx}$
rend. Alt	=	=	=	=	=	=
rend. Baix						
molt gust						
poc/gens gust	=	=	=	=	=	X
noies						
nois	X	=	=	=	=	=

Anàlisi descriptiva detallada d'alguns ítems o creences concretes

La creença operativa anteriorment analitzada està definida com a síntesi d'un conjunt d'ítems del qüestionari o «creences concretes», que són presentats a continuació. Les dades detallades atenent a les variables independents considerades, són presentades a l'annex 23.9.

En primer lloc, quant a la **importància dels aspectes afectius en l'atribució de causes del propi fracàs:**

Taula iv.2.4.20.- Si NO HE SAPIGUT resoldre un problema de matemàtiques és perquè...	X	σ	N	% sobretot / molt
• no m'agraden les mates	2,26	1,07	61	16% / 25%

1. Poc / / 4. Sobretot

Taula iv.2.4.21.- Si NO HE SAPIGUT resoldre un problema de matemàtiques és degut a què...	X	σ	N	% sobretot / molt
• m'he posat nerviós	2,44	1,03	61	20% / 26%
• no he tingut prou paciència	2,56	1,00	61	21% / 30%
• em feia molta mandra posar-m'hi amb ganes	2,18	1,13	60	21% / 10%

1. Poc / / 4. Sobretot

Observem que a tots els aspectes proposats se'ls atorga una baixa importància. Tanmateix la *paciència* i els *nerviis* són els aspectes als quals se'ls dona més importància.

En segon lloc, quant a la **importància dels aspectes afectius en l'atribució de causes del propi èxit:**

Taula iv.2.4.22.- Si HE SAPIGUT resoldre un problema de matemàtiques és perquè...	X	σ	N	% sobretot / molt
• m'agraden les mates	2,42	1,11	59	18% / 34%

1. Poc / / 4. Sobretot

Taula iv.2.4.23.- Si HE SAPIGUT resoldre un problema de matemàtiques és degut a què...	X	σ	N	% sobretot / molt
• estava molt tranquil	2,95	0,97	61	36% / 31%
• m'agraden els reptes	2,73	0,84	59	18% / 41%
• hi he posat moltes ganes	3,26	0,96	61	52% / 31%

1. Poc / / 4. Sobretot

En aquest cas, d'entre els aspectes proposats, cap destacar d'una banda *les ganes* com un aspecte considerat important; amb una certa importància, però molt més moderadament, es valoren aspectes com la *tranquil.litat* i el *gust pels reptes*. Tanmateix, el *gust per les matemàtiques* és un aspecte considerat de poca importància. En qualsevol cas, en tots quatre aspectes proposats, són els alumnes de més alt rendiment acadèmic, els qui manifesten major gust per les matemàtiques i també els nois els qui els atorguen major rellevància.

Quant al paper dels **aspectes afectius, després del fracàs o de l'èxit** en la resolució de problemes:

Taula iv.2.4.24.- Quan veig que NO SÉ RESOLDRE un problema normalment em sento...	X	σ	N	% sobretot / molt
• Normal, com sempre	1,66	0,99	61	10% / 8%
• Insatisfet	2,82	1,14	61	39% / 21%
• Preocupat	2,98	1,05	61	43% / 25%
• Enfadat	2,08	1,14	61	18% / 15%

1. Poc / / 4. Sobretot

Són pocs els alumnes que manifesten sentir-se "*normal, com sempre*" després del fracàs; aquesta sensació es copsa amb més freqüència entre l'alumnat de més alt rendiment acadèmic i de major gust manifestat per les matemàtiques. En el cas de no saber resoldre un problema, la majoria de l'alumnat manifesten sentir-se principalment *insatisfets o preocupats* (encara que de forma moderada), més que *enfadats*.

Taula iv.2.4.25.- Quan ACABO DE RESOLDRE CORRECTAMENT un problema normalment em sento...	X	σ	N	% sobretot / molt
• Normal, com sempre	3,07	1,01	61	43% / 33%
• Satisfet	3,02	0,90	61	34% / 39%
• Sorpresa, no m'ho acabava de creure	1,84	0,93	61	7% / 16%
• Amb ganes de fer més problemes	2,11	1,04	61	11% / 26%

1. Poc / / 4. Sobretot

Tanmateix, en aquest cas la sensació de normalitat és molt superior: una gran majoria de l'alumnat estudiat considera que quan ha resolt bé un problema es sent "*normal, com sempre*", o en qualsevol cas, es sent *satisfet*, ni *sorpresa* ni *amb ganes de fer més problemes*.

Tanmateix, aquest darrer aspecte, sentir-se amb ganes de fer més problemes, és un aspecte que es considera molt més freqüent entre l'alumnat de més alt rendiment acadèmic, entre l'alumnat de major gust manifestat per les matemàtiques i entre els nois.

Informe-Síntesi

A manera de resum, i utilitzant les creences operatives com a indicadors, podem establir que el grup estudiat, en conjunt, creu que

Els aspectes afectius, en conjunt, tenen... poca... importància en l'explicació del fracàs en la Resolució de Problemes

tanmateix *molta... importància en l'explicació de l'èxit*

observant-se que són els alumnes amb més alt rendiment acadèmic i amb major gust manifestat per les matemàtiques els qui mantenen aquestes creences amb més potència.

Com a aspectes afectius destacables, d'entre els proposats, en l'atribució de causes del fracàs (encara que amb una rellevància molt baixa) es pot destacar la *manca de paciència* i els *nervis*. Com a destacables en l'atribució de causes de l'èxit (amb molta o moderada rellevància) es pot destacar les *ganes* i la *tranquil·litat*.

D'altra banda, en conjunt també es creu que

Els aspectes afectius, en conjunt, tenen... molta... importància després del fracàs en la Resolució de Problemes

tanametix *poca... importància després de l'èxit en la Resolució de Problemes*

no observant-se diferències rellevants entre els col·lectiu estudiats.

➤ COMPARACIONS ENTRE LES POTÈNCIES DE LES CREENCES OPERATIVES

A manera de resum, si utilitzem la potència com a indicador per tal d'efectuar una **ordenació de les creences operatives** podem establir la següent relació:

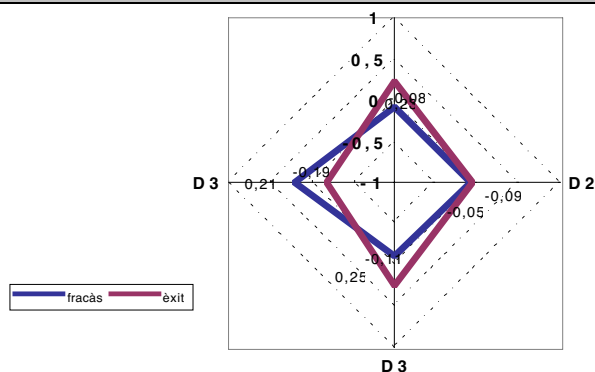
Taula iv.2.4.26.- Creences operatives ordenades de més a menys potència			
en relació al fracàs		en relació a l'èxit	
c-op	Pot	c-op	Pot
D3c	0,21	D3b	0,25
D1a	-0,08	D1b	0,23
D2a	-0,09	D2b	-0,05
D3a	-0,11	D3d	-0,19

Si utilitzem ara l'indicador definit com "el percentatge d'alumnes que tenen rang positiu..."

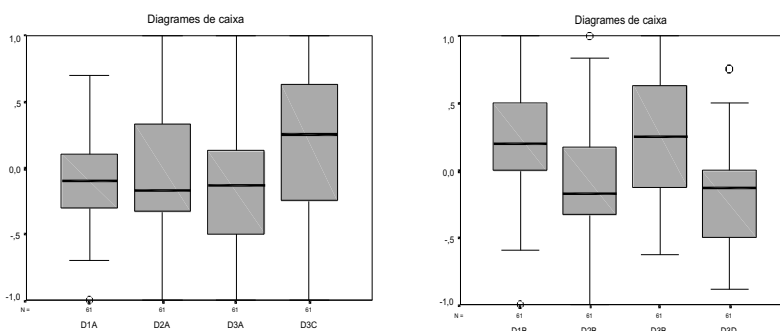
Taula iv.2.4.27.- Creences operatives ordenades de més a menys rang positiu

en relació al fracàs		en relació a l'èxit	
<u>c-op</u>	<u>%</u>	<u>c-op</u>	<u>%</u>
D3c	61	D3b	66
D2a	39	D1b	62
D1a	33	D2b	43
D3a	30	D3d	20

Gràfic iv.2.4.28.- Gràfic resum de les potències de les creences operatives sobre l'atribució èxit-fracàs en RP



Gràfic iv.2.4.29.- Comparació de les distribucions de les potències



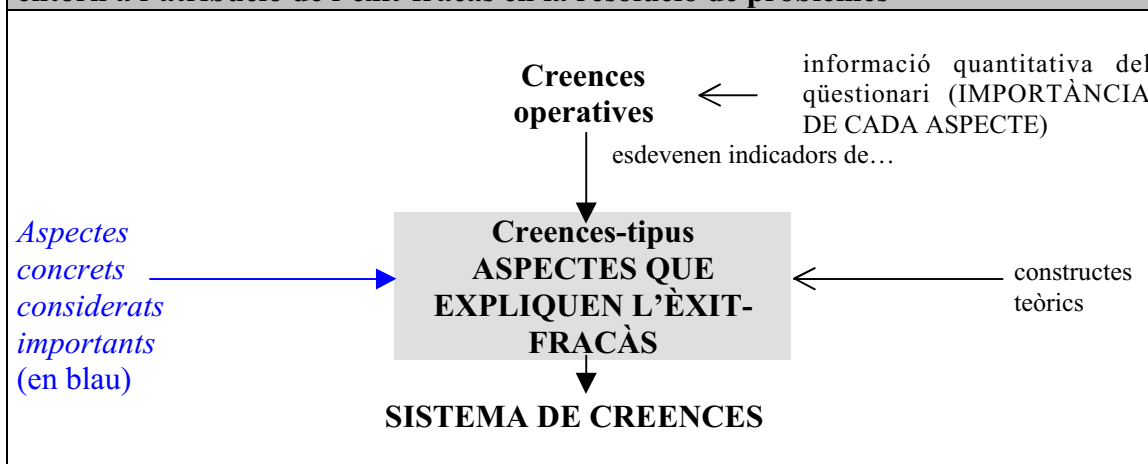
A l'annex 23.10 es presenta la distribució comparativa d'aquestes dades en funció del gust manifestat per les matemàtiques, el rendiment acadèmic o el sexe. L'anàlisi d'aquestes dades no mostra tendències clares i estables en totes 4 subcategories; sí però hi ha diferències importants, esmentades anteriorment, quant als valors.

IV.2.4.2. SÍNTESI ENTORN A LES CREENCES SOBRE L'ATRIBUCIÓ DE CAUSES DE L'ÈXIT-FRACÀS EN LA RESOLUCIÓ DE PROBLEMES

Finalment, es pretén sintetitzar la informació de l'apartat anterior en termes de representar els sistemes de creences de l'alumnat estudiat.

Per tal d'efectuar aquesta representació es seguirà l'esquema metodològic descrit a III.2.3.4 i més especificat a IV.2.1.8 (quant a procés, simbologia de les fletxes i codis **negre**, **blau** i **vermell**) i que en referència a les fonts d'informació es concreta en el següent esquema.

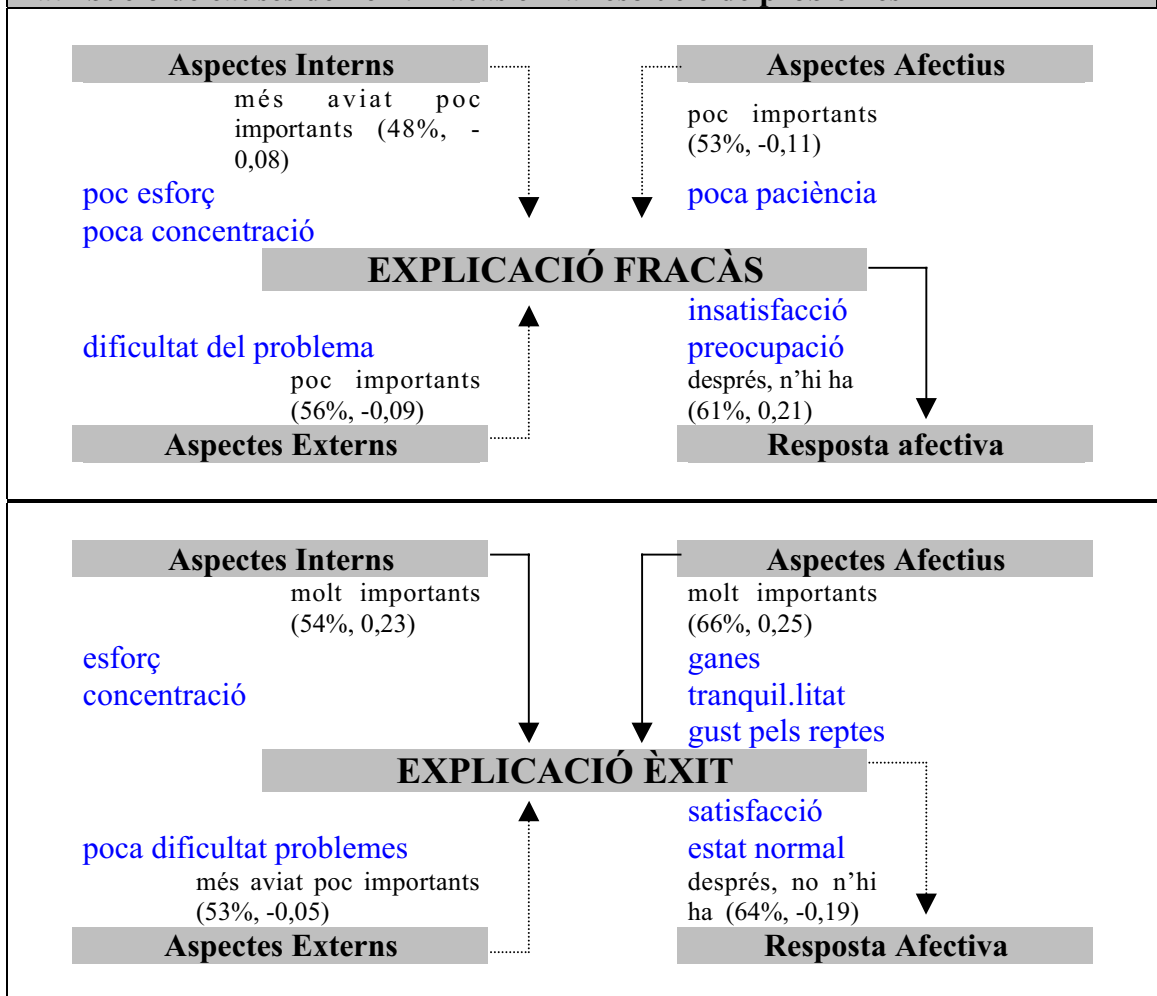
ESQUEMA iv.2.4.30.- Paper que juguen els indicadors del sistema de creences entorn a l'atribució de l'èxit-fracàs en la resolució de problemes



Al mapa de creences següent s'il·lustren aquestes creences. D'aquesta síntesi podem concloure que:

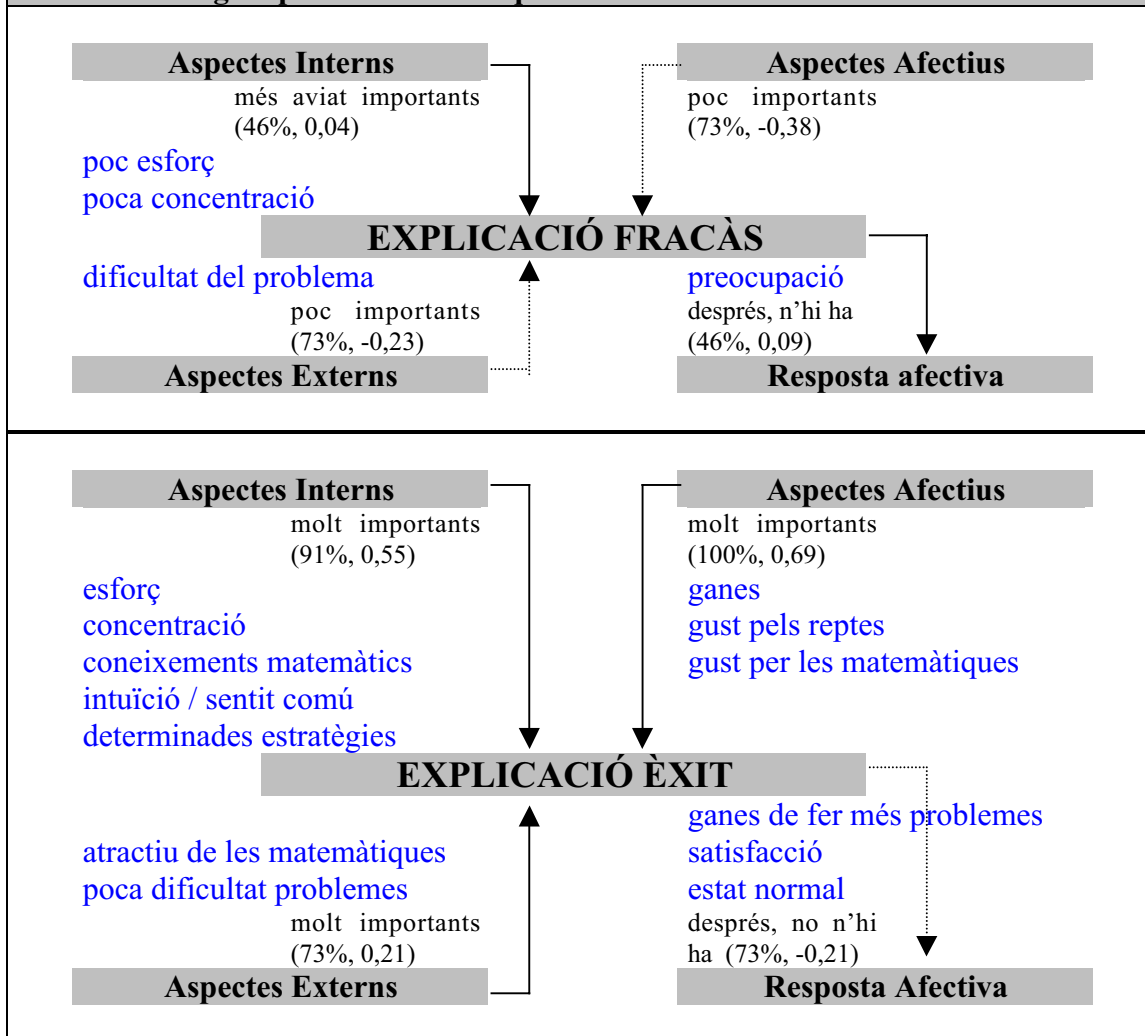
- d'una banda, que el fracàs no s'atribueix a cap dels conjunts d'aspectes presentats, en el seu conjunt; però sí que l'èxit s'atribueix de forma rellevant al conjunt dels aspectes interns i dels aspectes afectius; en el primer conjunt d'aspectes destaquen el molt/poc *esforç* i la molta/poca *concentració*, i entre els aspectes afectius sobresurten els que fan referència a les *ganes*, la *tranquil·litat* i al *gust pels reptes*;
- d'altra banda, que els aspectes externs no són, en conjunt, un aspecte que doni explicació de forma rellevant ni a l'èxit ni al fracàs en resolució de problemes, malgrat la molta/poca *dificultat del problema* sí que sigui un aspecte considerat important per la majoria de l'alumnat;
- finalment, hi ha una forta creença, constatada en tots els col·lectius d'alumnat, de que després del fracàs hi ha una marcada sensació d'*insatisfacció* i de *preocupació*; però que no és així després de l'èxit, on majoritàriament manifesten sentir-se "*normal, com sempre*", malgrat hi hagi un cert sentiment de *satisfacció*.

Esquema iv.2.4.31.- MAPA DE CREENCES predominants en el grup entorn a l'atribució de causes de l'èxit-fracàs en la resolució de problemes

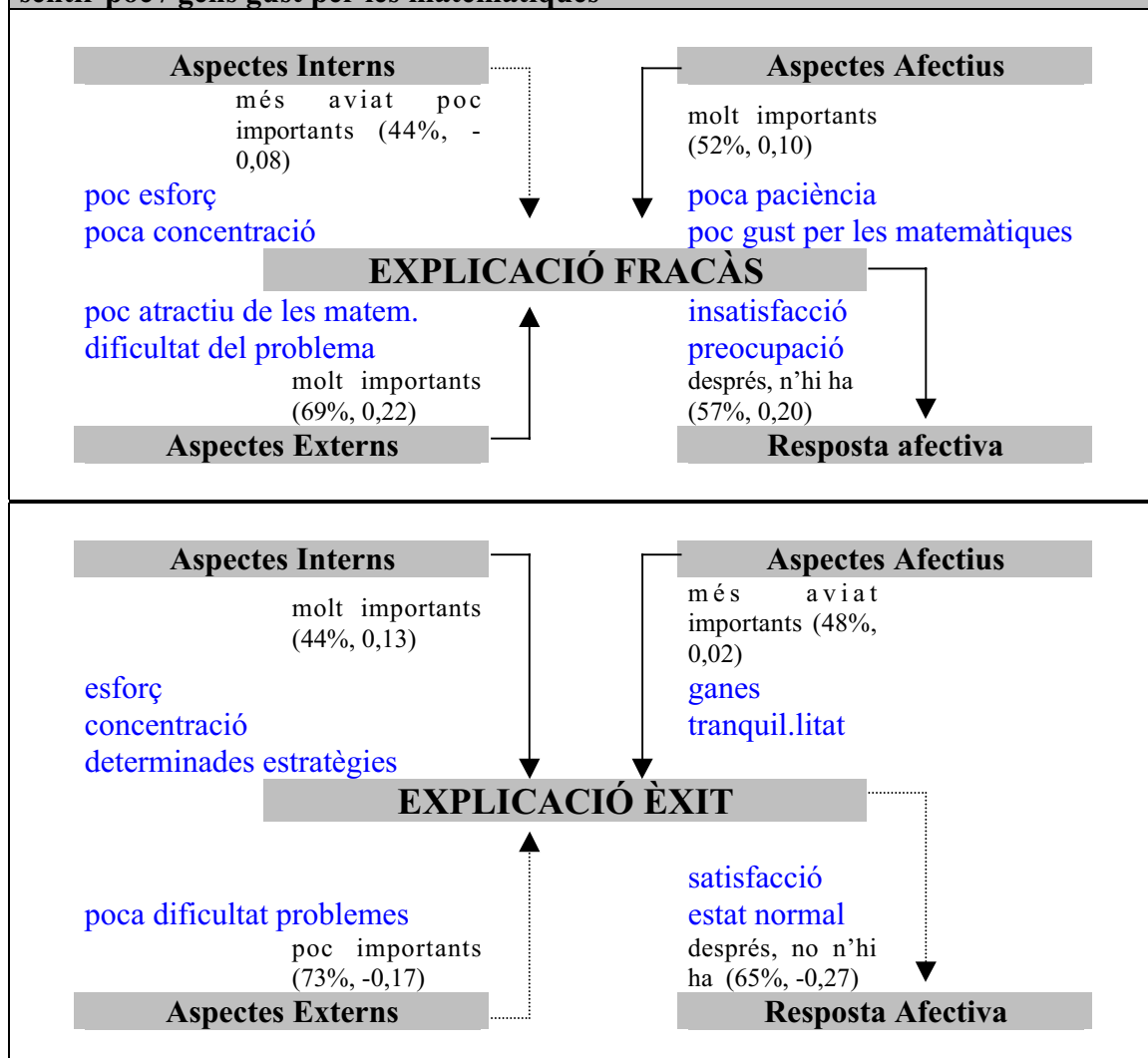


Si tenim en compte el gust manifestat per les matemàtiques:

Esquema iv.2.4.32.- MAPA DE CREENCES predominants entorn a l'atribució de causes de l'èxit-fracàs en la resolució de problemes, entre l'alumnat que manifesta sentir molt de gust per les matemàtiques

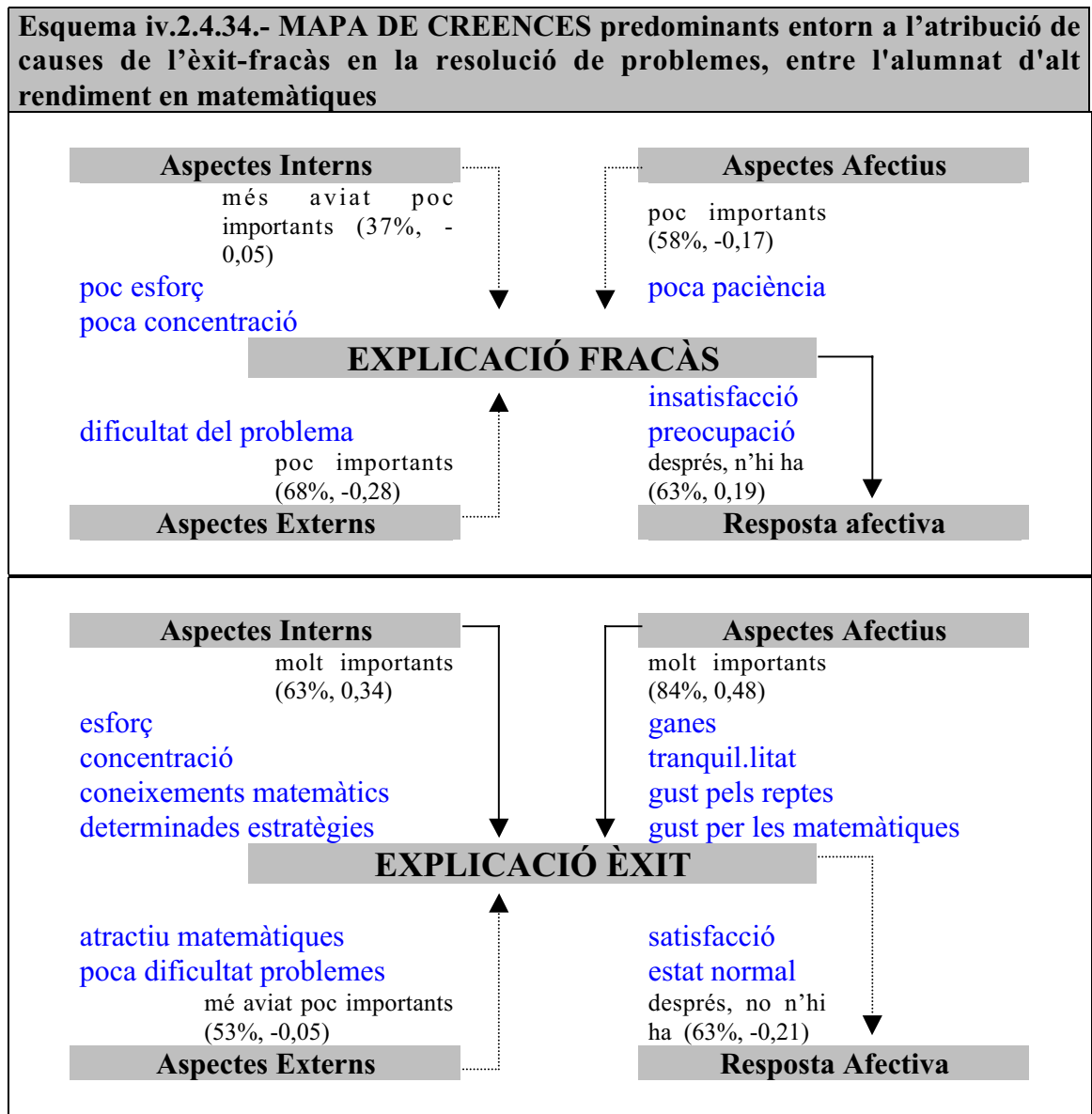


Esquema iv.2.4.33.- MAPA DE CREENCES predominants entorn a l'atribució de causes de l'èxit-fracàs en la resolució de problemes, entre l'alumnat que manifesta sentir poc / gens gust per les matemàtiques

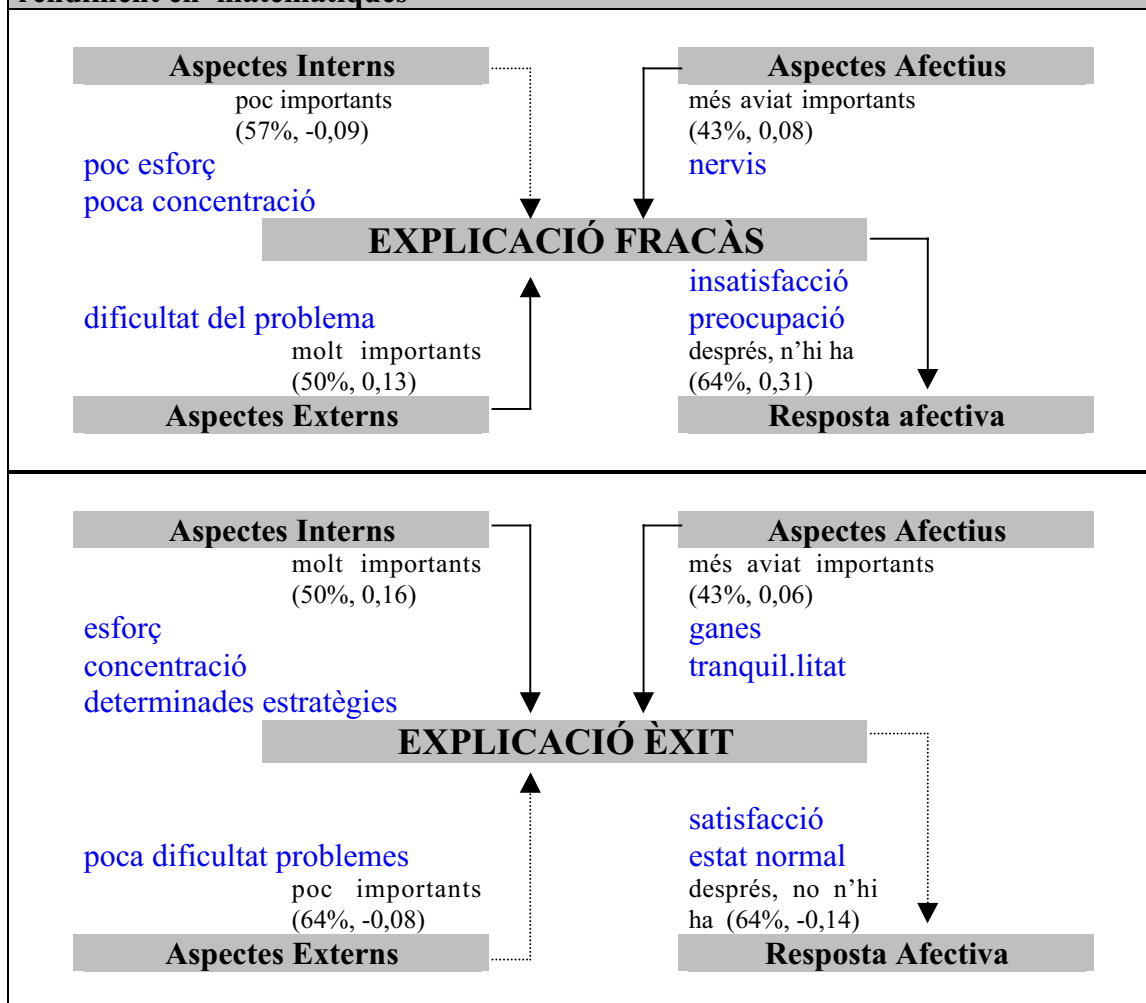


Si comparem la síntesi de l'esquema iv.2.4.32 (alumnes amb molt de gust manifestat per les matemàtiques) i de l'esquema iv.2.4.33 (alumnes amb poc/gens gust manifestat per les matemàtiques) entre ells i amb la síntesi de l'esquema anterior a ells, del conjunt del grup, podem destacar les següents diferències més rellevants:

- l'alumnat amb més gust manifestat, tendeix amb més potència a atribuir el seu fracàs a aspectes interns, mentre que els qui manifesten menys gust tendeixen més a atribuir-lo a aspectes afectius i externs; en qualsevol cas, aspectes com el poc *esforç/concentració* o la *dificultat del problema* són constants en ambdós col·lectius d'alumnat;
- l'alumnat amb menys gust manifestat no dóna massa importància als aspectes externs com a explicació del propi èxit, mentre que sí que ho fa l'alumnat amb més gust manifestat; en qualsevol cas, la *poca dificultat dels problemes* és un aspecte que apareix entre tots dos col·lectius; a la vegada entre aquests darrers apareixen més aspectes concrets que es consideren importants (gairebé es podria dir que consideren que *tot influeix*).



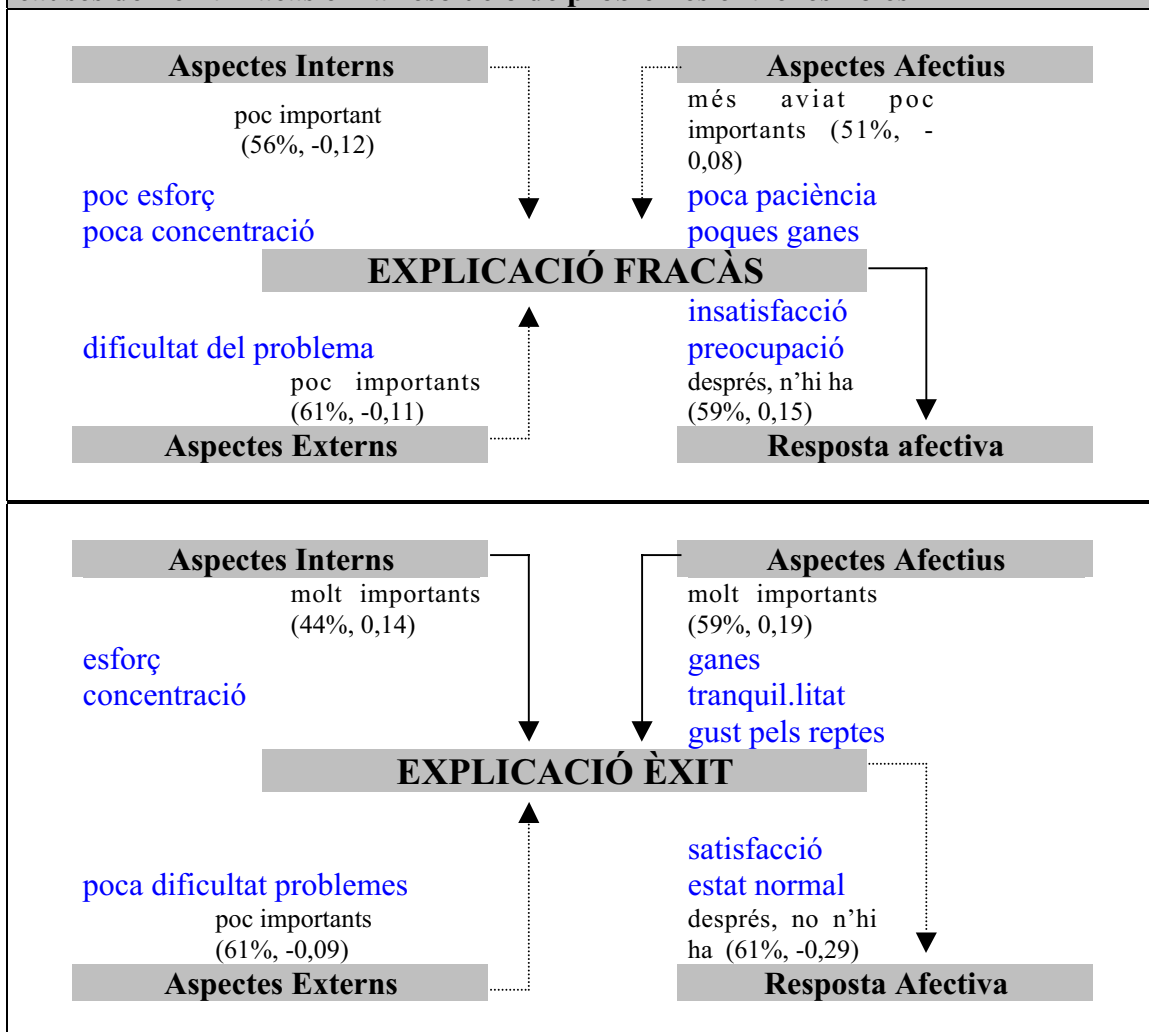
Esquema iv.2.4.35.- MAPA DE CREENCES predominants entorn a l'atribució de causes de l'èxit-fracàs en la resolució de problemes, entre l'alumnat de baix rendiment en matemàtiques



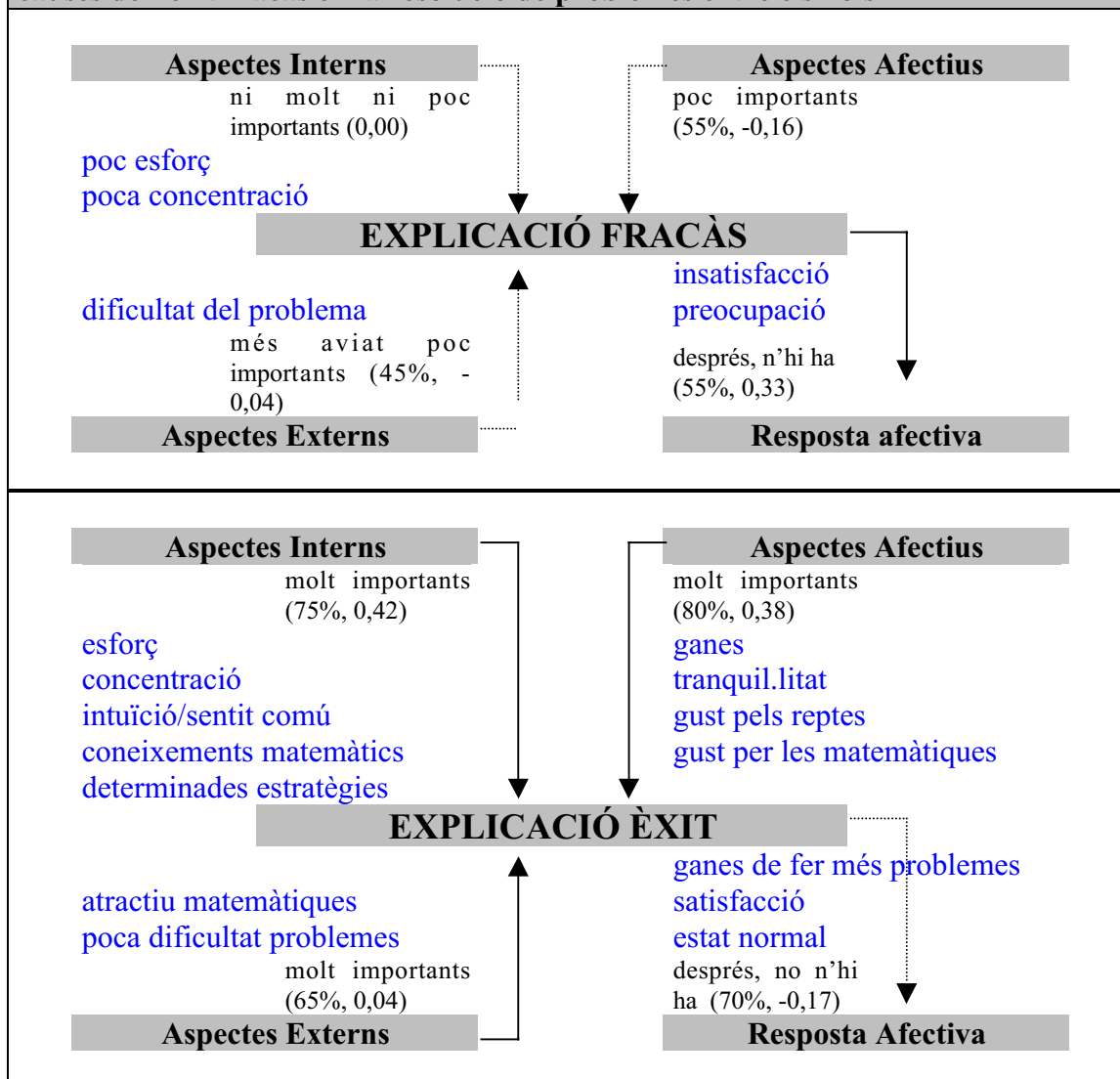
Si comparem la síntesi de l'esquema iv.2.4.34 (alumnes amb alt rendiment en matemàtiques) i de l'esquema iv.2.4.35 (alumnes amb baix rendiment en matemàtiques) entre ells i amb la síntesi de l'esquema del conjunt del grup, podem destacar les següents diferències més rellevants:

- l'alumnat amb més alt rendiment acadèmic, tendeix a no atribuir el seu fracàs a cap conjunt d'aspectes, mentre que els qui tenen més baix rendiment tendeixen més a tribuir-lo a aspectes afectius i externs; en qualsevol cas, novament aspectes com el poc *esforç/concentració* o la *dificultat del problema* són constants en ambdós col·lectius d'alumnat;
- si bé en tots dos col·lectius és dona importància als aspectes interns i als afectius com a explicació del propi èxit, és entre l'alumnat de més alt rendiment on es manifesta amb més potència.

Esquema iv.2.4.36.- MAPA DE CREENCES predominants entorn a l'atribució de causes de l'èxit-fracàs en la resolució de problemes entre les noies



Esquema iv.2.4.37.- MAPA DE CREENCES predominants entorn a l'atribució de causes de l'èxit-fracàs en la resolució de problemes entre els nois



Si comparem la síntesi de l'esquema iv.2.4.36 (noies) i de l'esquema iv.2.4.37 (nois) entre ells i amb la síntesi de l'esquema del conjunt del grup, podem destacar els següents aspectes:

- tant les unes com els altres tendeixen a no atribuir el seu fracàs a cap conjunt d'aspectes;
- si bé en tots dos col·lectius és dona importància als aspectes interns i als afectius com a explicació del propi èxit, és entre els nois on es manifesta amb més potència; i mentres entre les noies no es dona importància als aspectes externs, sí que s'hi dona entre els nois.

IV.3. ANÀLISI DE L'ABORDATGE DELS PROBLEMES NO ESTÀNDAR PROPOSATS

Un cop identificades, a partir de manifestacions escrites de l'alumnat, creences significatives entorn a la RP i un cop presentades estructuradament en forma de sistemes de creences predominants en el Grup (capítol IV.2), en aquest capítol es pretén, a partir de l'anàlisi de l'abordatge a 6 problemes no estàndard proposats, assolir dues primeres finalitats o objectius previs:

- **finalitat 1:** la identificació dels *esquemes d'actuació* desenvolupats en l'abordatge als 6 problemes proposats (per diferents motius, tots ells no estàndard)
- **finalitat 2:** la identificació de *creences inferides* dels anteriors esquemes d'actuació

Aquesta segona finalitat, ens enriquirà la identificació de creences efectuada a IV.2, permetent-nos, previ a l'Estudi de Casos, l'assoliment de l'**objectiu general 1** de l'estudi (identificació del sistema de creences entorn a la RP). L'anàlisi conjunta d'aquest sistema de creences amb la finalitat 1, ens permetrà assolir l'**objectiu general 2** (analitzar la relació existent entre el sistema de creences i els esquemes d'actuació). Aquest procés per assolir els objectius està reflectit amb detall en els esquemes iii.1.3, iii.2.10 i iii.3.1 del bloc III i el gràfic iv.3.1. ens ho il.lustra amb més concreció.

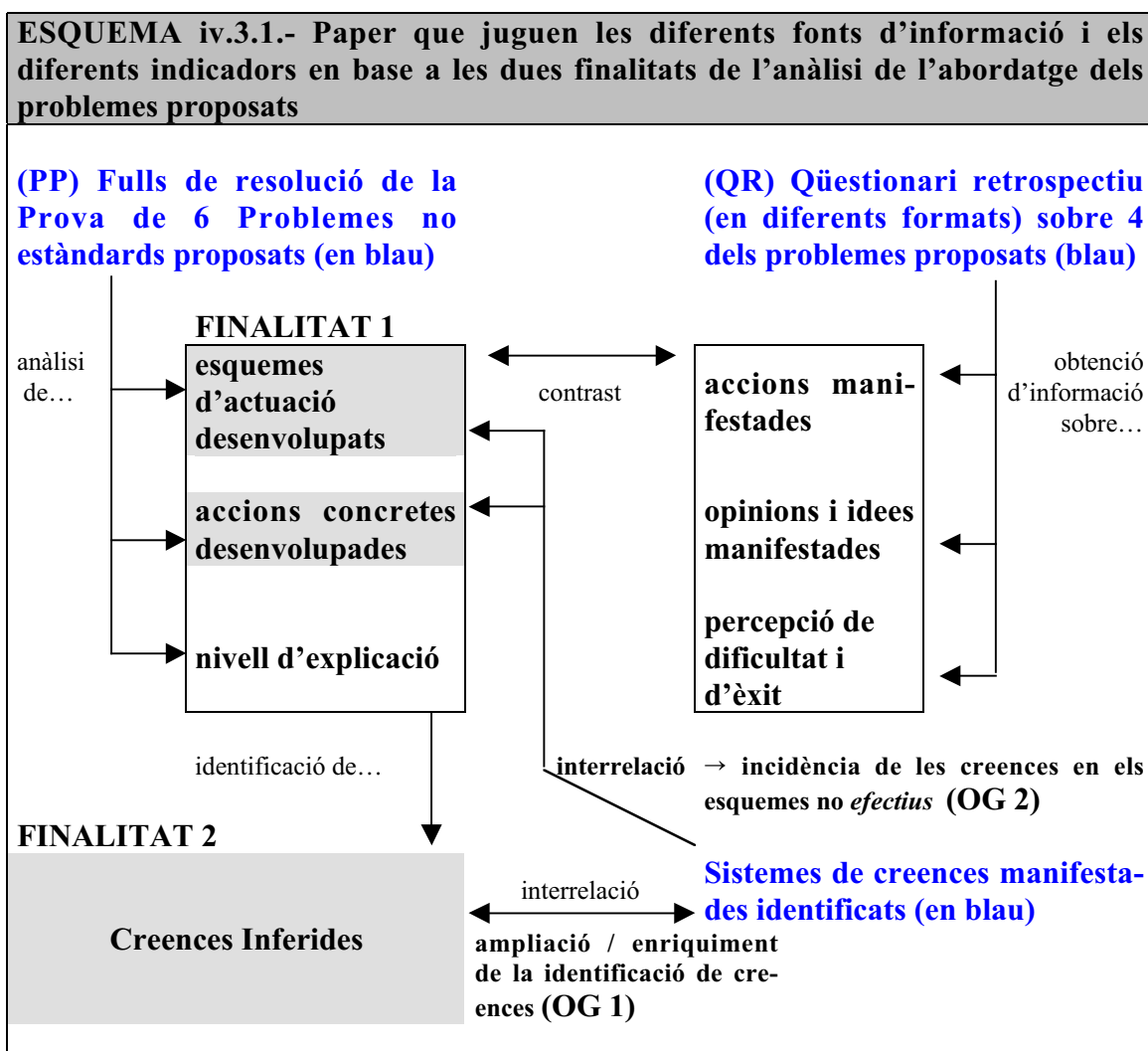
És important precisar que al llarg d'aquest capítol i de l'estudi en general, ens referirem a les *accions i esquemes d'actuació desenvolupats* en els termes en què s'han definit a III.3.1; i d'altra banda ens referirem als *esquemes d'actuació inferits* com a conjectures raonablement inferides que ens porten a explicar/descriure el procés que esdevé posteriorment en *esquema d'actuació desenvolupat*, i alhora integren el paper jugat per les creences.

Quant a l'assoliment de l'objectiu general 2 abans esmentat, una hipòtesi raonable arran del marc teòric i dels resultats del capítol anterior, és la que fa referència a que entre l'alumnat que hem anomenat dels clusters clPotAa (la identificació «Problema / pregunta escolar / caracteritzat per aspectes formals / càlculs», o no existeix o és més feble), clPotBa (la identificació «resolució d'un problema / reconeixement-aplicació de mètodes / procés lineal», o no existeix o és més feble) i clPotCa (la identificació «aprendre a resoldre problemes / aprendre matemàtiques / mecanització mètodes», o no existeix o és més feble) és on cal esperar trobar més esquemes d'actuació "*efectius*" (terme que precisarem en cada problema). En cadascun dels problemes estudiats estudiarem aquesta hipòtesi.

Volem fer un seguit de **precisions de tipus metodològic** d'aspectes d'aquest capítol.

En primer lloc, és important precisar que la majoria de les *creences inferides*, en tant en quant són inferides de la pràctica observada en el full de resolució, tenen una forta component de relació o d'intersecció amb allò que Schoenfeld (1992) anomena *pràctica*, o amb els *hàbits* adquirits al llarg de la seva vida escolar. En qualsevol cas és indubtable que la clara dimensió cognitiva fa que puguin ser considerades creences i de forta

component normativa. També és indubtable que és difícil inferir alguna altra tipologia de creences d'aquesta font de dades. Creiem que aquest fet no esbiaixa l'anàlisi, però evidentment és una limitació que cal considerar.



En segon lloc, i seguint la línia de l'objectiu general 2, es construiran per a cada problema estudiat unes **taules per tal d'anализar la relació** entre cadascuna de les **creences-tipus** identificades a IV.2 i els **esquemes d'actuació** identificats. Seguirem el següent procediment:

- En cada creença-tipus s'ha calculat la potència de la creença considerant d'una banda només l'alumnat d'alt rendiment acadèmic (o en el seu cas, el de rendiment mig) que segueix un esquema d'actuació "efectiu" (en cada problema), i d'altra banda considerant la resta d'alumnat d'alt rendiment.
- Calculades aquestes dues potències, si la seva diferència és inferior, en valor absolut, a 0'10 es considerarà una diferència poc rellevant i així s'expressarà amb el símbol (x) a la fila «sense diferències».
- Si la diferència és superior, en valor absolut, a 0'10 es considerarà una diferència rellevant i així s'expressarà amb el símbol (x) a la fila «més propera a -1» o a la fila «més propera a 1» en funció de si la potència de l'alumnat que desenvolupa un esquema efectiu és més propera a -1 o a 1.

- Anàlogament, si la diferència, en valor absolut és superior a 0'20 s'indicarà amb el símbol (xx) amb els mateixos criteris.

En tercer lloc, també per a cada problema estudiat, es construirà un **esquema-síntesi** que ens relacionarà les creences-tipus identificades, les creences inferides i els esquemes d'actuació desenvolupats. Aquest esquema-síntesi, s'apropiarà dels codis generals descrits a III.2.3.4 en relació als *mapes de creences*, amb les següents especificitats:

- A la part central de l'esquema es relacionaran les creences inferides; a la part dreta les creences-tipus que a priori cap pensar que hi estan relacionades; a la part esquerra, i en **blau**, els aspectes relacionats amb la resolució, inferits de les accions observades, que donen explicació/sentit a les accions observades o a les creences inferides (els *esquemes d'actuació inferits*)
- A la part esquerra també, i també en **blau fort**, els *esquemes d'actuació desenvolupats*
- Les fletxes (\longleftrightarrow) indicaran les creences-tipus amb les quals s'ha observat relació rellevant en les dades obtingudes i analitzades³⁶; la manca de fletxa indicarà que no hi ha relació rellevant; la fletxa en vermell (\longleftrightarrow) indicarà relació contradictòria amb la *a priori* esperada.

De forma complementària a les accions observades en els fulls de resolució, en el Qüestionari Retrospectiu (QR) es va demanar a l'alumnat, entre d'altres aspectes, que d'una llista tancada, i amb la possibilitat d'ampliar-la, indiquessin quines d'aquelles accions havien desenvolupat en la fase d'abordatge. Efectuada l'anàlisi d'aquestes dades, s'ha considerat que els dos factors que sempre influeixen en aquest tipus de fonts de dades, a saber:

- d'una banda la comprensió dels termes o la comprensió esbiaixada;
- d'altra banda el component normatiu de voler «agradar al recercador»

condicionaven la fiabilitat de les dades més de l'esperat. Per la qual cosa aquestes dades en concret han estat excloses de consideració i de l'anàlisi.

³⁶ ens remetem al terme «rellevant» definit anteriorment

IV.3.1. ESTUDI DEL PROBLEMA P1

El Problema P1 ha estat proposat als alumnes en els següents termes:

*L'altre dia vaig comprar uns mobles que valien 80.000 pta. El sistema de pagament que tenen en aquella botiga és el següent: la meitat ho pagues en el moment d'emportar-te els mobles; la meitat del que queda, ho pagues al cap d'un mes; i la resta ho pagues repartit en tres pagaments, en cadascun dels quals et carreguen 2.000 pta més en concepte d'interessos de finançament.
Al final, quan hakis acabat de pagar els mobles, quant hauràs pagat en total?*

IV.3.1.1. IDENTIFICACIÓ DELS ESQUEMES D'ACTUACIÓ DESENVOLUPATS EN L'ABORDATGE DEL PROBLEMA P1

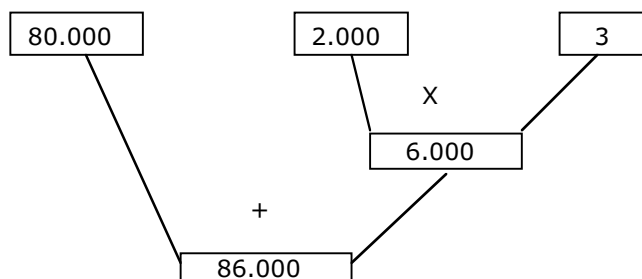
La identificació dels esquemes d'actuació en l'abordatge de l'alumnat a aquest problema s'ha dut a terme en funció de la següent categorització, definida a l'apartat III.3.1, que defineix 5 tipologies diferents de resolució o esquemes generals d'actuació:

0. Resolucions excessivament incompletes o resolucions "en blanc"
1. Resolucions que exclouen la informació redundant
2. Resolucions que utilitzen la informació redundant
3. Resolucions impulsives, ingènues, absurdes o irreflexives
4. Resolucions que consisteixen a aportar només un resultat/solució

Només l'esquema 1 serà considerat "efectiu".

Analitzats els fulls de resolució dels 61 alumnes, en les categories 1 i 2 s'han distingit un seguit d'accions, principalment centrades en l'abordatge³⁷, que passem a definir a continuació:

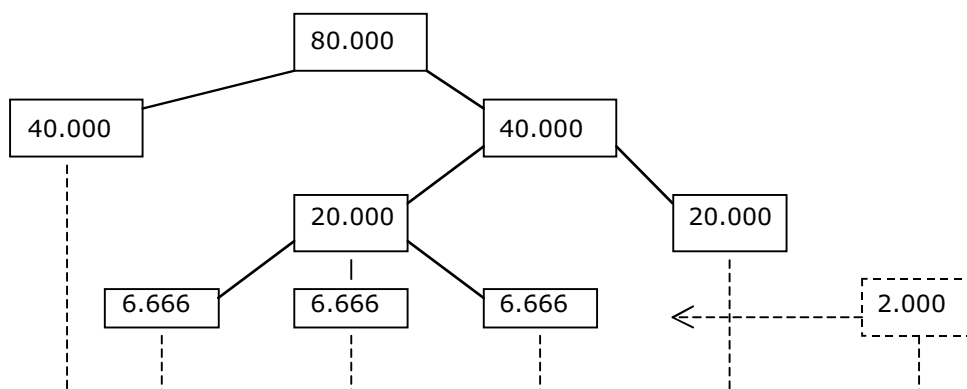
1. Resolucions que exclouen la informació redundant (esquema únic)



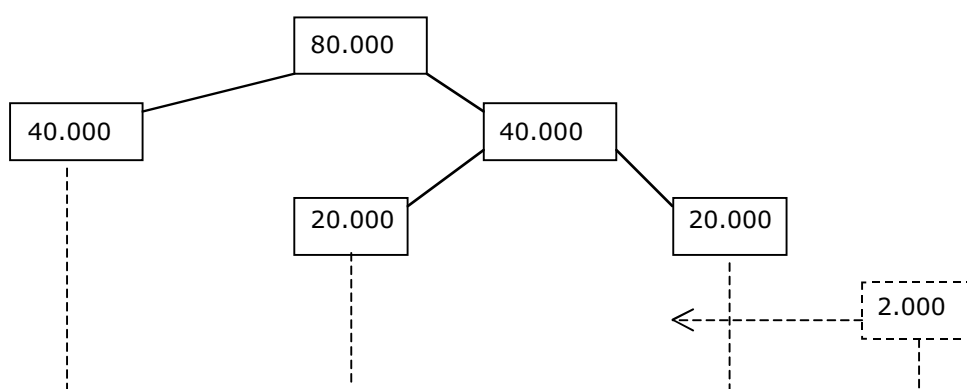
2. Resolucions que utilitzen la informació redundant

³⁷ és per això que en alguns dels esquemes s'utilitzen els punts suspensius com a codi que significa "qualsevol altra acció"

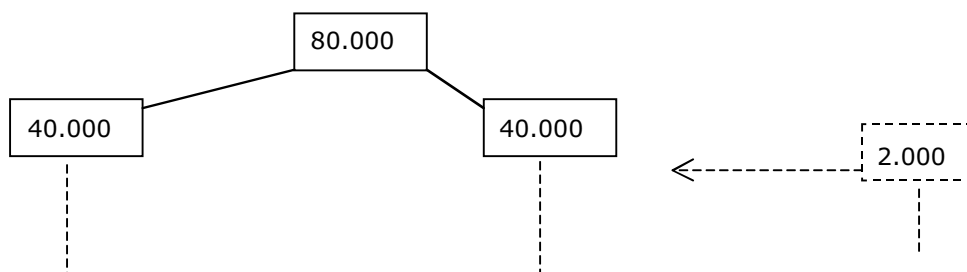
2.a. Utilitzar la totalitat de la informació redundant



2.b. Utilitzar parcialment la informació redundant



2.c Utilitzar la mínima part de la informació redundant



Segons aquest esquema d'anàlisi les dades globals recollides en el Grup són:

Taula iv.3.2.- ESQUEMES D'ACTUACIÓ DESENVOLUPATS. Resum de les dades per al total del Grup (N = 61)			
0. Resolucions excessivament incompletes o resolucions "en blanc"	1		
1. Resolucions que exclouen la informació redundant	9		
2. Resolucions que utilitzen la informació redundant	42	{ accions a 22 accions b 14 accions c 6	
3. Resolucions impulsives, ingènues, absurdes o irreflexives	5		
4. Només aporten un resultat, sense especificar cap procés ni cap càlcul	4		

S'observa que l'esquema d'actuació desenvolupat més freqüentment consisteix a utilitzar la informació redundant (42 alumnes), esquema que no ve associat ni amb el gust manifestat per les matemàtiques ni amb el rendiment acadèmic (veure les taules de l'annex 24.1). A més, dins d'aquest esquema, la tipologia d'accions més freqüent és la d'aquelles que utilitzen la totalitat de la informació redundant (accions a, 22 alumnes).

Només 9 alumnes han abordat un esquema d'actuació que exclou la informació redundant. Tots 9 alumnes tenen un rendiment acadèmic alt/mig; tanmateix no s'observa cap associació forta amb el gust manifestat per les matemàtiques (veure les taules de l'annex 24.1).

Finalment, 5 alumnes aborden el problema amb actuacions ingènues, absurdes o irreflexives i uns altres 4 alumnes aporten només un resultat final; tots ells tenen un rendiment en matemàtiques mig/baix.

LLigat amb les accions desenvolupades, s'ha analitzat també el nivell d'explicació en el procés de resolució del problema, des de tres perspectives complementàries; les dades d'aquesta anàlisi es presenten en la següent taula resum:

Taula iv.3.3.- NIVELL D'EXPLICACIÓ (resum de les dades per al total del Grup, N = 60)		
Explicació <i>a priori</i> o <i>a posteriori</i> dels passos seguits o a seguir (malgrat sigui breu)	explica	21
	no explica	39
Explicació del significat dels passos intermitjos	indica les unitats	4
	explica el significat	14
	explica signif. i indica unitats	17
	no explica	21
	no té passos interm.	4
Explica el significat del resultat final	explica	29
	no explica	26
	no hi ha resultat final	5

Malgrat el problema té una aparença estàndard (problema aritmètic escolar) i així és considerat per l'alumnat, com es confirmarà més endavant en l'estudi de casos, s'observa que el nivell d'explicació, en qualsevol de les tres perspectives, es pot considerar baix.

IV.3.1.2. CREENCES INFERIDES I RELACIÓ AMB ALTRES CREENCES

En primer lloc, la inferència més directa que s'efectua de l'anàlisi dels esquemes d'actuació anteriors és la **d'associar als esquemes que utilitzen la informació redundant** la creença que podria venir enunciada en els següents termes³⁸:

³⁸ podria ser considerada un exemple paradigmàtic del que es comentava en la introducció del capítol quant a les creences / hàbits / pràctica

C.I.1(+)³⁹: En resoldre un problema cal utilitzar totes les dades que proporciona l'enunciat

Aquesta creença, amb un molt fort **component normatiu**, enllaçaria estretament amb una altra que de moment només pot ser inferida molt indirectament i amb molta cura⁴⁰:

C.I.2(+): L'enunciat és la relació de comandaments (explícits o implícits) a seguir en el procés de resolució

i amb un aspecte que és a mig camí d'una creença i d'allò que Schoenfeld (1992) anomena *pràctica*:

C.I.3(+): El punt de partida de la resolució d'un problema són les dades⁴¹ de l'enunciat

o sigui, creure que «del que es tracta» en un problema és *d'identificar les dades que aporta l'enunciat* (assumint que hi ha de ser preceptivament i enllaçant amb A2(+)) i *fer les operacions adequades que porten al resultat*, considerant que altrament no seria un problema i enllaçant amb A5(+). Dit en unes altres paraules, i en estreta relació amb B3(+)

C.I.4(+): El procés de resolució és el que ve xifrat en els referents matemàtics de l'enunciat

En contraposició, a l'esquema que exclou aquesta informació redundant, se li pot associar la creença⁴² que vindria enunciada així

C.I.3(-): El punt de partida de la resolució d'un problema és l'anàlisi global de la situació plantejada

enllaçant amb les creences-típus A1(-), A2(-) i B1(-).

Les dades presentades en l'apartat anterior confirmen que indubtablement el rendiment en matemàtiques és un condicionant en l'abordatge "efectiu" d'un problema, en tant en quant l'alumnat que exclou la informació redundant té, sense excepció, un rendiment alt/mitg. Tanmateix, el rendiment no n'és la *variable explicativa*, en tant en quant s'observa que *només* 5 dels 19 alumnes amb alt rendiment acadèmic exclouen la informació redundant, i *només* ho fan 4 dels 28 amb rendiment acadèmic mitjà. Per tant les creences anteriorment esmentades poden ser inferides també malgrat la consideració de l'efecte d'aquesta variable. En qualsevol cas, i per tal que no interfereixi en les conclusions i anàlisis, en els posteriors paràgrafs només farem referència a l'alumnat que té un alt o mitjà rendiment acadèmic en matemàtiques.

Quant a la consideració dels esquemes d'actuació atenent als clusters d'alumnat, i en particular a la hipòtesi plantejada a la introducció de IV.3, com s'observa en les taules

³⁹ la numeració d'aquestes creences es mantindrà al llarg dels 6 apartats per tal de facilitar la identificació; el signe +/- fa referència al rang de les creences

⁴⁰ més endavant en l'estudi de casos es reprendrà i s'aprofundirà

⁴¹ o més en general allò que hem anomenat els *referents matemàtics*

⁴² li fem la mateixa observació quant a creença/pràctica/hàbit

de l'annex 24.2 aquesta hipòtesi no és verificada amb la claredat que cabria esperar. Per tant cap pensar o bé que la inferència anterior cal plantejar-la amb més prudència o que es tracta d'una creença molt fortament arrelada, possiblement per la seva component normativa.

Si atenem a la relació més pormenoritzada amb les creences-tipus, relació presentada també en les taules de l'annex 24.3, aquesta pot ser sintetitzada en les següents taules⁴³:

Taula iv.3.4.- Entre l'alumnat d'alt rendiment acadèmic que desenvolupa esquemes d'actuació que exclouen la informació redundant en l'abordatge del P1, s'observa una potència de les creences tipus ⁴⁴ més propera a... que en la resta d'alumnat d'alt rendiment acadèmic

diferències	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	C1	C2	C3	C4
més propera a -1		x			x	xx				x	x	xx			
sense diferències	x						x						x		x
més propera a 1			x	x				x	x						x

Taula iv.3.5.- idem entre l'alumnat de rendiment acadèmic mitjà

	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	C1	C2	C3	C4
més propera a -1	x												xx		
sense diferències		x	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x
més propera a 1								x							

Així, cal entendre en la taula anterior, per exemple en relació a la c-t A2, que l'alumnat d'alt rendiment acadèmic que exclou la informació redundant pensa (en conjunt) amb menys potència que la resta d'alumnat d'alt rendiment acadèmic que «*la presència o no de referents matemàtics identificables a l'enunciat d'una qüestió és un aspecte determinant dels problemes*».

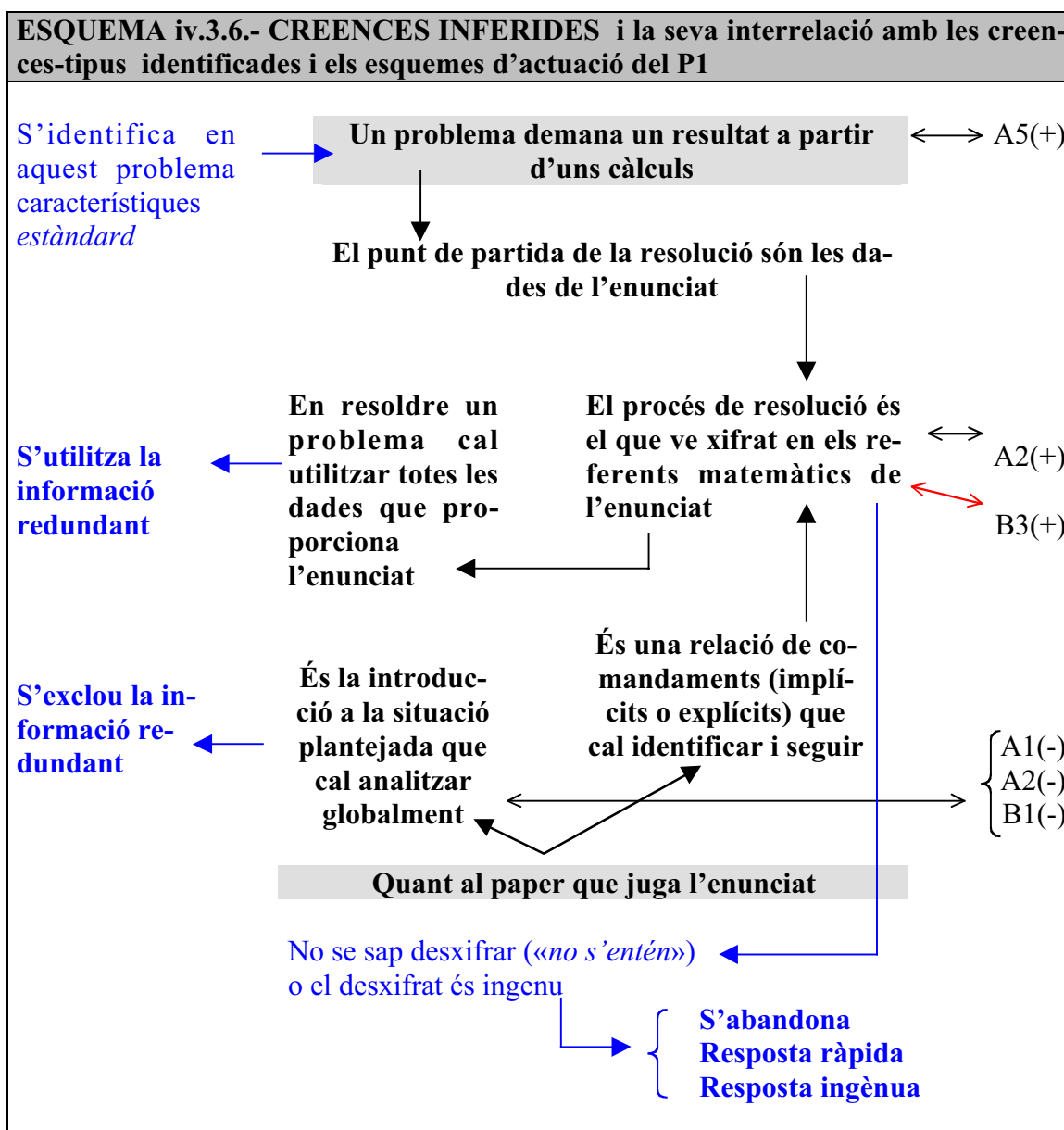
En aquests termes, en aquestes relacions observem que l'alumnat amb alt i amb mitjà rendiment acadèmic que desenvolupa en la fase d'abordatge un esquema d'actuació que exclou la informació redundant presenta, en conjunt, unes potències en determinades creences significativament diferents a les de la resta d'alumnat amb alt rendiment. Tanmateix aquestes diferències són observades a vegades en un sentit i a vegades en l'altre, no podent-se determinar una tendència global coherent.

⁴³ a la introducció de IV.3 s'expliquen els codis

⁴⁴ les creences-tipus en negreta són les considerades *a priori* com que haurien d'estar més estretament relacionades amb les creences inferides en l'estudi del P1

En un segon nivell d'inferència, de no menys importància, del baix nivell d'explicació analitzat en els fulls de resolució, en qualsevol de les tres perspectives, s'infereix la creença ja estudiada en la c-t- B4: **l'èmfasi de la resolució dels problemes és en el producte, no en el procés**. Per tant *l'esforç cal centrar-lo en l'obtenció del resultat, no pas, entre altres coses, en ser precís en els passos del procés (de càlcul en aquest cas) o en explicar el significat del què es fa o s'obté*. Aquesta inferència s'obté de forma independent a l'esquema d'actuació seguit per l'alumnat.

IV.3.1.3. SÍNTESI DE L'ANÀLISI DE L'ABORDATGE A P1



IV.3.2. ESTUDI DEL PROBLEMA P2

El Problema P2 ha estat proposat a l'alumnat en els següents termes:

Imagina't una tira llarga de paper. Doblega-la per la meitat fent coincidir els dos extrems un damunt de l'altre. Ara tens una tira la meitat de llarga. Si la tornes a obrir veuràs un doblec enmig.

Si en lloc de doblegar-la una sola vegada, la doblegues 2 vegades per la meitat, fent coincidir sempre els dos extrems un damunt de l'altre, en obrir-la del tot, veuràs que hi ha tres doblecs.

Quants doblecs veuràs enmig si en total doblegues la tira deu vegades per la meitat ?

IV.3.2.1. ANÀLISI DE L'ESQUEMA D'ACTUACIÓ DESENVOLUPAT EN L'ABORDATGE DEL PROBLEMA P2

L'anàlisi de l'abordatge efectuat per l'alumnat a aquest problema s'ha dut a terme en funció de la següent categorització, que defineix 5 tipologies diferents de resolució o esquemes generals d'actuació:

0. Resolucions excessivament incompletes o resolucions "en blanc"
1. Resolucions centrades en la búsqueda de pautes generals
2. Resolucions centrades en aquesta situació concreta
3. Resolucions impulsives, ingènues, absurdes o que responen a situacions diferents a les plantejades
4. Resolucions que consisteixen a aportar només un resultat

En aquest cas, els esquemes que podran ser considerats "efectius" són l'1 i el 2.

Analitzats els fulls de resolució dels 61 alumnes, en les categories 1, 2 i 3 s'han distingit un seguit d'accions concretes que passem a relacionar a continuació:

1. Resolucions centrades en la búsqueda de pautes generals
 - 1.a. provar amb exemples senzills, manipular el paper
 - 1.b. dibuixar representacions senzilles
 - 1.c. organitzar les dades en taules, esquemes
 - 1.d. buscar pautes i relacions generals en les dades
2. Resolucions centrades en aquesta situació concreta
 - 2.a. provar amb exemples senzills, manipular el paper
 - 2.b. organitzar les dades en taules, esquemes
 - 2.c. buscar pautes recurrents d'aquest cas concret
3. Resolucions impulsives, ingènues, absurdes o que responen a situacions diferents a les plantejades
 - 3.a. provar amb exemples senzills, manipular el paper, dibuixar representacions senzilles, enteses principalment com a "il·lustració" no com a accions d'abordatge
 - 3.b. organitzar les dades en taules, esquemes, en la mateixa línia anterior

- 3.c. efectuar raonaments verbals
- 3.d. aplicar criteris de proporcionalitat o altres pautes ingènues
- 3.e. no es pot distingir cap acció especial

Segons aquest esquema d'anàlisi, les dades globals del Grup es recullen en la següent taula:

Taula iv.3.7.- ESQUEMES D'ACTUACIÓ DESENVOLUPATS. Resum de les dades per al total del Grup (N = 61)			
0. Resolucions excessivament incompletes o resolucions "en blanc"	13		
1. Resolucions centrades en la búsqueda de pautes generals	4 👍	}	<ul style="list-style-type: none"> ▪ provar amb exemples senzills 2 ▪ dibuixar representacions senzilles 2 ▪ organitzar les dades en taules, esquemes,... 3 ▪ buscar pautes i relacions generals en les dades 4
2. Resolucions centrades en aquesta situació concreta	5 👍		<ul style="list-style-type: none"> ▪ provar amb exemples senzills 5 ▪ organitzar les dades en taules, esquemes,... 5 ▪ buscar pautes recurrents d'aquest cas concret 1
3. Resolucions impulsives, ingènues, absurdes o que responen a situacions diferents a les plantejades	19 👍	}	<ul style="list-style-type: none"> ▪ provar amb exemples senzills / manipular el paper / dibuixar representacions senzilles 9 ▪ organitzar les dades en taules, esquemes 1 ▪ efectuar raonaments verbals 1 ▪ aplicar criteris de proporcionalitat o altres pautes ingènues 16 ▪ no es pot distingir cap acció en especial 1
4. Només aporten resultat, sense especificar cap procés ni cap càlcul	20		

S'observa que l'esquema d'actuació més freqüent precisament no comporta cap mena de procés, sinó que consisteix a aportar només el resultat /resposta a la qüestió plantejada (20 alumnes) sense cap mena de càlcul ni procés de resolució. Aquest fet es produeix amb més freqüència entre l'alumnat que manifesta tenir menys gust per les matemàtiques i amb rendiment més baix (veure taules de l'annex 25.1); tanmateix hi ha entre ells també un nombre molt considerable d'alumnes amb rendiment alt/mig, amb molt/bastant gust manifestat per les matemàtiques i, en termes relatius, és més freqüent entre els nois que entre les noies.

Caldria afegir aquí uns altres 13 alumnes amb resolucions molt incompletes o totalment “en blanc”, principalment de mig/baix rendiment, i més freqüentment entre les noies que entre els nois.

Amb una freqüència també alta, ens trobem amb esquemes d'actuació que hem anomenat “impulsius o que responen a situacions diferents a les plantejades” (19 alumnes); la gran majoria d'aquests (16 alumnes) apliquen criteris de proporcionalitat a una situació que una simple particularització mostra que no és adient; és per això que s'ha considerat aquest esquema d'actuació com a impulsiu o irreflexiu. Aquest esquema d'actuació ens el trobem principalment entre els alumnes que manifesten menys gust per les matemàtiques, però amb un rendiment alt/mig.

Malgrat aquests esquemes d'actuació no siguin “efectius”, s'observa en els fulls de resolució accions com *provar amb exemples senzills, manipular paper, organitzar les dades,...* El fet que després aquestes accions no portin a un atac “efectiu” cal entendre'l com que han estat desenvolupades més com a il·lustració que com a part del procés de resolució, o bé, en certa manera just al contrari, que han estat efectuades per criteris normatius en tant en quant l'enunciat deia “*si fas...*”.

Els esquemes d'actuació que podríem anomenar “efectius” (1 i 2, amb un total de 9 alumnes) són desenvolupats principalment per alumnes amb alt rendiment acadèmic (veure taules de l'annex 25.1); tanmateix estem parlant d'un total de 8 dels 19 alumnes amb alt rendiment. Paral·lelament no és entre l'alumnat amb més gust per les matemàtiques que trobem aquests esquemes d'actuació, i és pràcticament només entre les noies. Evidentment les accions concretes observades en aquests alumnes (relacionades en la taula anterior) no són pas ara una il·lustració com hem esmentat abans, sinó que efectivament formen part del procés de resolució.

LLigat amb les accions desenvolupades, s'ha analitzat també el nivell d'explicació en el procés de resolució del problema, des de tres perspectives complementàries; les dades d'aquesta anàlisi es presenten en la següent taula resum:

Taula iv.3.8.- NIVELL D'EXPLICACIÓ del problema P2 (resum de les dades per al Total del Grup on procedeix l'anàlisi, N = 48)		
Explicació <i>a priori</i> o <i>a posteriori</i> dels passos seguits o a seguir (malgrat sigui breu)	{ explica	12
	{ no explica	36
Explicació del significat dels passos intermitjos	{ indica les unitats	0
	{ explica el significat	2
	{ explica signif. i indica unitats	9
	{ no explica	15
	{ no té passos interm.	22
Explica el significat del resultat final	{ explica	29
	{ no explica	14
	{ no hi ha resultat final	5

Com s'esmentarà més endavant, aquest problema majoritàriament no és considerat un problema estàndard (igual a problema aritmètic escolar) o fins i tot ni problema; possiblement aquest sigui el fet que expliqui que el nivell d'explicació sigui més baix

encara que el del problema P1, exceptuant la tercera de les perspectives: el significat del resultat.

IV.3.2.2. CREENCES INFERIDES I RELACIÓ AMB ALTRES CREENCES

En aquest procés d'anàlisi incorporarem, com s'ha dit a la introducció de IV.3, la informació obtinguda del Qüestionari Retrospectiu (QR) del P2.

En primer lloc, l'anàlisi dels esquemes desenvolupats ens porta a veure que una gran part de l'alumnat del Grup ha identificat sobre P2 característiques *no estàndard*: aquest seria un prototip dels anomenats **problemes de pensar, problemes de lògica o problemes d'intuïció**⁴⁵, als quals part de l'alumnat els nega la categoria de problemes de matemàtics autèntics:

C.I.5(+): Els «problemes de pensar» no són problemes de matemàtiques

Estem novament doncs davant d'una creença / hàbit o el que Schoenfeld anomena *pràctica*. En qualsevol cas, creiem que això explicaria per exemple els bloquejos que provoquen «deixar en blanc» la resolució.

Tanmateix una part reduïda de l'alumnat, que coincideix pràcticament amb els qui desenvolupen esquemes d'actuació «efectius», consideren que

C.I.5(-) Aquesta categoria de problemes ho és sense deixar de ser-ho de matemàtiques⁴⁶

En qualsevol dels dos casos, **s'associa a aquesta categoria de problemes una component lúdica** important, compartida o no⁴⁷, però amb important dificultat afegida⁴⁸.

Tornant a la creença/hàbit/pràctica C.I.5(+), es pot considerar una versió diferent amb més complexitat d'interrelacions, que podria venir enunciada en els següents termes:

C.I.3b(+): Entenent que és un problema de matemàtiques (ja que es demana l'obtenció d'un resultat numèric a partir d'uns càlculs)⁴⁹ s'assumeix que el punt de partida de la resolució d'un problema són les dades de l'enunciat

aleshores

C.I.6(+): cal identificar els referents matemàtics de l'enunciat i després buscar l'operació adequada per a resoldre el problema

⁴⁵ hem optat per aquest nom, en tant en quant és verbalitzat en aquests termes per alguns alumnes del Grup, i posteriorment apareixerà en l'Estudi de Casos

⁴⁶ p.e. 15a explicita que en aquest problema «has de fer servir relacions entre els números»

⁴⁷ p.e. 3a, 7b, 9b,... esmenten que es tracta de problemes divertits i 6b, 29b,... que són avorrits

⁴⁸ p.e. 9a afirma que «és bastant per a gent intel.lectual ja que has de pensar»

⁴⁹ no oblidem que l'enunciat deia “Quants dobles...”

en relació directa amb les creences-tipus A2 (+) i B3 (+). Aquesta complexa relació de creences-tipus i creences inferides és la que donaria explicació a la majoria de les respostes impulsives basades en operacions ingènues. En aquesta mateixa línia cal donar significat al terme «*entendre un problema*», en tant en quant per a alguns alumnes es podria definir precisament com el fet de «*saber desxifrar els referents matemàtics i les operacions adequades*»; en l'estudi de casos es rependrà aquesta apreciació que prendrà molta importància i ho relacionarem amb C4(+).

En aquesta mateixa línia, es pot inferir també que una part important de l'alumnat considera que...

C.I.2(+): *L'enunciat és la relació de comandaments (explícits o implícits) a seguir en el procés de resolució*⁵⁰

relació de comandaments que pot portar a donar una resposta ràpida⁵¹, o bé un nou bloqueig o una resposta impulsiva davant la impossibilitat de seguir-los⁵², podent-lo considerar en aquest cas amb molta relació amb B5(+) des d'aquesta perspectiva.

D'aquestes creences, novament es desmarcarien l'alumnat que ha desenvolupat esquemes efectius, en tant en quant es pot inferir que creuen que...

C.I.3(-): *El punt de partida és l'anàlisi global de la situació plantejada*

enllaçant novament amb A1(-), A2(-), B1(-) i B2(-), en particular buscant relacions, o com manifesten també en el QR i s'ha esmentat anteriorment, «*provant operacions*», malgrat el significat que poguem donar a aquest terme com a recercadors sigui radicalment oposat.

Novament també les dades presentades en l'apartat anterior confirmen que el rendiment en matemàtiques és un condicionant en l'abordatge "efectiu" d'un problema. Tanmateix, en el problema P2 s'observa que només 8 dels 19 alumnes amb alt rendiment acadèmic desenvolupen accions que es poden considerar més o menys efectives en la fase d'abordatge, i només ho fa 1 dels 28 amb rendiment acadèmic mitjà. Per tant el rendiment acadèmic tampoc és ara la variable explicativa de l'èxit en l'abordatge (tal com s'ha definit aquest). En qualsevol cas, i per tal que no interfereixi en les conclusions i anàlisi, en els posteriors paràgrafs només farem referència a l'alumnat que té un alt o mig rendiment acadèmic en matemàtiques.

Com s'observa en les taules de l'annex 25.2 en aquest cas sí que l'alumnat d'alt rendiment acadèmic i dels clusters cIPotAa i cIPotAb⁵³, dels clusters cIPotCa i cIPotCb⁵⁴ són els qui amb major proporció aborden el problema amb esquemes d'actuació dels que hem anomenat *efectius*. Tanmateix aquesta relació no és tan forta si atenem a les caracteritzacions de la naturalesa de l'activitat de resolució de problemes

⁵⁰ p.e. 28c ho explicita així «*he fet els passos que em donava el problema*»

⁵¹ p.e. 3b afirma que «*només cal doblregar un full i respondre*»

⁵² p.e. 19a afirma que «*és una tonteria, és impossible fer el que et demanen*»

⁵³ que caracteritza el problema de manera més *oberta*, o sigui allunyada de la estricta identificació «*Problema / pregunta escolar / caracteritzat per aspectes formals / càlculs*»

⁵⁴ els qui tenen un sistema de creences sobre l'aprenentatge de la resolució de problemes també més *obert*, o sigui més allunyat de l'estricta identificació «*aprendre a resoldre problemes / aprendre matemàtiques / mecanització mètodes*»

(clusters clPotBa i clPotBb), o sigui els qui estan més allunyats de l'estricta identificació «resolució d'un problema / reconeixement-aplicació de mètodes / procés lineal».

A les taules de l'annex 25.3 es presenten les potències de les creences-tipus de l'alumnat d'alt rendiment en matemàtiques; de l'anàlisi d'aquestes dades se'n dedueix que hi ha una estreta associació entre algunes d'aquestes creences (en especial amb aquelles que fan referència a la relació amb l'entorn, amb la rellevància de propòsits que no suposin el fet d'efectuar càlculs i amb la importància d'aprendre estratègies de resolució) i el fet d'haver desenvolupat els esquemes d'actuació que hem anomenat efectius; també s'observa que en altres casos no hi ha cap associació significativa, i en un tercer bloc s'observa que l'associació es presenta en un sentit diferent del que podria esperar-se (en particular en la que fa referència a l'èmfasi procés-producte), malgrat en aquest cas no suposi una contradicció amb la creença inferida. La següent taula sintetitza aquestes relacions

Taula iv.3.9.- Entre l'alumnat d'alt rendiment acadèmic que desenvolupa esquemes d'actuació efectius en l'abordatge del P2, s'observa una potència de les creences tipus ⁵⁵ més propera a... que en la resta d'alumnat d'alt rendiment acadèmic

diferències	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	C1	C2	C3	C4
més propera a -1	xx			x	xx								xx	x	
sense diferències		x	x			x	x	x		x	x	x			x
més propera a 1									x						

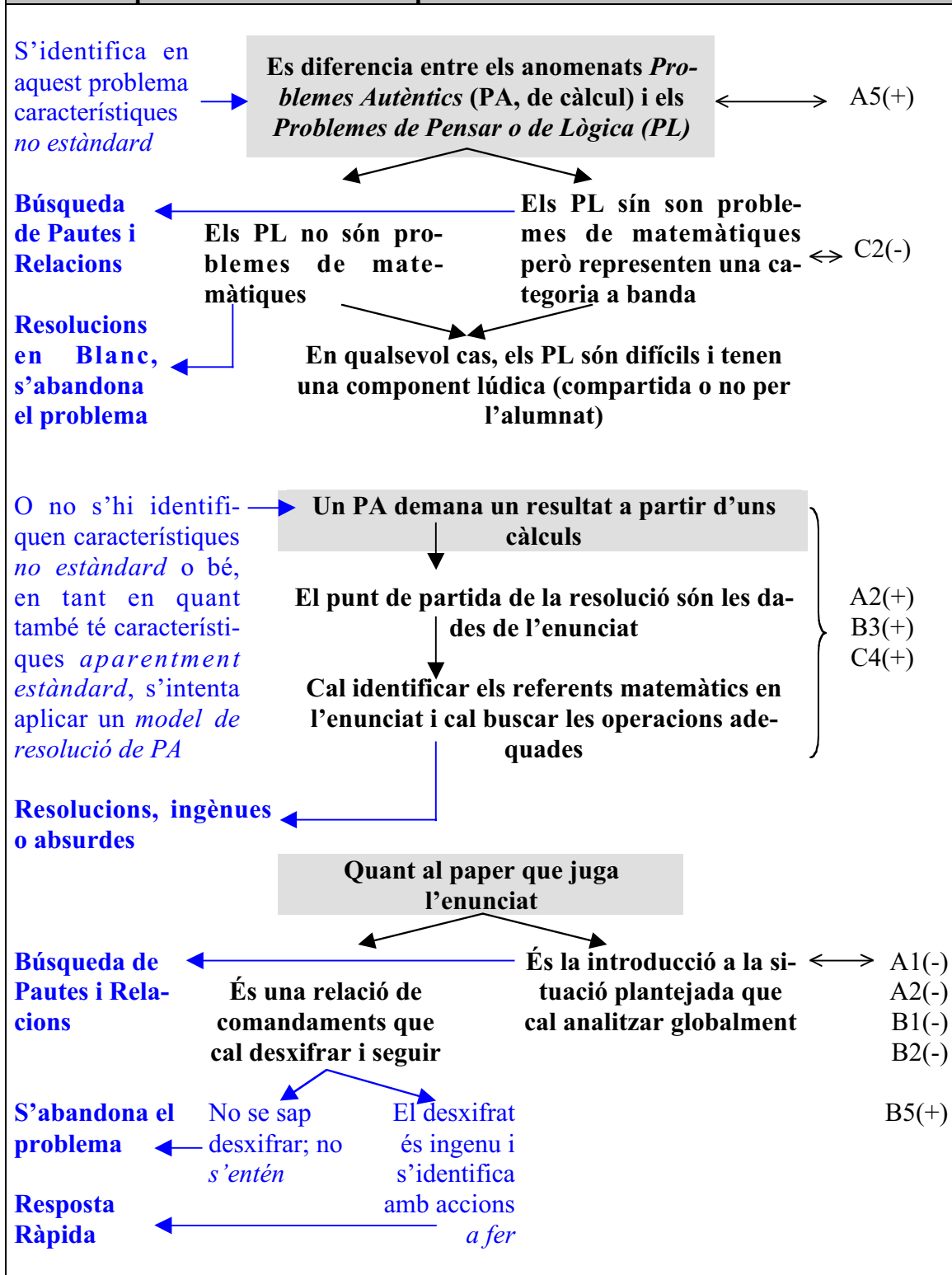
En un segon nivell d'inferència, cabria relacionar el baix nivell d'explicació analitzat en els fulls de resolució, inferior al del P1, a moltes de les creences inferides en les pàgines anteriors, en tant en quant aquest baix nivell en seria una de les conseqüències. També cabria relacionar-ho, en la mateixa línia que en el P1, a la c-t- B4: **l'èmfasi de la resolució dels problemes és en el producte, no en el procés**. Aquesta inferència s'obté també de forma independent a l'esquema d'actuació seguit per l'alumnat.

Finalment, és important comentar que en les taules de l'annex 25.4 es presenten les dades de percepció de l'èxit i de dificultat manifestades per l'alumnat en els Qüestionaris Retrospectius. De la seva anàlisi se'n dedueix que l'alumnat que amb major freqüència relativa percep tant l'èxit com la *poca dificultat* del problema és l'alumnat que desenvolupa esquemes d'actuació menys efectius.

⁵⁵ les creences-tipus en negreta són les considerades més estretament relacionades amb les creences inferides en l'estudi del P2

IV.3.2.3. SÍNTESI DE L'ANÀLISI DE L'ABORDATGE A P2

ESQUEMA iv.3.10.- CREENCES INFERIDES i la seva interrelació amb les creences-tipus identificades i els esquemes d'actuació del P2



IV.3.3. ESTUDI DEL PROBLEMA P3

El Problema P3 ha estat proposat als alumnes en els següents termes:

En Xavier és un pagès que té una finca quadrada tota sembrada d'herba per a pasturar. Aquesta finca medeix 30 metres de costat. Dins hi vol lligar una cabra amb una corda de 30 metres de longitud clavada a terra. És prou llarga aquesta corda per tal que la cabra arribi a menjar-se tota l'herba ? Analitza bé TOTES LES POSSIBILITATS

IV.3.3.1. ANÀLISI DE L'ESQUEMA D'ACTUACIÓ DESENVOLUPAT EN L'ABORDATGE DEL PROBLEMA P3

L'anàlisi de l'abordatge efectuat per l'alumnat a aquest problema s'ha dut a terme en funció de la següent categorització que defineix 5 tipologies diferents de resolució o esquemes generals d'actuació:

0. Resolucions excessivament incompletes o resolucions "en blanc"
1. Resolucions centrades en l'anàlisi del conjunt de possibilitats
2. Resolucions centrades en l'anàlisi de dues situacions estàndard
3. Resolucions impulsives, ingènues, absurdes o que responen a situacions diferents a les plantejades
4. Resolucions que consisteixen a aportar només un resultat

Entendrem per abordatges "efectius" els dels esquemes 1 i 2.

Analitzats els fulls de resolució dels 61 alumnes, en les categories 1, 2 i 3 s'han distingit un seguit d'accions concretes que passem a relacionar a continuació:

1. Resolucions centrades en l'anàlisi del conjunt de possibilitats
 - 1.a. representar diferents situacions possibles
 - 1.b. analitzar diferències entre les situacions
 - 1.c. buscar utilitat a les representacions (rep. a escala, rep. versemblants)
 - 1.d. efectuar principalment raonaments verbals
2. Resolucions centrades en l'anàlisi de dues situacions estàndard (principalment el centre i un vèrtex del quadrat)
 - 2.a. representar situacions estàndard
 - 2.b. representar només una possibilitat
 - 2.c. buscar utilitat a les representacions
 - 2.d. efectuar principalment raonaments verbals
3. Resolucions impulsives, ingènues, absurdes o que responen a situacions diferents a les plantejades
 - 3.a. representar només una possibilitat
 - 3.b. buscar utilitat a les representacions
 - 3.c. efectuar principalment raonaments verbals

3.d. no es pot distingir cap acció especial

Segons aquest esquema d'anàlisi les dades globals recollides en el Grup són:

Taula iv.3.11.- ESQUEMES D'ACTUACIÓ DESENVOLUPATS en el P3. Resum de les dades per al Total del Grup (N = 61)				
0. Resolucions excessivament incompletes o resolucions "en blanc"	1			
1. Resolucions centrades en l'anàlisi del conjunt de possibilitats	6 👍	}	• representar diferents situacions possibles	5
			• analitzar diferències entre les situacions	5
			• buscar utilitat a les representacions	5
			• efectuar principalment raonaments verbals	1
2. Resolucions centrades en l'anàlisi de dues possibilitats estàndard	14 👍	}	• representar només situacions estàndard	6
			• representar només una possibilitat	6
			• buscar utilitat a les representacions	10
			• efectuar principalment raonaments verbals	4
3. Resolucions ingènues, absurdes o que responen a situacions diferents a les plantejades	39 👍	}	• representar només una possibilitat	29
			• buscar utilitat a les representacions	19
			• efectuar principalment raonaments verbals	17
4. Només aporten un resultat, sense especificar cap procés ni cap càlcul	1		• no es pot distingir cap acció en especial	2

S'observa que l'esquema d'actuació més freqüent és el que hem anomenat "impulsius o que responen a situacions diferents a les plantejades" (39 alumnes). Aquest esquema d'actuació ens el trobem principalment entre els alumnes que manifesten menys gust per les matemàtiques, i és el seguit per la totalitat de l'alumnat amb baix rendiment matemàtic; tanmateix també és seguit per 6 dels 11 alumnes amb molt de gust per les matemàtiques i 7 dels 19 amb alt rendiment (veure taules de l'annex 26.1)

Malgrat aquests esquemes d'actuació no siguin "efectius", s'observa en els fulls de resolució que majoritàriament aquests alumnes efectuen alguna representació, a la qual alguns hi busquen alguna utilitat (efectuant-la a escala, o si més no fent-la versemblant). El fet que després aquesta acció no porti a un atac "efectiu" cal entendre'l com que ha estat desenvolupada més com a il.lustració que com a part del procés de resolució.

Els esquemes d'actuació que podríem anomenar "efectius" (1 i 2, amb un total de 20 alumnes, només 6 dels quals aborden l'anàlisi del conjunt de les possibilitats) són desenvolupats només per alumnes amb alt i mig rendiment acadèmic (veure taules de l'annex 26.1); tanmateix estem parlant d'un total de 12 dels 19 alumnes amb alt rendiment i de 8 dels 18 alumnes de rendiment mig.

Evidentment les accions concretes observades en aquests alumnes (relacionades en la taula anterior) no són pas ara una il·lustració com hem esmentat abans, sinó que efectivament formen part del procés de resolució

LLigat amb les accions observades, s'ha analitzat també el nivell d'explicació en el procés de resolució del problema; en aquest cas, a diferència dels altres problemes, només des d'una perspectiva: l'explicació a priori o a posteriori dels passos seguits o a seguir, malgrat fos una breu explicació. En el problema P3, només 1 de les 60 resolucions on procedia efectuar l'anàlisi es pot considerar que estava mínimament explicat. Cap buscar l'explicació en el format poc estàndard tant del propòsit com de la naturalesa del propi procés de resolució.

IV.3.3.2. CREENCES INFERIDES I RELACIÓ AMB ALTRES CREENCES

A l'igual que en el P2, en aquest procés d'anàlisi es considerarà la informació obtinguda del Qüestionari retrospectiu (QR) del P3. La inferència més directa que s'efectua de l'anàlisi dels esquemes d'actuació anteriors ens porta a copsar que:

C.I.5b(+): Si en un problema no es demana/proposa l'obtenció d'un resultat numèric a partir d'uns càlculs, aleshores no es tracta d'un problema de matemàtiques

que seria una concreció de la creença-tipus A5(+) analitzada en capítols anteriors. Tanmateix en aquest cas les afirmacions són més *moderades*, en tant en quant situen aquests problemes com a categoria a banda sense explicitar clarament que «no són problemes de matemàtiques»⁵⁶. Possiblement càpiga veure en aquest fet el que, comparant amb P2, aquí s'hagin produïts molts menys bloquejos. A diferència també del P2, en aquest problema no apareix, al menys espontàniament en el QR, la component lúdica esmentada en aquell cas.

Aquesta creença enllaçaria de forma estreta amb una altra que podria venir enunciada en els següents termes

C.I.7(+): Un problema té sempre UN resultat / UNA solució

i coherentment (*quin resultat / quina solució és?*):

C.I.7b(+): La solució d'un problema és la resposta estricta a la pregunta plantejada

⁵⁶ p.e. 30a afirma que «és un problema de lògica» o 21b afirma que «són aquells problemes que no has de fer cap operació»

la qual cosa representaria una concreció o reducció de les creences-tipus B1(+) i B2(+) i que podríem lligar amb les inferides ja en l'anàlisi de P2:

C.I.3(+): *el punt de partida de la resolució d'un problema són les dades de l'enunciat;*

C.I.6(+): *cal identificar els referents matemàtics de l'enunciat i després buscar l'operació adequada per a resoldre el problema*

en relació directa amb les creences-tipus A2(+), B3(+) i C4(+)

En tant en quant l'operació no existeix (però això no és impediment per «trobar i donar resposta») aquesta es dona i es considera que s'ha resolt satisfactòriament el problema⁵⁷. Això donaria explicació a les incoherències i respostes impulsives descrites en l'apartat anterior. O sigui, en tant en quant una part de la pregunta és “*És prou llarga aquesta corda per tal que la cabra arribi a menjar-se tota l'herba?*” els esquemes d'actuació majoritaris no han fet res més que donar una resposta afirmativa o negativa de forma estricta, en estreta relació amb les creences-tipus A1(+), B2(+) i B4(+)

És evident doncs que la majoria de l'alumnat no ha entès o no ha volgut considerar la segona part de la pregunta: “*Analitza bé TOTES LES POSSIBILITATS*”. En el QR s'ha analitzat el nivell de comprensió d'aquesta frase, preguntant-ho directament. Dels 61 alumnes, 13 ho expliquen en termes que poden ser considerats satisfactoris⁵⁸. Uns altres 16 alumnes clarament no han entès el significat⁵⁹; finalment, 32 alumnes expliquen el significat que han donat a l'explicació en termes prou ambigus perquè no se'n pugui treure conclusions clares⁶⁰. En qualsevol cas, entre l'alumnat que ha desenvolupat esquemes d'actuació que hem anomenat efectius, és on amb menys freqüència s'ha recollit aquesta explicació de no haver entès el significat del terme (les dades són presentades a les taules de l'annex 26.2).

D'altra banda, en la informació analitzada del QR i des de la perspectiva de les creences anteriors, es constata novament el significat que es dona al terme «*entendre un problema*», en tant en quant per a alguns alumnes es podria definir precisament com el fet de «*saber desxifrar els referents matemàtics i les operacions adequades*»⁶¹; en l'estudi de casos es rependrà aquesta apreciació.

I paral·lelament, es pot inferir que aquest mateix alumnat considera que...

C.I.2(+): *L'enunciat és la relació de comandaments (explícits o implícits) a seguir en el procés de resolució*

relació de comandaments que com deiem abans és, en aquest cas i a diferència del P2, fàcil de desxifrar i de donar resposta.

⁵⁷ p.e. 11c afirma que «és superfàcil i no cal fer operacions»

⁵⁸ p.e. 10a (esquema 1) afirma que vol dir que «la corda es pot posar en diferents punts»; 25c (esquema 2) afirma que «analitza la punta i el centre (màxim i mínim)»; 9a (esquema 3) afirma que «que anés clavant la corda en tots els llocs que pogués»

⁵⁹ p.e. 24a (esquema 2) afirma que vol dir que «repasséssim abans d'escriure»; 5c (esquema 3) afirma que «que féssim distintes operacions»; 18c (esquema 3) afirma que «que posis el cap o el cervell...»

⁶⁰ p.e. 24c afirma que vol dir que «fiquis totes les possibilitats»

⁶¹ p.e. 25a afirma que «és fàcil perquè l'entens des seguida»; 11b afirma que «no era difícil perquè estava molt ben explicat»

En tant en quant la variable **rendiment acadèmic** és un condicionant esperat per a l'èxit en l'abordatge, i malgrat no resta validesa a les creences inferides anteriorment, en els posteriors paràgrafs només farem referència a l'alumnat que té un alt o mig rendiment acadèmic en matemàtiques.

Com s'observa en les taules de l'annex 26.3 en aquest cas sí que l'alumnat d'alt rendiment acadèmic i que està en els clusters clPotAa i clPotAb, o en els clusters clPotBa i clPotBb són els qui amb major freqüència desenvolupen esquemes efectius. Tanmateix aquesta relació no és tan forta si considerem els clusters clPotCa i clPotCb. Si efectuem les mateixes consideracions per a l'alumnat amb un rendiment mig, les relacions entre els esquemes d'actuació i els clusters anteriors existeixen però no són tan fortes.

A les taules de l'annex 26.4 es presenten les potències de les creences-tipus de l'alumnat d'alt i mig rendiment en matemàtiques; de l'anàlisi d'aquestes dades se'n dedueix que hi ha una estreta associació entre algunes d'aquestes creences (en especial amb aquelles que fan referència a creences sobre la idea de problema de matemàtiques) i el fet d'haver desenvolupat els esquemes d'actuació que hem anomenat efectius; també s'observa que en altres casos no hi ha cap associació significativa. La següent taula sintetitza aquestes relacions seguint la simbologia presentada i emprada en capítols anteriors:

Taula iv.3.12.- Entre l'alumnat d'alt rendiment acadèmic que desenvolupa esquemes d'actuació *efectius* en l'abordatge del P3, s'observa una potència de les creences tipus ⁶² més propera a... que en la resta d'alumnat d'alt rendiment acadèmic

diferències	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	C1	C2	C3	C4
més propera a -1	x	xx	xx	xx	xx		x					x			
sense diferències						x		x	x	x		x	x	x	x
més propera a 1															

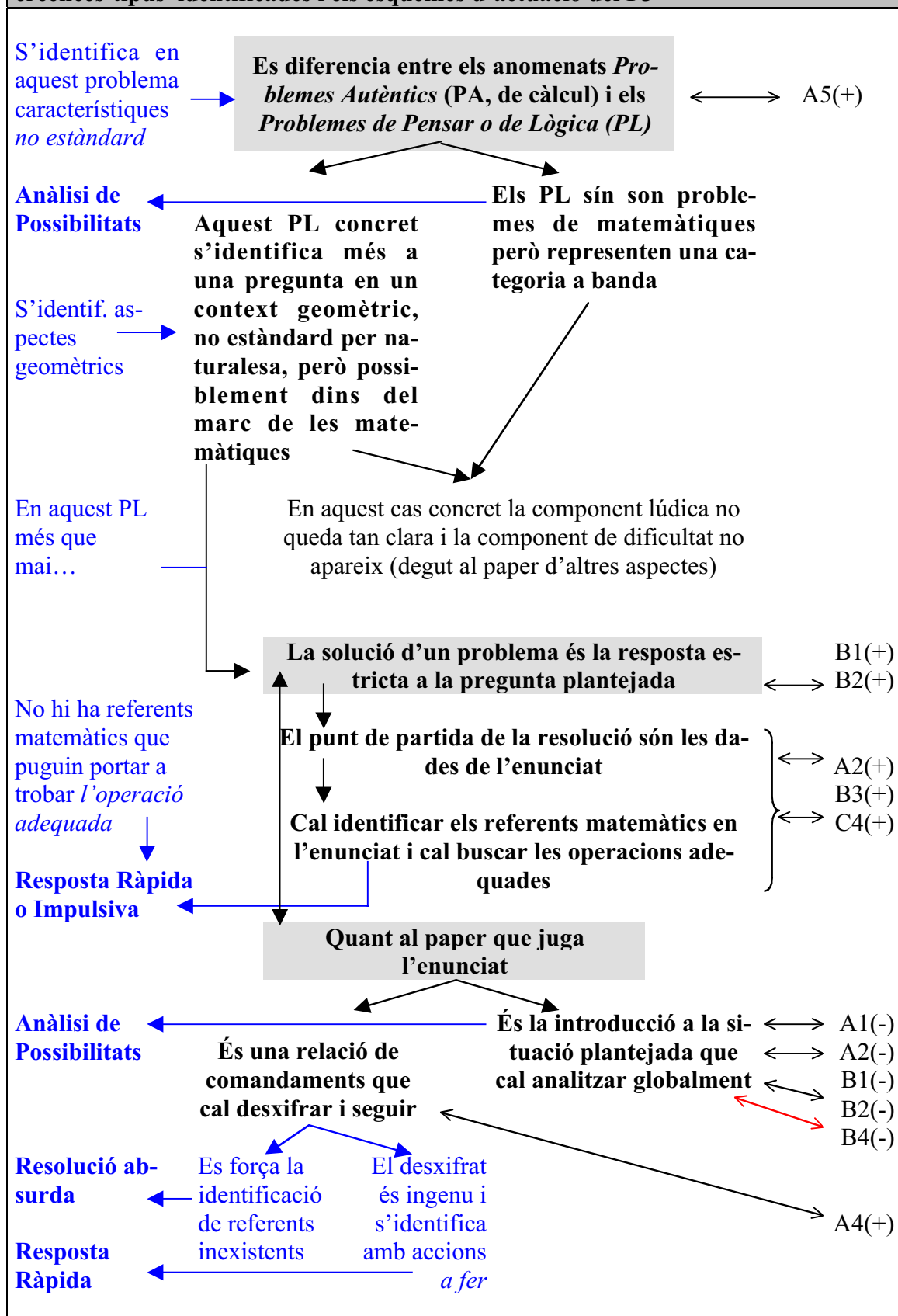
Taula iv.3.13.- *idem*... que en la resta d'alumnat de rendiment acadèmic mitjà

diferències	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	C1	C2	C3	C4
més propera a -1	xx			xx	xx										x
sense diferències		x	x			x	x	x		x	x	x	x	x	
més propera a 1									xx						

⁶² les creences-tipus en negreta són les considerades més estretament relacionades amb les creences inferides en l'estudi del P3

IV.3.3.3. SÍNTESI DE L'ANÀLISI DE L'ABORDATGE A P3

ESQUEMA iv.3.14.- CREENCES INFERIDES i la seva interrelació amb les creences-tipus identificades i els esquemes d'actuació del P3



IV.3.4. ESTUDI DEL PROBLEMA P4

El Problema P4 ha estat proposat als alumnes en els següents termes:

*Tinc vuit cubs de colors. Dos d'ells estan pintats de vermell, dos de blanc, dos de blau i dos de groc, i no es distingeixen entre ells en cap aspecte més.
Els vull juntar, apilant-los, per tal de formar un cub més gran en el qual hi apareguin en cada cara tots els colors. Com ho faries ?*

IV.3.4.1. ANÀLISI DE L'ESQUEMA D'ACTUACIÓ DESENVOLUPAT EN L'ABORDATGE-ATAAC DEL PROBLEMA P4

L'anàlisi de l'abordatge-ataac efectuat per l'alumnat a aquest problema s'ha dut a terme en funció de la següent categorització que defineix 5 tipologies diferents de resolució o esquemes generals d'actuació:

0. Resolucions excessivament incompletes o resolucions "en blanc"
1. Resolucions centrades a trobar una resposta general
2. Resolucions centrades en la búsqueda d'un resultat concret
3. Resolucions ingènues, absurdes o que responen a situacions diferents a les plantejades
5. No es pot desxifrar l'esquema d'actuació

Entendrem per efectius els esquemes 1 i 2.

Analitzats els fulls de resolució dels 61 alumnes, en les categories 1, 2 i 3 s'han distingit un seguit d'accions concretes que passem a definir a continuació:

1. Resolucions centrades a trobar una resposta general
 - 1.a. presentar el resultat amb una representació per cares o vistes
 - 1.b. presentar el resultat amb una representació en perspectiva
 - 1.c. buscar pautes que donguin diferents resultats o resultats generals
2. Resolucions centrades en la recerca d'un resultat concret
 - 2.a. presentar el resultat amb una representació per cares o vistes
 - 2.b. presentar el resultat amb una representació en perspectiva
3. Resolucions ingènues, absurdes o que responen a situacions diferents a les plantejades
 - 3.a. presentar el resultat amb una representació per cares o vistes
 - 3.b. presentarel resultat amb una representació en perspectiva
 - 3.c. presentar el resultat amb altres sistemes de codificació
 - 3.d. no es pot distingir cap acció especial

Segons aquest esquema d'anàlisi les dades globals del Grup es recullen en la següent taula:

Taula iv.3.15.- ESQUEMES D'ACTUACIÓ DESENVOLUPATS en el P4. Resum de les dades per al Total del Grup (N = 61)

0. Resolucions excessivament incompletes o resolucions “en blanc”	10		
1. Resolucions centrades a trobar una resposta general	2	☺	<ul style="list-style-type: none"> · representació per cares o vistes 1 · representació en perspectiva 1 · buscar pautes 2
2. Resolucions centrades en la recerca d'un resultat concret	22	☺	<ul style="list-style-type: none"> · representació per cares o vistes 4 · representació en perspectiva 18
3. Resolucions ingènues, absurdes o que responen a situacions diferents a les plantejades	24	☺	<ul style="list-style-type: none"> · representació per cares o vistes 2 · representació en perspectiva 8 · altres sistemes de codificació 2 · no es pot distingir cap acció en especial 12
4. No es pot desxifrar l'esquema	3		

S'observa que l'esquema d'actuació més freqüent és el que hem anomenat “ingenus o que responen a situacions diferents a les plantejades” (24 alumnes). Aquest esquema d'actuació ens el trobem principalment (en termes relatius) entre els alumnes que manifesten menys gust per les matemàtiques i els que tenen un rendiment inferior en matemàtiques; tanmateix també una part important de l'alumnat amb major rendiment (6 de 19) i major gust manifestat per les matemàtiques (4 d'11) desenvolupa accions d'aquest tipus.

A banda, uns altres 10 alumnes es pot considerar que han quedat bloquejats davant el problema proposat, en tant en quant la seva resolució és “en blanc”, aquesta alumnes són tots de mig-baix rendiment acadèmic i pràcticament totes són noies.

L'esquema d'actuació 2, només pot ser considerat molt parcialment com un esquema d'abordatge-atac *efectiu*, en tant en quant està centrat en l'obtenció d'una resposta (ràpida i parcial) a la pregunta plantejada. Des de la perspectiva assumida en el present estudi, difícilment aquesta qüestió podria ser considerada problema si aquesta fos la seva finalitat principal.

Aleshores només considerarem com esquema d'abordatge-atac efectiu l'1, desenvolupat per 2 alumnes, tots dos d'alt rendiment acadèmic i amb molt-bastant gust manifestat per les matemàtiques.

A l'annex 27.1 es presenten les dades en funció de les variables sexe, rendiment acadèmic i gust manifestat per les matemàtiques.

IV.3.4.2. CREENCES INFERIDES

La inferència més directa que s'efectua de l'anàlisi dels esquemes d'actuació anterior reforça la ja inferida també de P3:

C.I.5b(+): Si en un problema no es demana l'obtenció d'un resultat numèric a partir d'uns càlculs, aleshores no es tracta d'un problema de matemàtiques⁶³

que seria una concreció de la creença-tipus A5 (+) analitzada en capítols anteriors. Tanmateix en aquest problema torna a aparèixer la component lúdica que ja s'havia copsat a P2; en certa manera això pot fer pensar que es tracta de problemes que, possiblement plantejats com a entreteniments i sense finalitats instructives, són presents a l'aula, malgrat ho siguin esporàdicament. Indicis que així ho fan pensar són comentaris per exemple fent referència a que feien falta els cubs per a provar-ho⁶⁴.

Comentari a banda mereix un seguit de manifestacions de l'alumnat en el QR que fan referència a una suposada manca de dades⁶⁵, no havent-se pogut esbrinar el significat d'aquestes manifestacions.

En aquest problema queda evidenciat més que en els altres que:

C.I.7b(+): La solució d'un problema és la resposta estricta a la pregunta plantejada

concreció i reducció a la vegada de les creences-tipus B1(+), B2(+) i B4(+), en tant en quant el procés de resolució s'ha entès com «anar provant» i quan tens una resposta, donar-lo per acabat⁶⁶.

Finalment, per tal de reforçar idees anteriorment expressades, cal fer esment de que també en els QR del P4 es fa referència al terme «*entendre el problema*» i en la mateixa línia d'interpretació ja analitzada.

En el cas d'aquest problema, en tant en quant només dos alumnes han desenvolupat un esquema realment *efectiu* en l'abordatge-atac, no es relacionarà amb les creences manifestades; només dir que ambdós alumnes estan inclosos en els clusters tipus a o b de les tres categories (en qualsevol cas, les dades es presenten a l'annex 27.2 i 27.3).

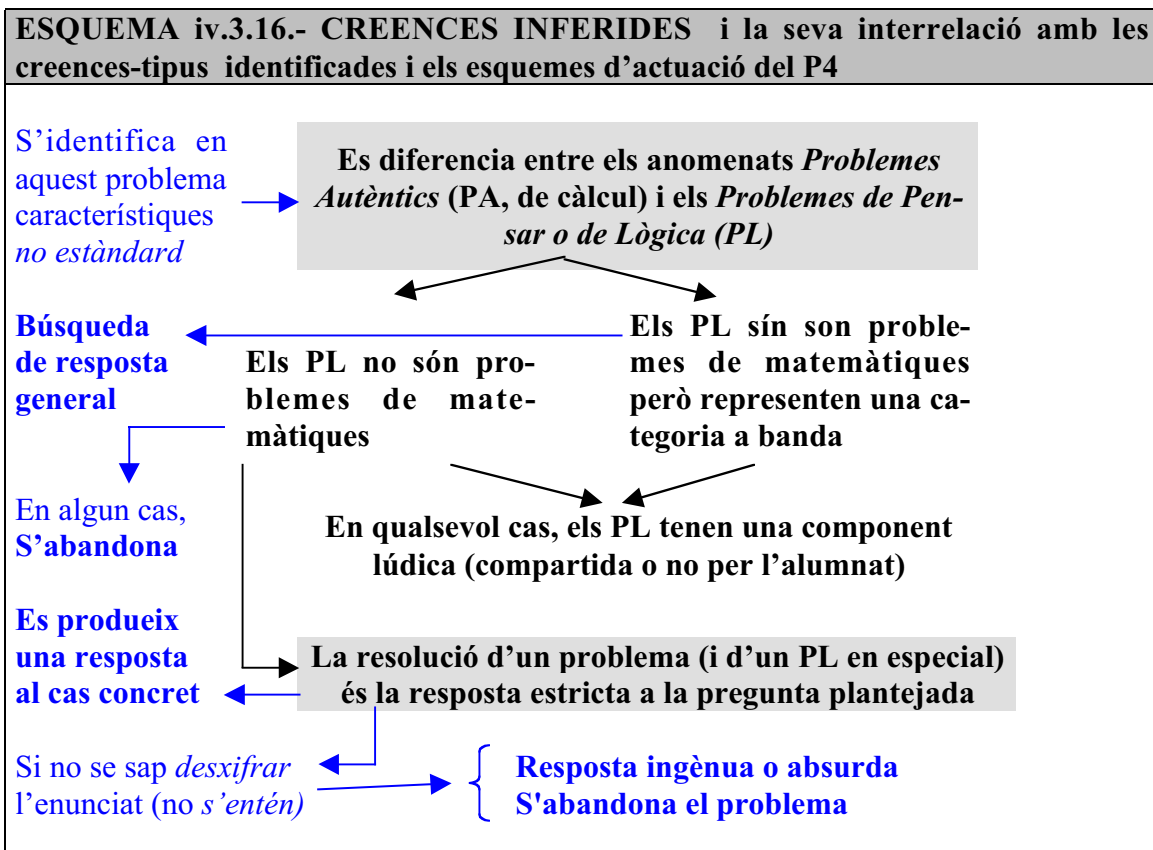
⁶³ p.e. 2b afirma que és un «problema de lògica»; 28b el qualifica «de pensar»; 8b considera que «era estrany perquè tenies que dibuixar»; 17c manifesta que va tenir dificultats perquè *no trobava les operacions*

⁶⁴ p.e. 15a així ho manifesta

⁶⁵ p.e. 10a, 16a, 24a

⁶⁶ p.e. 21a afirma que aquest problema «és de caure-hi», o 4c que afirma que només cal «anar provant»

IV.3.4.3. SÍNTESI DE L'ANÀLISI DE L'ABORDATGE A P4



IV.3.5. ESTUDI DEL PROBLEMA P5

El Problema P5 ha estat proposat als alumnes en els següents termes:

*Amb la finalitat de fer un «rècord Guinness», volem organitzar un gran berenar per la festa major de Reus convidant a tots els 2604 alumnes de 1r d'ESO de tota la comarca del Baix Camp. Per cada 24 alumnes hi haurà d'anar un professor acompanyant, que també convidarem a berenar.
És l'hora de muntar les taules. A cada taula hi caben 16 persones.
Quantes taules necessitarem com a mínim per a fer cabre tots els alumnes i professors?*

IV.3.5.1. ANÀLISI DE L'ESQUEMA D'ACTUACIÓ DESENVOLUPATS EN L'ABORDATGE DEL PROBLEMA P5

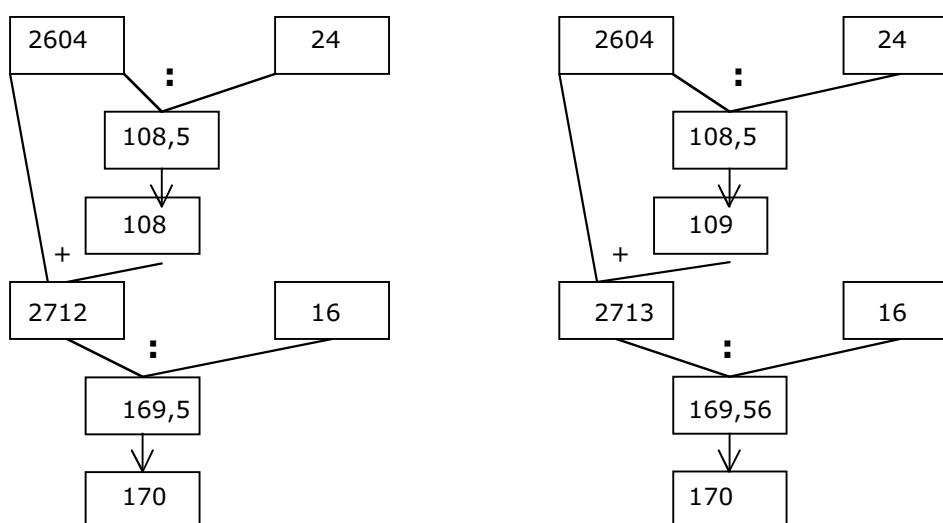
L'anàlisi de l'abordatge efectuat per l'alumnat a aquest problema s'ha dut a terme en funció de la següent categorització que defineix 5 tipologies diferents de resolució o

esquemes generals d'actuació; per la pròpia naturalesa d'aquest problema i la finalitat que aquí ens porta, no podem centrar-nos només en la fase d'abordatge:

0. Resolucions excessivament incompletes o resolucions "en blanc"
1. Resolucions que diferencien càlculs i resultat
2. Resolucions que identifiquen càlculs i resultat
3. Resolucions impulsives, ingènues, absurdes o irreflexives, o resolucions que responen a una altra situació
5. No es pot desxifrar l'esquema d'actuació

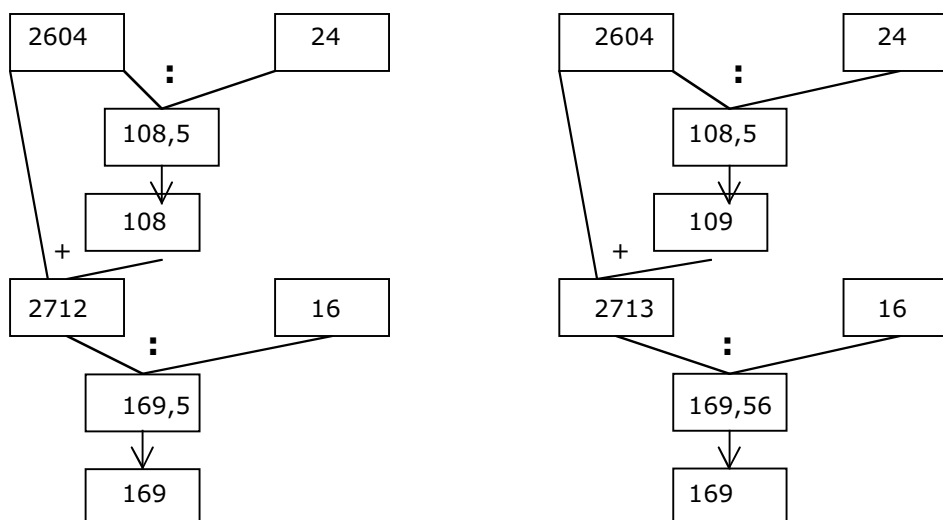
Només es considerarà efectiu l'esquema 1. Analitzats els fulls de resolució dels 61 alumnes, en les categories 1 i 2 s'han distingit un seguit d'esquemes d'actuació que passem a definir a continuació:

1. Resolucions que diferencien càlculs i resultat (esquema únic)

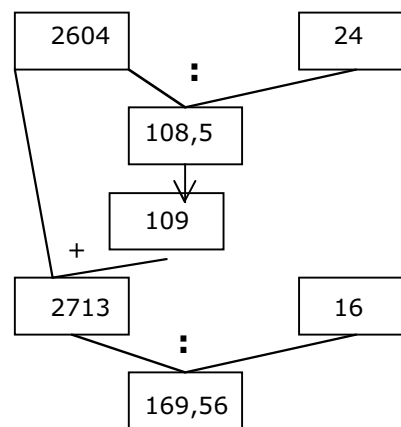
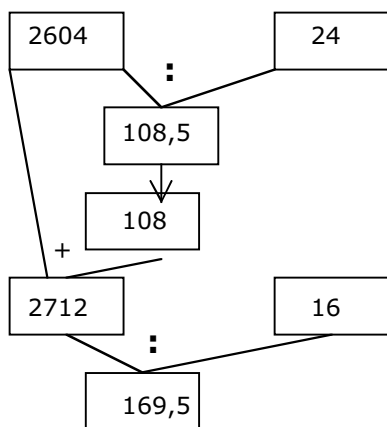


2. Resolucions que identifiquen càlculs i resultat

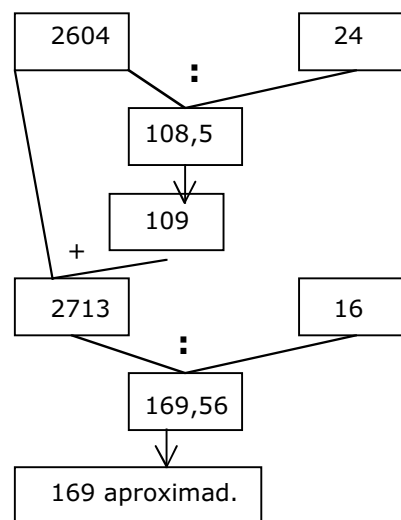
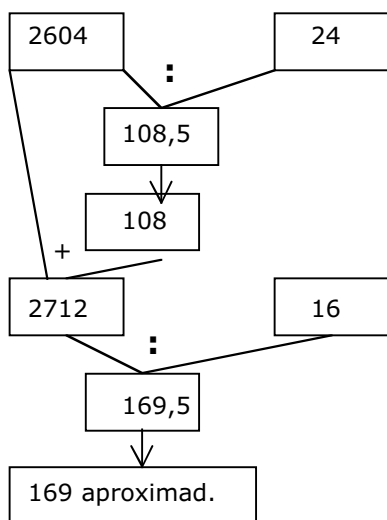
2.a. Arrodoniments mecànics



2.b. Resultats no arrodonits



2.c. Resultats aproximats



Segons aquest esquema d'anàlisi les dades globals recollides en el Grup són:

Taula iv.3.17.- ESQUEMES D'ACTUACIÓ DESENVOLUPATS en el P5. Resum de les dades per al Total del Grup (N = 61)

0. Resolucions excessivament incompletes o resolucions "en blanc"	3		
1. Resolucions que diferencien càlculs – resultat	25		
2. Resolucions que identifiquen càlculs – resultat	12	{ <ul style="list-style-type: none"> • accions a • accions b • accions c 	9
			2
			1
3. Resolucions impulsives, ingènues, absurdes o que responen a situacions diferents a les plantejades	18		
5. No es pot desxifrar l'esquema d'actuació	3		

S'observa que en aquest cas, l'esquema més freqüent és el que hem anomenat com que "diferencia càlculs i resultat" (25 alumnes). Tots aquests alumnes són de mig / alt rendiment acadèmic i principalment manifesten sentir molt / bastant de gust per les

matemàtiques. L'esquema que identifica càlculs i resultats és seguit per 12 alumnes, tots ells també de mig / alt rendiment acadèmic i principalment amb bastant de gust per les matemàtiques. Els 18 alumnes que segueixen un esquema impulsiu o ingenu són tots ells de mig / baix rendiment acadèmic. Aquestes dades són presentades amb detall a les taules de l'annex 28.1.

LLigat amb les accions desenvolupades, s'ha analitzat també el nivell d'explicació en el procés de resolució del problema, des de tres perspectives complementàries; les dades d'aquesta anàlisi es presenten en la següent taula resum:

Taula iv.3.18.- NIVELL D'EXPLICACIÓ (resum de les dades per al total del Grup, N = 58)		
Explicació <i>a priori</i> o <i>a posteriori</i> dels passos seguits o a seguir (malgrat sigui breu)	explica	28
	no explica	33
Explicació del significat dels passos intermitjos	indica les unitats	3
	explica el significat	3
	explica signif. i indica unitats	20
	no explica	32
Explica el significat del resultat final	no té passos interm.	0
	explica	53
	no explica	1
	no hi ha resultat final	4

Malgrat el problema té una aparença estàndard (problema aritmètic escolar) i així és considerat per l'alumnat com es confirmarà més endavant en l'estudi de casos, s'observa que el nivell d'explicació, exceptuant l'explicació del significat del resultat final, es pot considerar baix.

IV.3.5.2. CREENCES INFERIDES I RELACIÓ AMB ALTRES CREENCES

Les inferències més directes que s'efectuen de l'anàlisi dels esquemes d'actuació anteriors són les que podrien venir enunciades en els següents termes, molt simplistes amb la finalitat de ser molt clars, i que en qualsevol òbviament cas s'associarien als esquemes d'actuació que hem anomenat com que *associen càlculs-resultat*:

C.I.7c(+): La solució d'un problema ÉS el resultat dels càlculs

C.I.8(+): Les matemàtiques escolars no tenen perquè ser versemblants

La primera enllaçaria de forma directa amb les creences-tipus A2(+) i A5(+), mentre que la segona és una versió parcial i simplista de l'A1(+) i B2(+).

Novament, i pel mateix motiu que en apartats anteriors, en els posteriors paràgrafs només farem referència a l'alumnat que té alt/mig rendiment en matemàtiques.

Com s'observa en les taules de l'annex 28.2, en relacionar els esquemes d'actuació anteriors amb els clusters que ens classifiquen l'alumnat segons les seves creences, s'observa que només es produeixen associacions significatives en l'anàlisi de les dades de l'alumnat d'alt rendiment en matemàtiques i no pas en l'alumnat de rendiment mig. I en concret les associacions es troben quant a les categories A i B; tanmateix, quant a les creences entorn a l'aprenentatge de la RP, l'associació es produeix en termes contraris: no són l'alumnat del cluster *tipus a* els qui amb major freqüència diferencien càlculs i solució.

La següent taula sintetitza les relacions, en els termes i simbologia ja esmentats, presentades a l'annex 28.3, entre les creences-tipus de l'alumnat d'alt i mig rendiment i els esquemes d'actuació desenvolupats.

Taula iv.3.19.- Entre l'alumnat d'alt rendiment acadèmic que desenvolupa esquemes d'actuació *efectius* en l'abordatge-atac del P5, s'observa una potència de les creences tipus ⁶⁷ més propera a... que en la resta d'alumnat d'alt rendiment acadèmic

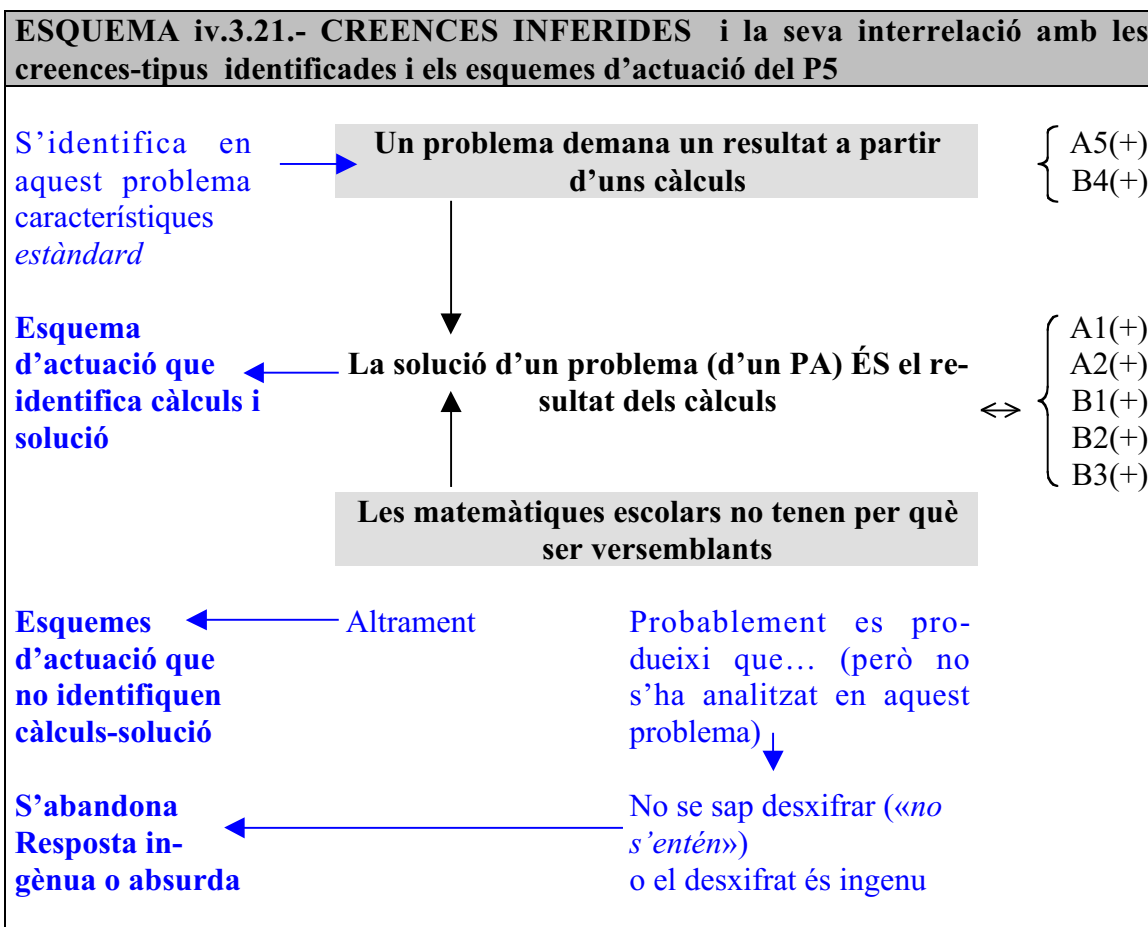
diferències	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	C1	C2	C3	C4
més propera a -1	xx	xx		x	xx	x	x	xx				x			
sense diferències			x						x	x		x			
més propera a 1													x	x	x

Taula iv.3.20.- *idem*... que en la resta d'alumnat de rendiment acadèmic mitjà

diferències	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	C1	C2	C3	C4
més propera a -1		x	x				x			x					
sense diferències	x			x		x		x	x		x	x	x	x	x
més propera a 1					x										

⁶⁷ les creences-tipus en negreta són les considerades més estretament relacionades amb les creences inferides en l'estudi del P5

IV.3.5.3. SÍNTESI DE L'ANÀLISI DE L'ABORDATGE A P5



IV.3.6. ESTUDI DEL PROBLEMA P6

El Problema P6 ha estat proposat als alumnes en els següents termes:

*L'Albert, el Ricard, el Jaume i el Tomàs han anat de pesca i estan comptant els peixos que han capturat:
 El Tomàs n'ha pescat més que en Jaume
 L'Albert i el Ricard han pescat, entre els dos, la mateixa quantitat que el Jaume i el Tomàs
 L'Albert i el Tomàs no n'han pescat tants, entre els dos, com el Ricard i el Jaume
 Qui n'ha pescat més, qui ha estat el segon, qui el tercer i qui el quart?*

IV.3.6.1. ANÀLISI DE L'ESQUEMA D'ACTUACIÓ OBSERVAT EN L'ABORDATGE DEL PROBLEMA P6

L'anàlisi de l'abordatge efectuat per l'alumnat a aquest problema s'ha dut a terme en funció de la següent categorització que defineix 5 tipologies diferents de resolució o esquemes generals d'actuació:

0. Resolucions excessivament incompletes o resolucions “en blanc”
1. Resolucions centrades en l’anàlisi de les relacions
2. Resolucions centrades en un exemple concret
3. Resolucions ingènues, absurdes o que responen a situacions diferents a les plantejades
4. Resolucions que consisteixen a aportar només un resultat

Només considerarem efectius els esquemes 1 i 2.

Analitzats els fulls de resolució dels 61 alumnes, en les categories 1 i 2 s’han distingit un seguit d’accions concretes que passem a definir a continuació:

1. Resolucions centrades en l’anàlisi de les relacions
 - 1.a. utilitzar un sistema de codificació per a les relacions de l’enunciat
 - 1.b. provar exemples senzills
 - 1.c. utilitzar raonaments verbals
 - 1.d. buscar diferents solucions
2. Resolucions centrades en un exemple concret (acció única)
 - 2.a. Provar exemples senzills

Segons aquest esquema d’anàlisi les dades globals recollides en el Grup són:

Taula iv.3.22.- ESQUEMES D’ACTUACIÓ DESENVOLUPATS en el P6. Resum de les dades per al total del Grup (N = 61)			
0. Resolucions excessivament incompletes o resolucions “en blanc”	12		
1. Resolucions centrades en l’anàlisi de les relacions	18	{ sistema de codificació provar exemples senzills raonaments verbals diferents solucions	11
			1
			9
			1
2. Resolucions centrades en un exemple concret	3	provar exemples senzills	3
4. Només aporta el resultat	28		

És molt important remarcar que en aquest cas l’esquema més freqüent és precisament també aquell que no contempla cap tipus de procés explícit: només aporten el resultat (28 alumnes). Quant als esquemes que podríem considerar “efectius”, cal precisar les reserves que es tenen entorn al 2, en tant en quant cap interpretar que els exemples concrets donats possiblement no siguin una estratègia sinó la resposta al problema en sí mateixa; en qualsevol cas, amb aquestes reserves, els inclourem en el bloc d’esquemes *efectius*. Aquests alumnes, en conjunt, són tots de mig / alt rendiment acadèmic (però només 10 i 8 dels 27 i 11 respectivament) i principalment de molt / bastant gust per les matemàtiques (13 i 8 dels 19 i 28 respectivament). Aprofundint l’anàlisi anterior, cal matisar que malgrat 11 alumnes aborden el problema intentant buscar un sistema de codificació de la informació de l’enunciat, només 5 d’ells són adequats, i només 4 l’acaben utilitzant de forma efectiva.

Les taules de l'annex 29.1 ens mostren aquestes dades atenent a les variables independents considerades en l'estudi.

LLigat amb les accions desenvolupades, s'ha analitzat també el nivell d'explicació en el procés de resolució del problema, des de dues perspectives complementàries; les dades d'aquesta anàlisi es presenten en la següent taula resum:

Taula iv.3.23.- NIVELL D'EXPLICACIÓ del problema P6 (resum de les dades per al Total del Grup on procedeix l'anàlisi, N = 49)		
Explicació <i>a priori</i> o <i>a posteriori</i> dels passos seguits o a seguir (malgrat sigui breu)	explica	1
	no explica	48
Explica el significat del resultat final	explica	18
	no explica	28
	no hi ha resultat final	3

Com s'esmentarà més endavant, en tant en quant aquest problema majoritàriament no és considerat un problema estàndard o fins i tot ni problema, el nivell d'explicació és més baix encara que el del problema P2.

IV.3.6.2. CREENCES INFERIDES I RELACIÓ AMB ALTRES CREENCES

A partir dels esquemes d'actuació anteriorment analitzats i de la informació del Qüestionari Retrospectiu del P6, podem inferir una línia de creences que reforcen les ja esmentades en l'anàlisi de problemes anteriors. Aquestes creences, en tant en quant inadequades, originen bloquejos o respostes ràpides⁶⁸ sense cap tipus de reflexió.

Així, en tant en quant (en estreta relació amb les creences-tipus B3(+), C2(+) i C4(+)) es considera que

C.I.6b(+): Cal buscar l'operació adequada per a resoldre el problema⁶⁹

aleshores

C.I.3(+): El punt de partida de la resolució d'un problema són les dades de l'enunciat⁷⁰

per tant, enllaçant amb A2(+) des d'una perspectiva normativa i més indirectament amb A5(+)

⁶⁸ p.e. 26b reconeix, erròniament, que «és molt fàcil, trobes la solució ràpidament»

⁶⁹ p.e. 5c creu que l'ha fet bé perquè «ha fet bé les operacions»;

⁷⁰ en aquest sentit hi ha nombroses referències a l'absència de dades; p.e. 27c considera que és «liós» perquè «no hi ha suficients dades»; portant al límit aquest desconcert, 17c manifesta que «totes les operacions li han sortit malament» perquè «no et donaven el número de peixos que tenia cadascú»; 1c afirma que «costava una mica ja que no sortien números per fer càlculs»; 23a explica una resposta afectiva negativa, explicitant de forma telegràfica «no l'he fet, m'he rendit; no m'agrada, no hi ha dades; no em surt, m'embolico amb això de no haver-hi números»; i encara més preocupada es sent 18c manifestant «m'he rendit; és difícil i liós, perquè encara que dibuixis per mi falten dades; NO EM SURT, M'HE RENDIT I EM FAIG UN LIO, HO SENTO» (sic en majúscules)

C.I.5c(+): Si un problema no té dades numèriques, no és un problema de matemàtiques⁷¹

Així, en tant en quant l'operació no existeix perquè tampoc es presenten dades ni es demana cap resultat fruit d'uns càlculs, i en tant en quant «hi ha una pregunta a la qual cal donar resposta» el procés de resolució, possiblement fins i tot en algun cas dels esquemes efectius, està basat en un simple assaig-error sense significat, fins trobar la resposta que es considera correcta, reprenent la creença inferida amb anterioritat de que

C.I.7b(+): La solució d'un problema és la resposta estricta a la pregunta plantejada⁷²

que novament representa una concreció de B1(+), de B2(+) i de B4(+).

En tant en quant la variable rendiment acadèmic és un condicionant esperat per a l'èxit en l'abordatge, i malgrat no resta vàlida a les creences inferides anteriorment, en els posteriors paràgrafs només farem referència a l'alumnat que té un alt o mig rendiment acadèmic en matemàtiques.

Com s'observa en les taules de l'annex 29.2, en relacionar els esquemes d'actuació anteriors amb els clusters que ens classifiquen l'alumnat segons les seves creences s'observa que només es produeixen associacions significatives en l'anàlisi de les dades dels d'alt rendiment en matemàtiques i no pas en l'alumnat de rendiment mig.

A les taules de l'annex 29.3 es presenten les potències de les creences-tipus de l'alumnat d'alt i mig rendiment en matemàtiques. La següent taula sintetitza aquestes relacions:

Taula iv.3.24.- Entre l'alumnat d'alt rendiment acadèmic que desenvolupa esquemes d'actuació efectius en l'abordatge-atac del P6, s'observa una potència de les creences tipus ⁷³ més propera a... que en la resta d'alumnat d'alt rendiment acadèmic

diferències	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	C1	C2	C3	C4
més propera a -1			XX	XX	XX		X	XX	XX		X				X
sense diferències	X	X				X				X		X	X		X
més propera a 1															

⁷¹ p.e. 23b, malgrat manifesta trobar-lo «guai» afirma que «no és de fer operacions ni regles, sinó de pensar»

⁷² p.e. 3a afirma que el problema «té la seva complicació, però aquesta només es basa en parar atenció i tenir paciència»

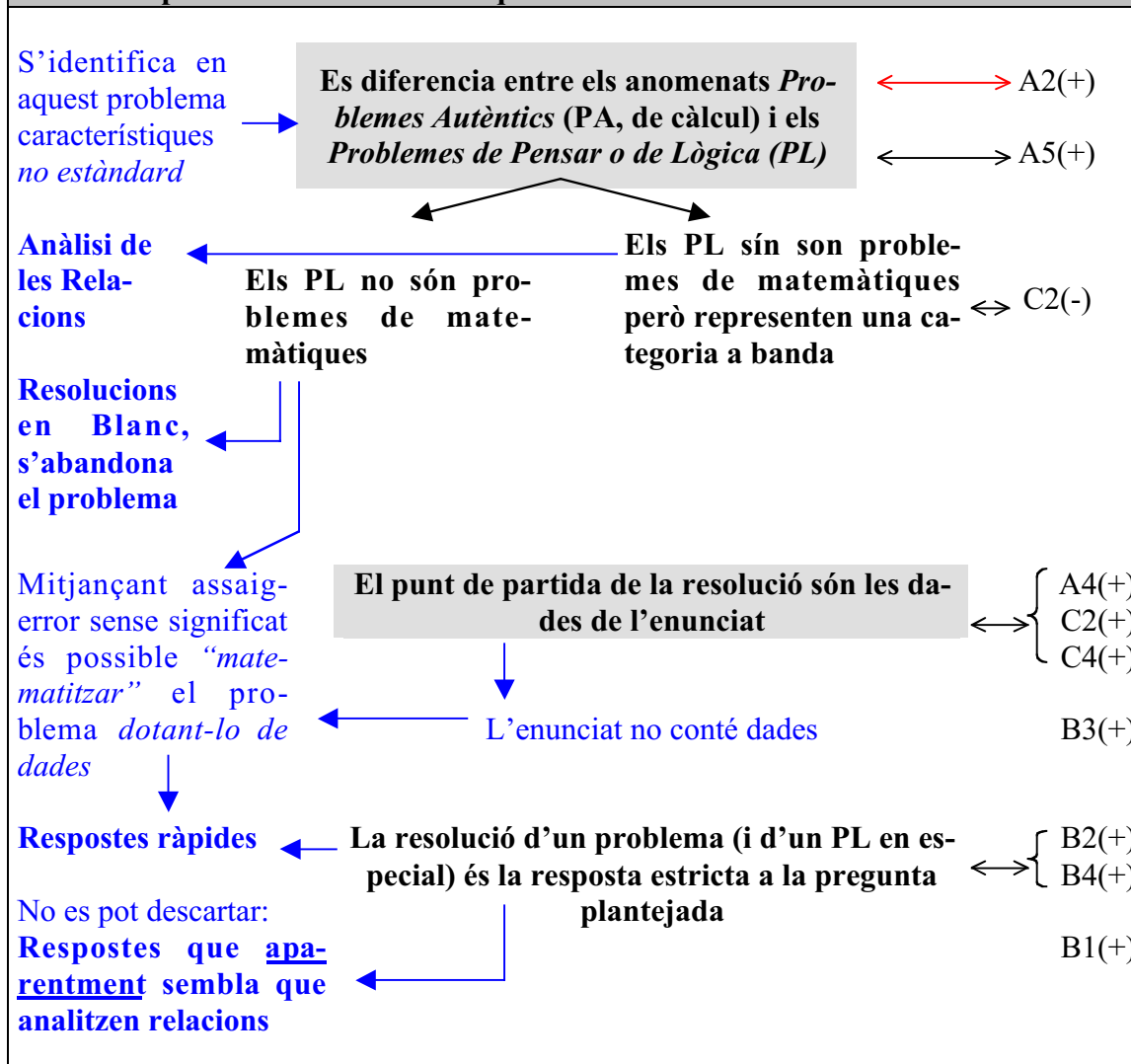
⁷³ les creences-tipus en negreta són les considerades més estretament relacionades amb les creences inferides en l'estudi del P6

Taula iv.3.25.- idem... que en la resta d'alumnat de rendiment acadèmic mitjà

diferències	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	C1	C2	C3	C4
més propera a -1										X			X		X
sense diferències	X		X	X	X	X	X		X		X	X		X	
més propera a 1		X						X							

IV.3.6.3. SÍNTESI DE L'ANÀLISI DE L'ABORDATGE A P6

ESQUEMA iv.3.26.- CREENCES INFERIDES i la seva interrelació amb les creences-tipus identificades i els esquemes d'actuació del P6



IV.3.7. SÍNTESI QUANTITATIVA DE L'ANÀLISI DE L'ABORDATGE ALS PROBLEMES PROPOSATS

Presentarem sense comentaris els resultats que en certa manera poden ser considerats com a globals d'aquest capítol, en referència a dues visions (horitzontal/vertical): com s'han resolt cada problema en comparació als altres? quin nivell d'efectivitat ha tingut cada alumne en comparació als altres? I ho farem sense comentaris per tal de no duplicar les conclusions que (provisionalment) establirem ja en el següent capítol.

Taula iv.3.27.- Esquemes d'actuació desenvolupats en cadascun dels problemes proposats pel conjunt d'alumnat del Grup

Esquemes d'actuació...	P1	P5 ⁷⁴	P2	P3 ⁷⁵	P4	P6 ⁷⁶
...estrictament efectius	9	25	4	6	2	18
...centrats en aspectes concrets			5	14	22	3
...inefectius	42	12				
...ingenus, impulsius	5	18	19	39	24	
...donar resposta ràpida	4		20	1	3	28
"en blanc"	1	6 ⁷⁷	13	1	10	12
TOTAL	61	61	61	61	61	61

Taula iv.3.28.- Esquemes d'actuació desenvolupats per l'alumnat de rendiment acadèmic alt, en cadascun dels problemes proposats

Esquemes d'actuació...	P1	P5	P2	P3	P4	P6
...estrictament efectius	5	15	3	5	2	12
...centrats en aspectes concrets			5	7	11	1
...inefectius	14	4				
...ingenus, impulsius			6	7	6	
...donar resposta ràpida			3			4
"en blanc"			2			2
TOTAL	19	19	19	19	19	19

⁷⁴ Situacions quotidianes aritmètiques aparentment estàndard

⁷⁵ Problemes realístics no estàndard amb referents matemàtics clarament identificables

⁷⁶ Problemes no aritmètics clarament no estàndard

⁷⁷ s'inclouen els 3 casos en els que no ha estat possible desxifrar l'esquema d'actuació

Taula iv.3.29.- Esquemes d'actuació desenvolupats per l'alumnat de rendiment acadèmic alt, en cadascun dels problemes proposats i en funció dels clusters CIPotA

Esquemes d'actuació...	P1		P5		P2		P3		P4		P6	
	CIPotAa	CIPotAc	CIPotAa	CIPotAc	CIPotAa	CIPotAc	CIPotAa	CIPotAc	CIPotAa	CIPotAc	CIPotAa	CIPotAc
...estrictament efectius	2	1	5	2	1		1	1	1		4	1
...centrats en aspectes concrets					3		4		2	3		1
...inefectius	4	3	1	2			1	3	3	1		
...ingenus, impulsius					1	1						
...donar resposta ràpida						3					1	2
"en blanc"					1						1	
TOTAL	6	4	6	4	6	4	6	4	6	4	6	4

Taula iv.3.30.- Esquemes d'actuació desenvolupats per l'alumnat de rendiment acadèmic alt, en cadascun dels problemes proposats i en funció dels clusters CIPotB

Esquemes d'actuació...	P1		P5		P2		P3		P4		P6	
	CIPotBa	CIPotBc	CIPotBa	CIPotBc	CIPotBa	CIPotBc	CIPotBa	CIPotBc	CIPotBa	CIPotBc	CIPotBa	CIPotBc
...estrictament efectius	2	1	5	2			1		1		4	
...centrats en aspectes concrets					1	1	3	1	2	1		
...inefectius	3	2		1			1	2	2	2		
...ingenus, impulsius					3							
...donar resposta ràpida						1					1	2
"en blanc"					1	1						1
TOTAL	5	3	5	3	5	3	5	3	5	3	5	3

Taula iv.3.31.- Quantitat de Problemes abordats de forma estrictament efectiva⁷⁸ en funció de diferents variables

	Dades Globals	CIPotAa	CIPotAc	CIPotBa	CIPotBc	Molt Gust	Bastant Gust	Poc/Gens Gust	Rendimen t Alt	Rendimen t Mig	Rendimen t Baix
4 a 6 problemes	3	0	0	1	0	1	1	1	2	1	0
2 o 3 problemes	18	6	3	4	2	7	8	3	13	5	0
0 o 1 problemes	40	5	9	6	9	3	18	19	4	22	14
TOTAL	61	11	12	11	11	11	27	23	19	28	14

Taula iv.3.32.- Quantitat de Problemes abordats de forma efectiva, en el sentit ampli acceptat⁷⁹, en funció de diferents variables

	Dades Globals	CIPotAa	CIPotAc	CIPotBa	CIPotBc	Molt Gust	Bastant Gust	Poc/Gens Gust	Rendimen t Alt	Rendimen t Mig	Rendimen t Baix
4 a 6 problemes	13	4	1	3	0	5	5	3	11	2	0
2 o 3 problemes	17	2	4	2	3	3	11	3	6	11	0
0 o 1 problemes	31	5	7	6	8	3	11	17	2	15	14
TOTAL	61	11	12	11	11	11	27	23	19	28	14

⁷⁸ segons les definicions donades en cada epígraf ens estem referint als esquemes d'actuació tipus "1" en cada cas

⁷⁹ en aquest cas, s'inclou els esquemes d'actuació tipus "1" en cada cas, i els tipus "2" en P2, P3, P4 i P6

Taula iv.3.33.- Quantitat de Problemes abordats de forma estrictament efectiva per l'alumnat de rendiment Alt, en funció de diferents variables

	Dades Globals	CIPotAa	CIPotAb	CIPotAc	CIPotBa	CIPotBb	CIPotBc	Molt Gust	Bastant Gust	Poc/Gens Gust
4 a 6 problemes	2	0	2	0	1	1	0	1	1	0
2 o 3 problemes	13	6	5	2	4	8	1	5	6	2
0 o 1 problemes	4	0	2	2	0	2	2	0	4	0
TOTAL	19	6	9	4	5	11	3	6	11	2

Taula iv.3.34.- Quantitat de Problemes abordats de forma efectiva, en el sentit ampli acceptat, per l'alumnat de rendiment Alt, en funció de diferents variables

	Dades Globals	CIPotAa	CIPotAb	CIPotAc	CIPotBa	CIPotBb	CIPotBc	Molt Gust	Bastant Gust	Poc/Gens Gust
4 a 6 problemes	11	4	6	1	3	8	0	4	5	2
2 o 3 problemes	6	2	3	1	2	3	1	2	4	0
0 o 1 problemes	2	0	0	2	0	0	2	0	2	0
TOTAL	19	6	9	4	5	11	3	6	11	2

Taula iv.3.35.- Quantitat de Problemes abordats de estrictament efectiva, per l'alumnat de Rendiment Mig, en funció de diferents variables

	Dades Globals	CIPotAa	CIPotAb	CIPotAc	CIPotBa	CIPotBb	CIPotBc	Molt Gust	Bastant Gust	Poc/Gens Gust
4 a 6 problemes	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1
2 o 3 problemes	5	0	4	1	0	4	1	2	2	1
0 o 1 problemes	22	3	14	5	2	16	4	2	10	10
TOTAL	28	3	19	6	2	21	5	4	12	12

Taula iv.3.36.- Quantitat de Problemes abordats de forma efectiva, en el sentit ampli acceptat, per l'alumnat de rendiment Mig, en funció de diferents variables

	Dades Globals	CIPotAa	CIPotAb	CIPotAc	CIPotBa	CIPotBb	CIPotBc	Molt Gust	Bastant Gust	Poc/Gens Gust
4 a 6 problemes	2	0	2	0	0	2	0	1	0	1
2 o 3 problemes	11	0	8	3	0	9	2	1	7	3
0 o 1 problemes	15	3	9	3	2	10	3	2	5	8
TOTAL	28	3	19	6	2	21	5	4	12	12

IV.4. CONCLUSIONS PARCIALS

Efectuada l'anàlisi sobre el Grup, aquestes conclusions parcials pretenen respondre a tres plantejaments alhora: la connexió dels resultats obtinguts amb el marc teòric assumit, els aspectes que poden considerar-se establerts, sota les condicions del present treball, i els aspectes que continuen oberts o fins i tot poden plantejar contradiccions entre ells o amb aspectes establerts.

En qualsevol cas, aquestes conclusions són prèvies a l'Estudi de Casos que intentarà aprofundir alguns aspectes establerts, donarà llum a uns altres i intentarà aclarir inconsistències o contradiccions.

IV.4.1. QUANT A L'OBJECTIU GENERAL 1: IDENTIFICACIÓ DEL SISTEMA DE CREENCES ENTORN A LA RP EN EL GRUP

Els informes-síntesi efectuats en el capítol IV.2 en acabar l'anàlisi de cadascuna de les 4 categories de creences estudiades, i les creences inferides dels esquemes d'actuació desenvolupats en l'abordatge, sintetitzats en un esquema en acabar cadascun dels estudis dels problemes proposats, són la font principal d'on establir les conclusions aquí presentades, i en la forma i condicions en la que ho seran. Seguint l'esquema proposat a II.4, aquestes conclusions parcials s'estructuraran en funció de les seves aportacions a la categorització de les creences identificades, les seves aportacions a la identificació de l'estructura del sistema de creences entorn a la RP, els rangs d'aquesta estructura i a les diferències en aquesta estructura atenent a variables independents, i les seves aportacions a la caracterització que es fa de l'objecte «problema de matemàtiques» i la naturalesa de l'activitat de RP, en qualsevol cas en el conjunt del Grup. Les conclusions, en la seva versió sintètica, aniran precedides pel símbol ↪.

A) ORGANITZACIÓ DE LES CREENCES MANIFESTADES EN FUNCIÓ DE LA CATEGORITZACIÓ PROPOSADA

Atenent a les manifestacions de l'alumnat, establim que aquests mantenen, com a Grup les següents *creences-tipus* definides en dissenyar l'estudi:

- ↪ En referència a l'objecte «Problema de Matemàtiques»:
- *El flux «entorn → problemes escolars» és més aviat poc important*
 - *La presència o no de referents matemàtics identificables a l'enunciat d'una qüestió és un aspecte determinant en els problemes*
 - *La identificació «enunciat - problema» és forta*
 - *Els enunciats dels problemes que es treballen a classe és important que sempre siguin precisos*

- *Els propòsits rellevants dels problemes són sempre tancats*

↪ En referència a la Naturalesa de l'activitat de Resolució de Problemes:

- *L'activitat matemàtica és principalment instrumental*
- *Les classes de matemàtiques són principalment rutinàries*
- *La resolució de problemes com a activitat escolar cal que es desenvolupi de forma contextualitzada matemàticament*
- *En l'activitat de resolució de problemes és una mica més important el producte que el procés*
- *El procés de resolució de problemes cal aconseguir que sigui lineal*
- *La resolució de problemes no és l'aspecte més rellevant dins de l'activitat matemàtica*

↪ En referència a l'Aprenentatge de la Resolució de Problemes:

- *Aprendre coneixements de matemàtiques garanteix l'èxit en resolució de problemes*
- *(No queda clara la tendència en el Grup entorn a si...) Aprendre estratègies ajuda molt / no té massa transcendència en l'èxit en resolució de problemes*
- *És important intentar millorar en el control dels coneixements i dels estats d'ànim*
- *Cal mecanitzar els processos de resolució de problemes*

↪ En referència a l'Atribució de causes de l'Èxit-Fracàs en Resolució de Problemes:

- *Els aspectes interns, en conjunt, tenen més aviat poca importància en l'explicació del fracàs en la RP, però molta importància en l'explicació de l'èxit*
- *Els aspectes externs, en conjunt, tenen més aviat poca importància tant en l'explicació del fracàs com de l'èxit en la RP*
- *Els aspectes afectius, en conjunt, tenen poca importància en l'explicació del fracàs en la RP, però molta importància en l'explicació de l'èxit*
- *Els aspectes afectius, en conjunt, tenen molta importància després del fracàs en la RP, tanmateix poca importància després de l'èxit*

B) ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE CREENCES ENTORN A LA RESOLUCIÓ DE PROBLEMES

L'anàlisi conjunta de les creences explícitament manifestades per l'alumnat i de les creences inferides en la PP, ens porta a completar en profunditat i riquesa la categorització anterior i les síntesis efectuades en el capítol específic d'identificació del sistema de creences. Aquesta anàlisi donarà llum al que hem anomenat **estructura del sistema de creences**, i serà presentada d'una forma sintètica, utilitzant com a instrument els mapes de l'estructura del sistema de creences, definits a III.2.3.4, atenent a les relacions quasi-lògiques, a la centralitat psicològica i l'estructura en clusters descrites en el marc teòric i a les codificacions especificades a l'esmentat epígraf III.2.3.4.

Recordem que les **relacions quasi-lògiques** seran representades per fletxes que poden significar connexió o contradicció, segons el color; i que aquestes contradiccions, en tant en quant estem il·lustrant una tendència en un Grup, poden fer referència a dos àmbits: *inconsistències individuals*, identificades en un subGrup, o aspectes *contradictoris* copsats en subGrups diferents dins el Grup; d'altra banda, les **creences primàries** seran representades en un fons gris. Quant a la **centralitat psicològica**, destacarem en negreta les que l'estudi ens ha portat a considerar **creences centrals** (mantingudes amb més força⁸⁰); la resta seran considerades *creences perifèriques*. Finalment, quant a **l'estructura de clusters**, aquests vindran diferenciats per requadres del gràfic, acompanyats d'una lletra majúscula identificativa; posteriorment identificarem cada *cluster* de creences a una creença que vindrà redactada seguint la terminologia seguida al llarg del treball, i que en cap cas s'haurà de confondre amb les *creences-tipus* estudiades. Les connexions entre creences de diferents clusters es representaran amb fletxes que surten-entren dels clusters, especificant el punt de partida.

És important precisar que el *mapa* ens il·lustrarà l'estructura del sistema de creences que representa la tendència predominant del Grup, però en cap cas intenta donar una sensació d'homogeneïtat en l'esmentat Grup. També és important especificar que s'ha optat per redactar les creences identificades seguint la terminologia definida i emprada al llarg del treball, sent moltes d'elles alhora que una creença en ella mateixa, un constructe que engloba altres creences més concretes; només excepcionalment estan redactades en forma de verbalitzacions de l'alumnat.

Aquesta estructura del sistema de creences entorn a la RP (veure l'esquema iv.4.1), inferida com a tendència predominant en el Grup, veurem que comporta haver distingit els següents elements:

- 7 *clusters* de creences,
- 12 *creences primàries* (com a mínim una en cada *cluster*),
- en cadascun dels clusters hi ha també com a mínim una *creença central*, havent-se identificat un total de 17 *creences centrals*.

Com s'ha anticipat en el marc teòric, una creença primària ho és en el cluster al qual pertany, però alhora pot ser derivada de creences d'altres clusters. Tanmateix,

- ↳ Vuit creences poden ser considerades, de forma més **absoluta**, **creences primàries** en el conjunt de l'estructura:
- *Un «problema» ÉS una qüestió/text*
 - *Els «problemes» tenen sentit només en situacions escolars*
 - *Els «problemes» fan referència a contextos familiars-quotidians*
 - *Un «problema» es caracteritza per contenir Referents Matemàtics identificables a l'enunciat*
 - *Les matemàtiques són raonament*
 - *L'activitat matemàtica té per finalitat principal aplicar unes tècniques*
 - *La RP serveix per veure si es van aprenent les tècniques treballades a classe*

⁸⁰ en tant en quant la «potència», com a instrument de recerca, és una mesura d'aquesta força, les creences-tipus amb potència alta, en valor absolut, seran considerades automàticament *creences centrals*; tanmateix nos eren les úniques, en tant en quant s'han considerat altres fonts d'identificació i de contrast de creences

- *Els aspectes afectius tenen molta importància en l'explicació de l'èxit*

Algunes d'elles seran repeses en la caracterització de l'objecte «*problema de matemàtiques*» que farem en un epígraf posterior.

Els set clusters a que fèiem esment són els següents⁸¹:

↳ *El «problema» entès com a qüestió aritmètica amb referents identificables que esdevenen comandaments*

Aquest cluster representa una part important de la caracterització de «*problema de matemàtiques*» que fa el Grup. En conjunt, les creences que el defineixen són *consistents i potents*.

↳ *El «problema» entès com un objecte exclusivament escolar, il·lustrat (que no contextualitzat) en la vida quotidiana*

A diferència de l'anterior, apareix una forta inconsistència copsada en molts dels alumnes: d'una banda el flux «*entorn quotidià → problemes*» és baix, i també s'infereix que l'alumnat considera que les matemàtiques escolars no tenen perquè ser versemblants; d'altra banda s'infereix també que els problemes fan referència a l'entorn familiar-quotidià. És per això que, a manera d'hipòtesi explicativa provisional, es planteja que l'entorn quotidià només juga un paper de «*context d'il·lustració*». L'Estudi de Casos ens confirmarà aquesta explicació

↳ *Les matemàtiques com a raonament*

Les freqüents inconsistències que apareixen dins d'aquest cluster de creences o amb altres clusters o altres creences-tipus, detectades en una part molt important de l'alumnat del Grup, ens porten a plantejar la possibilitat que la identificació de les matemàtiques (o el terme RP) als termes «*raonament*» o «*pensar*» en molts casos estigui buida de significat i respongui només a *estereotips*. Un exemple paradigmàtic d'aquestes inconsistències són les creences identificades a partir de l'anàlisi de l'abordatge als problemes, on es conclou que els problemes són considerats tals només en tant en quant són aritmètics, i *per tant*⁸² mecànics, i en funció d'això s'estableix una nova categoria de problemes: els «*de pensar*», o «*de lògica*»⁸³, que malgrat són problemes, *no ho són de matemàtiques*.

↳ *Les matemàtiques amb finalitat d'aplicació (/il·lustració)*

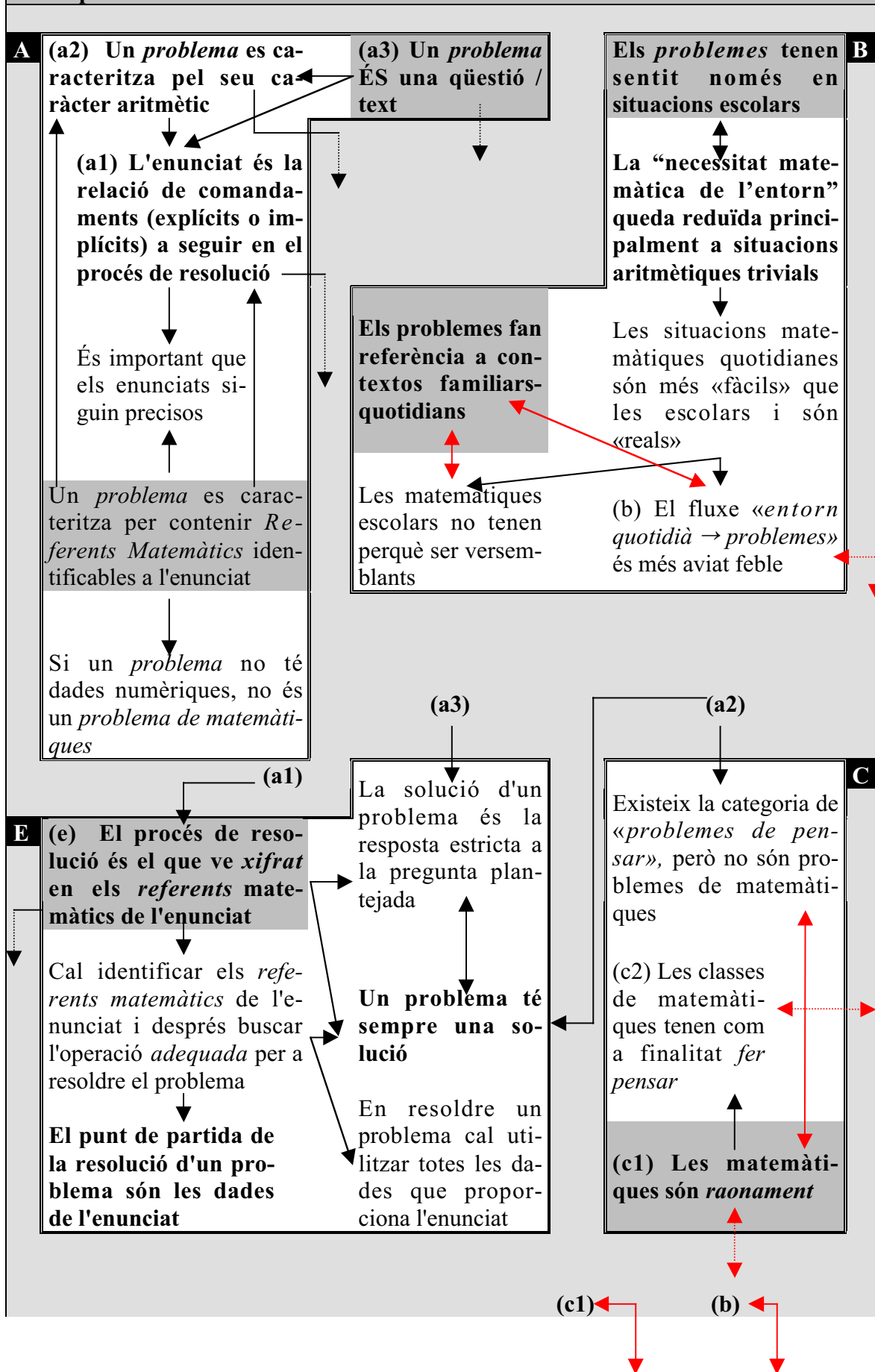
Malgrat en el seu sentit més ampli, aquest cluster de creences no tindria per què entrar en contradicció amb l'anteriorment esmentat, les connotacions que acompanyen la seva identificació sí que hi entren. L'origen d'aquestes inconsistències és l'ús esbiaixat, o el

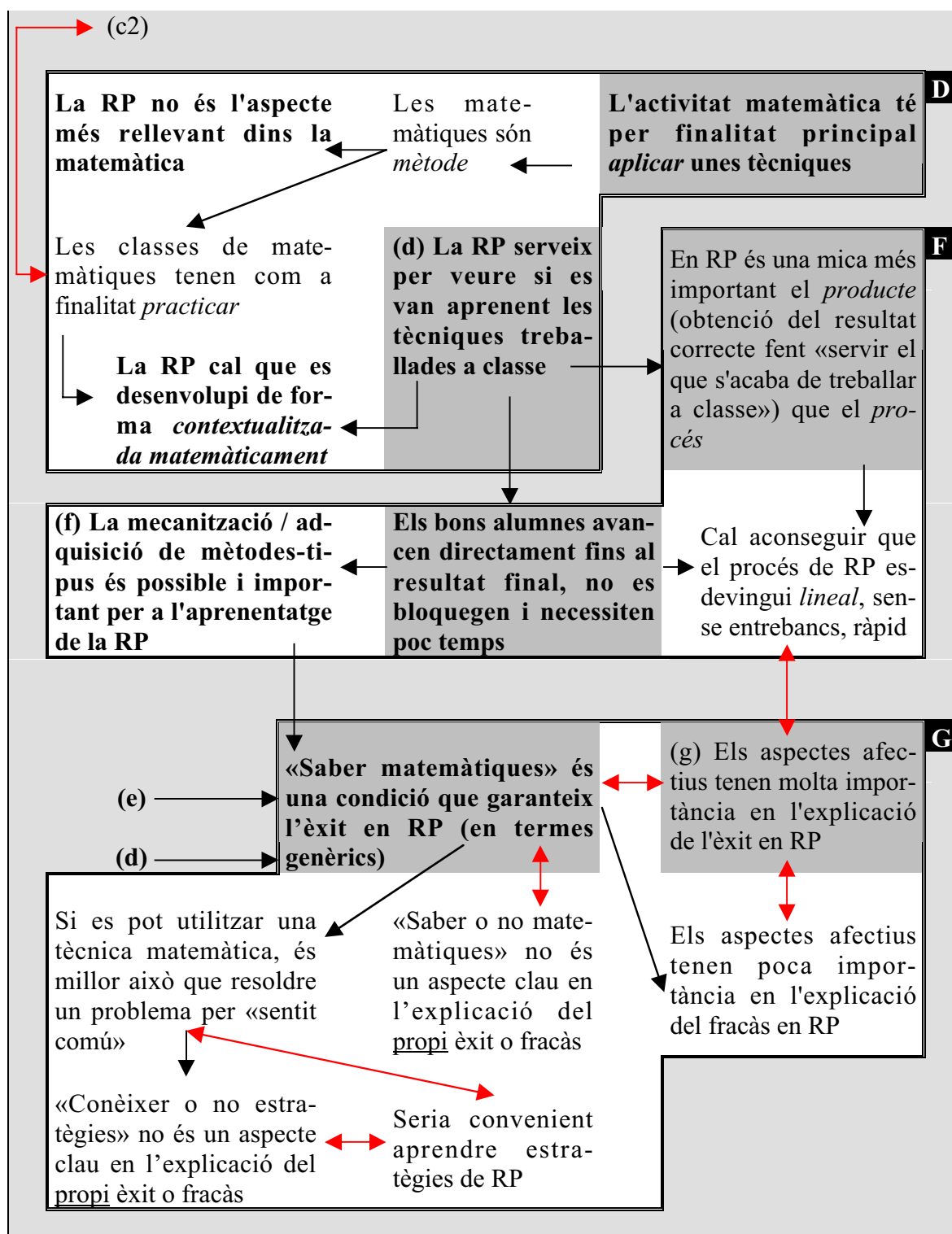
⁸¹ en cadascun d'ells s'ha utilitzat identificadors als quals s'ha fet referència ja en el marc teòric o en els treballs propis preliminars

⁸² relació d'implicació establerta per l'alumnat estudiat, no pel recercador

⁸³ utilitzant termes textualment identificats en l'estudi

Esquema iv.4.1.- MAPA DE L'ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE CREENCES en el Grup ENTORN A LA RESOLUCIÓ DE PROBLEMES





significat profund, que es dona al terme «aplicació»: la visió instrumentalista de l'activitat matemàtica esdevé, a la pràctica, una *finalitat il·lustrativa*. Una de les conseqüències és el paper poc rellevant a la pràctica⁸⁴ que juga la RP dins l'activitat matemàtica: és només l'instrument de *la il·lustració*, negant-se-li per exemple el paper

⁸⁴ malgrat creences manifestades en la línia contrària (enllaçarien amb l'ús tòpic del terme *pensar*)

d'objecte d'estudi. Més encara, la necessària *contextualització matemàtica*⁸⁵ que s'associa al treball amb RP dona a aquesta el paper d'activitat / eina per veure si es van aprenent les tècniques i conceptes treballats a classe (*finalitat acreditativa*⁸⁶).

↳ *La resolució de problemes com a procés de «desxifrat» d'un enunciat*

Conjunt de creences que esdevé conseqüència directa d'entendre un problema com una qüestió caracteritzada per uns referents matemàtics que representen una mena de comandaments a seguir. Es tracta d'un cluster també molt potent, sense inconsistències i que junt amb l'anterior, formen l'essència de la caracterització de la naturalesa de l'activitat de RP.

↳ *La fita de la RP: reducció dels problemes a «no-problemes»*

Podríem considerar aquest conjunt de creences com la conseqüència natural de les finalitats *il·lustrativa* i *acreditativa* abans esmentades: es tracta de *mecanitzar*, mitjançant l'aprenentatge de *mètodes-tipus*⁸⁷, *l'aplicació* de les tècniques i mètodes apresos. És doncs en aquests termes que cal entendre les creences entorn a que el procés de resolució cal que esdevingui lineal, sense entrebancs («*com els bons alumnes*»), i l'èmfasi es posi en el producte («*l'obtenció del resultat*», «*pel camí esperat*», «*utilitzant allò que cal*»). En aquest cluster de creences les inconsistències són externes i provenen del paper que juguen els afectes, els quals xoquen amb la mecanització del procés que es creu que es pot aconseguir; d'altra banda es copsa un important to reivindicatiu, que ocasiona contradiccions en les creences individuals identificades en gran part de l'alumnat, principalment en referència a les dicotomies *producte-procés* i *procés lineal - procés amb entrebancs*; aquest to reivindicatiu podria ser una hipòtesi explicativa també de les inconsistències abans esmentades en referència al paper dels afectes.

↳ *La RP com a activitat subsidiària dels algorismes i conceptes matemàtics, malgrat un important pes dels aspectes afectius*

També és en certa manera la derivació dels anteriors conjunts de creences: la finalitat *il·lustrativa* i *acreditativa* de la RP. Tanmateix, sense perdre potència la creença que podem considerar primària, s'observen nombroses inconsistències en les creences derivades, (a banda de les ja esmentades en referència als aspectes afectius) inconsistències que relacionaríem d'una banda amb l'ús esbiaixat o buit de significats de termes estereotips d'habitual utilització a l'aula (p.e., *estratègies*) i d'altra banda amb el to reivindicatiu ja esmentat.

C) CARACTERITZACIÓ DE L'OBJECTE «PROBLEMA DE MATEMÀTIQUES»

Atenent a les respostes directes donades per l'alumnat, establim que:

⁸⁵ cada problema en el seu tema i en el seu moment

⁸⁶ entenent-lo en la seva accepció esbiaixada del terme avaluació

⁸⁷ la qual cosa suposa tant la creença de que aquests mètodes-tipus existeixen com de que es poden aprendre

- ↳ la pràctica totalitat d'aquests donen explícitament una **definició** i uns exemples de «*problema de matemàtiques*» que es mouria en el **nivell I: el problema com a idea absoluta**, independent del resolutor, el problema només com a tasca.

Analitzada la informació en el seu conjunt, els instruments de recerca dissenyats ens porten a concloure que

- ↳ la tendència predominant en el Grup és a caracteritzar el «*problema de matemàtiques*» com una **categoria de pregunta (aritmètica) escolar**, que ve caracteritzada de forma biunívoca per aspectes de tipus formal intrínsecs, la resposta a la qual ÉS i prové preceptivament d'efectuar uns càlculs adequats

D'entre aquests aspectes formals als quals ens referim destaquem: presentació verbal, caràcter aritmètic, presència de referents matemàtics identificables en l'enunciat, presència d'una pregunta / propòsit que demani l'obtenció d'una magnitud/quantitat única,...

Només un nombre molt reduït d'alumnat fa referència a «problema» com a situació, com a procés; també s'hi refereixen en termes de «fer pensar» (el «problema» és més aviat *naturalesa d'una tasca*).

D) CARACTERITZACIONS DE LA NATURALESA DE L'ACTIVITAT DE RESOLUCIÓ DE PROBLEMES

Analitzada la informació en el seu conjunt, els instruments de recerca dissenyats ens porten a concloure la següent **caracterització**:

- ↳ la tendència del Grup és a entendre que *la Resolució de Problemes esdevé una activitat de reconeixement/aplicació, o sigui d'il·lustració dels coneixements i tècniques treballats a classe i a la vegada d'acreditació dels coneixements apresos*

Aquesta caracterització, copsada amb molta «potència» entre un col·lectiu nombrós d'alumnat, pot ser generalitzada a la pràctica totalitat de l'alumnat estudiat. Les **diferències globals** rellevants vindran analitzades en el següent epígraf.

E) DIFERÈNCIES EN L'ESTRUCTURA DELS SISTEMES DE CREENCES ENTORN A LA RESOLUCIÓ DE PROBLEMES

L'estructura anteriorment descrita fa referència al conjunt del Grup estudiat, la qual cosa suposa òbviament que

- s'està fent referència a «la tendència del Grup com a individu social», podent arribar a donar la impressió, que aquesta estructura és *homogènia* en el conjunt d'alumnat;

- per tal de poder obtenir aquesta estructura sovint s'han contraposat i a continuació sintetitzat *creences contradictòries* (la qual cosa cal diferenciar-ho de la idea de *creences inconsistentes*): parlem que davant d'un aspecte un subgrup d'alumnat "creu p" i pot donar-se el cas, amb totes les versions intermitges, que un altre subgrup "creu no-p", havent-se de buscar el punt d'equilibri final d'aquesta creença en el conjunt del grup⁸⁸.

Davant aquestes limitacions, la doble pregunta que sorgeix és:

- a) hi ha algun col·lectiu, determinat per alguna de les **variables independents**, en el qual l'estructura analitzada sigui significativament diferent?
- b) quins són els **rangs extrems** de l'estructura anterior? hi queden representats algun col·lectiu específic?

En resposta a la primera d'aquestes preguntes, es conclou de les anàlisis efectuades que

- ↳ el **rendiment acadèmic** no determina diferències rellevants en el conjunt del sistema de creences; tanmateix, el **gust manifestat per les matemàtiques** sí que determina algunes diferències rellevants.

Descriurem breument aquestes diferències entre l'alumnat dels dos rangs més extrems d'aquesta variable (molt gust, poc/gens gust) en cadascun dels set clusters identificats.

- *El «problema» entès com a qüestió aritmètica amb referents identificables que esdevenen comandaments*

Entre l'alumnat amb poc gust per les matemàtiques s'identifiquen també les creences descrites en el conjunt del Grup, però amb una major potència en cadascuna d'elles. Tanmateix, entre l'alumnat que manifesta sentir molt de gust per les matemàtiques es cospa també tendència a identificar d'una banda el «problema» com a «*situació*» o com a «*tasca*», no només com a *categoria de pregunta*. Alhora també es cospa la creença de que aquests problemes poden tenir propòsits diferents als de «*calcular un resultat numèric únic*», tanmateix es continua identificant exclusivament el seu caràcter aritmètic.

- *El «problema» entès com un objecte exclusivament escolar, il·lustrat (que no contextualitzat) en la vida quotidiana*

Novament aquest cluster de creences s'identifica entre l'alumnat amb poc gust per les matemàtiques de forma més potent que en el conjunt del Grup, i en conseqüència es considera que el flux «*entorn → problemes*» és poc important. En l'altre extrem, entre l'alumnat que manifesta sentir molt de gust, no queda clara aquesta importància com tampoc queda clar el caràcter *estrictament escolar* dels problemes, fruit de nombroses contradiccions entre les creences de diferents alumnes i també fruit d'inconsistències individuals.

⁸⁸ evidentment, a vegades no era possible i així s'ha fet constar

- *Les matemàtiques com a raonament*

Mantenint la hipòtesi de qualificar-la d'estereotipada, és principalment entre l'alumnat amb major gust manifestat per les matemàtiques on es cospa aquesta identificació.

- *Les matemàtiques amb finalitat d'aplicació (/il·lustració)*
- *La resolució de problemes com a procés de «desxifrat» d'un enunciat*

No s'observen diferències especialment rellevants en aquest dos clusters.

- *La fita de la RP: reducció dels problemes a «no-problemes»*

La diferència més rellevant entre aquests dos col·lectius d'alumnes rau en el més rellevant paper que es dona als *aspectes afectius* i als efectes d'inconsistència que això pot ocasionar sobre la pretesa *mecanització de la RP*.

- *La RP com a activitat subsidiària dels algorismes i conceptes matemàtics*

Les diferències en aquest cluster es produeixen exclusivament en creences molt *perifèriques*, com la major o menor importància dels aspectes externs en l'explicació de l'èxit i el fracàs en RP.

En resposta a la segona pregunta, els *clusters* d'alumnat construïts i definits al final de cada apartat de IV.2, per la seva pròpia naturalesa, ens determinen **estructures de sistemes de creences diferents** i bastant homogènies entre l'alumnat de cada *cluster*⁸⁹. Per tant podem considerar un bon indicador dels dos *rangs* extrems de sistema de creences (-) i (+)⁹⁰ el sistema de creences compartit pel conjunt de l'alumnat dels clusters tipus "a" i tipus "c", respectivament.

Aquestes diferències les il·lustrarem utilitzant novament els mapes de l'estructura del sistema de creences i representaran la tendència de cada SubGrup (clusters d'alumnat).

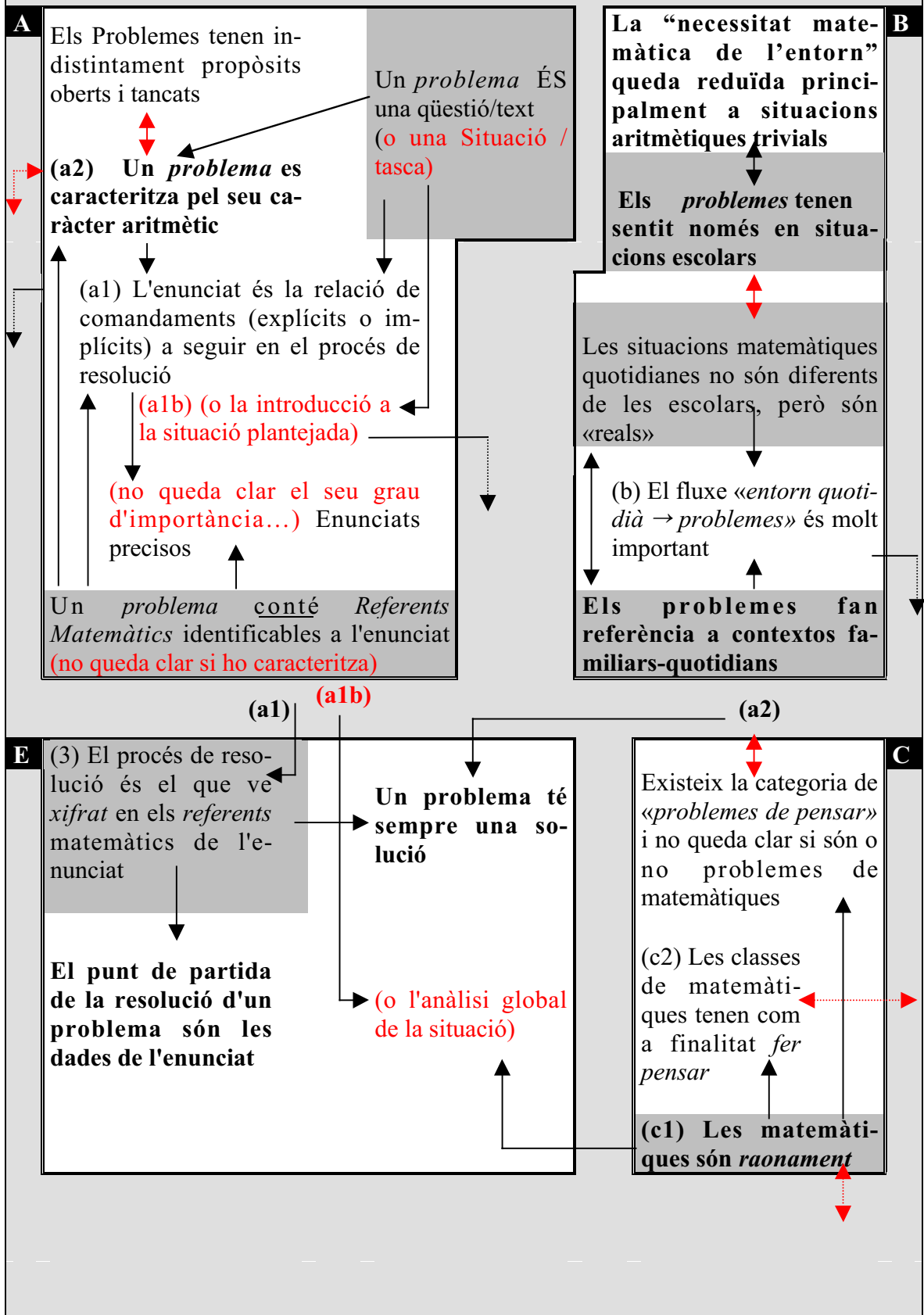
Quant a la segona part d'aquesta segona pregunta, cap concloure a la llum de les anàlisis efectuades que si bé entre l'alumnat inclòs en els clusters tipus "a" s'hi inclouen més alumnes d'alt rendiment acadèmic i major gust manifestat per les matemàtiques que entre l'alumnat inclòs en els clusters tipus "c", només és aquesta segona variable la que es podria considerar com, junt amb d'altres que d'existir no s'han aconseguit identificar, caracteritzadora d'aquesta tipologia d'alumnat.

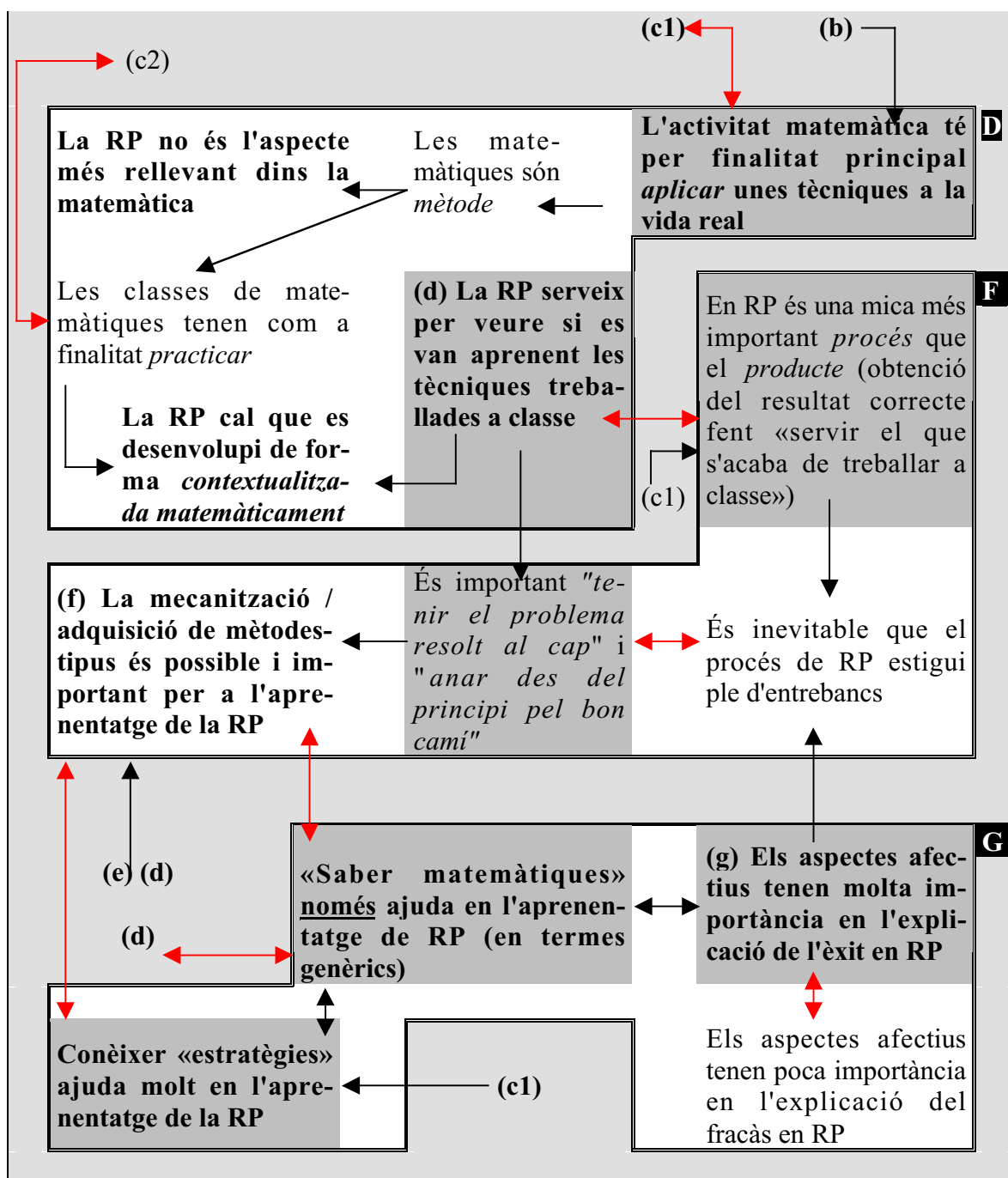
En els esquemes iv.4.2 i iv.4.3 es representen aquestes estructures. Una primera diferència general s'observa en aquests mapes: si bé entre l'alumnat dels clusters "c" (CLC, a partir d'ara) s'han copsat pocs aspectes contradictoris en el conjunt i poques inconsistències individuals, entre l'alumnat dels clusters tipus "a" (CLA, a partir d'ara) aquestes són nombroses, principalment les inconsistències individuals.

⁸⁹ en aquests epígrafs s'ha tingut cura de comprovar que, com era d'esperar del seu procés de construcció, en cada *cluster* d'alumnat cadascuna de les *creences-tipus* de l'alumnat eren homogènies (en *potència* i entre alumnes) i significativament diferents de les de l'alumnat d'altres *clusters*.

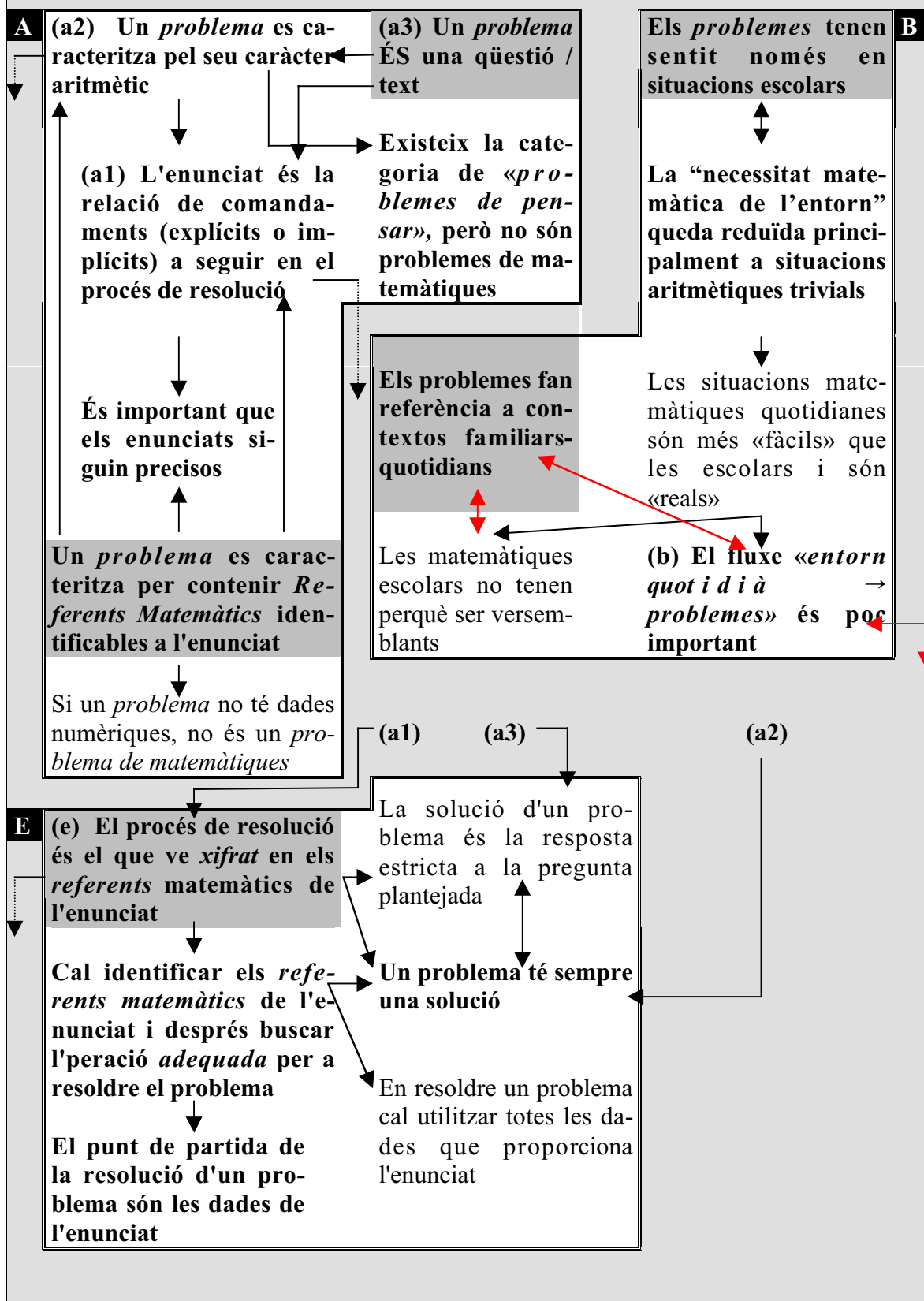
⁹⁰ podríem dir el derivat de considerar els pols oposats identificats dels *rangs* - i + sobre cadascuna de les *creences-tipus*, i per extensió i analogia sobre cadascuna de la resta de creences inferides

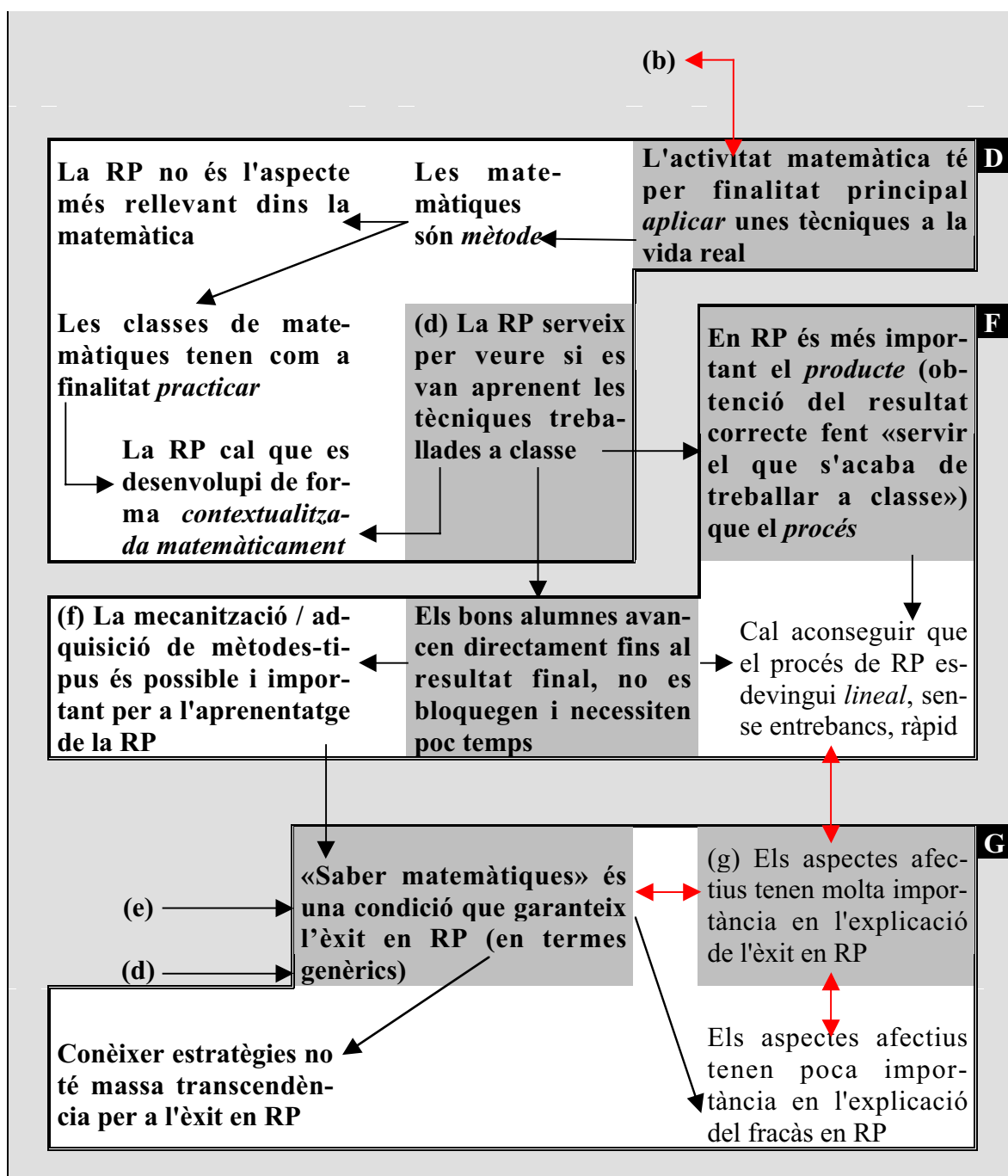
Esquema iv.4.2.- MAPA DE L'ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE CREENCES ENTORN A LA RESOLUCIÓ DE PROBLEMES CORRESPONENT A L'ALUMNAT DELS CLUSTERS "TIPUS A"





Esquema iv.4.3.- MAPA DE L'ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE CREENCES ENTORN A LA RESOLUCIÓ DE PROBLEMES CORRESPONENT A L'ALUMNAT DELS CLUSTERS "TIPUS C"





En funció d'aquesta anàlisi, descriurem breument les diferències concretes en cadascun dels set clusters identificats. Aquestes diferències ens portaran sovint a no acceptar per a ambdós conjunts d'alumnat el cluster de creences definit en els termes fins aleshores. En aquests casos el redefinirem.

↳ El «problema» entès com a qüestió aritmètica amb referents identificables que esdevenen comandaments

versus:

↳ (b): El «problema» com a qüestió / tasca de caràcter aritmètic

D'una banda l'estructura CLC és clarament consistent i es cospa amb molta potència. Tanmateix, en l'estructura CLA només sembla clar el caràcter aritmètic del «problema», no quedant clares les identificacions problema/qüestió, ni la caracterització de problema pels seus referents matemàtics (que no es dubta que «es tenen»), ni el paper de l'enunciat com a «relació de comandaments» que és un dels aspectes clau identificats en la caracterització de «problema» en el conjunt del Grup. Per tant estem davant d'un cluster altament complex, que necessita un aprofundiment en la seva caracterització en aquesta tipologia d'alumnat. Així, per a CLA podria venir redefinit en termes de (b)

↳ El «problema» entès com un objecte exclusivament escolar, il·lustrat (que no contextualitzat) en la vida quotidiana

versus:

↳ (b): El «problema» com un objecte exclusivament escolar, contextualitzat en la vida quotidiana

Novament aquest cluster de creences s'identifica amb molta més potència a CLC que en el conjunt del Grup. Però conté dues creences primàries inconsistentes en CLA: el caràcter escolar dels problemes i la percepció de poca diferència entre les situacions matemàtiques quotidianes i les escolars que els porta a considerar molt important el flux que es produeix de les primeres a les segones. Per tant en aquest darrer cas (CLA), hauríem de redefinir el cluster en termes de (b)

- *Les matemàtiques com a raonament*

Pràcticament no apareix aquest conjunt de creences en l'estructura de CLC. D'altra banda, en CLA les contradiccions són escasses, la qual cosa pot fer pensar que en una part important d'aquest alumnat el caràcter d'estereotip no hi sigui aplicable.

- *Les matemàtiques amb finalitat d'aplicació (/il·lustració)*

L'única diferència rellevant en aquest cluster fa referència a la potència amb la qual són manifestades aquestes creences (molt superior entre CLC).

↳ La resolució de problemes com a procés de «desxifrat» d'un enunciat

versus:

↳ (b): La resolució de problemes com a procés que considera punt de partida les dades de l'enunciat o l'anàlisi de la situació global

Com a conseqüència clara del primer dels clusters les diferències en aquest cluster de creences són rellevants. Així, entre l'alumnat de *CLC* aquest cluster és identificat amb gran potència. Tanmateix, en *CLA* només pot ser considerat en termes ambigus de (b).

- *La fita de la RP: la reducció dels problemes a «no-problemes»*

Les diferències en aquests clusters de creences són més rellevants del que pot semblar una anàlisi ràpida. En *CLC*, una de les *creences primàries* fa referència a la idealització del «bon alumne», derivant-se d'ella la necessitat de *mecanització* del procés de RP i la pretensió de convertir en *lineal* la consecució del producte (el resultat correcte, seguir el camí esperat pel professorat,... sobre el qual s'hi posa clarament l'èmfasi), amb la qual cosa estem definint clarament aquest cluster en els mateixos termes que els emprats per al conjunt del Grup, però amb major potència. Tanmateix, en *CLA* copsem dues *creences primàries* en certa manera contradictòries: una idealització més *feble* del «bon alumne» i l'èmfasi sobre el *procés*, malgrat la importància que es reconeix sobre el *producte*; en qualsevol cas, també es considera rellevant la *mecanització* de la RP.

↳ *La RP com a activitat subsidiària dels algorismes i conceptes matemàtics, malgrat un important pes dels aspectes afectius*

versus:

↳ (b): *La RP com a activitat en la que influeixen recursos de naturalesa complexa*

Si bé, en *CLC* no es copsen diferències respecte a la definició del cluster de creences donada, en *CLA* no podem considerar-lo en aquests termes: es reconeix la importància dels conceptes i algorismes matemàtics, però també s'hi reconeix la incidència d'altres tipus de coneixements més generals, entrant però en contradicció amb la pretesa *mecanització* abans esmentada. O sigui, per a *CLA* entendríem (b)

IV.4.2. QUANT A L'OBJECTIU GENERAL 2: RELACIONS ENTRE LES ACCIONS DESENVOLUPADES EN L'ABORDATGE A PROBLEMES NO ESTÀNDAR I ELS SISTEMES DE CREENCES

Seguint novament l'esquema proposat a II.4, i prenent com a font els resultats establerts tant des d'una visió horitzontal (alumne a alumne) com des d'una visió vertical (cada problema) en el capítol IV.3, aquestes conclusions parcials s'estructuraran en funció de les seves aportacions a la identificació/descripció d'esquemes d'actuació en l'abordatge a problemes no estàndard i la seva relació amb les creences entorn a la RP identificades. Les conclusions, en la seva versió sintètica, aniran precedides pel símbol ↳.

Cal recordar que distingirem els termes, definits amb anterioritat, «*esquema d'actuació desenvolupat*» i «*esquema d'actuació inferit*», referint-nos amb aquest darrer a les hipòtesis raonablement inferides que ens porten a explicar/descriure el procés que esdevé en l'*esquema d'actuació desenvolupat*, i alhora integren el paper jugat per les

creences. D'altra banda, en algunes de les conclusions considerarem els problemes proposats organitzats en funció del seu caràcter aritmètic i les característiques clarament estàndard o no. Així, P1 i P5 representaran situacions quotidianes clarament aritmètiques i aparentment estàndard; P2 i P3 representaran problemes realístics no estàndard però amb referents matemàtics clarament identificables; P4 i P6 representaran problemes no aritmètics i clarament no estàndard.

A) IDENTIFICACIÓ D'ESQUEMES D'ACTUACIÓ EN L'ABORDATGE A PROBLEMES NO ESTÀNDARD EN EL CONJUNT DEL GRUP

En els problemes proposats s'han identificat els següents *esquemes d'actuació desenvolupats*, d'entre els categoritzats prèviament:

- ↳ Els *esquemes d'actuació ingenus*, impulsius o irreflexius i els esquemes d'actuació consistents a *donar resposta ràpida* són els més freqüentment observats en el conjunt de l'abordatge als sis problemes, i ho són en particular en 4 dels 6 problemes proposats (P2, P3, P4 i P6)

Aquesta tipologia *d'esquemes d'actuació ingenus, impulsius o irreflexius* ve descrita per accions com «aplicar criteris irreflexius de proporcionalitat» a una situació contrastadament⁹¹ no proporcional com el P2, representar «la» situació intuïda estandarditzadament en l'enunciat de P3, respostes purament irreflexives i sense sentit a P4 i P5; quant a les *respostes ràpides*, ens referim a l'aportació d'una resposta/resultat que es considera que és la «*resposta estricta a la pregunta plantejada per l'enunciat*».

- ↳ Els *esquemes d'actuació estrictament efectius* han estat identificats amb una certa freqüència només en la resolució dels problemes P5 (on és el més freqüentment observat) i P6⁹².

En aquesta tipologia d'esquemes d'actuació s'inclouen els centrats en la recerca de pautes o respostes generals, centrats en l'anàlisi del conjunt de possibilitats o de relacions plantejades, i, en el cas dels dos problemes aritmètics, en l'exclusió de la informació redundant i en la diferenciació «resultats del càlcul - solució».

- ↳ Així doncs, els esquemes d'actuació inferits centrats en *l'anàlisi global de la situació* són molt minoritaris en el Grup estudiat, inferint-se majoritàriament els esquemes que prenen com a *punt de partida aspectes parcials de l'enunciat*

Fent una lectura transversal de les dades analitzades, podem concloure també que:

- ↳ Només 3 alumnes del Grup estudiat es pot considerar que **sistemàticament aborden de forma estrictament efectiva** els problemes de matemàtiques no

⁹¹ sovint pels mateixos alumnes

⁹² tanmateix ja s'ha esmentat en l'anàlisi d'aquest darrer que per la seva pròpia naturalesa cap la possibilitat (hi ha indicis), difícilment diferenciable, que una «matematització» cega i buida de significat porti a una aparença d'esquema d'actuació efectiu

estàndard⁹³; en l'altre extrem, 40 alumnes pràcticament mai ho fan (màxim un problema abordat de forma efectiva).

Si ampliem el criteri d' «abordatge efectiu» als esquemes d'actuació que es centren en les situacions concretes plantejades, com ja s'ha fet al llarg de l'anàlisi, el nombre d'alumnes que es pot considerar que sistemàticament ho fan és de 13, sent 31 els qui pràcticament mai ho fan.

B) IDENTIFICACIÓ D'ESQUEMES D'ACTUACIÓ EN L'ABORDATGE A PROBLEMES NO ESTÀNDARD PER PART DE L'ALUMNAT DE RENDIMENT ACADÈMIC ALT

Evidentment, en tant en quant es tracta precisament de problemes no estàndard, el rendiment acadèmic de l'alumnat, com a indicador de la seva capacitat, incideix de forma directa com a variable rellevant en l'anàlisi dels seus esquemes d'actuació. Tanmateix, com havia estat plantejat en termes d'hipòtesi del present treball, es conclou que:

- ↳ El rendiment acadèmic, com a indicador de la capacitat matemàtica de l'alumnat, no és en cap cas l'única variable que explica l'abordatge efectiu o inefectiu als problemes no estàndard

En qualsevol cas, però, cal matisar les conclusions anteriorment establertes per al conjunt del Grup:

- ↳ Els *esquemes d'actuació ingenus*, impulsius o irreflexius i els esquemes d'actuació consistents a *donar resposta ràpida* són també els més freqüentment observats en l'abordatge als problemes que, sent no estàndard, tenen referents matemàtics clarament identificables (P2, P3)
- ↳ Els *esquemes d'actuació estrictament efectius* han estat identificats amb molta freqüència només en la resolució dels problemes P5 i P6⁹⁴.

Aquestes dades i el fet que en el problema P1, aparentment estàndard, es mantingui també com a esquema més freqüent el que no exclou la informació redundant, ens porta a pensar en una component normativa molt forta en aquest alumnat, que serà aprofundida en l'estudi de casos.

Fent novament una lectura transversal de les dades analitzades, podem concloure també que:

- ↳ Només 2 alumnes, d'un total de 19 dels qui tenen un rendiment acadèmic alt, es pot considerar que **sistemàticament aborden de forma estrictament**

⁹³ els únics 3 que en varen abordar de forma estrictament efectiva un mínim de 4 en el conjunt de la prova de sis problemes

⁹⁴ tanmateix ja s'ha esmentat en l'anàlisi d'aquest darrer que per la seva pròpia naturalesa cap la possibilitat (hi ha indicis), difícilment diferenciable, que una «matematització» cega i buida de significat porti a una aparença d'esquema d'actuació efectiu

efectiva els problemes de matemàtiques no estàndard⁹⁵; en l'altre extrem, ara només 4 alumnes pràcticament mai ho fan.

Si ampliem el criteri d' «abordatge efectiu» als esquemes d'actuació que es centren en les situacions concretes plantejades, com ja hem fet anteriorment i al llarg de l'anàlisi, el nombre d'alumnes que es pot considerar que sistemàticament ho fan és d' 11, sent només 2 els qui pràcticament mai ho fan.

C) RELACIÓ ENTRE ELS ESQUEMES D'ACTUACIÓ I LES CREENCES IDENTIFICADES.

L'anàlisi conjunta dels esquemes d'actuació desenvolupats i/o els inferits i les creences identificades, efectuada fins ara per separat en cada problema en l'epígraf final de cada apartat, ens donen una visió més completa i alhora més profunda del paper que juguen les creences en la regulació de la conducta en la RP.

En primer lloc, i en relació a l'associació que pugui haver entre els esquemes d'actuació desenvolupats i els sistemes de creences identificats, es conclou que:

- ↳ És entre l'alumnat que s'ha ubicat en el present estudi en els clusters tipus "a" on s'identifiquen amb major freqüència esquemes d'actuació efectius, en el sentit estricte i en el sentit ampli.

I fent la lectura transversal anteriorment esmentada:

- ↳ És l'alumnat que s'ha ubicat en el present estudi en els clusters tipus "a", en conjunt, qui amb més freqüència de forma sistemàtica aborda els problemes no estàndard de forma efectiva

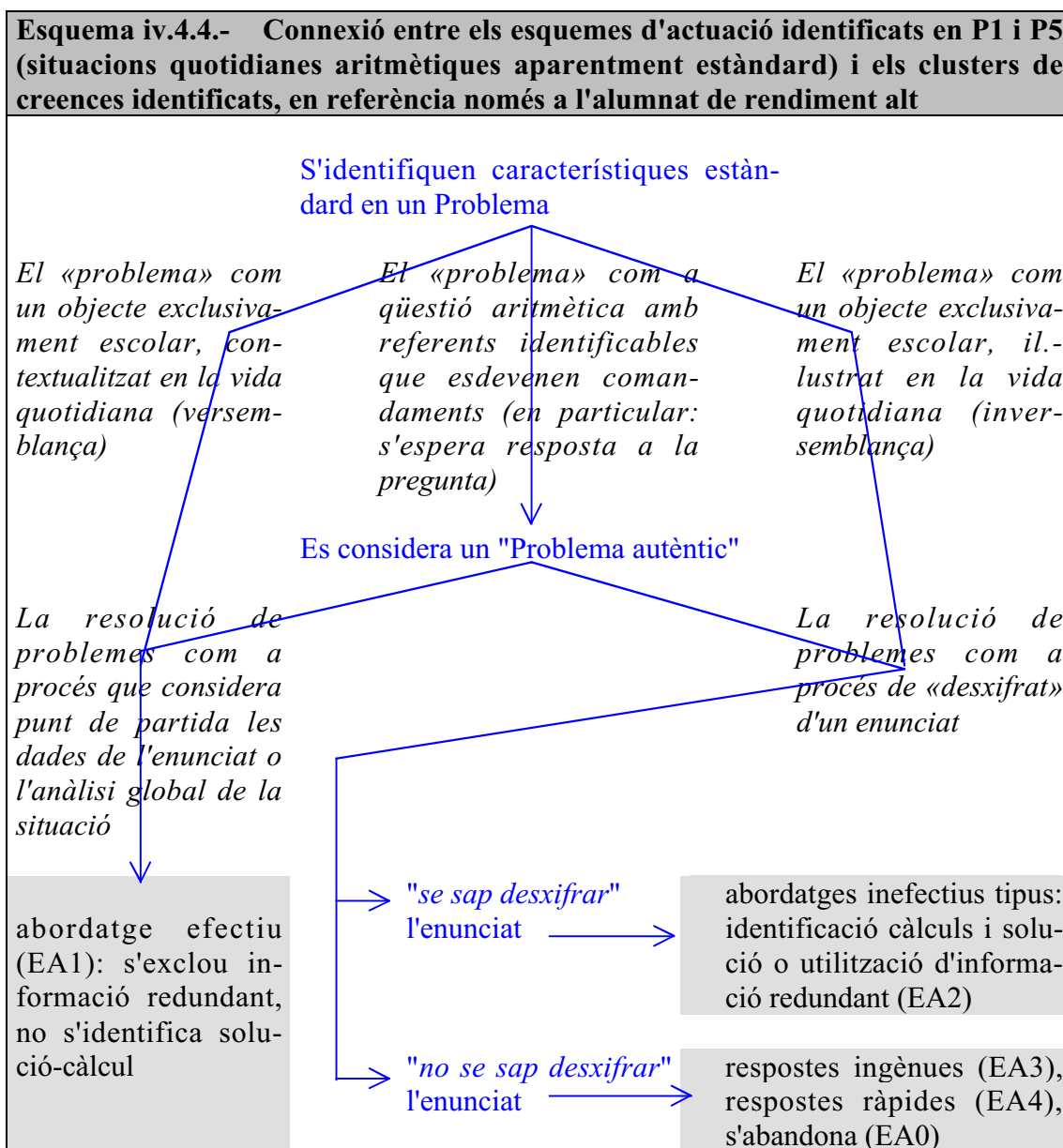
Tanmateix, aquesta associació és poc forta i per tant cap pensar que no es produeix tant en relació al sistema de creences en el seu conjunt com en cada problema amb creences o clusters de creences concrets; en la resta d'aquestes conclusions parcials desenvoluparem aquesta hipòtesi, sobre la qual l'Estudi de Casos ens acabarà de donar llum.

Els següents gràfics ens il·lustraran aquestes relacions raonablement inferides entre l'alumnat de rendiment alt o mig/alt, atenent, com ja hem dit, al fet que en la resta d'alumnat interfereix en excés aquest rendiment. És important especificar que s'ha optat per redactar les creences identificades en forma dels clusters de creences descrits a IV.4.1.E.

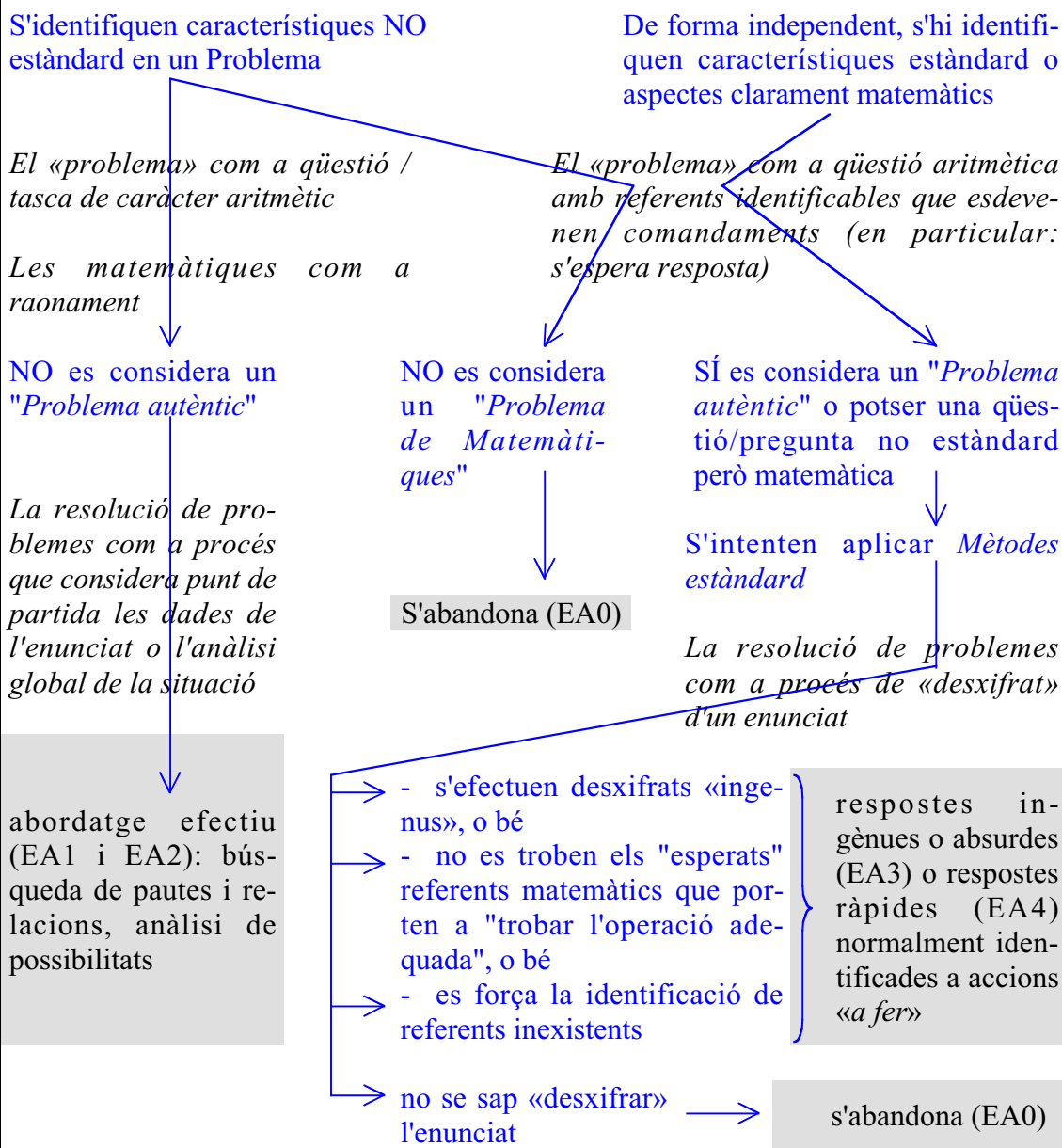
Sota aquestes precisions, cal deixar constància de les notacions que seran emprades. Els *esquemes d'actuació inferits* vindran redactats en **blau** i seran el «*fil conductor*» dels gràfics en tant en quant suposen la «*conducta cognitiva*» que en certa manera presideixen els *esquemes d'actuació desenvolupats*, els quals vindran ressaltats en un **fons gris**. Aquells *esquemes d'actuació inferits* vindran connectats per fletxes que

⁹⁵ els únics 3 que en varen abordar de forma estrictament efectiva un mínim de 4 en el conjunt de la prova de sis problemes

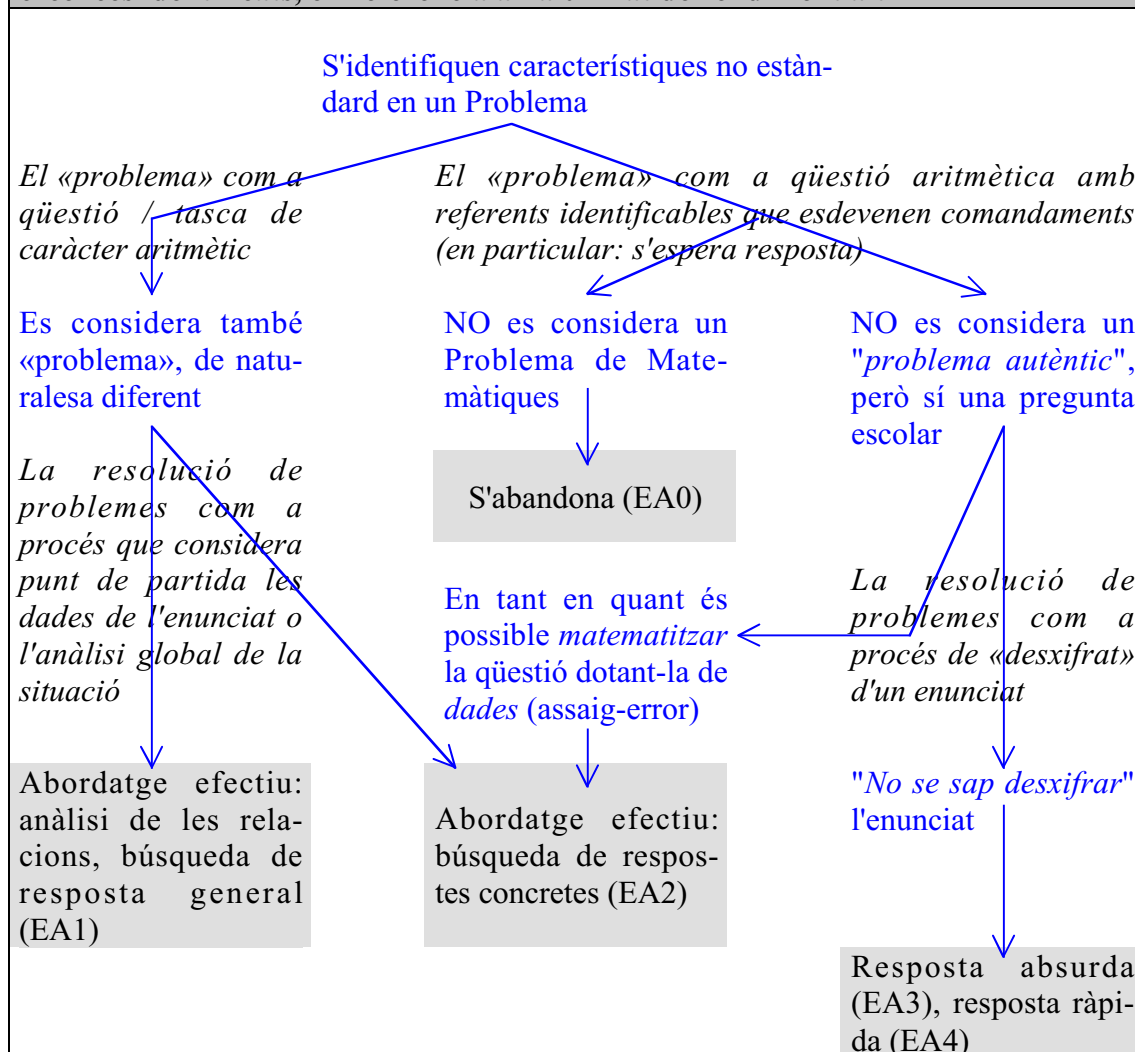
indicaran referències a la temporalitat del tipus (\longrightarrow); alhora aquestes fletxes travessaran les creences que l'anàlisi ha portat a inferir que juguen un paper rellevant en aquell esquema d'actuació.



Esquema iv.4.5.- Connexió entre els esquemes d'actuació identificats en els problemes P2 i P3 (no estàndard, amb referents matemàtics identificables) i els clusters de creences identificats, en referència a l'alumnat de rendiment alt



Esquema iv.4.6.- Connexió entre els esquemes d'actuació identificats en els problemes P4 i P6 (no aritmètics, no rutinaris i no estàndard) i els clusters de creences identificats, en referència a l'alumnat de rendiment alt



Per tal de no duplicar la informació més del necessari en el procés de redacció de la present memòria, i prenent-nos la llibertat de considerar aquests esquemes prou explícits arran de les precisions de format i metodològiques esmentades, només reprendrem la seva consideració en les conclusions finals de l'estudi.