

BLOC IV.
ANÀLISI DELS RESULTATS OBTINGUTS. ESTUDI DEL GRUP

IV.1. VARIABLES INDEPENDENTS DE L'ESTUDI. MÉS CARACTERÍSTIQUES DEL GRUP

IV.2. IDENTIFICACIÓ DE CREENCES EN EL GRUP

IV.3. ANÀLISI DE L'ABORDATGE ALS PROBLEMES PROPOSATS

IV.4. CONCLUSIONS PARCIALES

BLOC IV. ANÀLISI DELS RESULTATS OBTINGUTS. ESTUDI DEL GRUP

Començarem aquest primer bloc de capítols d'anàlisi dels resultats obtinguts en el que hem anomenat Estudi del Grup, amb un esbós del seu propòsit, de la metodologia emprada i de l'estructura que hem donat a la presentació d'aquesta informació.

Quant al **desenvolupament i propòsits d'aquest Estudi del Grup**, ens remetem a l'esquema iii.1.3 de la pàg.116 i a les corresponents referències que aquest esquema fa. És important recordar en primer lloc, que per «Grup» entendrem la totalitat dels 61 alumnes de 1r d'ESO estudiats. En segon lloc, que aquest Estudi del Grup ens porta a assolir tres objectius previs (la identificació i categorització d'elements de sistemes de creences manifestades, la identificació de creences inferides dels esquemes d'actuació quan aborden problemes, i l'anàlisi pròpiament dita d'aquests esquemes d'actuació), l'anàlisi conjunta dels quals ens portarà a l'assoliment dels objectius generals 1 i 2 que recordem que eren:

OG1. Identificar elements significatius i caracteritzadors del sistema de creences entorn a l'activitat de resolució de problemes en l'alumnat de 1r d'ESO estudiat*

OG2. Analitzar la relació entre el sistema de creences identificat en l'alumnat estudiat i les accions desenvolupades durant l'abordatge de la resolució de problemes no estàndards proposats*

Quant a la metodologia seguida en l'estudi, i en particular quant als **instruments de recerca**, ens remetem als esquemes iii.2.10 de la pàg.161 i iii.3.2 de la pàg.174. De manera breu, recordar que l'Estudi del Grup s'ha efectuat sota un enfocament que malgrat és principalment quantitatiu, integra aspectes propis d'un enfocament qualitatiu i fins i tot fa un tractament a cavall entre la metodologia qualitativa i quantitativa de dades que tradicionalment reben només tractament quantitatiu.

Mantenint la referència als esmentats esquemes, s'han utilitzat com a instruments de recollida de dades un qüestionari, una prova de problemes i uns qüestionaris retrospectius; l'organització de les dades obtingudes s'ha efectuat d'una banda, quant a la identificació de creences, en base als criteris organitzadors descrits en la que hem anomenat *categorització per a la identificació de creences*, i en els aspectes paral·lels i complementaris que hi hem relacionat; d'altra banda, en base als que hem anomenat aspectes a analitzar en l'abordatge. Com a instruments de síntesi/interpretació i presentació de les dades, a banda dels propis del tractament estadístic descriptiu, hem utilitzat les que hem anomenat *potències de creences*, les xarxes sistèmiques i els que hem anomenat *mapes de creences*, tots ells descrits a III.2.3.

Quant a l'estructura sota la qual presentem els resultats i les conclusions, el present Bloc s'organitza en **4 capítols**:

- a) El primer d'ells descriu més àmpliament les característiques del Grup, la qual cosa, a banda de definir-nos variables independents, ens permet contextualitzar el present treball.
- b) En el segon és on presentem els resultats que fan referència a les creences identificades a partir del qüestionari.

- c) En el tercer, centrat en l'anàlisi de la prova de problemes i els qüestionaris retrospectius, s'analitzen els esquemes d'actuació que l'alumnat desenvolupa quan aborda problemes no estàndard, i alhora reprenem la identificació de creences, ara a partir d'aquelles que podem inferir de la manera d'abordar els problemes l'alumnat estudiat.
- d) En el quart capítol és on sintetitzem les conclusions (provisionals) que l'Estudi del Grup ens permet establir, alhora que conjequem aspectes que necessiten d'un aprofundiment (en l'Estudi de Casos).

En el segon capítol, el més extens i complex dels quatre, la **identificació dels sistemes de creences** s'estructura en funció de les quatre grans categories establertes en l'estudi:

- creences sobre l'objecte «*problema de matemàtiques*»,
- sobre la naturalesa de l'activitat de resolució de problemes,
- sobre l'aprenentatge de la resolució de problemes i
- sobre les atribucions de l'èxit i el fracàs.

Cadascun d'aquests quatre grans apartats, es tanca amb un **informe-síntesi** dels principals resultats establerts; aquest informe inclou precisions específiques, en cada cas, sobre les fonts considerades i el procés emprat per a la seva elaboració. En qualsevol cas, és important afegir que en vistes a facilitar tant la lectura del present Bloc, com l'elaboració d'aquests informes-síntesi, al llarg del capítol s'ha tancat cada epígraf amb un petit **informe-síntesi**, que feia referència a l'estudi de la creença-tipus respectiva, o a l'anàlisi d'algun altre element o font d'informació rellevant.

L'anàlisi de **l'abordatge als problemes**, en el tercer capítol, s'estructura problema a problema, simultanejant doncs les dues perspectives d'anàlisi abans esmentades. En acabar l'anàlisi sobre cadascun d'ells, efectuem novament una **síntesi de l'abordatge al corresponent problema** que d'una banda faciliti la lectura de la memòria i d'altra banda ens permeti anar establint els aspectes més rellevants que hauran de ser tinguts en consideració per a l'establiment de les conclusions. Aquest capítol es tanca però amb una **síntesi global** (amb un tractament exclusivament quantitatiu i en forma de taules) de l'abordatge del Grup al conjunt dels sis problemes proposats.

De forma coherent amb aquesta estructura, les **conclusions** (provisionals) amb que acabarem el Bloc, s'estructuraran en els dos grans objectius generals de l'Estudi del Grup, i reprendran de forma global tots aquells resultats, aspectes o elements que al llarg de les síntesis parcials s'han anat establint o conjequant.

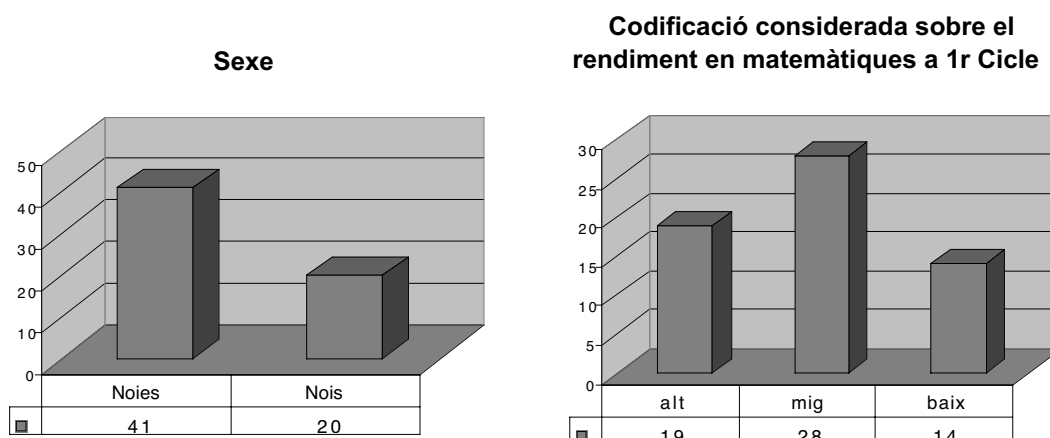
IV.1. VARIABLES INDEPENDENTS DE L'ESTUDI. MÉS CARACTERÍSTIQUES DEL GRUP

En aquest capítol es pretén d'una banda mostrar un conjunt de variables/característiques que ens ajudaran a definir el Grup; d'altra banda es pretén també presentar les que posteriorment seran considerades variables independents, efectuant una primera anàlisi sobre elles de tal manera que es puguin observar uns primers trets.

Per tal de no repetir la informació ja presentada, ens remetem a l'apartat III.4.2. (dades descriptives del Grup) com a primer bloc de variables independents que serà utilitzat: sexe i rendiment acadèmic de l'alumnat del Grup. Exclourem la consideració de la resta de característiques allí presentades, per considerar-les irrelevantes en el present estudi.

A continuació, només a manera de resum repetim la presentació dels dos gràfics que ens il·lustren la distribució de l'alumnat del grup en funció d'aquestes dues variables:

Gràfic iv.1.1. Distribució de l'alumnat del Grup en funció del sexe i del rendiment acadèmic



Recordem que la variable “*rendiment acadèmic en matemàtiques*” s’ha definit de forma operativa, en primera instància, com:

la qualificació amb la qual se li ha valorat a cada alumne/a globalment l’àrea de matemàtiques durant el primer cicle; aquesta qualificació ha estat atorgada pel professor que ha estat responsable del 1r Cicle d’ESO durant el període 1996/98, i s’ha atorgat en Junta d’Avaluació final de Cicle.

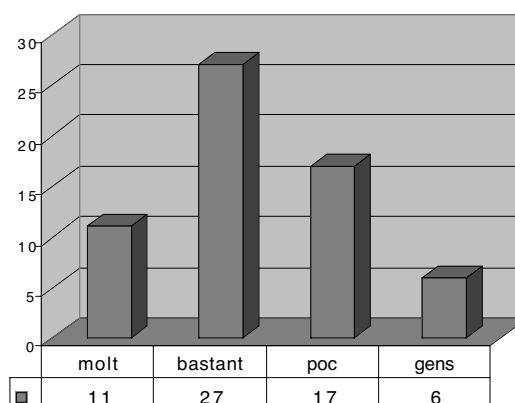
En segona instància, aquestes qualificacions s’han agrupat amb les següents codificacions operatives definitives:

- a) *rendiment alt*: Excel·lent / Notable
- b) *rendiment mig*: Bé / Suficient
- c) *rendiment baix*: Insuficient

És important recordar també que aquesta distribució de les qualificacions globals, no defineix realment el Grup, en tant quant ha estat eliminat de l'estudi principalment l'alumnat amb menys rendiment acadèmic global, i amb menys pes l'alumnat del qual no s'ha obtingut les dades de forma completa. Tanmateix, a partir d'ara serà una variable independent que es considerarà en la seva segona definició operativa: rendiment alt/mig/baix.

La variable **“gust manifestat per les matemàtiques”**, que serà utilitzada també com a variable independents, està definida operativament com a resultat directe de la pregunta formulada a l'alumnat en el qüestionari, en els següents termes: «*T'agraden les matemàtiques ?*», donant com a opcions de resposta tancada les que es mostren en el gràfic i la taula següent.

Gràfic iv.1.2. Distribució de l'alumnat en funció del gust manifestat per les matemàtiques



Per tal de mostrar la relació entre les variables **“gust manifestat per les matemàtiques”** i **“rendiment acadèmic en matemàtiques”** / **sexe / grup classe**, es presenten les següents taules de contingència:

Taula iv.1.3. Gust per les matemàtiques manifestat en el grup (dades segons el rendiment acadèmic) N=61			
	rend. alt	rend. mig	rend. baix
agrada molt	6	4	1
agrada bastant	11	12	4
agrada poc	2	10	5
agrada gens	0	2	4

Taula iv.1.4. Gust per les matemàtiques manifestat en el grup (dades segons el sexe) N=61		
	noies	nois
agrada molt	5	6
agrada bastant	16	11
agrada poc	14	3
agrada gens	6	0

Taula iv.1.5. Gust per les matemàtiques manifestat en el grup (dades segons el grup classe) N=61			
	Grup A	Grup B	Grup C
agrada molt	5	3	3
agrada bastant	14	5	8
agrada poc/gens	1	13	9

Com a síntesi podem dir que hi ha una feble associació entre el *rendiment acadèmic* i el *gust manifestat per les matemàtiques*, malgrat hi ha casos extrems d'alt rendiment i poc/gens gust i baix rendiment i molt gust. D'altra banda, és entre les nois que proporcionalment es manifesta més freqüentment un baix gust per les matemàtiques, i novament apareix la variable Grup-Classe marcant diferències: és en el Grup A on es concentren amb més freqüències les manifestacions positives i en els Grups B i C les negatives.

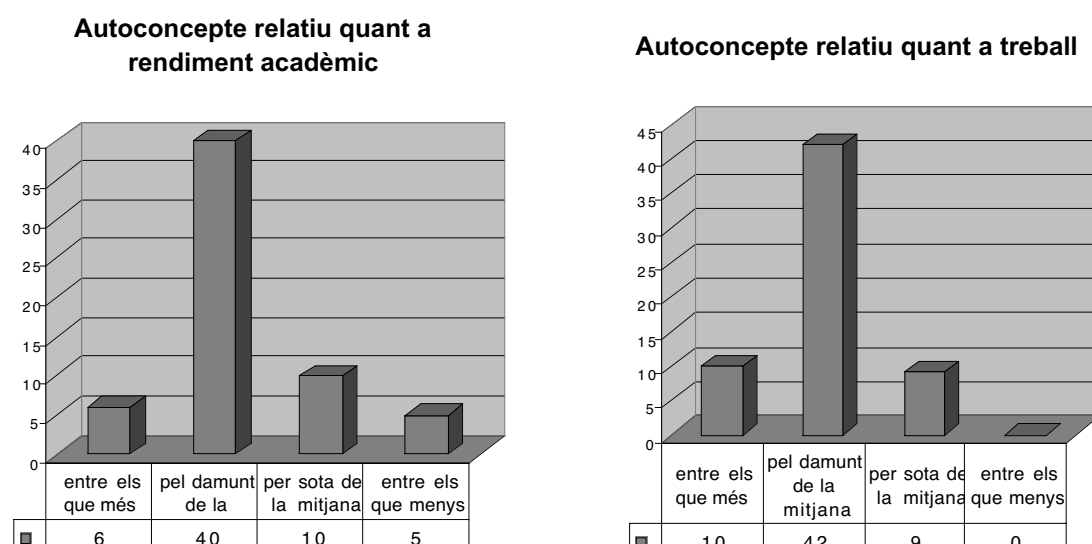
A partir d'ara les opcions *poc/gens* s'agruparan quan es consideri aquesta variable com a independent.

La variable **“autoconcepte relatiu quant a rendiment acadèmic”** està definida operativament com a resultat directe de la pregunta formulada a l'alumnat, en el qüestionari, en els següents termes: «*Comparant-te amb la resta de companys de la teva classe, et consideres... ?*», donant com a opcions de resposta tancada les que es mostren en la taula següent.

Així mateix, la variable **“autoconcepte relatiu quant a treball”** està definida operativament com a resultat directe de la pregunta formulada a l'alumnat, en el qüestionari inicial, en els següents termes: «*Comparant el teu treball amb el de la resta de companys teus a classe, de matemàtiques, et consideres... ?*», donant com a opcions de resposta tancada les que es mostren en la taula següent.

En aquestes taules s'observarà la tendència a autoconsiderar-se “*bo, però no dels millors*” en ambdós conceptes, en tant en quant la majoria de l'alumnat s'autoconsidera “*pel damunt de la mitjana*”.

Gràfic iv.1.6. Distribució de l'alumnat del Grup en funció de l'autoconcepte quant a rendiment acadèmic i quant a treball



Per tal de mostrar la relació entre les variables “*autoconcepte relatiu quant a rendiment acadèmic*” i “*rendiment acadèmic en matemàtiques*”, es presenta la següent taula de contingència:

Taula iv.1.7. Autoconcepte relatiu quant a rendiment acadèmic (dades segons el rendiment acadèmic) N=61			
	rend. alt	rend. mig	rend. baix
entre els que més	4	2	0
pel damunt de la mitjana	15	20	5
per sota de la mitjana	0	5	5
entre els que menys	0	1	4

I per tal de mostrar la relació entre les variables “*autoconcepte relatiu quant a rendiment acadèmic*” i *sexe / gust manifestat / grup classe*, es presenta les següents taules de contingència:

Taula iv.1.8. Autoconcepte relatiu quant a rendiment acadèmic (dades segons el sexe) N=61		
	noies	nois
entre els que més	2	4
pel damunt de la mitjana	24	16
per sota de la mitjana	10	0
entre els que menys	5	0

Taula iv.1.9. Autoconcepte relatiu quant a rendiment acadèmic (dades segons el gust manifestat per les matemàtiques) N=61			
	molt	bastant	poc/gens
entre els que més	4	2	0
pel damunt de la mitjana	7	21	12
per sota de la mitjana	0	2	8
entre els que menys	0	2	3

Taula iv.1.10. Autoconcepte relatiu quant a rendiment acadèmic (dades segons el grup classe) N=61			
	Grup A	Grup B	Grup C
entre els que més	4	1	1
pel damunt de la mitjana	14	14	12
per sota de la mitjana	1	4	5
entre els que menys	1	2	2

Malgrat l'associació entre les variables *rendiment* i *autoconcepte quant a rendiment* és feble, s'observa una coherència global en els resultats, sent entre els de major rendiment acadèmic on hi ha un major autoconcepte relatiu i entre els de menor rendiment on es troba un menor autoconcepte. D'altra banda, és entre els nois, entre els de més gust manifestat per les matemàtiques i entre l'alumnat del Grup A on es manifesta un major autoconcepte relatiu quant a rendiment.

Paral·lelament, per tal de mostrar la relació entre les variables “*autoconcepte relatiu quant a treball*” i “*rendiment acadèmic en matemàtiques*”, es presenta la següent taula de contingència:

Taula iv.1.11. Autoconcepte relatiu quant a treball (dades segons el rendiment acadèmic) N=61			
	rend. alt	rend. mig	rend. baix
entre els que més	7	2	1
pel damunt de la mitjana	12	24	6
per sota de la mitjana	0	2	7

I per tal de mostrar la relació entre les variables “*autoconcepte relatiu quant a treball*” i *sexe / gust manifestat / grup classe*, es presenta les següents taules de contingència:

Taula iv.1.12. Autoconcepte relatiu quant a treball (dades segons el sexe) N=61		
	noies	nois
entre els que més	6	4
pel damunt de la mitjana	26	16
per sota de la mitjana	9	0

Taula iv.1.13. Autoconcepte relatiu quant a treball (dades segons el gust manifestat per les matemàtiques) N=61			
	molt	bastant	poc/gens
entre els que més	3	6	1
pel damunt de la mitjana	8	19	15
per sota de la mitjana	0	2	7

Taula iv.1.14. Autoconcepte relatiu quant a treball (dades segons el grup classe) N=61			
	Grup A	Grup B	Grup C
entre els que més	5	2	3
pel damunt de la mitjana	14	15	13
per sota de la mitjana	1	4	4

En aquest cas podríem repetir la majoria dels comentaris globals efectuats per a la variable anterior.

Finalment, la següent taula de contingència ens il·lustra la relació entre ambdues variables:

Taula iv.1.15. Autoconcepte relatiu quant a rendiment acadèmic (dades segons l'autoconcepte relatiu quant a treball) N=61				
rend.acad. / treball	►	més	damunt mitjana	sota mitjana
entre els que més	▼	3	3	0
pel damunt de la mitjana		6	34	0
per sota de la mitjana		1	3	6
entre els que menys		0	2	3

mostrant-nos una associació, malgrat no és estricta.

ASPECTES QUE MÉS I MENYS AGRADEN DE LES MATEMÀTIQUES

Aquesta informació ha estat obtinguda a partir de dues preguntes obertes formulades en el qüestionari inicial en els següents termes

“Què és el que més t’agrada de les matemàtiques?”.
“Què és el que menys t’agrada de les matemàtiques?”.

Òbviament s’admetia resposta múltiple.

En el primer cas, les respostes obtingudes han estat agrupades segons la referència explícita o implícita a diferents àmbits de les matemàtiques escolars, donat que aquest era el to majoritari de les respostes i la seva distribució es presenta en la següent taula¹.

Taula iv.1.16. Aspectes de la matemàtica que més agraden	
resoldre problemes / raonar	16
aspectes de la geometria o a la geometria en general	10
efectuar càlculs en general o amb determinats tipus de nombres, o bé en general al treball amb nombres	36
interpretar o construir gràfics	3
“tot”	4
No contesta	1

Quant a allò que menys agrada de les matemàtiques, anàlogament a la taula anterior, les respostes obtingudes han estat agrupades segons la referència explícita o implícita a diferents àmbits de les matemàtiques escolars, i la seva distribució es presenta en la següent taula²:

Taula iv.1.17. Aspectes de la matemàtica que menys agraden	
resoldre problemes / raonar	16
aspectes de la geometria o a la geometria en general	9
efectuar càlculs en general o amb determinats tipus de nombres, o bé en general al treball amb nombres	30
"tot"	1
“res”	3
"exàmens"	1
No contesta	3

Observant-se, globalment com a grup, que són els mateixos aspectes els qui desperten més i menys simpatia/gust.

¹ Les freqüències no sumen 61 donat que s’admetia resposta múltiple

² Les freqüències no sumen 61 donat que s’admetia resposta múltiple

IV.2.* IDENTIFICACIÓ DE CREENCES EN EL GRUP

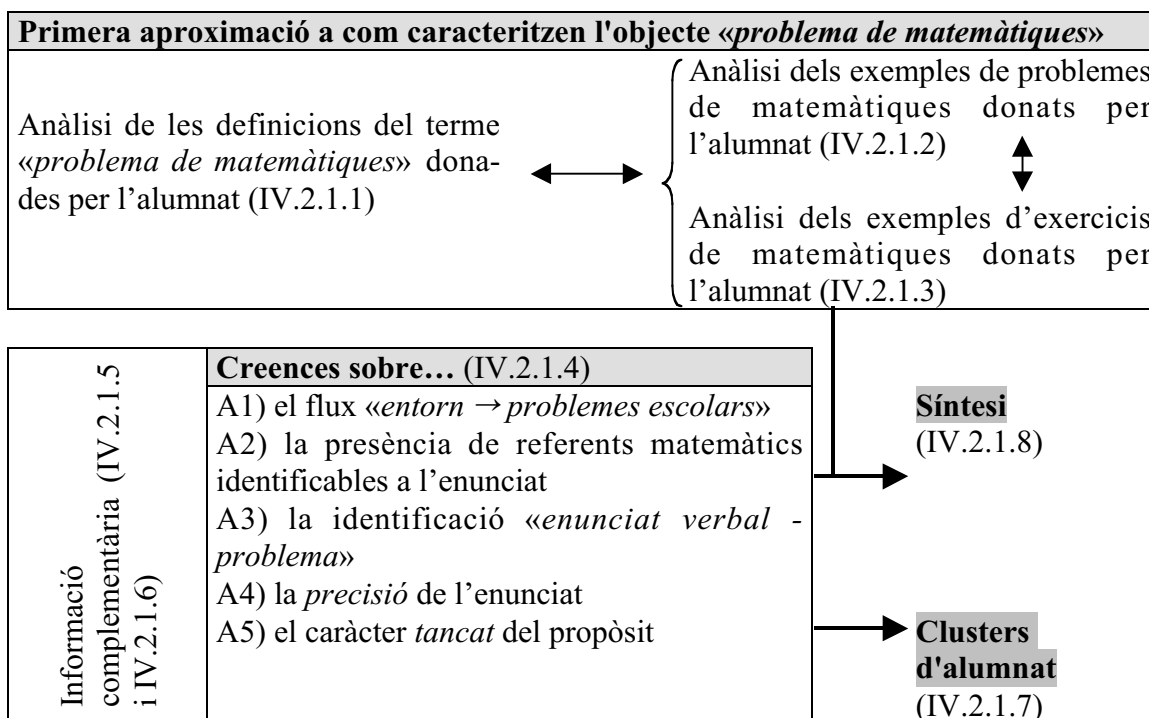
L'anàlisi dels resultats del qüestionari administrat al Grup ens portarà a una versió prèvia d'un dels objectius generals de l'estudi: la identificació de creences en el Grup.

Seguint l'estructura de la categorització dissenyada per al present estudi, aquest capítol s'estructurarà en quatre apartats, un per a cadascuna de les quatre grans categories: l'objecte «problema de matemàtiques», la naturalesa de l'activitat de resolució de problemes, l'aprenentatge de la resolució de problemes i les atribucions a l'èxit i al fracàs.

IV.2.1. CREENCES SOBRE L'OBJECTE «PROBLEMA DE MATEMÀTIQUES»

Les creences sobre la naturalesa de l'objecte «*problema de matemàtiques*» manifestades i analitzades en el Grup seran presentades mitjançant l'estructura que ens il·lustra el següent mapa:

Mapa de l'apartat IV.2.1



En un primer bloc d'epígrafs, i a manera de primera aproximació, s'analitzen les definicions que l'alumnat ha donat sobre el «*problema de matemàtiques*»; tanmateix, aquesta definició no pot ser considerada més que com una primera aproximació encara esbiaixada i incompleta de la caracterització que després en farem; aquesta primera aproximació ve completada per l'anàlisi de les qüestions que el mateix alumnat dona com a exemples de problema i com a exemples d'exercicis.

En un segon bloc d'apartats, s'analitzen les respostes donades a la part del qüestionari que ve estructurada a partir de les subcategories definides en el marc teòric. Aquestes subcategories, en tant en quant condueixen a les *creences-tipus* sobre la idea de problema, matisen i complementen alhora la informació anterior.

Finalment, d'una banda la informació quantitativa del qüestionari permet agrupar l'alumnat en tres grans col·lectius (*clusters d'alumnes*) a partir del seu sistema de *creences operatives*. D'altra banda, el conjunt de tota la informació és la que ens permetrà descriure les *caracteritzacions inferides* sobre l'objecte «*problema de matemàtiques*».

IV.2.1.1. ANÀLISI DE LES DEFINICIONS DONADES PER L'ALUMNAT AL TERME «PROBLEMA DE MATEMÀTIQUES»

En aquest epígraf es pretén abordar una primera aproximació a com caracteritza l'alumnat del Grup estudiat l'objecte «*problema de matemàtiques*». Aquesta aproximació vindrà donada per les definicions breus que donen d'aquest terme. En posteriors apartats aquesta primera aproximació anirà prenent forma.

La definició del terme «*Problema de Matemàtiques*» ha estat demanada a l'alumnat mitjançant una pregunta oberta en el qüestionari, plantejada en els següents termes: «*si haguessis d'explicar què és un problema de matemàtiques a algú que no ho sap, com li explicaries perquè t'entengués fàcilment?*»

La transcripció literal d'aquestes definicions consta a l'annex 12.1. L'anàlisi qualitativa de la informació recollida s'ha efectuat en funció de la categorització, definida a l'apartat III.2.1.4 i es presenta a l'annex 12.2.

De les respostes obtingudes, s'exclouen de la posterior anàlisi 5 alumnes atenent a:

No respon	→	3
Respon de forma incoherent o en termes diferents als plantejats	→	2

Per tant, l'esquema d'anàlisi serà aplicat a un total de 56 alumnes. A l'esquema iv.2.1.1 es presenta en primer lloc un resum de les dades de la totalitat del Grup, per a continuació detallar aquesta anàlisi segons categories i col·lectius d'alumnat.

S'hi observa en primer lloc que l'alumnat del Grup estudiat identifica en primera instància el «*problema de matemàtiques*» principalment a «*un enunciat verbal*» (entès tant com a *pregunta/qüestió*, com *explicació/text*, i menys com a *prova/exercici*, sempre amb connotacions diferents al terme «*tasca*») i amb poca freqüència al terme «*situació*» o al terme «*procés*», que són les que més es relacionarien amb el terme «*tasca*» abans esmentat.

D'altra banda l'alumnat considera majoritàriament que un problema té per propòsit «*obtenir una resposta/resultat*», terme que s'identifica principalment (i sovint preceptivament) a «*efectuar uns càlculs*» (en alguns casos s'arriba fins i tot a esmentar que són els càlculs que "*posa al problema*"; però en qualsevol cas a partir de les dades).

Amb menys freqüència s'esmenten propòsits no tant intrínsecs de la tasca, sinó de la finalitat amb la qual ha estat proposada (*aplicar coneixements, fer pensar*).

Quant a l'enunciat, també amb important freqüència, manifesten que es caracteritza principalment per contenir uns *referents matemàtics* (dades, termes). Amb menys freqüència el Grup d'alumnat explicita espontàniament que «*conté referències a l'entorn quotidià*». Malgrat això, la meitat de l'alumnat no fa referència explícita a característiques de l'enunciat.

A les properes pàgines s'il·lustren i s'analitzen en detall aquests aspectes analitzats.

Esquema iv.2.1.1.- QUÈ ÉS UN PROBLEMA DE MATEMÀTIQUES? (resum de les dades per al total del Grup, N = 56) ³						
Un problema de matemàtiques s'identifica en primera instància amb...	{	un enunciat verbal	36	{	pregunta, qüestió	16
		una situació, un enigma,...	13		explicació, text,...	15
					exercici, prova,...	5
					un procés de resolució	7
Un problema de matemàtiques demana / té per propòsit...	{	obtenir una solució / resposta	44	{	sense cap més comentari	8
					a partir de les dades	6
					efectuant càlculs de forma preceptiva	22
					efectuant càlculs a partir de les dades / els càlculs que “posa al problema”	6
					utilitzant matemàtiques, en general	2
		aplicar coneixements	7			
		fer pensar	2			
no fa referència al propòsit	3					
El seu enunciat es caracteritza per... 	{	contenir dades o termes matemàtics	19			
		contenir referències a l'entorn	7			
		altres característiques	3			
		no fa referència a característiques de l'enunciat	28			

³ Exclosos els 5 casos descrits anteriorment

A) UN «PROBLEMA DE MATEMÀTIQUES» S'IDENTIFICA EN PRIMERA INSTÀNCIA AMB...

En primer lloc es presentaran exemples classificats que il·lustrin aquesta categorització (els exemples han estat escollits atenent a diferents nivells de rendiment acadèmic i diferent *gust manifestat* per les matemàtiques) per a continuació analitzar les dades segons diferents col·lectius:

Taula d'exemples iv.2.1.2.- Un problema de matemàtiques s'identifica en primera instància amb... (exemples classificats de definicions donades per l'alumnat)		Alumne Rendiment Gust mat.
una pregunta, qüestió	<i>és una pregunta que et fan i tu la tens que respondre amb unes dades que et dona el problema i fent operacions</i>	10a / Alt / Bastant
	<i>és una qüestió que et fan i tu has de respondre</i>	29b / Baix / Poc
	<i>és com una espècie de pregunta en la qual has de donar una resposta i per contestar-la has de seguir un procediment o hi poden haver operacions</i>	7c / Mig / Bastant
una explicació, un text	<i>és un text en el que t'expliquen unes coses i et donen unes dades, que amb aquestes després d'haver-te llegit bé el problema, l'has de respondre</i>	11a / Mig / Molt
	<i>és com una explicació que et proposen perquè tu la resolguis. Et donen dades perquè a partir d'aquestes, ho puguis resoldre més fàcilment</i>	17a / Alt / Bastant
	<i>són unes frases que tenen un signe "?" i els tens que respondre</i>	14b / Mig / Poc
exercici, prova	<i>és un exercici on has de calcular mitjançant operacions per obtenir el resultat</i>	17c / Mig / Poc
una situació, un enigma,...	<i>és com una situació que pot passar on t'explica la situació - enunciat - i tu has de procurar resoldre-ho amb operacions o mentalment, també discutint</i>	9a / Alt / Molt
	<i>és una situació que no se sap com solucionar-la i has de trobar la solució</i>	28b / Mig / Molt
	<i>que és una situació que tens que resoldre amb les quantitats que siguin i trobar-ne el resultat</i>	15c / Baix / Poc
un procés de resolució	<i>que et donen un nombre de dades i fent operacions tens que fer el que et demanen o el que et pregunten</i>	16a / Mig / Bastant
	<i>doncs que un problema vol dir solucionar una cosa i tens que veure el tipus de números que hi ha i depèn el que hi fica per fer el tipus d'operació que calgui</i>	30c / Baix / Poc

Atenent a les variables *rendiment acadèmic* i *gust manifestat per les matemàtiques* la distribució de les dades es presenta a l'annex 12.3, i de la seva anàlisi se'n dedueix:

- en primer lloc que la majoritària identificació «problema – enunciat verbal» és una constant en els diferents col·lectius estudiats, però més especialment entre

l'alumnat de més baix rendiment acadèmic i entre l'alumnat que manifesta sentir menys gust per les matemàtiques; entre aquests col·lectius, la identificació concreta a una «*explicació/text*» és la més freqüent;

- b) en segon lloc, la identificació «*problema – situació*» és relativament més freqüent entre aquells que manifesten més gust per les matemàtiques, i relativament menys freqüent entre aquells que en manifesten menys; també és més freqüent entre l'alumnat de més alt rendiment acadèmic.

B) UN PROBLEMA DE MATEMÀTIQUES DEMANA / TÉ PER PROPÒSIT...

En aquest cas no s'ha observat cap relació rellevant en la distribució de les dades atenent a les variables *gust manifestat per les matemàtiques* i *rendiment en matemàtiques*. Les dades d'aquestes distribucions es presenten a l'annex 12.4. La taula següent il·lustra les categories descrites:

Taula d'exemples iv.2.1.3.- Un problema de matemàtiques demana / té per propòsit ... (exemples classificats de definicions donades per l'alumnat)		Alumne Rendim. Gust mat.
obtenir una solució / resposta (sense cap més comentari)	<i>és una qüestió que et fan i tu has de respondre</i>	29b / Baix / Poc
	<i>és una situació que es planteja on hi ha una qüestió a respondre i que s'ha de pensar com es pot resoldre</i>	10c / Mig / Poc
obtenir una solució / resposta a partir de les dades	<i>et donen unes dades determinades amb una pregunta sempre i tu amb aquestes dades les tens que fer servir perquè puguis respondre la pregunta</i>	8a / Alt / Bastant
	<i>és un text en el que t'expliquen unes coses i et donen unes dades, que amb aquestes després d'haver-te llegit bé el problema, l'has de respondre</i>	11a / Mig / Molt
obtenir una solució / resposta efectuant, de forma preceptiva, càlculs	<i>és un exercici que has de resoldre amb multiplicacions, sumes, restes o divisions, o amb nombres enters</i>	19a / Baix / Poc
	<i>és una situació que es planteja per poder resoldre mitjançant operacions</i>	2b / Alt / Molt
	<i>És un petit text que explica qualsevol cosa on has de fer una solució amb càlculs a una pregunta que posa.</i>	6b / Mig / Poc
obtenir una solució / resposta efectuant càlculs a partir de les dades	<i>Doncs que aquí hi ha una qüestió amb unes dades que les has de fer servir per resoldre la qüestió. En aquesta qüestió que et proposen hi ha com una espècie de plantejament (dades) i has d'averiguar la solució fent una espècie de càlculs</i>	7a / Alt / Bastant
	<i>és una cosa que pot passar a la realitat i que et donen unes dades per fer operacions fins que el resultat sigui el que et pregunten</i>	11c / Baix / Molt
obtenir una solució / resposta utilitzant matemàtiques en general	<i>és un conjunt d'oracions que t'expliquen un seguit de nombres i dificultats per poder-los resoldre matemàticament</i>	25b / Mig / Bastant

aplicar coneixements	<i>és l'aplicació dels coneixements assimilats en una espècies de «prova» en que simulen un fet que em podria sorgir a la vida real i resoldre'l</i>	3a / Alt / Bastant
	<i>és un exercici sobre operacions, càlcul, etc....</i>	11b / Mig / Bastant
	<i>realitzar les operacions que hi hagi al problema</i>	28c / Mig / Molt
fer pensar	<i>És el plantejament que et proposen per fer-te pensar i per fer operacions</i>	22a / Alt / Bastant

C) L'ENUNCIAT D'UN PROBLEMA DE MATEMÀTIQUES ES CARACTERITZA PER...

En aquest cas tampoc no s'ha observat cap relació rellevant en la distribució de les dades atenent a les variables *gust manifestat per les matemàtiques i rendiment en matemàtiques*. Les taules d'aquestes distribucions es presenten a l'annex 12.5. La taula següent il·lustra les categories descrites:

Taula d'exemples iv.2.1.4.- L'enunciat d'un problema de matemàtiques es caracteritza per... (exemples classificats de definicions donades per l'alumnat)		Alumne Rendiment Gust mat.
contenir dades o termes matemàtics	<i>és el plantejament d'una situació en la qual ens ofereixen unes dades i a partir d'aquestes dades resoldre aquesta situació</i>	23a / Mig / Bastant
	<i>És una mena de pregunta, però en comptes de fer servir lletres es fa servir números</i>	1b / Mig / Molt
	<i>Són unes frases que t'expliquen coses de problemes amb dades i tu l'has de resoldre amb operacions de matemàtiques</i>	7b / Baix / Poc
contenir referències a l'entorn	<i>És una serie de coses que li passen a algú o alguna cosa i que s'han de solucionar</i>	6c / Mig / Bastant
	<i>És un text on s'explica un problema que pot tenir una persona i l'has de resoldre fent operacions</i>	20b / Mig / Poc
	<i>és l'aplicació dels coneixements assimilats en una espècies de «prova» en que simulen un fet que em podria sorgir a la vida real i resoldre'l</i>	3a / Alt / Bastant

D) INFORME-SÍNTESE D'AQUESTA PRIMERA APROXIMACIÓ A COM CARACTERITZEN L'OBJECTE «PROBLEMA DE MATEMÀTIQUES»

Per tant, atenent només a la definició que el propi alumnat ha aportat, i entenent-ho només com una primera aproximació, es pot interpretar que l'alumnat, en conjunt, **identifica** espontàniament l'objecte «*problema de matemàtiques*» a

una qüestió o text (enunciat verbal)

que conté referents matemàtics (dades i/o termes)

que demana obtenir una solució/resposta

identificant aquest terme principalment amb «efectuar càlculs»

Aquesta identificació és més freqüent entre l'alumnat de més baix rendiment acadèmic que entre el de més alt rendiment, i entre els qui manifesten sentir menys gust per les matemàtiques que entre els qui en senten més.

És rellevant també la poca freqüència amb la qual s'esmenta:

- a) que un problema sigui una situació, un procés;
- b) que l'enunciat pugui tenir referències a l'entorn.

Per tant, podríem inferir que **s'identifica més la idea de problema a una categoria de pregunta que no a una naturalesa de tasca, o a una situació**. En qualsevol cas, sembla quedar clar que **la idea de problema pren carta de naturalesa només en el context escolar**.

Aquestes darreres afirmacions són només conjectures degut a l'escassa varietat d'informació en aquest moment analitzada; però els propers apartats i capítols les aniran reprenent.

IV.2.1.2. ANÀLISI DELS EXEMPLES DE PROBLEMES APORTATS

Aquest segon epígraf, una aproximació indirecta a la idea de «problema de matemàtiques», ens complementarà l'obtinguda en l'epígraf anterior.

Els exemples de «*Problemes de Matemàtiques*» han estat demanats a l'alumnat mitjançant una pregunta oberta en el qüestionari, plantejada en els següents termes: «*Posa dos exemples de problemes de matemàtiques*».

La transcripció literal d'aquests exemples consta a l'annex 13.1. L'anàlisi qualitativa de la informació recollida s'ha efectuat en funció de la categorització, segons les variables de contingut i de context, definida a l'apartat III.2.1.4. La caracterització de cada exemple segons aquestes categories (variables de contingut) es presenta a l'annex 13.2

De les respostes obtingudes, no s'exclou de la posterior anàlisi cap alumne/a donat que el "no respon" és només parcial:

No respon → 2 exemples, corresponents a 2 alumnes diferents

Per tant, cap alumne ha deixat de respondre completament a la petició i l'esquema d'anàlisi anterior serà aplicat al total de 61 alumnes, però amb només 120 qüestions.

Quant a les **variables de context**, la distribució de les dades es presenta a l'annex 13.3, i de la seva anàlisi es dedueix que:

- a) la totalitat dels exemples tenen un format de presentació verbal;
- b) la pràctica totalitat es mouen en un escenari-marc familiar-quotidià; la majoria d'ells amb descriptors de l'acció principal que fan referència a comprar-vendre, costar, consumir, guanyar-perdre, intercanviar,...; i la pràctica totalitat d'ells amb magnituds que fan referència a diners o a quantitat d'objectes.

A l'esquema següent es presenta un resum de les dades de la totalitat del Grup quant a les **variables de contingut**. En posteriors pàgines aquestes dades s'il·lustren i se n'amplia l'anàlisi.

El primer aspecte a ressaltar de l'anàlisi dels 120 exemples de «*problemes*» proposats per l'alumnat, ha estat ja intuït en l'anàlisi de la definició que n'havien donat: els problemes estan associats a un sol camp de la matemàtica, l'àritmètica. Si relacionem aquesta identificació amb la que se'n deriva d'estudiar el propòsit que plantegen aquests enunciats reafirmarem un aspecte ja anticipat en l'apartat anterior: en un problema es tracta d'obtenir un resultat numèric a partir d'uns càlculs, només 6 dels 120 enunciats no tenien aquest propòsit.

En segon lloc, l'anàlisi de l'estructura matemàtica de la situació/qüestió proposada ens mostra un altre aspecte rellevant: un problema té aquesta categoria de forma intrínseca, independent del resolutor, en particular independentment de la dificultat que li pugui suposar. Aquesta és una interpretació que es pot fer del fet que 114 dels 120 «*problemes*» proposats siguin de traducció simple, i que més de la meitat d'ells siguin d'una sola transformació (en aquest cas, d'una sola operació); només 3 d'ells plantejaven situacions simples de proporcionalitat o de proporcions. A més, uns altres tres eren qüestions de reconeixement i una altra era un exercici de repetició.

Només dos dels problemes poden ser considerats *problemes d'investigació* (tots dos proposats per la mateixa alumna⁴), i un d'ells és l'únic dels 120 que no es mou en el camp de l'àritmètica. També són els únics dos problemes on és procedent la utilització d'algun (més d'un) heurístic, en el seu sentit ampli.

Quant a les característiques de la informació, òbviament la pràctica totalitat dels enunciats contenen totes les dades necessàries, fan referència a situacions concretes, no hi ha informació redundant, les dades són totes coherents entre elles i la informació és totalment precisa, com més endavant raonarem. Es pot pensar que en aquells casos en els quals alguna de les característiques no sigui aquesta és més una «errada involuntària» de l'alumne que no pas una decisió conscient.

⁴ curiosament es tracta de dos problemes que li varen ser proposats a ella en un concurs

Esquema iv.2.1.5. Aspectes analitzats (variables de contingut) sobre els EXEMPLES DE PROBLEMES proposats per l'alumnat (resum de les dades per al Total del Grup, N = 61; 120 qüestions)

Tema matemàtic on es mou principalment la qüestió proposada	- aritmètica 119 - puzzles / enigmes 1	
Estructura matemàtica de la situació / qüestió proposada	- reconeixement 3 - exercicis de repetició 1 - traducció simple 114 - d'una transformació 58 - de dues o més transformacions 53 - proporcionalitat / proporció 3 - investigació 2	
Elements de la situació / qüestió proposada	- característiques de la informació - exhaustivitat dades 119 - no exhaustivitat dades 1 - concreció alta de la situació 120 - inexistència d'informació redundant 112 - existència d'inf.red. 8 - coherència interna de les dades 117 - incoherència interna d'alguna dada 3 - informació precisa 120 - propòsit de la qüestió - calcular un resultat numèric únic 114 - obtenir pautes, regularitats 1 - prendre decisions 2 - explorar 1 - comparar, classif 2 - coherència del propòsit - sí 115 - no 5	
Conducta Heurística implícita en la situació / qüestió proposada	- idoneïtat de la utilització d'alguna estratègia heurística - cap 118 - alguna 2 - idoneïtat de la utilització d'alguna destresa general amb capacitat heurística - cap 120	

A) TEMA MATEMÀTIC ON ES MOU PRINCIPALMENT L'EXEMPLE

La taula següent il·lustra les categories descrites:

Taula d'exemples iv.2.1.6.- Tema matemàtic on es mou principalment la qüestió proposada (exemples classificats de problemes/qüestions de matemàtiques aportats per l'alumnat)		Alumne Rendiment Gust mat.
Tema matemàtic:	<i>ARITMÈTICA: "Un noi va a comprar amb 5000 pta, ha de comprar 10 kg a 1000 pta el kg de patates, una joguina de 4000 pta i resulta que volia el diari, que costa 250 pta. Quants diners li queden ?"</i>	9a / Alt / Molt
	<i>PUZZLES / ENIGMES: "En un tauler d'escacs hi ha 64 caselles i les podem omplir amb 32 fitxes de dòmino de manera que cada fitxa ompli 2 caselles (mai amb diagonal). Si treiem les dues caselles de dos vèrtexs oposats (ho acompanya d'un dibuix explicatiu) ho podem omplir amb 31 fitxes de dòmino ?"</i>	2b / Alt / Molt

B) ESTRUCTURA MATEMÀTICA DELS EXEMPLES PROPOSATS

A l'esquema següent es presenten les dades amb detall. Aquesta concreció d'allò que hem anomenat *una o dues transformacions* ens constata que efectivament la complexitat dels exemples és baixa.

Esquema iv.2.1.7.- Dades detallades del total del Grup (N = 61 alumnes ; 120 qüestions) quant a L'ESTRUCTURA MATEMÀTICA DE L'EXEMPLE PROPOSAT			
reconeixement	3		
exercicis de repetició	1		
traducció simple	114	d'una transformació	58
		de dues o més transformacions	53
		proporcionalitat / proporció	3
investigació	2		
		suma simple	8
		suma múltiple	2
		producte	9
		completació	23
		quotient/factors	16
		sumes/restes comb.	30
		productes combinats	3
		sumes/restes i	13
		productes combinats	7
		altres	7

A continuació presentem una següent taula amb exemples classificats que il·lustrin aquesta categorització (els exemples han estat escollits atenent a diferents nivells de

Taula d'exemples iv.2.1.8.- Estructura matemàtica de la situació / qüestió proposada (exemples classificats de problemes/qüestions de matemàtiques aportats per l'alumnat)		Alumne Rendim. G. mat.
Estructura matemàtica:	RECONeixEMENT: "El corredor A va a 20 km/h i el B a 9'5 km/h. Quin dels corredors corre més ?"	10a / Alt / Bastant
	EXERCICIS DE REPETICIÓ: Un home va en cotxe i recorre 2000m. Quants km ha recorregut?	15c / Baix / Poc
	TRADUCCIÓ SIMPLE (D'UNA TRANSFORMACIÓ: SUMA SIMPLE): Si jo tinc 10 caramels i el meu amic 20 quants caramels tenim entre els dos?	21c / Mig / Bastant
	TRADUCCIÓ SIMPLE (D'UNA TRANSFORMACIÓ: SUMA MÚLTIPLE): La mare té 50 ptes, jo 25 i el meu germà, 100. Quants diners tenim entre tots?	29b / Baix / Poc
	TRADUCCIÓ SIMPLE (D'UNA TRANSFORMACIÓ: PRODUCTE): "Si una dotzena d'ous val 185 pts, quant valdran 6 dotzenes i mitja d'ous ?"	29c / Alt / Poc
	TRADUCCIÓ SIMPLE (D'UNA TRANSFORMACIÓ: RESTA/COMPLETACIÓ): "En Pau tenia 138 cromos comprats, però al canviar-ne i donar-ne li han quedat 92, quants n'ha donat i canviat ?"	18a / Alt / Bastant
	TRADUCCIÓ SIMPLE (DE DUES TRANSFORMACIONS: SUMES I RESTES COMBINADES): La Laura té 19 caniques. Jugant ha perdut 7. El seu amic li ha regalat 20 caniques que ell no volia. I finalment la seva mare li ha regalat 55. Quantes caniques té la Laura?	21b / Mig / Poc
	TRADUCCIÓ SIMPLE (DE DUES TRANSFORMACIONS: PRODUCTES COMBINATS): Un camió porta 100 sacs de patates de 2 kg cadascun, Quants Kg hi haurà en 5 camions, amb la mateixa quantitat?	10c / Mig / Poc
	TRADUCCIÓ SIMPLE (DE DUES TRANSFORMACIONS: SUMES/RESTES I PRODUCTES COMBINATS): "Un home compra 3 dotzenes d'ous a 125 pts, i ell les ven a 250 pts la dotzena. Quants diners ha guanyat de més ?"	17c / Mig / Poc
	TRADUCCIÓ SIMPLE (DE DUES TRANSFORMACIONS: ALTRES): Hi ha tres classes que van d'excursió, a cada classe hi ha 30 nens. Si en cada autobús n'hi caben 20 nens quants autobusos necessitaran?	11c / Baix / Molt
	TRADUCCIÓ SIMPLE (PROPORCIONALITAT): "Quant valen 6 ampolles de vi si 4 ampolles valen 200 ptes ?"	23a / Mig / Bastant
	INVESTIGACIÓ: "En un hotel hi ha 100 habitacions i 100 cambrers; aquests tenen un costum molt estrany. El primer cambrer obre totes les portes, el segon tanca totes les portes múltiples de 2, el tercer canvia de posició totes les portes múltiples de tres, el quart canvia de posició les múltiples de quatre, el cinquè les de 5 i així fins arribar al 100. Però el 100 es demana tancar totes les portes que han quedat obertes, quines portes tanca el cambrer número 100 ?"	2b / Alt / Molt

rendiment acadèmic i diferent gust manifestat per les matemàtiques); finalment s'analitzen les dades segons diferents col·lectius

Òbviament, donada la distribució de dades d'aquesta variable, les diferències entre col·lectius d'alumnat no es produiran tant quant a l'estructura en ella mateixa de les qüestions proposades, sinó en la distribució particular dels exemples proposats en la categoria que hem anomenat "de traducció simple". Aquestes distribucions es presenten a l'annex 13.4, i de la seva anàlisi se'n dedueix :

- a) en primer lloc, que les escasses referències a qüestions que quedarien categoritzades com de *proporcionalitat* o d'*investigació* no són proposades en cap cas per alumnes amb baix rendiment o amb poc/gens gust manifestat per les matemàtiques;
- b) en segon lloc, un marcada relació inversa entre el rendiment matemàtic i la complexitat de les qüestions proposades; aquesta tendència també és observada si considerem el gust manifestat per les matemàtiques.

C) ELEMENTS DE LA SITUACIÓ/QÜESTIÓ APORTADA

Com ja s'ha esmentat anteriorment, l'anàlisi particularitzada dels enunciats aportats ens porta a pensar que els elements (il·lustrats en la taula que es presenta a continuació) que

Taula d'exemples iv.2.1.9.- Elements de la situació / qüestió proposada (exemples classificats de problemes/qüestions de matemàtiques aportats per l'alumnat)		Alumne Rendiment Gust mat.
Elements	CARACTERÍSTIQUES DE LA INFORMACIÓ: NO EXHAUSTIVITAT DE DADES: "7 nens volen anar a un cinema i cadascú va amb un taxi. La baixada de bandera són 50 ptes i cada 100 m tenen que pagar 239 ptes. Quant els costarà el viatge?"	27a / Alt / Molt
	CARACTERÍSTIQUES DE LA INFORMACIÓ: EXISTÈNCIA D'INFORMACIÓ REDUNDANT: Una nena té que fer un recorregut de 2 km. Si cada pas és mig metre, quants passos en 1,5 km?	27c / Mig / Bastant
	CARACTERÍSTIQUES DE LA INFORMACIÓ: INCOHERÈNCIA INTERNA D'ALGUNA DADA: Si un nen té 3 caramels en perd 2, en guanya 1 i en perd 3, quants caramels tindrà ?	1c / Mig / Bastant
	PROPÒSIT DE LA QÜESTIÓ: OBTENIR PAUTES "En un hotel hi ha 100 habitacions i 100 cambrers; aquests tenen un costum molt estrany. El primer cambrer obre totes les portes, el segon tanca totes les portes múltiples de 2, el tercer canvia de posició totes les portes múltiples de tres, el quart canvia de posició les múltiples de quatre, el cinquè les de 5 i així fins arribar al 100. Però el 100 es demana tancar totes les portes que han quedat obertes, quines portes tanca el cambrer número 100 ?"	2b / Alt / Molt
	PROPÒSIT DE LA QÜESTIÓ: PRENDRE DECISIONS "Uns nens d'una escola volen anar al Port Aventura i en cada autobús caben 52 persones. Quants autobusos caldrien per portar 679 nens ?"	27a / Alt / Molt

	<i>PROPÒSIT DE LA QÜESTIÓ: EXPLORAR "En un tauler d'escacs hi ha 64 caselles i les podem omplir amb 32 fitxes de dòmino de manera que cada fitxa ompli 2 caselles (mai amb diagonal). Si treiem les dues caselles de dos vèrtexs oposats (ho acompanya d'un dibuix explicatiu) ho podrem omplir amb 31 fitxes de dòmino ?</i>	2b / Alt / Molt
	<i>PROPÒSIT DE LA QÜESTIÓ: COMPARAR / CLASSIFICAR "Un pagès té 1000 m2 de finca; un altre 750 més i el tercer té 1400 m2 de finca. Quin dels tres té més terreny ? I quin menys ?"</i>	9a / Alt / Molt
	<i>PROPÒSIT INCOHERENT: En Josep compra 2 kg de taronges a 750 ptes el kg, 1 de platans a 75 ptes mig i 5 de patates a 100 mig kg. Quant li costa en total? Quant li han de tornar?</i>	23b / Alt / Bastant

podríem anomenar *no estandarditzats* de les situacions proposades (no exhaustivitat de dades, existència de contradiccions internes, dades redundants) són més deguts a errades involuntàries dels autors que no a la seva voluntat expressa. Per tal motiu, malgrat les dades detallades per col·lectius poguessin donar diferències rellevants, no creiem que realment aquestes diferències mereixin ser analitzades.

D) INFORME-SÍNTESI DE L'ANÀLISI DELS EXEMPLES DE PROBLEMES APORTATS. NOUS ELEMENTS PER A L'APROXIMACIÓ A COM CARACTERITZEN L'OBJECTE «PROBLEMA DE MATEMÀTIQUES»

Atenent a l'anàlisi de les variables de contingut analitzades en els exemples de problemes aportats per l'alumnat, podem complementar la primera aproximació a la caracterització de «problema de matemàtiques» efectuada en l'apartat IV.2.1.1.

En primer lloc, aquestes dades redunden en la idea ja esmentada de que l'alumnat **identifica** el problema amb

**un enunciat verbal (qüestió/pregunta/text)
que demana obtenir un resultat numèric únic
(solució = resposta a partir dels càlculs)**

Però en segon lloc, aquestes dades també afegeixen que l'alumnat considera que **un problema de matemàtiques...**

**té un enunciat precís
ho és de forma intrínseca, independent del resolutor**

en tant en quant els exemples proposats són principalment de baixa complexitat per a l'edat. D'altra banda, es consolida la caracterització de

problema aritmètic escolar

com a categoria excloent, en tant en quant els problemes ni es mouen en altres camps de la matemàtica ni necessiten d'estratègies ni destreses diferents a la simple traducció (a la qual en el present estudi se l'exclou de la categoria d'estratègia o destresa amb potencial heurístic) per a la seva resolució.

IV.2.1.3. ANÀLISI DELS EXEMPLES D'EXERCICIS DONATS

Els exemples d'«*Exercicis de Matemàtiques*» han estat demanats a l'alumnat mitjançant una pregunta oberta en el qüestionari, plantejada en els següents termes: «*Posa dos exemples d'exercicis de matemàtiques que no siguin el càlcul d'unes operacions*»

La transcripció literal d'aquests exemples consta a l'annex 14.1. L'anàlisi qualitativa de la informació recollida s'ha efectuat en funció de la mateixa categorització que en l'apartat anterior. Donat que aquesta categorització ha de servir a diferents finalitats, en el marc teòric s'han inclòs més categories de les aquí utilitzades. La caracterització de cada exemple segons aquestes categories es presenta a l'annex 14.2.

De les respostes obtingudes, s'exclouen de la posterior anàlisi 18 alumnes pels següents motius:

No respon	→	31 exemples, corresponents a 8 alumnes de forma completa i 15 de forma parcial
Afirmen que “no és possible”	→	20 exemples, corresponents a 10 al. de forma completa

Per tant, l'esquema d'anàlisi anterior serà aplicat a un total de 43 alumnes, amb només 71 qüestions. A l'esquema iv.2.1.10 es presenta un resum de les dades de la totalitat del Grup.

El primer aspecte a comentar és el fet que 10 alumnes no donen cap exemple afirmant que “*no és possible*”. Per tal com ha estat efectuada la pregunta, cal entendre-ho com que identifiquen «*exercici = càlcul d'operacions*».

En segon lloc, malgrat s'havia exclòs la possibilitat de donar exemples que fossin de càlcul, s'observa que el camp matemàtic en el qual amb més freqüència es mouen les qüestions és l'aritmètica. Tanmateix, a diferència del cas dels exemples de problemes, ara s'han obtingut també exemples que es mouen en el camp de la geometria, dels gràfics funcionals i de la combinatòria. En certa manera podríem dir que es constata que l'alumnat no *ignora* els camps no aritmètics, però les tasques que hi són relacionades (o en coherència amb les anàlisis fins ara efectuades: *les preguntes que hi són relacionades*) no surten de la categoria d'exercicis.

Quant a l'estructura matemàtica d'aquests exercicis, efectivament 38 són exercicis de repetició i 20 són qüestions de reconeixement. Però curiosament s'aporten exemples que haurien pogut entrar en la relació d'exemples de problemes (8 qüestions de traducció simple o complexa) i fins i tot 5 exemples de qüestions de *procés*, de les quals no es va aportar cap exemple entre els problemes proposats (degut a que no es mouen en el camp aritmètic i no tenen el format estàndard esperat?)

Finalment, quant al propòsit de la qüestió, 23 dels 71 exemples aportats demanen el càlcul d'un resultat numèric, 19 demanen ordenar, comparar o classificar i 11 demanen

«construir». La resta de propòsits són presents amb molta menys freqüència. Aquí trobem una nova diferència molt rellevant quant als exemples de problemes aportats. Els següents apartats il·lustren i amplien l'anàlisi en aquestes categories.

Esquema iv.2.1.10.- Aspectes analitzats en els EXEMPLES D'EXERCICIS proposats (resum de les dades per al Total del Grup, N = 43; 71 qüestions)						
Tema matemàtic on es mou principalment la qüestió proposada 👉	{	aritmètica	46			
		geom. / visualització	23			
		funcions / gràfics	2			
		combinatòria	3			
Estructura matemàtica de la situació / qüestió proposada	{	reconeixement	20	{	• càlculs	7
		exercicis de repetició	38		• ordenac. / comparac.	9
	• sèries num.simples				9	
	• càlcul longituds, superfícies,...				4	
	• canvi unitats				1	
	• construcció figures				5	
	• representació nombres				2	
	• visualització				1	
	traducció simple				6	
	traducció complexa	2				
procés	5					
Elements de la situació / qüestió proposada →👉	{	propòsit de la qüestió	{	• calcular un resultat numèric únic	23	
				• obtenir pautes, regularitats	1	
				• representar / traduir	5	
				• comprovar / verificar	3	
				• construir	11	
				• identificar, reconèixer, recordar	5	
				• ordenar, comparar, classificar	19	
				• amidar	1	
				• explicar	4	
				• no es pot determinar	1	

A) TEMA MATEMÀTIC ON ES MOU PRINCIPALMENT L'EXEMPLE D'EXERCICI PROPOSAT

La taula iv.2.1.11 ens il·lustra les categories descrites. Malgrat siguin només una il·lustració, es constata que algun exemple proposat com a exercici necessita d'un procés de resolució possiblement més complex (en qualsevol cas, més ric) que alguns dels exemples proposats com a problemes en l'apartat anterior.

Taula d'exemples iv.2.1.11.- Tema matemàtic on es mou principalment la qüestió proposada (exemples classificats d'exercicis (qüestions) de matemàtiques, diferents al càlcul d'operacions, aportats per l'alumnat)		Alumne Rendiment Gust mat.
Tema matemàtic:	ARITMÈTICA: Ordena aquests nombres de més gran a més petit usant els símbols $>$, $<$ o $=$: 1, 8, 10, 4, 6, 2, 9, 3, 5	3a / Alt / Bastant
	GEOMETRIA / VISUALITZACIÓ: Mira Aquesta figura. Quants cubs hi ha ? 	23b / Alt / Bastant
	FUNCIONS / GRÀFICS:) Gràfics (adjunta un gràfic t/v de dos mòbils) Quants km ha fet A en 2 hores?	19a / Baix / Poc
	COMBINATÒRIA: De quantes formes pots posar dos ous en una nevera de sis ous?	28b / Mig / Molt

Les taules que mostren la distribució de les dades en funció de les variables considerades es presenten a l'annex 14.3, i de la seva anàlisi se'n dedueix que:

- Malgrat sigui una tendència generalitzada, és entre l'alumnat amb rendiment en matemàtiques més baix on més tendeix a identificar-se «exercici» amb «aritmètica», malgrat s'havia exclòs la possibilitat d'esmentar exemples de càlculs. Aquesta tendència també s'observa, però no tan marcadament, si considerem la variable «gust manifestat per les matemàtiques».
- Quant als exemples aportats que es mouen en el camp de la geometria, és principalment entre l'alumnat amb més alt rendiment acadèmic on això es presenta.

B) ESTRUCTURA MATEMÀTICA DE LA QÜESTIÓ PROPOSADA

La taula iv.2.1.12 ens il·lustra les categories descrites. Malgrat en aquest cas no es pugui parlar estrictament de tendències, sí que s'observen algunes diferències en les taules presentades a l'annex 14.4, on es presenten les distribucions atenent a les diferents variables:

- així, s'observa que els exercicis de reconeixement són menys freqüentment (relativament) aportats per l'alumnat que manifesta més gust per les matemàtiques;
- els exercicis de repetició, són més freqüentment (relativament) aportats per l'alumnat de més alt rendiment acadèmic;

- c) les qüestions de *procés* són aportades principalment per l'alumnat amb alt/mig rendiment acadèmic i molt de gust manifestat per les matemàtiques.

Taula iv.2.1.12.- Estructura matemàtica de la situació / qüestió proposada (exemples classificats d'exercicis (qüestions) de matemàtiques, diferents al càlcul d'operacions, aportats per l'alumnat)		Alumne Rendiment Gust mat.
Estructura matemàtica:	RECONeixEMENT: <i>Que és un polígon? I un polígon irregular? I un de regular?</i>	8b / Mig / Baix
	EXERCICIS DE REPETICIÓ (CÀLCUL): $12 \times 5 =$ $40 / 5 =$ $(-7) + (-7) =$ $3 - 2 =$	11b / Mig / Bastant
	EXERCICIS DE REPETICIÓ (ORDENAR / COMPARAR): <i>Ordena les següents dades de gran a petit: 0'2, 0'4, 5, 60, 61, 0</i>	21a / Alt / Bastant
	EXERCICIS DE REPETICIÓ (SÈRIES NUMÈRIQUES SIMPLES): <i>Completa la sèrie: 10, 15, 20, 25, ...</i>	23a / Mig / Bastant
	EXERCICIS DE REPETICIÓ (CÀLCUL LONGITUDS,...): <i>Busca l'àrea de la següent figura (adjunta un dibuix d'un trapezi isòsceles amb las dades d'altura i bases)</i>	9a / Alt / Molt
	EXERCICIS DE REPETICIÓ (CANVI UNITATS): <i>Passa 60 km/h a m/s</i>	11a / Mig / Alt
	EXERCICIS DE REPETICIÓ (CONSTRUCCIÓ FIGURES): <i>Fes un quadrat de 20cm x 20 cm</i>	25c / Alt / Molt
	EXERCICIS DE REPETICIÓ (REPRESENTACIÓ DE NOMBRES): <i>Representa les fraccions $\frac{2}{3}$ $\frac{1}{10}$</i>	2b / Alt / Molt
	TRADUCCIÓ SIMPLE <i>Si tinc 5 cromos i em compro un paquet de 5 més, quants cromos tinc ara?</i>	29b / Baix / Poc
	TRADUCCIÓ COMPLEXA: <i>"fer gràfics (sic)"</i>	10c / Mig / Poc
	PROCÉS: <i>Dibuixa totes les figures de sis cubs i busca la relació</i>	26b / Alt / Poc

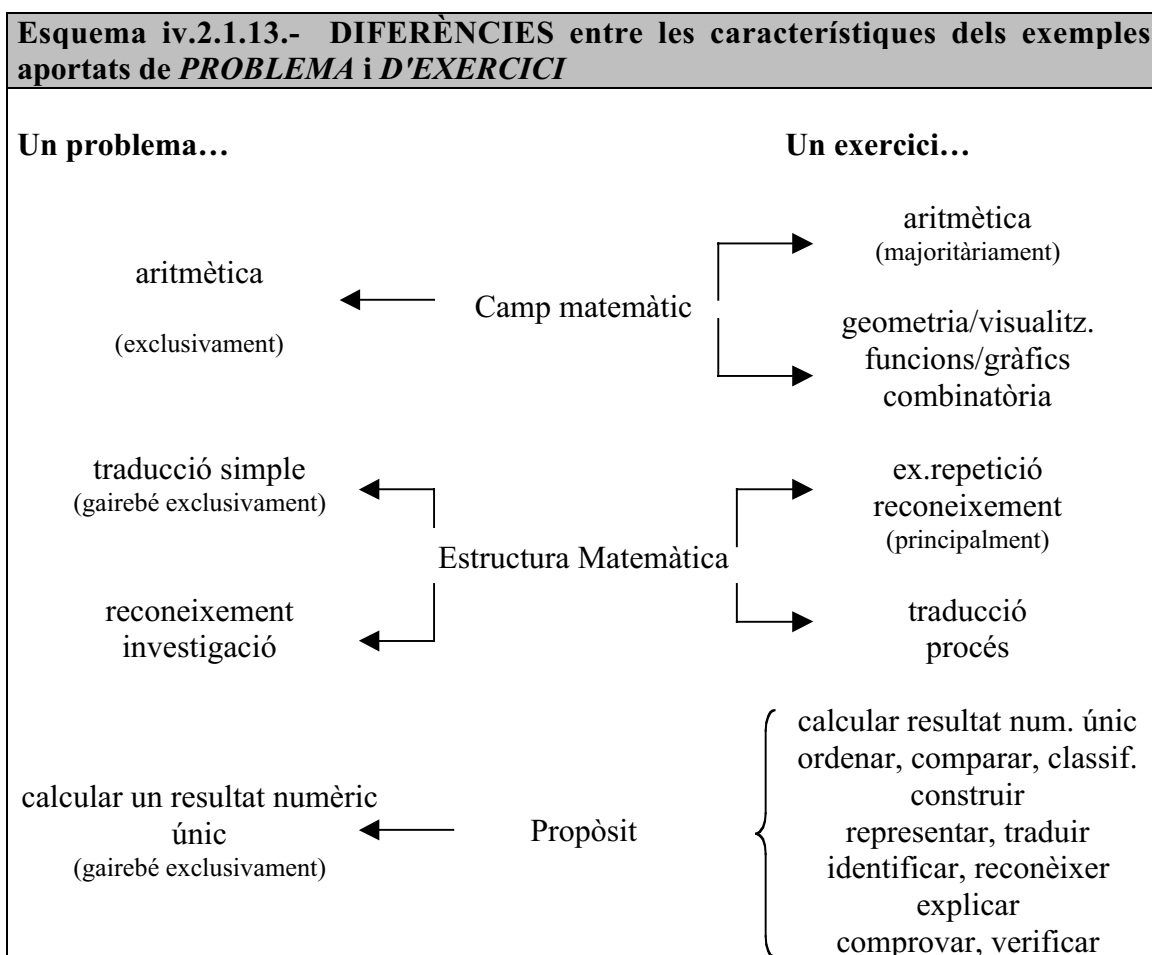
C) INFORME-SÍNTESI DE L'ANÀLISI DELS EXEMPLES D'EXERCICIS APORTATS. NOUS ELEMENTS PER A L'APROXIMACIÓ A COM CARACTERITZEN L'OBJECTE «PROBLEMA DE MATEMÀTIQUES»

Atenent a l'anàlisi de les variables de contingut analitzades en els exemples d'exercicis aportats per l'alumnat, es va configurant la caracterització de l'objecte «problema de matemàtiques», en tant en quant ens permet indirectament establir les diferències entre *exercici* i *problema*.

En primer lloc, constatem que entre l'alumnat del Grup «el problema de matemàtiques» es mou preceptivament en el camp de l'àritmètica, reservant-se la resta de camps per a tasques i activitats d'un altre tipus, activitats que per tant deixen de poder ser

considerades problemes precisament per aquest fet: no són aritmètics. Per tant aquesta característica esdevé necessària (però no suficient) en la naturalesa del «*problema de matemàtiques*».

En segon lloc, i a manera de resum sintètic dels aspectes que diferencien un problema d'un exercici de matemàtiques, es presenta la següent taula:



IV.2.1.4. ANÀLISI DESCRIPTIVA GLOBAL DE LES CREENCES-OPERATIVES ENTORN A L'OBJECTE «PROBLEMA DE MATEMÀTIQUES»

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.

A1 ► FLUX «ENTORN → PROBLEMES ESCOLARS»

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

El flux «entorn → problemes escolars» és... molt important (-) / poc important (+)

Taula iv.2.1.14. Potències de les creences operatives		Pot	σ	N
A1(S) <i>A classe es resolen... molt sovint (-) / mai (+) situacions-problema plantejades tal com es presenten realment a la vida quotidiana</i>				
Dades globals		0,09	0,43	61
A1(N) <i>Aquestes dues qüestions concretes⁵...el professorat diria que són totes dues problemes de matemàtiques (-) / el professorat diria que cap de les dues són problemes de matemàtiques (+)</i>				
Dades globals		0,10	0,74	61
PotA1				
Dades globals		0,10	0,46	61

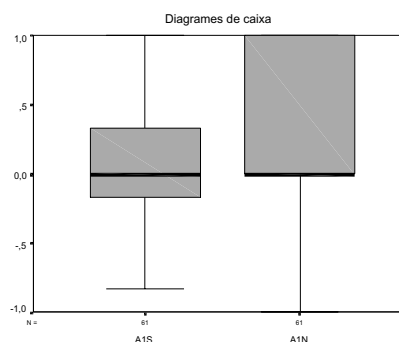
Valors de les potències en l'interval [-1 , 1]

Gràfic iv.2.1.15. Distribució de potències A1S i A1N en el Grup

A l'annex 15.1 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.

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

- la potència sota el criteri del significat és molt lleugerament inferior a la del criteri normatiu, sent la única subcategoria on això passa;

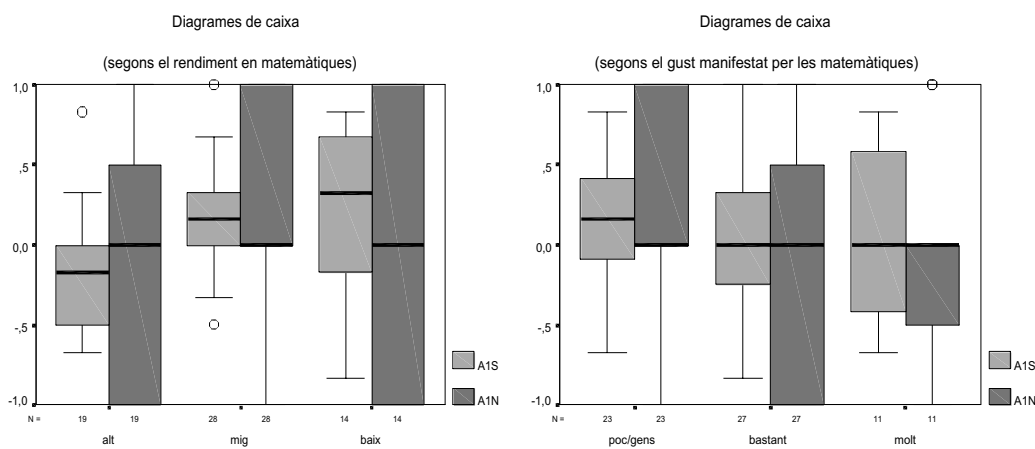


⁵ situacions que són considerades problema en el present estudi, i que venen enunciades en termes molt semblants als que es plantejarien a l'entorn quotidià

- en ambdós criteris, les potències són de les més baixes de totes les subcategories;
- un 44% de l'alumnat (27) consideren, amb més o menys potència, que «a classe es resolen... (poc sovint) situacions-problema plantejades tal com es presenten realment a la vida quotidiana », segons la definició operativa donada a aquesta creença; en l'altre extrem, un 30% de l'alumnat (18) consideren, que «a classe es resolen... molt sovint situacions-problema plantejades tal com es presenten realment a la vida quotidiana»;
- un 33% dels alumnes (20) consideren, amb més o menys potència, que «aquestes dues qüestions concretes... el professorat diria que cap de les dues són problemes de matemàtiques», segons la definició operativa donada a aquesta creença; en l'altre extrem, un 23% de l'alumnat (14) considera, amb més o menys potència, que «aquestes dues qüestions concretes... el professorat diria que totes dues són problemes de matemàtiques»;
- la dispersió de les potències és alta però superior en el cas de A1N.

Atenent a les variables independents considerades en l'estudi, la distribució de les potències anteriors es sintetitza en les taules de l'annex 15.2. Els següents diagrames de caixa ens il·lustren les distribucions de les potències segons el rendiment en matemàtiques i segons el gust manifestat per les matemàtiques, i la taula següent sintetitza les diferències més rellevants en les dades i paràmetres utilitzats:

Gràfic iv.2.1.16. Distribució de les potències A1S i A1N en el Grup, segons rendiment i gust



Taula iv.2.1.17. A1 ⁶	S-N ⁷	S	N	%S	%N	σ_S	σ_N
rend. Alt	=		=				
rend. Baix		XX		XX			
molt gust	XX	=				X	=
poc/gens gust			XX	X	XX		
noies		=	=	=	=	=	=
nois	X						

⁶ el símbol x indica que la potència d'aquell col·lectiu és superior, de forma *rellevant*, a la de l'altre; el símbol xx indica que ho és de forma *molt rellevant*; aquests termes han estat definit amb anterioritat

⁷ amb S i N ens referim a les diferències en relació a A1S i A1N respectivament; amb %S i %N ens referim a les diferències en relació als percentatges d'alumnat que verifica que A1S>0 i A1N>0 respectivament; amb σ_S i σ_N ens referim a les de les corresponents desviacions

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. Les respostes donades a alguns d'aquests ítems, que en el marc teòric han estat definits com a «*creences concretes*», són presentats a continuació; la resta, que bàsicament es centraven en la identificació o no com a problemes d'un conjunt d'enunciats, seran analitzats en conjunt en l'apartat IV.2.1.5, donat que els mateixos ítems proporcionaven informació per a diferents creences operatives.

Taula iv.2.1.18.	X	σ	N
• <i>(a5s1) Et TROBES amb situacions complicades a la vida quotidiana on hakis de fer servir les matemàtiques ?</i>	2,54	0,76	61
• <i>(a5s2) Resols a classe problemes sobre situacions com les que TE TROBES a la vida quotidiana?</i>	2,62	0,87	61

1. Cap / 2. Pocs / 3. Bastants / 4. Molt

Quant als percentatges de resposta en cada ítem, en el primer cas el 52% de l'alumnat (32 alumnes) consideren que es troben poques o cap situació complicada a la vida quotidiana on hagin de fer servir les matemàtiques i un 48% (29 alumnes) consideren que se'n troben bastants o moltes.

En el segon cas, un 44% de l'alumnat (27 alumnes) consideren que a classe es resolen pocs o cap problemes sobre situacions quotidianes com els que es troben a la vida quotidiana; un 56% (34 alumnes) consideren que se'n resolen bastants o molts.

Les dades d'aquestes distribucions atenent als diferents col·lectius estudiats es presenten a l'annex 15.3. A manera de resum, es pot afirmar que en tots dos ítems són els alumnes de menor rendiment acadèmic i de menys gust manifestat per les matemàtiques els qui amb més freqüència relativa manifesten que «pocs o cap».

Informe-Síntesi

A manera de resum, i utilitzant la creença operativa com a indicador, podem establir que el Grup estudiat, de forma predominant, creu que

El flux «entorn → problemes escolars» és... (més aviat) poc important

obtenint-se amb més potència aquesta creença entre l'alumnat amb més baix rendiment acadèmic i entre els qui manifesten menys gust per les matemàtiques. D'altra banda, tant l'alumnat que manifesta sentir més gust per les matemàtiques com els nois, són qui mostren una major diferència entre «allò que ells creuen» (criteri del significat) i «allò que consideren que creu el professorat» (criteri normatiu).

A2 ➤ PRESÈNCIA DE REFERENTS MATEMÀTICS IDENTIFICABLES A L'ENUNCIAT

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

La presència o no de referents matemàtics identificables a l'enunciat d'una qüestió... no és un aspecte determinant en els problemes (-) / és un aspecte determinant en els problemes (+)

Taula iv.2.1.19. Potències de les creences operatives		Pot	σ	N
A2 (S) D'aquestes 7 qüestions concretes⁸ considero que... són problema només les 3 que no contenen termes matemàtics ni expressions numèriques (-) / són problema només les 4 que contenen expressions numèriques o termes geomètrics (+)				
Dades globals		0,25	0,44	61
A2 (N) D'aquestes 7 qüestions concretes el professorat consideraria que... són problema només les 3 que no contenen termes matemàtics ni expressions numèriques (-) / són problema només les 4 que contenen expressions numèriques o termes geomètrics (+)				
Dades globals		0,14	0,46	61
PotA2				
Dades globals		0,19	0,40	61

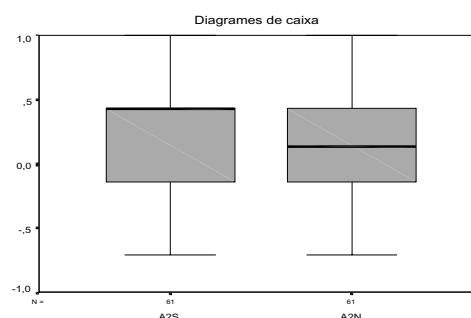
Valors de les potències en l'interval [-1 , 1]

A l'annex 15.4 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.2.1.20. Distribució de les potències A2S i A2N en el Grup

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

- la potència sota el criteri del significat és superior a la del criteri normatiu, com en la majoria de les subcategories
- en ambdós criteris, les potències assolixen valors intermedis en el conjunt de totes les subcategories;
- un 71% de l'alumnat (43) consideren, amb més o menys potència, que «d'aquestes 7 qüestions concretes... són problema (principalment) les 4 que



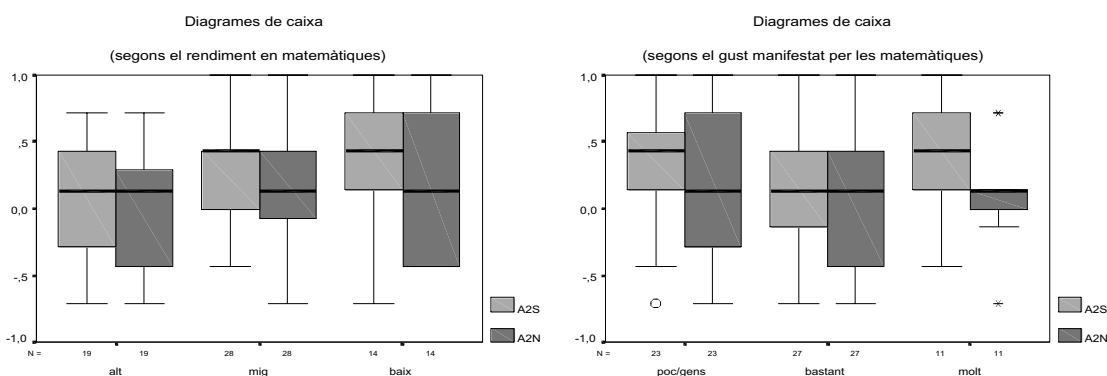
⁸ tres d'elles no contenen el seu enunciat ni números ni termes matemàtics estàndard i sent considerades totes tres problema en el present estudi, i les quatre restants contenen expressions numèriques o termes geomètrics estàndard i no sent considerades problema cap de les quatre en el present estudi

contenen expressions numèriques o termes geomètrics», segons la definició operativa donada a aquesta creença; en l'altre extrem, un 30% de l'alumnat (18) considera, amb més o menys potència, que «d'aquestes 7 qüestions concretes... són problema (només, principalment) les 3 que no contenen expressions numèriques ni termes geomètrics»;

- un 64% dels alumnes (39) consideren, amb més o menys potència, que «d'aquestes 7 qüestions concretes el professorat consideraria que... són problema (principalment) les 4 que contenen expressions numèriques o termes geomètrics »; en l'altre extrem, un 33% de l'alumnat (20) consideren, que «d'aquestes 7 qüestions concretes el professorat consideraria que... són problema (només, principalment) les 3 que no contenen expressions numèriques ni termes geomètrics»;
- la dispersió de les potències és similar en ambdós criteris .

Atenent a les variables independents considerades en l'estudi, la distribució de les potències anteriors es sintetitza en les taules de l'annex 15.5. Els següents diagrames de caixa i taules ens il·lustren les distribucions i diferències més rellevants:

Gràfic iv.2.1.21. Distribució de les potències A2S i A2N en el Grup, segons el rendiment i el gust



Taula iv.2.1.22.	A2	S-N	S	N	%S	%N	σ_S	σ_N
rend. Alt		=				=	=	=
rend. Baix			XX	X	X			
molt gust		=	=	=	=	=	=	
poc/gens gust								X
noies			=	=	=	=	=	=
nois		X						

Informe-Síntesi

A manera de resum, el Grup estudiat, en conjunt, creu que

La presència o no de referents matemàtics identificables a l'enunciat d'una qüestió... és un aspecte determinant en els problemes

obtenint-se amb més potència aquesta creença entre l'alumnat amb més baix rendiment acadèmic.

A3 ► IDENTIFICACIÓ «ENUNCIAT VERBAL» - «PROBLEMA»

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

La identificació «enunciat - problema» és... feble (-) / forta (+)

Taula iv.2.1.23. Potències de les creences operatives		Pot	σ	N
A3(S) D'aquestes 3 qüestions concretes⁹ considero que... és problema només la que no té enunciat verbal (-) / són problema només les dues que tenen enunciat verbal (+)				
Dades globals		0,31	0,51	61
A3 (N) El professorat dóna molta (-) / poca (+) importància a resoldre problemes amb enunciats que no contenen paraules				
Dades globals		0,16	0,45	61
PotA3				
Dades globals		0,23	0,39	61

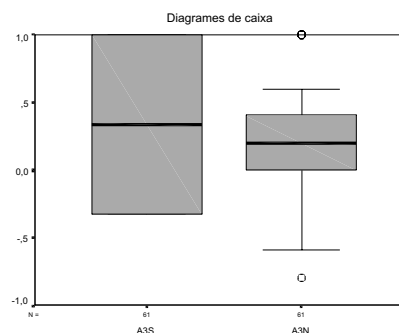
Valors de les potències en l'interval [-1 , 1]

Gràfic iv.2.1.24. Distribució de les potències A3S i A3N en el Grup

A l'annex 15.6 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.

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

- la potència sota el criteri del significat és superior a la del criteri normatiu, com en la majoria de les subcategories ;
- mentre en el criteri del significat la potència assolix un valor intermedi, en el criteri normatiu assolix el valor màxim ;
- un 69% dels alumnes (42) consideren, amb més o menys potència, que «d'aquestes 3 qüestions concretes... són problema només les dues que tenen enunciat verbal», segons la definició operativa donada a aquesta creença; en

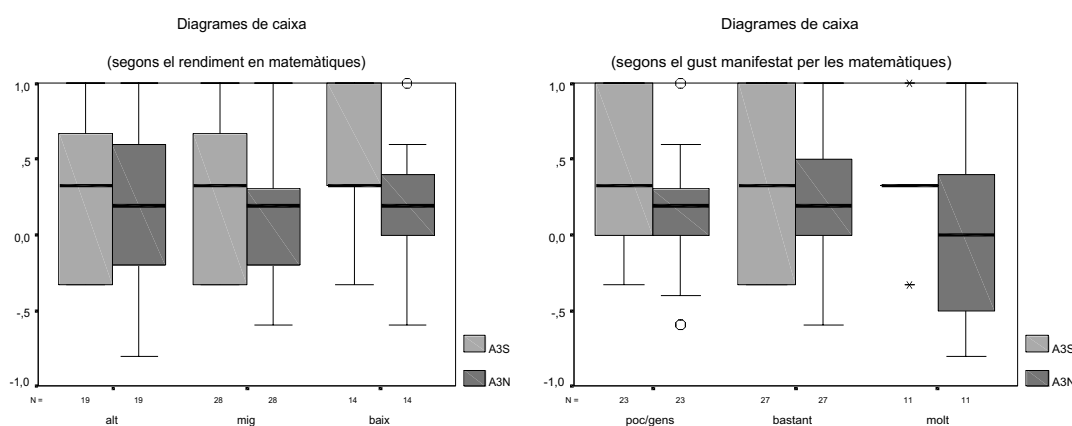


⁹ dues d'elles amb enunciat verbal i que no són considerades problema en el present estudi (1 PAEV trivial 1 qüestió de reconeixement de conceptes) i la tercera amb enunciat icònic i que és considerada problema en el present estudi

- l'altre extrem, un 31% de l'alumnat (19) consideren, que «*d'aquestes 3 qüestions concretes... és problema només la que no té enunciat verbal*»;
- un 64% dels alumnes (39) consideren, amb més o menys potència, que «*el professorat dona... poca importància a resoldre problemes amb enunciats que no contenen paraules*»; en l'altre extrem, un 25% de l'alumnat (15) consideren que «*el professorat dona... molta importància a resoldre problemes amb enunciats que no contenen paraules*»;
 - la dispersió de les potències és similar en ambdós criteris .

Atenent a les variables independents considerades en l'estudi, la distribució de les potències anteriors es sintetitza en les taules de l'annex 15.7. Els següents diagrames de caixa i taules ens il·lustren les distribucions i les diferències.

Gràfic iv.2.1.25. Distribució de les potències A3S i A3N en el Grup, segons el rendiment i el gust



Taula iv.2.1.26. A3	S-N	S	N	%S	%N	σ_S	σ_N
rend. Alt			=		=	=	X
rend. Baix	X	X		X			
molt gust							X
poc/gens gust	=	=	X		X		
noies			X				
nois	=	=		=	=	=	=

Anàlisi descriptiva detallada d'un ítem o creences concretes

La creença operativa anteriorment analitzada està definida com a síntesi d'un conjunt d'ítems del qüestionari. Un d'ells serà estudiat a continuació, la resta seran analitzats en conjunt en l'apartat IV.2.1.5, donat que els mateixos ítems proporcionaven informació per a diferents creences operatives.

Taula iv.2.1.27. Els profes de mates donen im- portància a resoldre problemes en els quals...	X	σ	N
• (a8s2b) l'enunciat no té cap paraula	2,38	1,25	56

1. Poc important / / 4. Molt important

Un 52% de l'alumnat (32 alumnes) consideren que el professorat dóna més aviat poca importància al fet de resoldre problemes en els quals no hi hagi cap paraula (resposta més freqüentment obtinguda entre les noies i entre els qui manifesten menys gust per les matemàtiques); un 39% (24 alumnes) consideren que hi donen més aviat molta importància. Les dades d'aquesta distribució atenent als diferents col·lectius estudiats es presenta a l'annex 15.8.

Informe-Síntesi

A manera de resum, i utilitzant la creença operativa com a indicador, podem establir que el Grup estudiat, en conjunt, creu que

La identificació «enunciat - problema» és... forta

obtenint-se amb més potència aquesta creença entre l'alumnat amb menys gust manifestat per les matemàtiques i entre les noies.

A4 ► PRECISIÓ DE L'ENUNCIAT

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

Els enunciats dels problemes que es treballen a classe... és important que a vegades siguin imprecisos (-) / és important que sempre siguin precisos (+)

Taula iv.2.1.28. Potències de les creences operatives		Pot	σ	N
A4 (S) <i>En els enunciats que resollem a classe... sovint (-) / mai (+) hi ha imprecisions (manca o excés de dades)</i>				
Dades globals		0,33	0,34	61
A4 (N) <i>El professorat dóna... molta (-) / poca (+) importància a resoldre problemes que continguin imprecisions (manca o excés de dades)</i>				
Dades globals		0,06	0,41	61
PotA4				
Dades globals		0,20	0,31	61

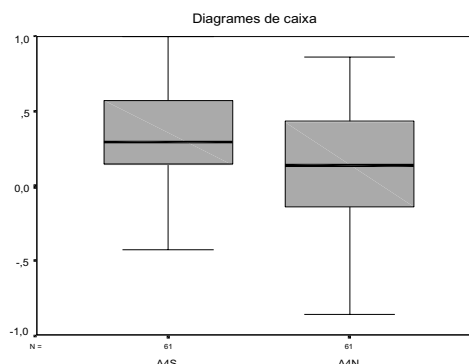
Valors de les potències en l'interval [-1 , 1]

A l'annex 15.9 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. L'anàlisi dels paràmetres estadístics ens porta a destacar com a més rellevants els següents aspectes:

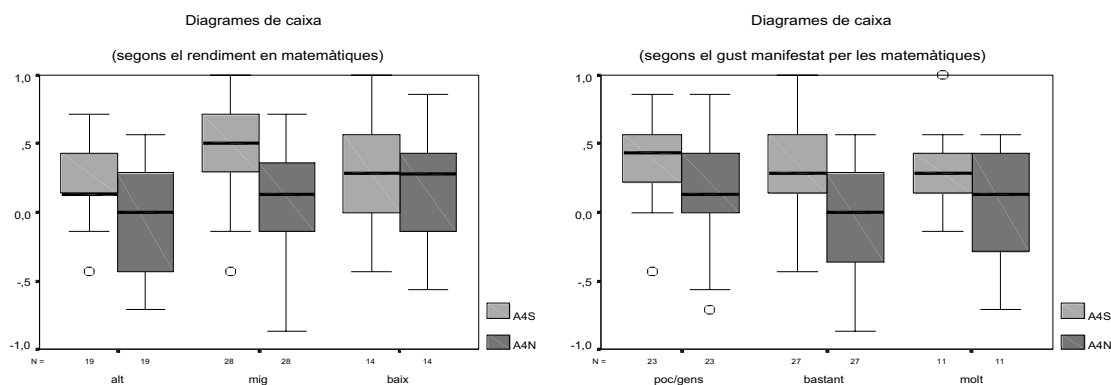
- la potència sota el criteri del significat és molt superior a la del criteri normatiu;

Gràfic iv.2.1.29. Distribució de les potències A4S i A4N en el Grup

- en el criteri del significat, la potència assoleix un dels valors més alts en el conjunt de totes les subcategories; tanmateix, en el criteri normatiu, assoleix un dels més baixos;
- un 80% dels alumnes (49) consideren, amb més o menys potència, que «en els enunciats que resollem a classe... (poc sovint) hi ha imprecisions (manca o excés de dades)», segons la definició operativa donada a aquesta creença; en l'altre extrem, un 13% de l'alumnat (8) consideren que «en els enunciats que resollem a classe... sovint hi ha imprecisions»;
- malgrat la potència assoleix un dels valors més baixos en el criteri normatiu, un 51% dels alumnes (31) consideren, amb més o menys potència, que «el professorat dona... poca importància a resoldre problemes que continguin imprecisions (manca o excés de dades)»; en l'altre extrem, un 34% de l'alumnat (21) consideren que «el professorat dona... molta importància a resoldre problemes que continguin imprecisions (manca o excés de dades)»;
- la dispersió de A4N és superior a la de A4S.



Atenent a les variables independents considerades en l'estudi, la distribució de les potències anteriors es sintetitza en les taules de l'annex 15.10. Els següents diagrames de caixa i taules ens il·lustren les distribucions i les diferències.

Gràfic iv.2.1.30. Distribució de potències A4S i A4N en el Grup, segons el rendiment i el gust

Taula iv.2.1.31. A4	S-N	S	N	%S	%N	σ_S	σ_N
rend. Alt	XX	=		=			
rend. Baix			XX		XX	X	=
molt gust	=	=		=	=	=	=
poc/gens gust			X				
noies	=	=	=	=	=	=	=
nois							

Anàlisi descriptiva detallada d'alguns ítems o creences concretes

En relació a aquesta creença operativa podem analitzar amb detall les respostes donades a alguns dels ítems que la defineixen; d'altres seran analitzats en l'apartat IV.2.1.5.

Taula iv.2.1.32. En els enunciats dels problemes de matemàtiques que normalment treballem a classe...	X	σ	N
• <i>(a8s1c) hi ha totes les dades que necessitem per a resoldre el problema</i>	3,13	0,88	61
• <i>(a8s1d) hi ha dades que no necessitem i en canvi ens les donen</i>	2,10	0,67	61

1. Mai / 2. A vegades / 3. Sovint / 4. Sempre

Quant als percentatges de resposta en cada ítem, en el primer cas el 30% de l'alumnat (18 alumnes) consideren que a vegades o mai hi ha totes les dades que necessitem per a resoldre el problema, i un 69% (42 alumnes) consideren que sovint o sempre hi són. Posteriorment l'estudi de casos donarà llum a aquestes dades possiblement sorprenents i més encara si un cop analitzades per col·lectius es constata que és entre l'alumnat de menys rendiment i menys gust per les matemàtiques on la idea de que amb freqüència hi ha manca de dades és més sovint copsada; l'explicació es pot anar a buscar en la línia de que una certa part de l'alumnat identifica «dades que no sabem» amb «resultats intermedis del problema que es calculen a partir de les dades».

En el segon cas, un 82% de l'alumnat (50 alumnes) consideren que a vegades o mai hi ha dades innecessàries i un 18% (11 alumnes) consideren que sovint o sempre n'hi ha. Quant a aquest resultat, l'estudi de casos aclareix també que en el terme «dades» alguns alumnes inclouen també informació contextualitzada que no s'acaba utilitzant en el problema.

Una altra bateria de dos ítems ens és mostrada en la següent taula:

Taula iv.2.1.33. Els profes de mates donen importància a resoldre problemes en els quals...	X	σ	N
• <i>(a8s2c) a l'enunciat li falten dades que necessitem per a poder resoldre el problema</i>	2,88	1,07	58
• <i>(a8s2d) l'enunciat té dades que no necessitem per a res</i>	1,95	0,99	60

1. Poc important / / 4. Molt important

En el primer cas, un 34% de l'alumnat (21 alumnes) consideren que el professorat dona més aviat poca importància al fet de resoldre problemes en els quals hi manquin dades; un 61% (37 alumnes) consideren que hi donen més aviat molta importància. En el segon ítem, un 72% de l'alumnat (44 alumnes) consideren que el professorat dona més aviat poca importància al fet de resoldre problemes en els quals hi hagi dades innecessàries; un 26% (16 alumnes) consideren que hi donen més aviat molta importància. Les dades d'aquestes distribucions es presenten a l'annex 15.11.

Informe-Síntesi

A manera de resum, i utilitzant la creença operativa com a indicador, podem establir que el Grup estudiat, en conjunt, creu que

Els enunciats dels problemes que es treballen a classe... és important que sempre siguin precisos

obtenint-se amb més potència aquesta creença entre l'alumnat amb més baix rendiment acadèmic i entre els qui manifesten menys gust per les matemàtiques

D'altra banda, tot el Grup en general, però especialment l'alumnat que té un major rendiment en matemàtiques, mostren una rellevant diferència entre «allò que ells creuen» (criteri del significat) i «allò que consideren que creu el professorat» (criteri normatiu).

És important insistir en la constatació del conjunt de dades possiblement sorprenents (abans esmentades) obtingudes en alguns ítems, i en el fet de que caldrà buscar-los-hi explicació en l'estudi de casos.

A5 ► CARÀCTER TANCAT DEL PROPÒSIT

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

*Els propòsits rellevants dels problemes són... indistintament oberts o tancats (-)
/ sempre tancats (+)*

Taula iv.2.1.34. Potències de les creences operatives		Pot	σ	N
A5 (S) D'aquestes dues qüestions¹⁰ considero que... totes dues són problema (-) / cap de les dues són problema (+)				
Dades globals		0,36	0,71	61
A5 (N) D'aquestes dues qüestions el professorat considera que... totes dues són problema (-) / cap de les dues són problema (+)				
Dades globals		0,02	0,78	61
PotA5				
Dades globals		0,18	0,31	61

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

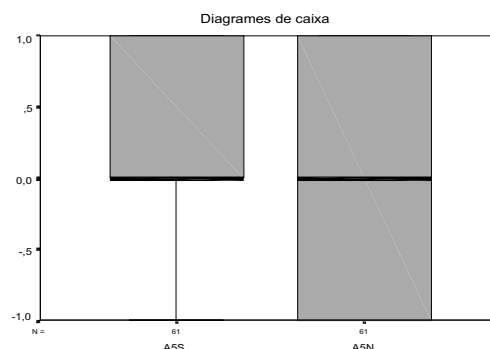
A l'annex 15.12 es presenten aquestes potències per a cadascun dels alumnes del Grup, la distribució de les quals ve il·lustrada gràficament en el següent diagrama de caixa.

¹⁰ totes dues considerades problema en el present estudi i cap d'elles proposant l'obtenció del resultat d'un càlcul numèric

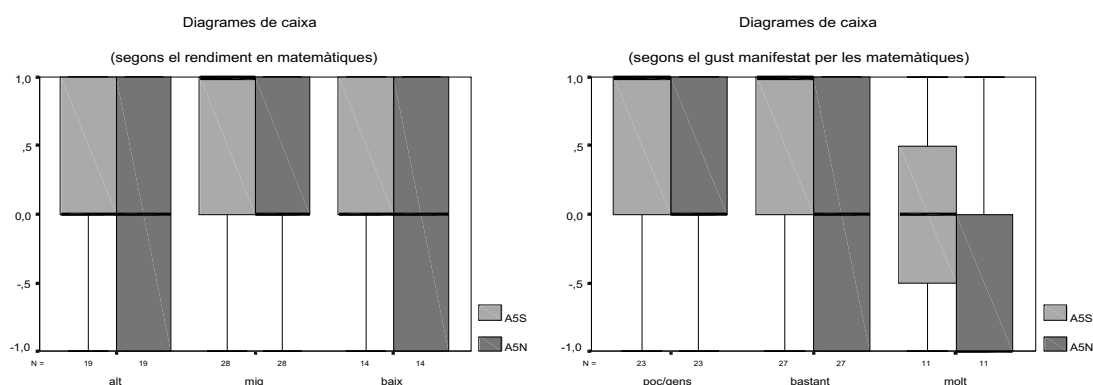
Gràfic iv.2.1.35. Distribució de les potències A5S i A5N en el Grup

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

- la potència sota el criteri del significat és molt superior a la del criteri normatiu;
- mentre en el criteri del significat la potència assoleix el valor màxim, en el criteri normatiu assoleix el valor mínim ;
- tanmateix només un 49% dels alumnes (30) consideren, amb més o menys potència, que «d'aquestes dues qüestions ... cap de les dues són problema»; en l'altre extrem, un 13% de l'alumnat (8) consideren que «d'aquestes dues qüestions ... totes dues són problema»;
- i un 31% dels alumnes (19) consideren que «d'aquestes dues qüestions el professorat considera que... cap de les dues són problema »; en l'altre extrem, un 30% de l'alumnat (18) consideren que «d'aquestes dues qüestions el professorat considera que... totes dues són problema »;
- la dispersió de les potències és molt alta i similar en ambdós criteris .



Atenent a les variables independents considerades en l'estudi, la distribució de les potències anteriors es sintetitza en les taules de l'annex 15.13. Els següents diagrames de caixa i taules ens il·lustren les distribucions i les diferències.

Gràfic iv.2.1.36. Distribució de les potències A5S i A5N en el Grup, segons el rendiment i el gust

Taula iv.2.1.37. A5	S-N	S	N	%S	%N	σ_S	σ_N
rend. Alt							
rend. Baix	=	X	=	=	=	=	=
molt gust						X	
poc/gens gust	=	XX	XX	XX	XX		=
noies						X	
nois	X	X	=	X	=		=

Informe-Síntesi

A manera de resum, i utilitzant la creença operativa com a indicador, podem establir que el Grup estudiat, en conjunt, creu que

Els propòsits rellevants dels problemes són... sempre tancats

obtenint-se amb més potència aquesta creença entre l'alumnat que manifesta menys gust per les matemàtiques i entre els nois.

Es dona també el fet de que ens trobem una gran diferència, en el conjunt del Grup, entre «allò que ells creuen» (criteri del significat, manifestant fortament la creença abans esmentada) i «allò que consideren que creu el professorat» (criteri normatiu, sota el qual la creença anterior té molt poca potència).

➤ **COMPARACIONS ENTRE LES POTÈNCIES DE LES CREENCES OPERATIVES ENTORN A L'OBJECTE «PROBLEMA DE MATEMÀTIQUES»**

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.2.1.38. Creences operatives ordenades de més a menys potència					
en relació al significat		en relació al criteri normatiu		diferència (S-N)	
<u>c-op</u>	<u>Pot</u>	<u>c-op</u>	<u>Pot</u>	<u>c-op</u>	<u>difPot</u>
A5S	0,36	A3N	0,16	A5	0,34
A4S	0,33	A2N	0,14	A4	0,27
A3S	0,31	A1N	0,10	A3	0,15
A2S	0,25	A4N	0,06	A2	0,11
A1S	0,09	A5N	0,02	A1	-0,01

Un aspecte important que s'observa és que, exceptuant la subcategoria A1, en totes el criteri normatiu té una potència inferior al criteri del significat, indicant això que hi ha diferència, en el conjunt del Grup, entre «allò que ells creuen» (criteri del significat) i «allò que consideren que creu el professorat» (criteri normatiu).

Si utilitzem ara l'indicador definit com “el percentatge d'alumnes que tenen rang positiu”¹¹ en la potència de AiS o AiN” (o sigui, que es pot considerar que estan globalment d'acord amb manifestacions tendents al rang positiu), l'ordenació ens dona petites diferències, que venen explicades pels diagrames de caixa iv.2.1.42, en termes de la major o menor dispersió dels resultats.

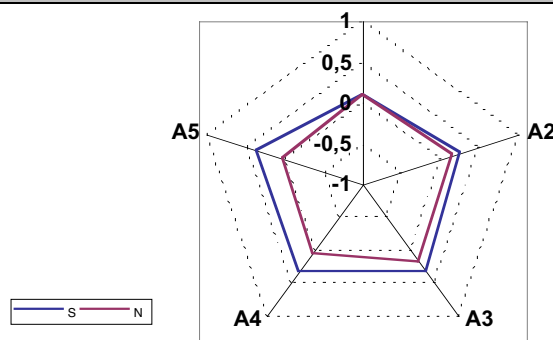
¹¹ el definim com que el valor de la potència és major que 0,00

Taula iv.2.1.39. Creences operatives ordenades de més a menys rang positiu (Pot>0) (al costat en petit, el % que correspon a rang negatiu)

en relació al significat		en relació al criteri normatiu		diferència (S-N)	
<u>c-op</u>	<u>%</u>	<u>c-op</u>	<u>%</u>	<u>c-op</u>	<u>%</u>
A4S	80 (13)	A3N	64 (25)	A4	29
A2S	71 (30)	A2N	64 (33)	A5	18
A3S	69 (31)	A4N	51 (34)	A1	11
A5S	49 (13)	A1N	33 (23)	A2	7
A1S	44 (30)	A5N	31 (30)	A1	5

Si utilitzem l'indicador definit com “*el percentatge d'alumnes que tenen rang estrictament positiu*”¹² en la potència de *AiS* o *AiN*” (o sigui, que es pot considerar que estan clarament d'acord amb manifestacions tendents al rang positiu), l'ordenació i els valors són exactament els mateixos. Al gràfic iv.2.1.39 s'il·lustren els valors de les potències.

Gràfic iv.2.1.40. Gràfic resum de les potències de les creences operatives sobre la naturalesa de l'objecte "problema de matemàtiques"



A l'annex 15.14 es presenta aquesta ordenació de creences operatives en funció de les variables *gust manifestat per les matemàtiques, rendiment acadèmic i sexe*. També a l'annex 15.15 es presenten les dades dels indicadors PotAi que sintetitzen els criteris del significat i normatiu. L'anàlisi d'aquestes dades ens mostra les següents constants:

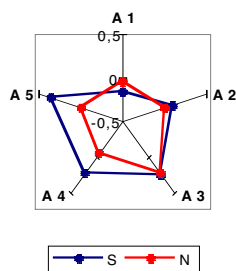
- els valors de les potències de les creences operatives entre l'alumnat de més baix rendiment acadèmic i de menys gust manifestat per les matemàtiques són superiors als valors entre els de més rendiment i major gust;
- l'única excepció rellevant a la constant anterior es troba en la potència d' A5S i A5N, però només quant al rendiment acadèmic; o sigui, traduint-ho en termes de la creença, l'alumnat de major rendiment acadèmic creu amb més potència que l'alumnat de menor rendiment acadèmic que *els propòsits dels problemes són (han de ser) tancats*; però malgrat això, aquesta creença es manifesta amb molta més potència entre l'alumnat que manifesta sentir menys gust per les matemàtiques;
- entre l'alumnat que manifesta sentir més gust per les matemàtiques és sempre on es troba les majors diferències entre «allò que ells creuen» (criteri del significat) i «allò que consideren que creu el professorat» (criteri normatiu)

¹² el definim com que el valor de la potència és major que 0,10

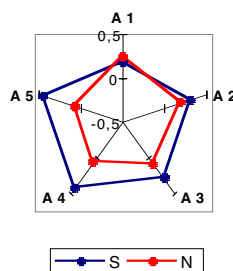
Els següents gràfics il·lustren les esmentades distribucions. En qualsevol cas¹³, s'observa com la variable rendiment acadèmic no determina diferències significatives entre els indicadors PotA1 i que la variable gust sí les determina, malgrat no siguin molt rellevants.

Gràfic iv.2.1.41. Resum de les potències segons variables independents

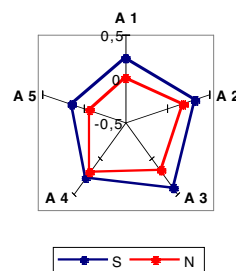
Alumnes amb rendiment alt



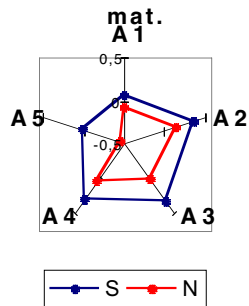
Alumnes amb rendiment m



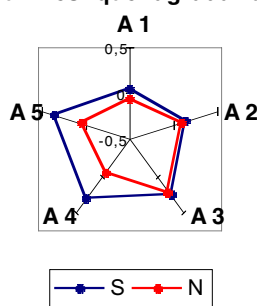
Alumnes amb rendiment b:



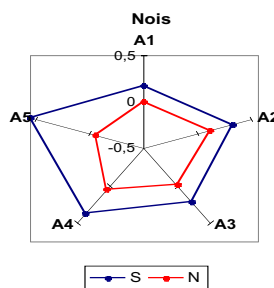
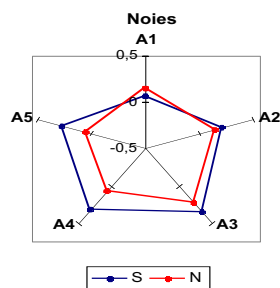
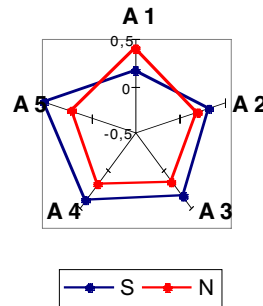
Alumnes que agrada molt l



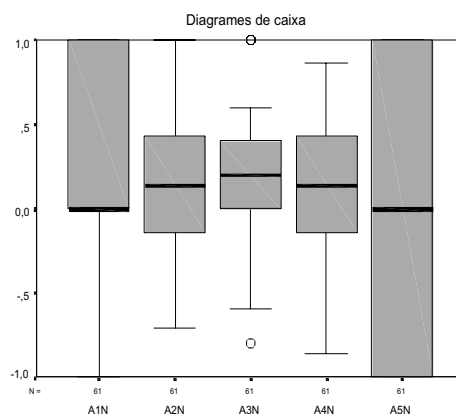
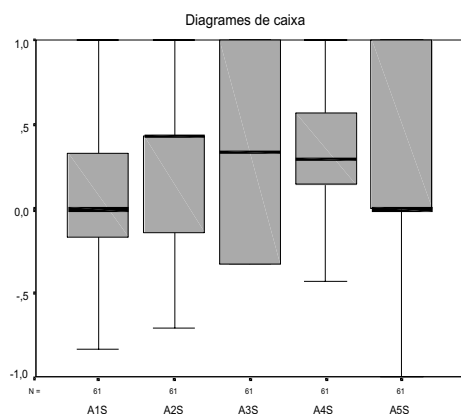
Alumnes que agrada bast



Alumnes que agrada poc/g



Gràfic iv.2.1.42. Comparació de les distribucions de les potències



¹³ es pot veure el detall de les dades a l'annex 15.15

IV.2.1.5. ANÀLISI DESCRIPTIVA DETALLADA D'ALGUNS ITEMS

En tant en quant les respostes donades a aquests items són utilitzades en més d'una creença operativa, i per tal de no repetir la presentació de les dades, aquesta es fa conjuntament en aquest apartat.

Es tracta en tots els casos de preguntes que permeten inferència directa, la qual cosa té avantatges però també importants limitacions.. En particular es tractava d'identificar o no com a problemes cadascuna de les següents 10 qüestions / enunciats:

Taula iv.2.1.43. De cadascun dels següents exemples digues si CREUS QUE ÉS UN PROBLEMA DE MATEMÀTIQUES O NO	Sí	No	NS	N
1.- En comprar un objecte que val 12.500 pta, quin percentatge de descompte m'hauran de fer per poder-lo pagar si només tinc 10.000 pta ?	54	7		61
2.- En comprar un objecte has de pagar un percentatge d'impost i també et fan un altre percentatge de descompte. Amb quin ordre és millor que et facin els càlculs ?	17	44		61
3.- Què costa més barat: anar de Reus a Tarragona en moto o en autobús ?	21	40		61
4.- Quines són les fraccions que són equivalents a les que s'obtenen d'elles mateixes sumant un 1 al numerador i un 2 al denominador?	47	13	1	61
5.- Tenim dos quadrats iguals. Com cal retallar-los i enganxar-los per tal de construir un sol quadrat ?	22	39		61
6.- Quins són els diferents tipus de triangles que coneixes? Explica-ho clarament	28	33		61
7.- Si jo tinc 20 pta i tu en tens 35, quantes pessetes tens tu més que jo ?	60	1		61
8.- Resol $3x - 2 = 16$	28	33		61
9.- $4/21 + 3/7 - 5/6$	34	27		61
10.- (situació presentada mitjançant imatges)	29	32		61

Els mateixos 10 enunciats varen ser proposats amb la finalitat de que l'alumnat pensés si serien identificats o no com a problemes pel professorat de matemàtiques:

Taula iv.2.1.44. I els teus PROFESSORS DE MATEMÀTIQUES quins creus que dirien que sí que ho són ?	Sí	No	NS	N
1.- En comprar un objecte que val 12.500 pta, quin percentatge de descompte m'hauran de fer per poder-lo pagar si només tinc 10.000 pta ?	50	9	2	61
2.- En comprar un objecte has de pagar un percentatge d'impost i també et fan un altre percentatge de descompte. Amb quin ordre és millor que et facin els càlculs ?	30	29	2	61
3.- Què costa més barat: anar de Reus a Tarragona en moto o en autobús ?	23	36	2	61
4.- Quines són les fraccions que són equivalents a les que s'obtenen d'elles mateixes sumant un 1 al numerador i un 2 al denominador?	43	16	2	61
5.- Tenim dos quadrats iguals. Com cal retallar-los i enganxar-los per tal de construir un sol quadrat ?	28	31	2	61
6.- Quins són els diferents tipus de triangles que coneixes? Explica-ho clarament	30	29	2	61
7.- Si jo tinc 20 pta i tu en tens 35, quantes pessetes tens tu més que jo ?	49	10	2	61
8.- Resol $3x - 2 = 16$	30	29	2	61
9.- $4/21 + 3/7 - 5/6$	34	25	2	61
10.- (situació presentada mitjançant imatges)	31	28	2	61

Destaca en primer lloc que el 98% de l'alumnat considera que l'enunciat 7 és un problema (es tracta d'un PAE trivial per a la seva edat); en certa manera es pot interpretar d'aquestes dades que la condició de problema ho és de forma intrínseca a l'enunciat o situació escolar, i no en relació al resolutor. I és així en tant en quant té dues característiques que hipotèticament caracteritzen una tasca escolar com a problema: enunciat verbal i referents matemàtics. Es pot observar que 9 alumnes que el consideren problema, creuen que el seu professor no li consideraria.

La comparació entre les dades dels enunciat 1 i 2 ens permet establir que el motiu principal pel qual el 2 és majoritàriament considerat no-problema és d'una banda per la manca de dades (innecessàries, per cert) i d'altra banda per la naturalesa del propòsit: no demana explícitament el càlcul/obtenció d'un resultat numèric (propòsit anomenat tancat en el present estudi). Es tracta d'una situació / enunciat que d'una banda conté referents matemàtics (que no per desconeguts no són identificats com a tals, com

mostren les dades de l'enunciat 1), però no són referents estàndards, en tant en quant són termes, no dades numèriques; d'altra banda, té una contextualització amb l'entorn gens forçada, encara que es tracta d'una situació gens trivial, amb la qual cosa el flux «entorn → classe» no ha tingut prou pes. Però en aquest cas, 13 alumnes que no el consideren problema, sí pensen que el professor li consideraria

La mateixa interpretació es podria donar al fet que l'**enunciat 3** tampoc sigui identificat com a problema; aquesta situació és molt més familiar encara per a l'alumnat, malgrat en aquest cas hi ha l'agreujant que no hi ha cap referent matemàtic en l'enunciat. Estudis anteriors (Vila 1995a) mostren que aquest enunciat és reconegut en alguns casos com a problema, però difícilment com a *problema de matemàtiques*, i és així en tant en quant s'aparta del marc de la situació escolar «pregunta-resposta automàtica»

Sorprèn també que dos exercicis «clàssics» com són els **enunciats 8 i 9** o una qüestió de reconeixement com la de l'**enunciat 6** siguin considerats problemes per a aproximadament la meitat de l'alumnat estudiat. Cap relacionar aquestes identifications amb la idea de la subcategoria A2 que fa referència a que la presència de referents matemàtics en l'enunciat és el que pot acabar donant (per alguns alumnes) el caràcter de problema.

En aquesta mateixa línia podríem analitzar també els **enunciats 4 i 5**. L'enunciat 4 presenta un problema no trivial per a un alumne de 1r d'ESO que encara desconeix els rudiments del llenguatge algebraic, tanmateix és identificat com a problema possiblement en tant en quant s'hi ha identificat uns referents matemàtics clars i familiars i sobretot, en un format de pregunta estàndard. Tanmateix, l'enunciat 5 és identificat amb menys freqüència com a problema, perquè els referents matemàtics no són tan estàndard, i per suposat el propòsit no és el càlcul d'un resultat numèric, amb la qual cosa enllacem amb la subcategoria A5, en tant en quant una altra caracterització de problema és la que ve donada pel fet que l'enunciat ens proposi l'obtenció, mitjançant càlculs, d'un resultat numèric.

Finalment comentar que l'**enunciat 10** (no verbal, presentant la situació mitjançant imatges i deixant implícit el propòsit) només és identificat com a problema per menys de la meitat de l'alumnat.

A l'annex 15.16 es presenten les distribucions de les dades anteriors en funció de les variables *sexe*, *rendiment acadèmic* i *gust manifestat per les matemàtiques*. Per tal de ser sintètics, a les següents taules iv.2.1.44 s'il·lustren les diferències més rellevants entre les dades dels diferents col·lectius utilitzant les notacions d'apartats anteriors. Les dades concretes a les quals farem referència és el percentatge d'alumnat de cada col·lectiu que identifica com a problema cadascun dels enunciats proposats. Els enunciats han estat agrupats en dos blocs: aquells que en el present estudi són considerats problemes i aquells que no.

En resum es pot establir que no es pot considerar cap associació entre aquestes variables i les distribucions de dades. Malgrat això sí que es pot fer una hipòtesi explicativa d'algunes de les dades anteriors: comparant les dues taules, sembla ser que l'alumnat amb un major gust manifestat per les matemàtiques tendeix a identificar amb més freqüència que «qualsevol enunciat» és problema, sense atendre a altres aspectes que puguin caracteritzar-ne la seva naturalesa.

Taules iv.2.1.45. Comparació entre les identifications¹⁴ efectuades segons diferents variables independents

	P1	P2	P3	P4	P5	P10
rend. Alt	=		=	=	=	x
rend. Baix		x				
molt gust		x	=	x	x	x
poc/gens gust	x					
noies	x	=	=	=	x	=
nois						

	P6	P7	P8	P9
rend. Alt	=	=		
rend. Baix			x	x
molt gust	x	=	x	=
poc/gens gust				
noies	=	=		=
nois			x	

IV.2.1.6. ANÀLISI D'ALTRES ASPECTES DE LA INFORMACIÓ QUALITATIVA DEL QÜESTIONARI RELACIONATS AMB LA NATURALESA DE L'OBJECTE «PROBLEMA DE MATEMÀTIQUES»

En el qüestionari han estat incloses altres preguntes que permeten obtenir informació directa o indirecta sobre la caracterització que es fa de l'objecte «*problema de matemàtiques*», informació que es pot enquadrar en alguna de les diferents subcategories definides, però que per la seva naturalesa d'informació de tipus qualitatiu no ha estat inclosa en cap de les creences operatives anteriorment analitzades. A continuació es presenta aquesta informació que complementarà les anàlisis anteriors.

A) EXEMPLES DE SITUACIONS MATEMÀTIQUES NO ESCOLARS

Els exemples de situacions matemàtiques no escolars han estat demanats a l'alumnat mitjançant una pregunta oberta en el qüestionari, plantejada en els següents termes: «*Posa un exemple de situació amb la que t'hagis trobat recentment fora de classe i hagi hagut d'utilitzar les matemàtiques*». Aquesta informació ens complementa la informació analitzada anteriorment en la subcategoria A1 (flux «entorn → problemes escolars»)

La transcripció literal dels exemples aportats per l'alumnat es presenta a l'annex 16.1 La caracterització de cada exemple segons les categories utilitzades es presenta a l'annex 16.2.

¹⁴ el símbol x indica que el percentatge d'alumnat d'aquell col·lectiu que identifica el corresponent enunciat com a problema és superior, de forma *rellevant*, a la de l'altre; el símbol xx indica que ho és de forma *molt rellevant*; aquests termes han estat definit amb anterioritat

De les respostes obtingudes, s'exclouen de la posterior anàlisi

6 alumnes, els qui no varen respondre a la qüestió proposada.

Per tant, l'esquema d'anàlisi anterior serà aplicat a un total de 55 alumnes. A continuació es presenta un resum de les dades de la totalitat del Grup, per a continuació exemplificar algunes d'aquestes categories.

Esquema iv.2.1.46.- Aspectes analitzats sobre les SITUACIONS MATEMÀTIQUES NO ESCOLARS proposades (Resum de les dades per al Total del Grup, N = 55)			
Tema matemàtic on es mou principalment la situació proposada 👍	{	aritmètica	52
		geometria / visualització	7
Elements de la situació / qüestió proposada	{	propòsit de la qüestió 👍	• calcular un resultat numèric únic 42 • estimar 6 • altres 5 • no especifica 5

En aquestes dades novament es constata la identificació entre *matemàtica de la vida quotidiana* i *aritmètica*, en tant en quant només 7 de les situacions aportades fan referència a un altre camp de la matemàtica, en aquest cas la geometria. Més encara, l'aritmètica és identificada principalment a l'obtenció d'un resultat numèric per un procediment de càlculs; només hi ha alguna referència a «estimar» algun resultat numèric.

Taula d'exemples iv.2.1.47.- Tema matemàtic on es mou principalment la situació matemàtica no escolar aportada (exemples classificats de situacions no escolars de matemàtiques aportades per l'alumnat)		Alumne Rendiment Gust mat.
Tema matemàtic:	<i>ARITMÈTICA: Quants diners m'han de tornar si dono un bitllet de 2000 i tot costa 1541 ?</i>	10a / Alt / Bastant
	<i>ARITMÈTICA: Una vegada em van preguntar a quina velocitat anava un cotxe que va fer 34 km/h</i>	28c / Mig / Molt
	<i>GEOMETRIA / VISUALITZACIÓ: Per saber quant medeix una circumferència d'un got</i>	5c / Mig / Poc

Quant al **context quotidià** en el qual es mouen les situacions aportades, cap destacar que 42 de les 55 es mouen en contextos de *comprar-vendre*, *costar*, *consumir*, 5 es mouen en contextos *d'amidar*, 2 fan referència a *guanyar-perdre*, 2 a *partir-repartir*, 2 a *viatjar-moure's* i uns altres dos a contextos diversos.

Taula iv.2.1.48.- Propòsits de les situacions matemàtiques no escolars aportades (exemples classificats de situacions no escolars de matemàtiques aportades per l'alumnat)		Alumne Rendiment Gust mat.
propòsit de la situació	<i>CALCULAR RESULTAT NUMÈRIC ÚNIC: Per dividir ens dos bosses 3 kg de pomes</i>	21a / Alt / Bastant
	<i>CALCULAR RESULTAT NUMÈRIC ÚNIC: Calcular el descompte que han sofert uns texans rebaixats al 47%</i>	23a / Mig / Bastant
	<i>CALCULAR RESULTAT NUMÈRIC ÚNIC: Quan vas a comparar i li dones un bitllet, tens que saber el que t'ha de tornar perquè no t'estafin</i>	24a / Mig / Bastant
	<i>ESTIMAR: Quant vas a comprar calcular aproximadament el que et costarà la compra</i>	7c / Mig / Bastant
	<i>ALTRES: He hagut d'ajudar al meu avi a medir la profunditat i capacitat del pou que estem fent</i>	18a / Alt / Bastant
	<i>NO ESPECIFICA: Quan vaig a comprar al PRYCA</i>	6a / Baix / Bastant
	<i>NO ESPECIFICA: Resoldre problemes que em fica el pare per vacances o per repassar una miqueta</i>	1b / Mig / Molt

Les dades que mostren la distribució de les dades en funció de les variables considerades es presenten a l'annex 16.3, i de la seva anàlisi se'n dedueix que, malgrat en tots els casos les situacions "aritmètiques" són les més freqüentment esmentades, és entre els alumnes amb més alt rendiment acadèmic i entre els qui més gust manifesten per les matemàtiques que trobem esmentades situacions de tipus "geomètric". Quant al propòsit, malgrat en tots els casos les situacions que demanen el càlcul d'un resultat numèric únic són les més freqüentment esmentades, és entre els alumnes amb més alt rendiment acadèmic i entre els qui més gust manifesten per les matemàtiques que trobem esmentades altres propòsits.

B) DIFERÈNCIES PERCEBUES ENTRE LES MATEMÀTIQUES ESCOLARS I LES NO ESCOLARS

Aquestes diferències han estat demanades a l'alumnat mitjançant una pregunta oberta en el qüestionari, plantejada en els següents termes: «*Què tenen de diferent els problemes de matemàtiques de l'escola i les situacions de fora de classe on has d'utilitzar les matemàtiques?*» Aquesta informació ens complementa també la informació analitzada anteriorment en la subcategoria A1 (flux «entorn → problemes escolars»)

La transcripció literal de les respostes donades per l'alumnat es presenta a l'annex 17.1 i la caracterització de cada resposta en funció de les categories, a l'annex 17.2.

De les respostes obtingudes, s'exclouen de la posterior anàlisi

4 alumnes, els qui no varen respondre a la qüestió proposada

Per tant, l'esquema d'anàlisi anterior serà aplicat a un total de 57 alumnes. A continuació es presenta un resum de les dades de la totalitat del Grup, per a continuació exemplificar algunes d'aquestes categories.

Esquema iv.2.1.49.- DIFERÈNCIES percebudes entre LES MATEMÀTIQUES ESCOLARS I LES NO ESCOLARS (Resum de les dades per al Total del Grup, N = 57)		
“cap diferència”		7
Referències a aspectes de la tasca	en el format / presentació de la tasca	1
	en els continguts de la tasca: teòric / pràctic, versemblant / inversemblant, real / fictici	17
	en les condicions ambientals del moment	7
	en la finalitat de la tasca	5
	en la varietat de la tasca	8
	no es fa referència a aspectes referents a la tasca	18
Referències a aspectes del procés i del producte	en l'interès de l'afectat / resolutor	4
	en la dificultat del procés	23
	en les ajudes durant el procés de resolució	5
	en el tipus i característiques del resultat que demana	3
	no es fa referència a aspectes referents al procés ni al producte	15

Observem que entre l'alumnat que esmenta diferències quant a *aspectes de la tasca a desenvolupar*, la majoria de les referències es fan entorn a que les situacions escolars són fictícies, teòriques, inversemblants,... I entre els qui se centren en *aspectes del procés i del producte*, la majoria de les referències fan esment de la major dificultat del procés en les matemàtiques escolars.

Les taules que mostren la distribució d'aquestes dades en funció de les variables considerades, es presenten a l'annex 17.3. Quant a l'alumnat que manifesta que “*no hi ha cap diferència*”, aquestes variables no determinen diferències rellevants.

Quant a les referències a aspectes de la tasca, de l'anàlisi d'aquestes variables se'n dedueix que:

- en primer lloc que la majoria de l'alumnat que no fa referència a aspectes de la tasca manifesta sentir poc/gens gust per les matemàtiques;
- en segon lloc, les referències a les dicotomies real/fictici, teòric/pràctic... (resposta més freqüent en aquesta categoria) són donades gairebé de forma exclusiva per l'alumnat amb alt/mig rendiment acadèmic.

Quant a les referències a aspectes del producte i del procés, de l'anàlisi d'aquestes variables se'n dedueix que la referència a la dificultat del procés és més freqüentment esmentada entre els alumnes amb poc/gens gust per les matemàtiques i entre els alumnes amb més baix rendiment acadèmic.

Taula iv.2.1.50.- Exemples d'asseveracions efectuades per l'alumnat		Alumne Rendiment Gust mat.
Referències a aspectes de la tasca	EN EL FORMAT / PRESENTACIÓ DE LA TASCA: <i>Que no te'l donen per escrit</i>	6a / Baix / Bastant
	EN ELS CONTINGUTS DE LA TASCA: TEÒRIC / PRÀCTIC, VERSEMBLANT / INVERSEMBLANT, REAL / FICTICI: <i>Que les de fora de classe són més reals</i>	23a / Mig / Bastant
	EN ELS CONTINGUTS DE LA TASCA: TEÒRIC / PRÀCTIC, VERSEMBLANT / INVERSEMBLANT, REAL / FICTICI: <i>Que les de classe estan planificades i les de la vida real te les trobes tú</i>	6b / Mig / Poc
	EN ELS CONTINGUTS DE LA TASCA: TEÒRIC / PRÀCTIC, VERSEMBLANT / INVERSEMBLANT, REAL / FICTICI: <i>Que a l'escola a vegades fem problemes que a la vida real no necessitem mai</i>	23b / Alt / Bastant
	EN LES CONDICIONS AMBIENTALS DEL MOMENT: <i>Que a classe és tot fictici i si no saps com fer-ho li preguntes al professor si et pot ajudar. A més a classe pots disposar de llapis, paper i/o calculadora, si t'ho trobes a la vida real ho hauràs de fer mentalment</i>	3a / Alt / Bastant
	EN LA FINALITAT DE LA TASCA: <i>Els de matemàtiques de l'escola has de procurar tenir-los bé i els has de fer a la força. En canvi els de casa, no cal que els facis per obligació i no passa res si estan malament</i>	4c / Alt / Bastant
	EN LA VARIETAT DE LA TASCA: <i>Que a l'escola cada dia t'ensenyen més de matemàtiques i a fora de l'escola (a menys jo) solament hem de sumar les compres.....</i>	12c / Mig / Poc

Taula iv.2.1.51. Exemples d'asseveracions efectuades per l'alumnat		Alumne Rendiment Gust mat.
Referències a aspectes del procés i del producte	EN L'INTERÉS DE L'AFECTAT / RESOLUTOR: <i>A vegades s'assemblen una mica segons situacions, però crec que els de fora de classe els fas amb més ganes que no els de dins</i>	20b / Mig / Poc
	EN LA DIFICULTAT DEL PROCÉS: <i>Que els de l'escola són més rebuscats, amb més operacions i més difícils, a més amb nombres cada vegada nous</i>	18a / Alt / Bastant
	EN LA DIFICULTAT DEL PROCÉS: <i>Que a l'escola fas sumes de poca quantitat i fora de classe de molt més</i>	9b / Baix / Poc
	EN LA DIFICULTAT DEL PROCÉS: <i>Que a l'escola t'ho compliquen més tot perquè n'apreguis. A fora apliques el que has après</i>	7c / Mig / Bastant

EN LES AJUDES DURANT EL PROCÉS DE RESOLUCIÓ: <i>Perquè a classe te l'expliquen millor i a l'hora de fer-ho ho saps fer perquè si no te l'expliquen et costa més</i>	22b / Baix / Poc
EN LES AJUDES DURANT EL PROCÉS DE RESOLUCIÓ: <i>Que no tinc el professor</i>	5c / Mig / Poc
EN EL TIPUS I CARACTERÍSTIQUES DEL RESULTAT QUE DEMANA: <i>Que els de fora de classe no hi ha preguntes</i>	11a / Mig / Molt
EN EL TIPUS I CARACTERÍSTIQUES DEL RESULTAT QUE DEMANA: <i>Els de matemàtiques de l'escola has de procurar tenir-los bé i els has de fer a la força. En canvi els de casa, no cal que els facis per obligació i no passa res si estan malament</i>	4c / Alt / Molt

IV.2.1.7. CLUSTERS D'ALUMNAT, SEGONS LA POTÈNCIA DE LES SEVES CREENCES SOBRE LA NATURALSA DE L'OBJECTE «PROBLEMA DE MATEMÀTIQUES»

Per tal de poder determinar uns primers perfils que ens diferenciïn grups d'alumnat, s'ha procedit a construir el que anomenarem *Clusters d'alumnat*, la qual cosa obeeix a una doble finalitat:

- a) en primer lloc, es pretén que l'alumnat que integri un cluster manifesti *creences operatives* en certa manera homogènies entre ells i a la vegada significativament diferents a les manifestades per l'alumnat integrant dels altres clusters;
- b) en segon lloc, permetrà operativitzar una nova variable sintètica que resumirà (i evidentment, de forma paral·lela, empobrirà) el conjunt de la informació de les *creences operatives*.

En qualsevol cas, la utilitat que es donarà a aquests clusters serà la de poder disposar d'una partició del Grup en l'anàlisi entorn a la resta de creences del present estudi i entorn a les accions desenvolupades en l'abordatge dels problemes, la qual cosa ens podrà donar una primera aproximació quant a la relació que pugui haver entre aquesta informació i les creences entorn a la naturalesa del «*problema de matemàtiques*».

El procés de construcció d'aquests *clusters* s'ha efectuat de dues maneres diferents, optant-se finalment per una d'elles. A l'annex 18.1 es detalla el procés metodològic seguit en cadascun dels dos mètodes i els resultats als quals ens han portat. La distribució de l'alumnat per clusters, amb la indicació del seu codi, sexe, rendiment acadèmic i gust manifestat per les matemàtiques, consta en aquest mateix annex.

Finalitzat el procés, cada alumne ha estat ubicat doncs en un dels tres *clusters* en què s'ha determinat la partició del Grup: un cluster central (clPotAb) i dos clusters extrems (clPotAa i clPotAc). El primer d'aquests clusters extrems (*clPotAa*) ens inclouria el

subGrup dels alumnes que globalment manifesta creences de rang més proper als extrems (-); el segon cluster extrem (**clPotAc**) ens inclouria el subGrup dels alumnes que globalment manifesta creences de rang més proper als extrems (+). Aquesta distribució, en termes quantitativs, es mostra a la taula següent:

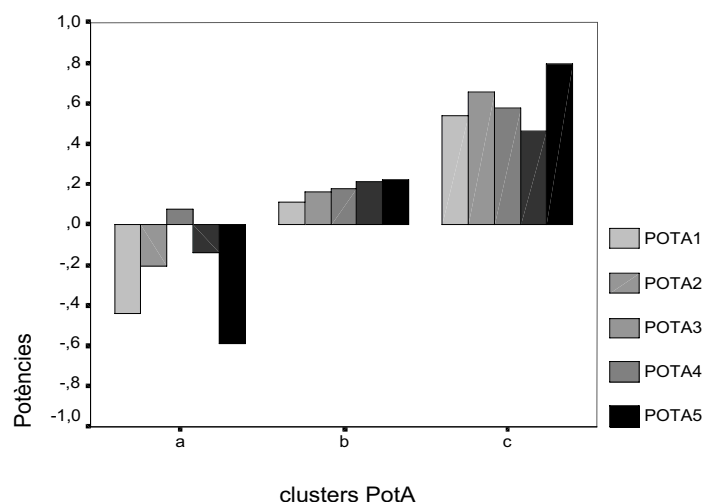
Taula iv.2.1.52. Distribució dels alumnes per clusters
(dades segons el gust manifestat per les matemàtiques / segons el rendiment acadèmic / segons el sexe)

		Molt N=11	Bastant N=27	Poc/g N=23	Alt N=19	Mig N=28	Baix N=14	Noies N=41	Nois N=20
clPotAa	11	3	7	1	6	3	2	6	5
clPotAb	38	7	15	16	9	19	10	29	9
clPotAc	12	1	5	6	4	6	2	6	6

Analitzant aquestes dades, s'observa que no hi ha una forta associació entre cap de les variables independents considerades i la distribució per *clusters*. Malgrat això s'observa, en termes de freqüència relativa, que és entre l'alumnat de més alt rendiment acadèmic i major gust manifestat per les matemàtiques on es troben més integrants del cluster clPotAa, i és entre l'alumnat de més baix rendiment acadèmic i menor gust manifestat per les matemàtiques on es troben més integrants del cluster clPotAc.

El gràfic següent ens mostra fins quin punt en aquests clusters estan ubicats alumnes que manifesten creences homogènies¹⁵:

Gràfic iv.2.1.53. Potències de PotAi en l'alumnat de cada cluster



¹⁵ a l'annex 18.2 es mostren les dades amb detall

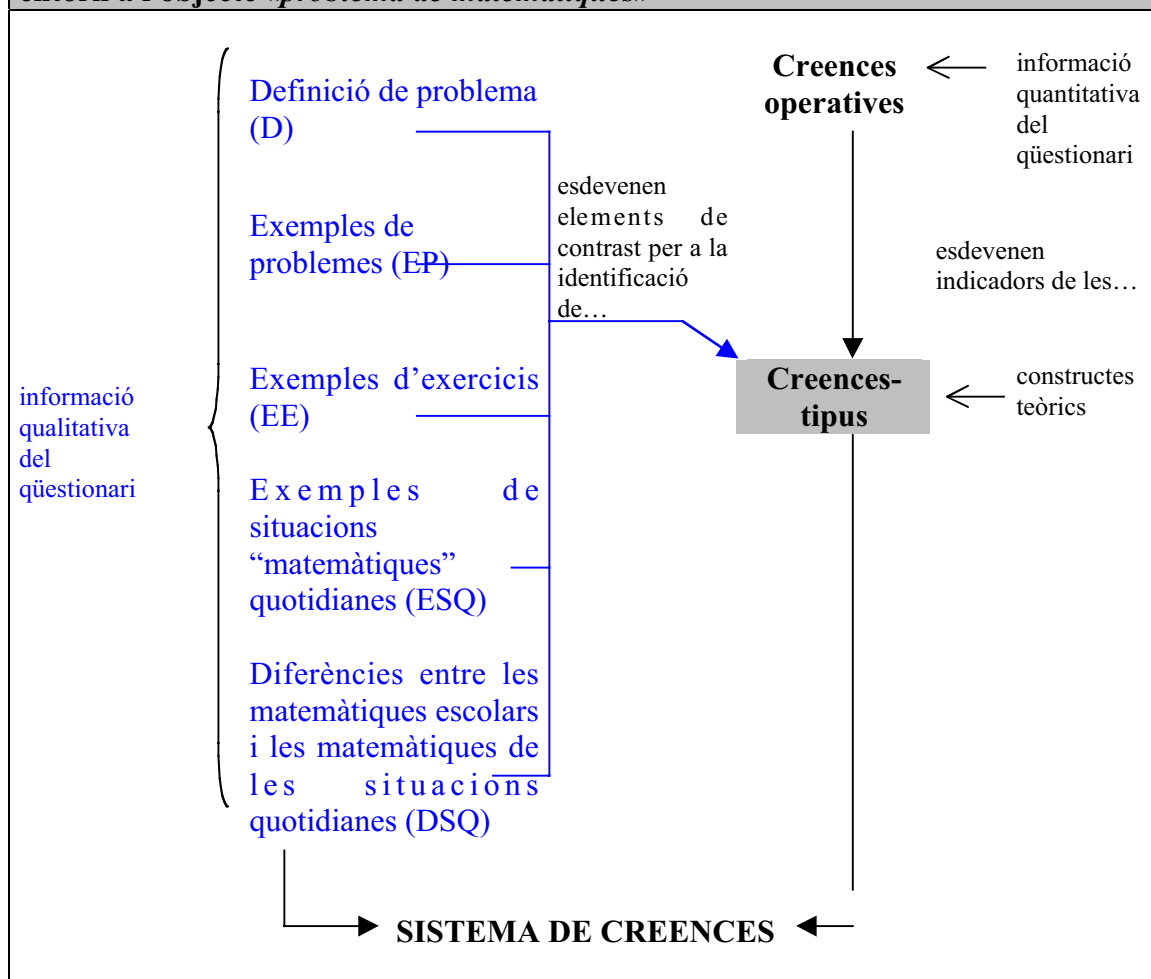
IV.2.1.8. INFORME-SÍNTESI FINAL ENTORN A LES CREENCES SOBRE L'OBJECTE «PROBLEMA DE MATEMÀTIQUES»

Finalment, es pretén sintetitzar la informació de tot l'apartat en termes de representar els *sistemes de creences* identificats en l'alumnat estudiat, sobre l'objecte «*problema de matemàtiques*».

Per tal d'efectuar aquesta representació s'utilitzarà com a instrument els *Mapes de Creences* descrits a III.2.3.4 i se seguirà l'esquema metodològic específic que a continuació es defineix. En la representació dels sistemes de creences els **colors** en ells mateixos representen un codi:

- el color **negre** representarà les síntesis obtingudes de l'anàlisi de la part quantitativa del qüestionari, i
- el color **blau** representarà les síntesis obtingudes de l'anàlisi de la part qualitativa, indicant en aquest darrer el codi del seu origen.

Esquema iv.2.1.54.- Paper que juguen els indicadors del sistema de creences entorn a l'objecte «problema de matemàtiques»



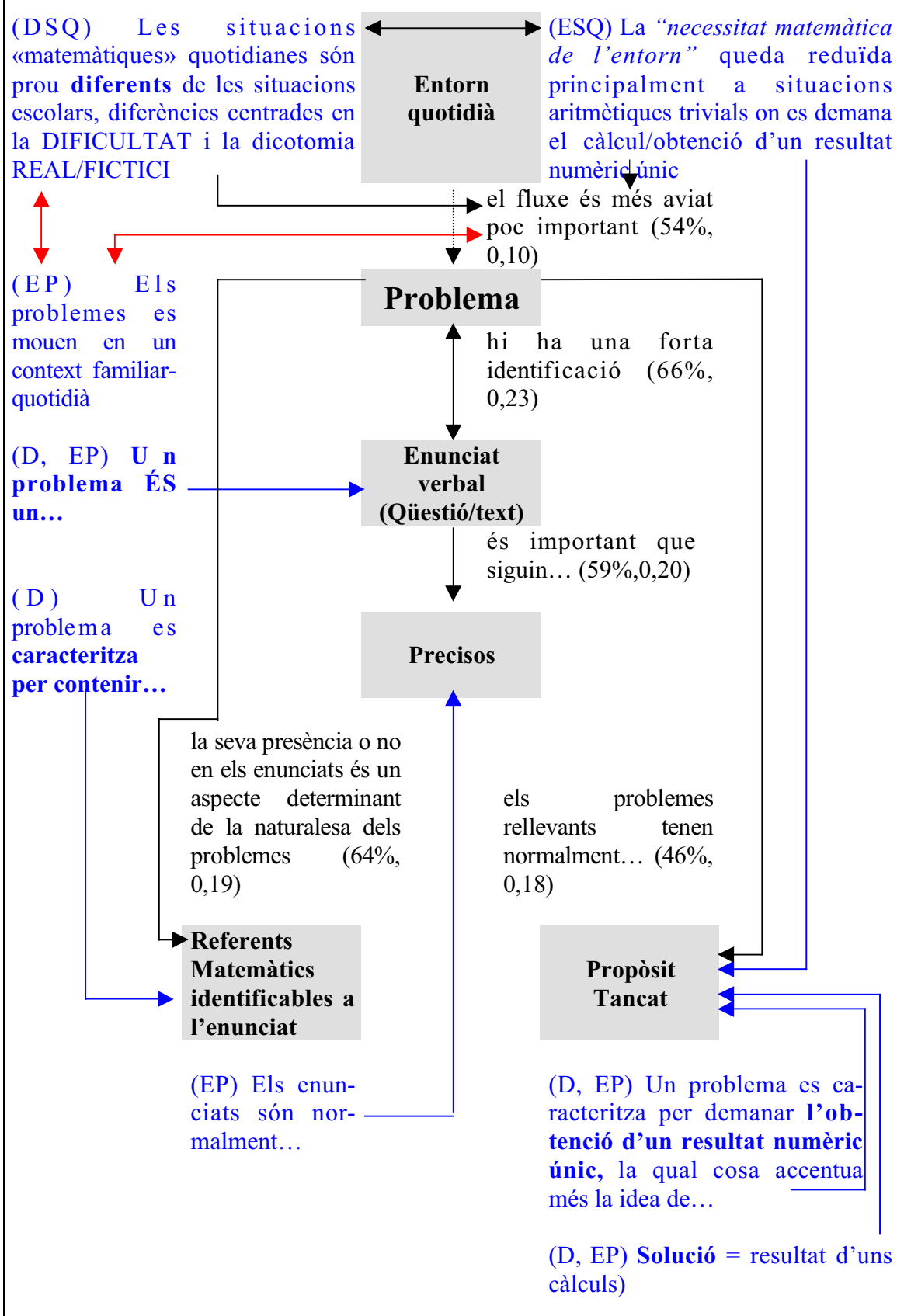
És important remarcar que en aquest model d'anàlisi s'utilitzen les **creences operatives** definides i analitzades en apartats anteriors com a indicadors de les que hem anomenat **creences-tipus**. En aquest sentit, cada creença s'acompanya de dues dades que

conjuntament formen un fiable indicador de la "força" d'una creença en el Grup: el percentatge d'alumnat que té rang estrictament positiu / negatiu ($Pot > 0,10$ / $Pot < -0,10$), segons s'escaigui, i el valor de Pot_{Ai} .

Així, segons aquest procés, el primer dels següents mapes de creences ens il·lustra el sistema de creences predominant en el Grup. En tant en quant aquest mapa és necessàriament i alhora excessivament globalitzador del Grup, dóna una sensació d'uniformitat molt allunyada de la realitat: els sistemes de creences "individuals" (i per tant, els realment existents) són molts i molt més complexos, com en el bloc V del present estudi ens constatarà l'anàlisi de la informació obtinguda en l'Estudi de Casos.

Així, els posteriors mapes ens representaran el sistema de creences en funció del molt o poc/gens (respectivament) gust manifestat per les matemàtiques. I els darrers mapes, els sistemes de creences representatius dels clusters $clPotAa$ i $clPotAc$ respectivament. En tant en quant aquests col·lectius responen a una construcció purament estadística, la utilitat de fet d'aquestes darreres representacions són les de definir i comparar alguns dels sistemes de creences extrems realment observats en el Grup, i no tant el de relacionar-los amb un col·lectiu determinat d'alumnat.

Esquema iv.2.1.55.- MAPA DE CREENCES predominants en el Grup entorn a l'objecte «PROBLEMA DE MATEMÀTIQUES»



A manera de síntesi podríem afirmar que la tendència predominant del Grup és a entendre el «*problema de matemàtiques*» com una categoria de pregunta escolar, que ve caracteritzada de forma biunívoca per aspectes de tipus formal intrínsecs (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) la resposta a la qual prové preceptivament d'efectuar uns càlculs adequats.

És important remarcar i matisar alguns dels aspectes anteriorment explicitats. En primer lloc, quan ens referim a que un *problema de matemàtiques* és entès com una categoria de pregunta, ho fem com a contraposició al fet que el problema pogués ser entès com una *naturalesa* de tasca o de situació, escolar en qualsevol cas.

En segon lloc, com hem dit, el problema pren carta de naturalesa només en el context escolar, sembla en principi inimaginable per a l'alumnat estudiat que el problema de matemàtiques pugui *existir* en ell mateix fora d'aquest context.

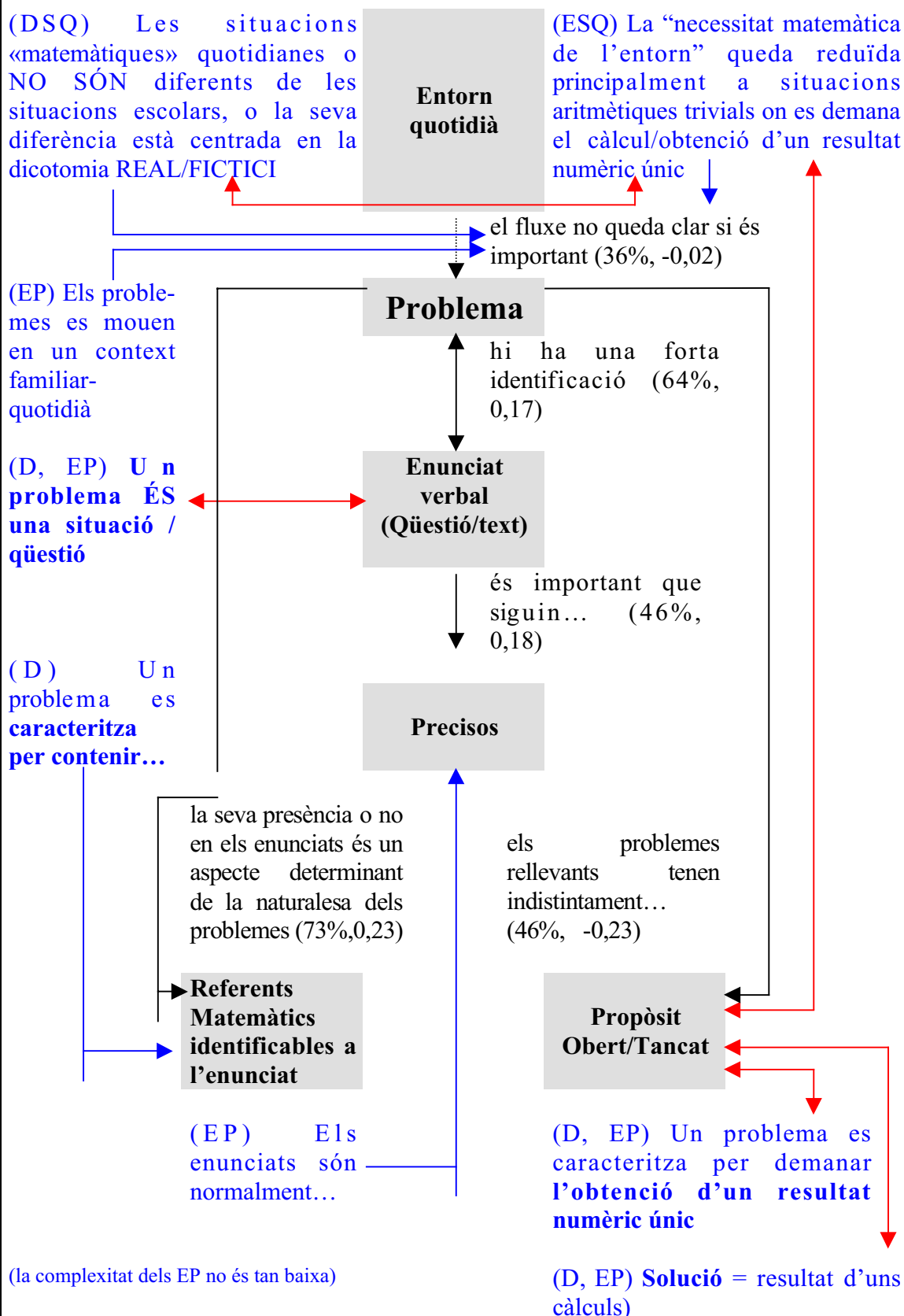
Com a conseqüència, la categoria de *problema* li és intrínseca a una pregunta amb determinades característiques formals: no depèn del resolutor, no depèn de la complexitat que pugui suposar-li, no depèn de la naturalesa del procés de resolució que pugui admetre.

Concretant, hom suposa que el problema de matemàtiques és aritmètic, entenent aquest fet com una característica excloent no només de la necessitat d'altres eines matemàtiques que es moguin en altres camps, sinó també de la necessitat d'estratègies i destreses de qualsevol tipus que no siguin inherents a la identificació i significat de les operacions aritmètiques bàsiques. És en aquest context en el qual cal emmarcar la creença entorn a que el propòsit d'un problema és sempre l'obtenció d'un resultat numèric únic, i de que l'alumnat estudiat entén que la solució *ÉS* el resultat d'efectuar preceptivament els càlculs que «*el problema necessita*».

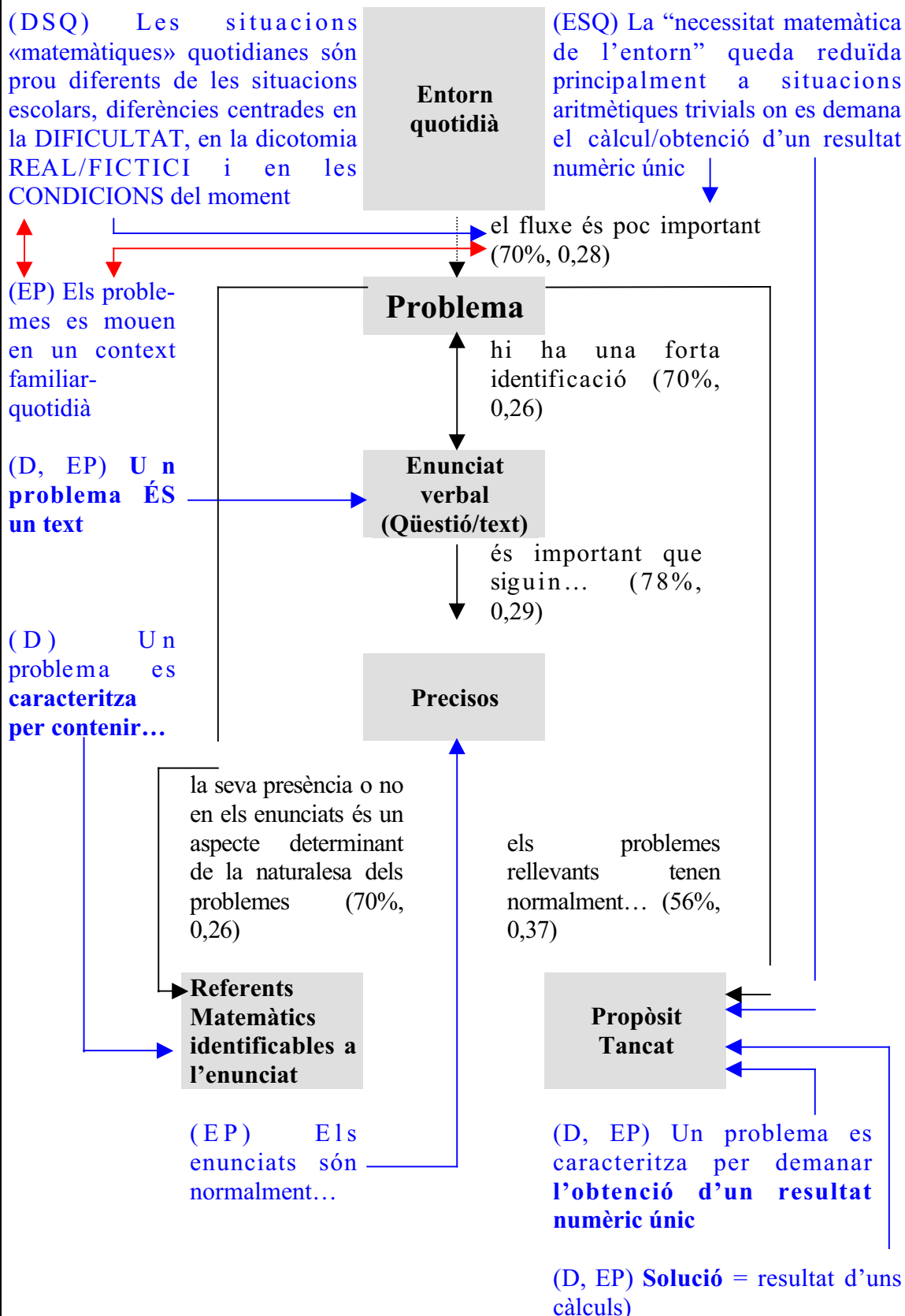
També en aquest marc cal contextualitzar un dels aspectes que esdevenen característics de la naturalesa de problema: la presència de referents matemàtics identificables a l'enunciat, a més fent una lectura restrictiva d'aquest terme (dades). Paral·lelament, es manifesta la creença entorn a que la informació (quantitativa) de l'enunciat ha de ser precisa.

Finalment, quant a la relació amb l'entorn quotidià, és on trobem contradiccions en la informació obtinguda: d'una banda, sembla donar-se més aviat poca importància al flux «entorn→problemes», la qual cosa queda més accentuada si analitzem les moltes i consistents diferències que l'alumnat observa entre les situacions matemàtiques de l'entorn quotidià i els problemes escolars; aquest flux queda encara amb menys importància si s'analitzen els exemples de situacions matemàtiques quotidianes (trivials) que s'aporten com exemples; d'altra banda, tots els exemples de problemes aportats estan contextualitzats en l'entorn familiar-quotidià. Una hipòtesi explicativa és que l'entorn quotidià només juga un paper de «*context d'il·lustració*»: la resolució de problemes en particular i les matemàtiques en general no són, a ulls de l'alumnat estudiat, una eina per a enfrontar-se a situacions complexes de l'entorn, sinó un conjunt d'eines purament escolars contextualitzades (algunes d'elles, la resolució de problemes en especial) en l'entorn quotidià. Propers apartats i l'estudi de casos especialment, ens confirmaran aquesta explicació.

Esquema iv.2.1.56.- MAPA DE CREENCES entorn a l'objecte «PROBLEMA DE MATEMÀTIQUES» corresponent a l'alumnat que manifesta sentir MOLT DE GUST per les matemàtiques



Esquema iv.2.1.57.- MAPA DE CREENCES entorn a l'objecte «PROBLEMA DE MATEMÀTIQUES» corresponent a l'alumnat que manifesta sentir POC/GENS GUST per les matemàtiques



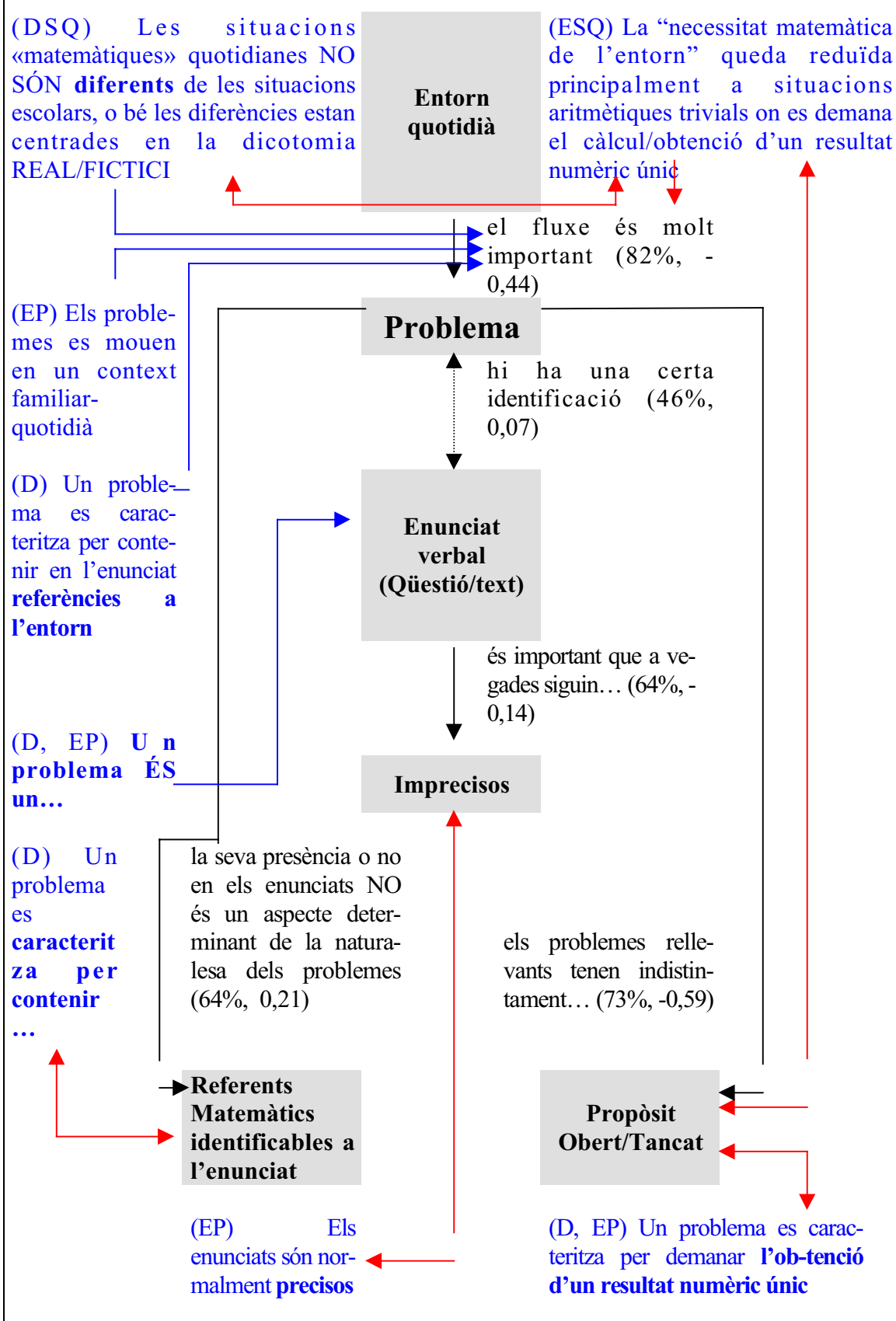
En relació als sistemes de creences en funció del **gust manifestat per les matemàtiques**, intentarem enumerar les principals diferències entre ambdós col·lectius d'alumnat. En primer lloc, si bé entre els qui manifesten menys gust per les matemàtiques la identificació «*problema-pregunta/text*» està més generalitzada i/o és més forta, entre l'alumnat amb més gust manifestat es produeix una certa contradicció que queda explicada en termes de que alguns d'ells tenen una tendència a identificar també (o sigui, no de forma excloïent) el problema a una «*situació*». En segon lloc, entre l'alumnat amb més gust manifestat per les matemàtiques es detecta una nova contradicció quant als propòsits rellevants en els problemes de matemàtiques, entre allò que manifesten de forma directa i la inferència que es fa a partir d'informació indirecta: d'una banda identifiquen propòsits diferents al de l'obtenció de resultats numèrics, tanmateix d'altra banda només exemplifiquen problemes amb propòsit tancat, i fins i tot defineixen la idea de problema sovint en aquests termes. Finalment, quant a la relació amb l'entorn quotidià, l'alumnat amb menys gust per les matemàtiques manifesta unes creences en la mateixa línia que la mitjana del Grup, accentuant-ne però la potència i per tant accentuant també les contradiccions abans esmentades. Tanmateix, les creences entre l'alumnat amb més gust manifestat són més dispers, podent-se acceptar però en qualsevol cas que en conjunt també es podria dir que l'entorn quotidià no passa de ser un «*context on s'il·lustren*» els problemes.

Com ja s'ha dit anteriorment, finalitzarem aquesta síntesi amb els mapes de creences que representen les de **l'alumnat dels dos clusters extrems**, la qual cosa ens il·lustrarà els rangs extrems de creences identificats en el Grup. Tanmateix, cal tenir present però que aquests mapes i aquestes creences responen a una diferenciació d'alumnat atenent precisament a criteris estadístics, no pas a característiques homogènies definitòries.

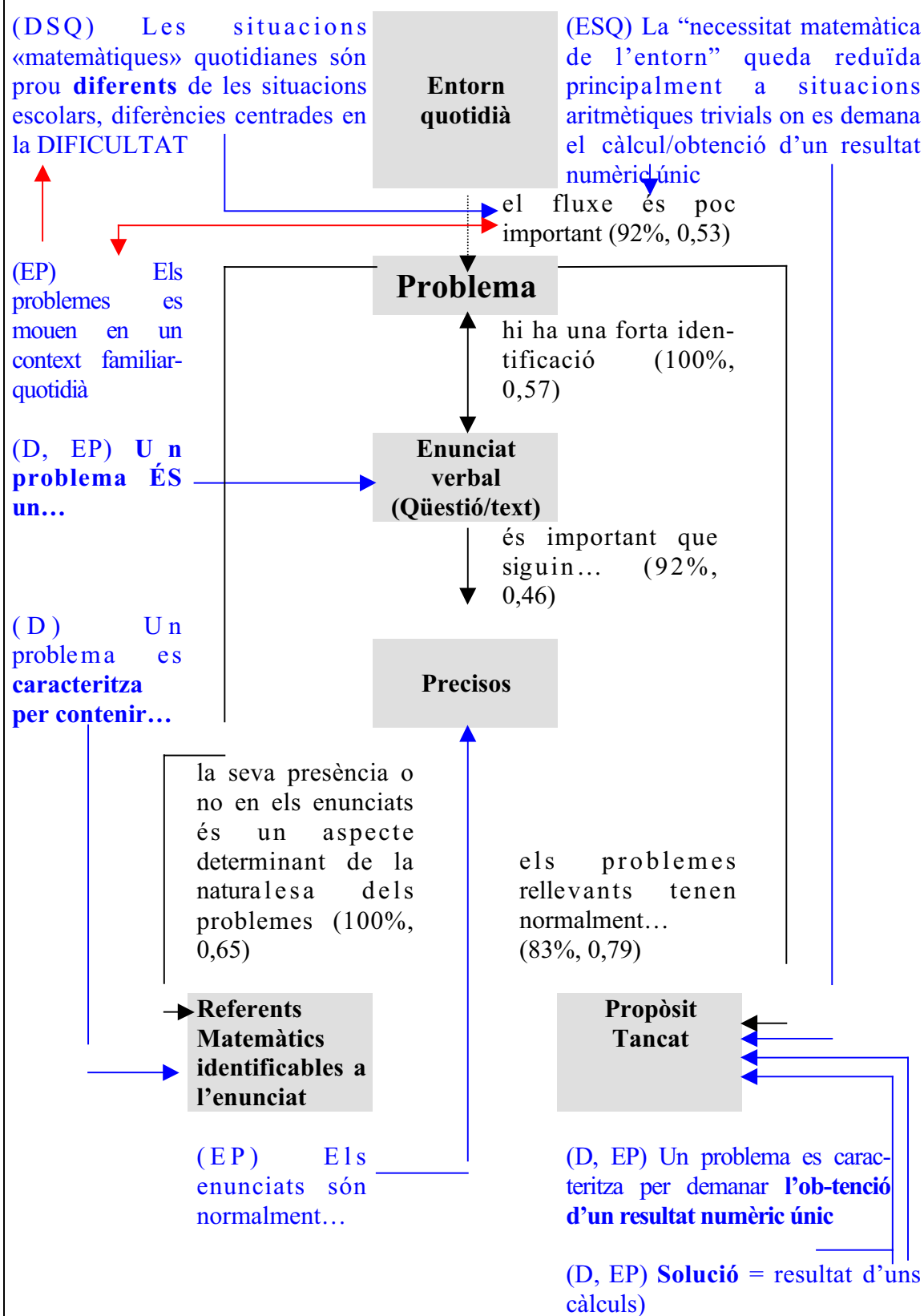
Així, aquesta anàlisi ens mostra que d'una banda, l'alumnat del cluster cIPotAc ens respon a una caracterització del «problema de matemàtiques» com la descrita com a predominant en el Grup, però de forma totalment generalitzada i amb molta potència. És aquí on es fa més palesa la contradicció quant a la creença del paper de l'entorn quotidià en la resolució de problemes, contradicció abans explicada en termes d'hipòtesi.

D'altra banda, l'alumnat del cluster cIPotAa, manifesta creences en alguns aspectes oposades. Si bé es troba també una certa identificació «problema-qüestió/text», aquesta identificació no és tan forta com la descrita en el Grup. Consideren amb freqüència i potència que els problemes rellevants poden tenir indistintament propòsits dels que hem anomenat oberts i tancats. Tanmateix, de forma espontània no donen exemples dels primers ni inclouen aquest aspecte en la seva definició del terme problema de matemàtiques. Cabria interpretar-ho possiblement en que una cosa és el que pot ser (o agradaria que fos) i l'altra el que realment és (o és important que sigui). A diferència de la resta, no consideren (en la identificació de problemes que efectuen) que la presència o no de referents matemàtics en els enunciats sigui l'aspecte que caracteritza un problema; tanmateix, això no queda explicitat en les definicions que aporten del terme «problema». Paral·lelament, en les seves identifications no consideren imprescindible que els enunciats siguin precisos (fins i tot en alguns casos consideren important que no sigui així sempre); tanmateix, cap dels seus exemples de problemes és imprecís. Quant a la relació amb l'entorn quotidià, s'accentuen parcialment les contradiccions observades en el global del Grup, en tant en quant la seva creença manifestada és de que el fluxe «entorn→problemes» és molt important, però quan exemplifiquen les situacions matemàtiques quotidianes, es redueix tot a situacions aritmètiques trivials.

Esquema iv.2.1.58.- MAPA DE CREENCES entorn a l'objecte «PROBLEMA DE MATEMÀTIQUES» corresponent a l'alumnat del cluster clPotAa



Esquema iv.2.1.59.- MAPA DE CREENCES entorn a l'objecte «PROBLEMA DE MATEMÀTIQUES» corresponent a l'alumnat del cluster cIPotAc



IV.2.2. CREENCES SOBRE LA NATURALES DE L'ACTIVITAT DE RESOLUCIÓ DE PROBLEMES

Una de les conclusions de l'apartat anterior ha estat que el Grup estudiat, en conjunt, caracteritza el «problema de matemàtiques» com a *categoria de pregunta escolar, que ve caracteritzada de forma biunívoca per aspectes de tipus formal intrínsecs (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) la resposta a la qual prové preceptivament d'efectuar uns càlculs adequats*.

D'aquesta caracterització se'n deduiria que aquest alumnat considera que resoldre un problema consisteix doncs, en primer lloc, a identificar aquests referents matemàtics, en particular a identificar l'operació o conjunt d'operacions adequats, i en segon lloc a efectuar aquests càlculs.

De fet, el conjunt de creences sobre la naturalesa de l'activitat de resolució de problemes que s'ha copsat en l'alumnat (en conjunt) no pot reduir-se a aquesta simplificació, però sí que la pren com a punt de partida per a la interpretació de les dades, prenent com a procés d'anàlisi el que a continuació es presenta.

En primer lloc, de forma anàloga a l'apartat anterior, s'ha copsat algunes de les creences sobre la naturalesa de l'activitat de resolució de problemes manifestades. Aquestes dades i la seva anàlisi i interpretació en el Grup seran presentades mitjançant la següent estructura. En un primer bloc d'apartats, s'analitzen les respostes donades a la part del qüestionari que ve estructurada a partir de les subcategories definides en el marc teòric. Aquestes subcategories, en tant en quant condueixen a les *creences-tipus* sobre la naturalesa de l'activitat, ens donen una àmplia i profunda visió del sistema de creences. En un segon bloc d'apartats, i amb la finalitat de complementar la informació anterior, s'analitzen un conjunt d'ítems del qüestionari no inclosos en les definicions de les creences operatives anteriorment descrites. Finalment, d'una banda la informació quantitativa del qüestionari permet agrupar l'alumnat en tres grans col·lectius (*clusters*) a partir del seu sistema de *creences operatives*. D'altra banda, el conjunt de tota la informació és la que ens permetrà descriure en el seu conjunt el sistema de creences sobre la naturalesa de l'activitat de resolució de problemes.

IV.2.2.1. ANÀLISI DESCRIPTIVA GLOBAL DE LES CREENCES OPERATIVES EN RELACIÓ A LA NATURALES DE L'ACTIVITAT DE RESOLUCIÓ DE PROBLEMES

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

Aquestes creences operatives (BiS, BiN i BiCg/BiAf criteri del significat, criteri normatiu i criteri de control cognitiu/afectiu) han estat dissenyades en certa manera com

a indicadors sintètics (però evidentment incomplets) de cadascuna de les sis 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.

B1 ► CARÀCTER INSTRUMENTAL/INVESTIGATIU DE L'ACTIVITAT MATEMÀTICA

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

L'activitat matemàtica és... investigativa, malgrat pugui ser també instrumental (-) / exclusivament instrumental (+)

Taula iv.2.2.1. Potències de les creences operatives		Pot	σ	N
B1(S) Considero que les matemàtiques són gairebé exclusivament... raonament (-) / un instrument (+)				
Dades globals		0,06	0,26	61
B1(N) El professorat considera que les matemàtiques són gairebé exclusivament... raonament (-) / un instrument (+)				
Dades globals		0,09	0,21	61
PotB1				
Dades globals		0,07	0,19	61

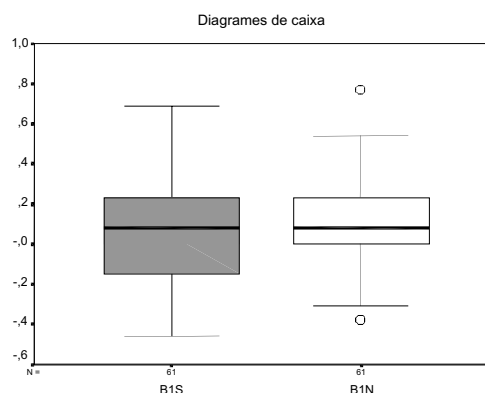
Valors de les potències en l'interval [-1 , 1]

A l'annex 19.1 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.2.2.2. Distribució de potències B1S i B1N en el Grup

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

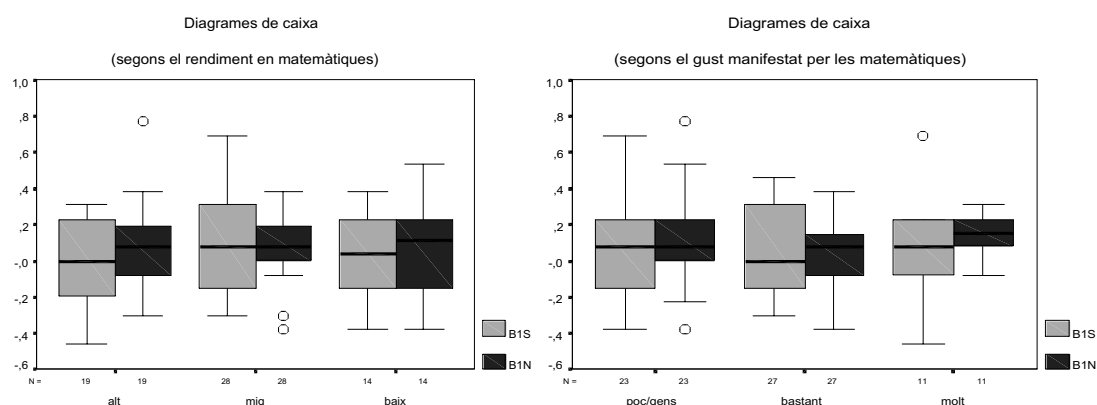
- la potència sota el criteri del significat és inferior a la del criteri normatiu, sent l'única subcategoria on això passa;
- en ambdós criteris, les potències són de les més baixes de totes les subcategories;
- un 51% dels alumnes (31) consideren, amb més o menys potència, que «les matemàtiques són (principalment)... un instrument», segons la definició operativa donada a aquesta creença; en l'altre extrem, un 36% dels alumnes (22) consideren que «les matemàtiques són (principalment)... raonament»;



- un 64% dels alumnes (39) consideren que «*el professorat considera que les matemàtiques (principalment)... un instrument*»; en l'altre extrem, un 23% dels alumnes (14) consideren que «*el professorat considera que les matemàtiques (principalment)... raonament*»
- la dispersió de les potències és major per a B1S que per a B1N.

Atenent a les variables independents considerades en l'estudi, la distribució de les potències anteriors es sintetitza en les taules de l'annex 19.2. Els següents diagrames de caixa i taules ens il·lustren les distribucions i les diferències més rellevants.

Gràfic iv.2.2.3. Distribució de les potències de B1S i B1N en el Grup, segons rendiment i gust



Taula iv.2.2.4. B1 ¹⁶	S-N	S	N	%S	%N	σ_S	σ_N
rend. Alt	=	=	=	=	=	=	=
rend. Baix							
molt gust	=	=	=	=	=	=	
poc/gens gust							X
noies			=	=	=	=	=
nois	X	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. Les respostes donades a aquests ítems, que en el marc teòric han estat definits com a «*creences concretes*», són presentats a continuació.

Les següents taules ens mostren els resultats quant a la **identificació directa que es fa de les matemàtiques amb** un conjunt de termes proposats. Quant a la relació entre aquests termes i el rang de la creença operativa, en el marc teòric de l'estudi s'han identificat els termes «regles», «mètodes» i «exactitud» al rang positiu (matemàtiques amb finalitats exclusivament instrumentals); els altres han estat identificats al rang negatiu.

¹⁶ en aquest tipus de taules s'ha seguit la mateixa simbologia que a l'apartat anterior

Taula iv.2.2.5.- Posa una creu a les tres paraules que RELACIONES MÉS AMB LES MATEMÀTIQUES ¹⁷	Sí	N
• Regles	54%	61
• Mètodes	59%	61
• Imaginació	20%	61
• Exactitud	52%	61
• Raonament	66%	61
• Sentit Comú	54%	61

Taula iv.2.2.6.- I els PROFESSORS DE MATEMÀTIQUES on creus que posarien les creus? ¹⁸	Sí	N
• Regles	52%	61
• Mètodes	62%	61
• Imaginació	16%	61
• Exactitud	72%	61
• Raonament	69%	61
• Sentit Comú	44%	61

Així, s'observa que el terme amb el qual més identifica l'alumnat les matemàtiques és el «raonament»¹⁹; tanmateix, encara que amb petites diferències, ells mateixos consideren que el professorat l'identifica més amb el terme «exactitud». La resta de termes proposats (a excepció del terme «imaginació») es mouen en uns percentatges d'entre el 52% i el 59%, la qual cosa no permet fer una idea global precisa de la identificació que se'n fa.

Les dades d'aquestes distribucions atenent als diferents col·lectius estudiats es presenten a l'annex 19.3. Per tal de ser sintètics, a les taules iv.2.2.7 s'il·lustren les diferències més rellevants entre les dades dels diferents col·lectius utilitzant les notacions d'apartats anteriors. Les dades concretes a les quals farem referència són els percentatges d'alumnat de cada col·lectiu que identifica aquell terme a «les matemàtiques». Els termes han estat agrupats en dos blocs: aquells que en el present estudi són considerats «de rang positiu» i aquells que no, i en cada cas es fa referència a la pròpia identificació (a) i a la que es considera que faria el professorat (b).

Així, s'observa que el terme «raonament» és més freqüentment marcat per l'alumnat amb més alt rendiment acadèmic i per l'alumnat amb més gust manifestat per les matemàtiques. Curiosament aquestes relacions s'inverteixen quan parlem dels termes «Sentit Comú» i «Imaginació». Cap pensar que aquests termes són interpretats amb significat diferent atenent a aquestes variables?

D'altra banda, el terme «regles» és més freqüentment esmentat entre l'alumnat amb més baix rendiment acadèmic i entre l'alumnat que manifesta un menor gust per les matemàtiques i finalment el terme «exactitud» és més freqüentment esmentat entre l'alumnat amb més alt rendiment acadèmic i amb més gust manifestat.

¹⁷ els alumnes 6a, 15a, 29a, 7b han posat més de tres creus; 20c n'ha posat menys

¹⁸ els alumnes 6a, 15a, 19a, 29a, 7b, 21b han posat més de tres creus

¹⁹ tanmateix, anirem obtenint indicis que ens portaran a pensar en un ús del terme «buit de significat»

Taula iv.2.2.7. Identificació²⁰						
	Re (a)	Re (b)	M (a)	M (b)	Ex (a)	Ex (b)
rend. Alt		x	=	=	x	=
rend. Baix	xx					
molt gust			x	=	x	=
poc/gens gust	x	x				
noies	=	=	=	=		=
nois					xx	
	Im (a)	Im (b)	Ra (a)	Ra (b)	SC (a)	SC (b)
rend. Alt			xx			
rend. Baix	x	=		=	xx	xx
molt gust	=	=	x	xx		
poc/gens gust					x	xx
noies	=	=	=	=	x	=
nois						

A continuació presentem una taula comparativa en la que es relacionen els termes més esmentats en cada col·lectiu (només aquells termes que són esmentats al menys per la meitat dels alumnes d'aquell col·lectiu), amb la finalitat que ens doni en cada cas una aproximació a la identificació que se'n fa de «les matemàtiques»:

Taula iv.2.2.8.- Relació comparativa de termes als quals s'identifica les matemàtiques (Alumnes amb...)

alt rendim. acad. (N=19)	baix rendim. acad. (N=14)	molt gust matemàt. (N=11)	poc / gens gust (N=23)
Raonament (18)	Sentit Comú (11)	Raonament (8)	Sentit Comú (17)
Exactitud (11)	Regles (9)	Mètodes (7)	Regles (16)
Mètodes (10)	Mètodes (8)	Regles (6)	Raonament (12)
Sentit Comú (10)	Raonament (7)	Exactitud (6)	
		Sentit Comú (6)	

Les taules iv.2.2.9 i iv.2.2.10 ens presenten els resultats, quant a la **percepció que es té de la utilitat de les matemàtiques**.

Taula iv.2.2.9.- Les matemàtiques serveixen per a...	X	σ	N
• saber un conjunt de regles i operacions	2,85	0,94	61
• saber calcular i fer operacions	3,28	0,75	61
• desenvolupar les nostres capacitats intel·lectuals	3,51	0,74	61
• aplicar unes tècniques a la vida real	3,31	0,76	61
• poder enfrontar-se a situacions complicades de la realitat	3,17	1,00	60

1. Poc / / 4. Sobretot

És important fer un seguit de comentaris generals. Així, d'una banda, quant a les respostes que fan referència al fet de «desenvolupar capacitats intel·lectuals», cap la possibilitat novament que esdevingui un tòpic, relacionat amb el terme «raonament» abans esmentat. D'altra banda, és important fer notar les diferències entre les respostes

²⁰ el símbol x indica que el percentatge d'alumnat d'aquell col·lectiu que identifica «les matemàtiques» al terme en qüestió és superior, de forma *rellevant* (superior al 15%), a la de l'altre; el símbol xx indica que ho és de forma *molt rellevant* (superior al 25%); aquests termes han estat definit amb anterioritat

donades a les opcions «aplicar unes tècniques a la vida real», i «poder enfrontar-se a situacions complicades de la realitat», ambdues opcions amb sentits del flux i de l'èmfasi oposats. Finalment, s'observa que les identifications directament percebudes o les que es consideren en boca del professorat no tenen variacions rellevants.

Taula iv.2.2.10.- Els PROFESSORS de matemàtiques intenten fer-nos veure que les matemàtiques serveixen per a...	X	σ	N
• saber un conjunt de regles i operacions	2,90	0,97	61
• saber calcular i fer operacions	3,26	0,79	61
• desenvolupar les nostres capacitats intel.lectuals	3,48	0,76	61
• aplicar unes tècniques a la vida real	3,48	0,72	60
• poder enfrontar-se a situacions complicades de la realitat	3,27	0,83	60

1. Poc / / 4. Sobretot

Si considerem els percentatges de resposta en cada opció, en el cas de la primera taula, aquesta vindria donada amb les següents dades:

Taula iv.2.2.11.- Les matemàtiques serveixen per a...	% respostes sobretot/molt
• saber un conjunt de regles i operacions	30% / 34%
• saber calcular i fer operacions	44% / 41%
• desenvolupar les nostres capacitats intel.lectuals	64% / 25%
• aplicar unes tècniques a la vida real	49% / 33%
• poder enfrontar-se a situacions complicades de la realitat	51% / 21%

Les dades d'aquestes distribucions atenent als diferents col·lectius estudiats es presenten a l'annex 19.3. En aquest cas, les diferències rellevants són poques, per la qual cosa no se'n farà esment. En tant en quant la consideració poc/sobretot és ambigua com a element de comparació, però, és homogènia de criteri en els mateixos individus, a continuació utilitzarem novament una taula comparativa com a element d'anàlisi entre col·lectius:

Taula iv.2.2.12.- Relació comparativa de les ordenacions efectuades com a mitjana per cada col·lectiu quant als aspectes en els quals es centra la utilitat de les matemàtiques (les opcions són indicades només per la paraula clau) (Alumnes amb...)			
alt rendim. acad. (N=19)	baix rendim. acad. (N=14)	molt gust matemàt. (N=11)	poc / gens gust (N=23)
desenv. capacitats	desenv. capacitats	desenv. capacitats	desenv. capacitats
aplicar tècniques	enfrontar-se situac.	calcular operacions	aplicar tècniques
calcular operacions	calcular operacions	saber regles	calcular operacions
enfrontar-se situac.	aplicar tècniques	aplicar tècniques	enfrontar-se situac.
saber regles	saber regles	enfrontar-se situac.	saber regles

Informe-Síntesi

A manera de resum, i utilitzant la creença operativa com a indicador, podem establir que el grup estudiat, en conjunt, creu que

L'activitat matemàtica és... (principalment) instrumental

no observant-se diferències rellevants ni atenent al rendiment acadèmic ni atenent al gust manifestat per les matemàtiques.

Entrant en contradicció amb aquesta creença, ens trobem que una important majoria del grup estudiat **identifica «les matemàtiques» als termes «raonament» i «mètode»** (i amb menys freqüència, als termes regles, sentit comú i exactitud), i alhora **percep la utilitat de les matemàtiques quant a que ajuda/serveix «per a desenvolupar les capacitats intel·lectuals»** (i també però amb menys freqüència, «aplicar unes tècniques a la vida real»). En posteriors apartats s'aprofundirà en la línia de la hipòtesi plantejada en aquests moments: es tracta d'identificacions tòpiques, que no responen a un criteri plenament significatiu.

B2 ➤ CARÀCTER RUTINARI / CREATIU DE L'ACTIVITAT MATEMÀTICA ESCOLAR

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

Les classes de matemàtiques són principalment... creatives i participatives (-) / rutinàries (+)

Taula iv.2.2.13.- Potències de les creences operatives

Pot	σ	N
B2(S) Considero que les classes de matemàtiques són gairebé només... exploració, discussió i imaginació (-) / pràctica, explicació i repetició (+)		
Dades globals	0,20	0,19 61
B2(N) El professorat de matemàtiques i els pares consideren que les classes de matemàtiques són principalment... exploració, discussió i imaginació (-) / pràctica, explicació i repetició (+)		
Dades globals	0,14	0,18 61
PotB2		
Dades globals	0,17	0,15 61
B2(CCG) A classe de matemàtiques em sento capacitat només per... raonar i descobrir (-) / practicar i entendre (+)		
Dades globals	0,07	0,30 61

B2(CAf) Em sento segur i tranquil només quan a classe de matemàtiques... discutim (-) / aprenem i practiquem el que ens expliquen (+)

Dades globals

0,17 0,27 61

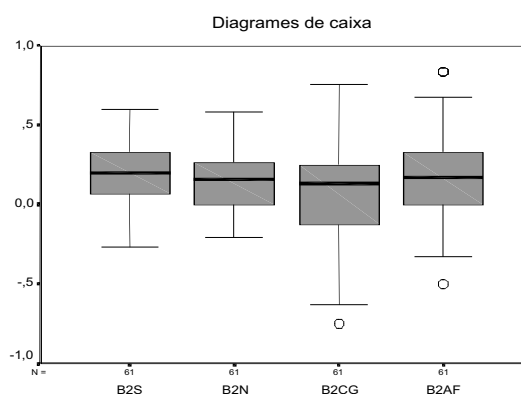
Valors de les potències en l'interval [-1 , 1]

A l'annex 19.4 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.2.2.14.- Distribució de les potències de B2 en el Grup

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

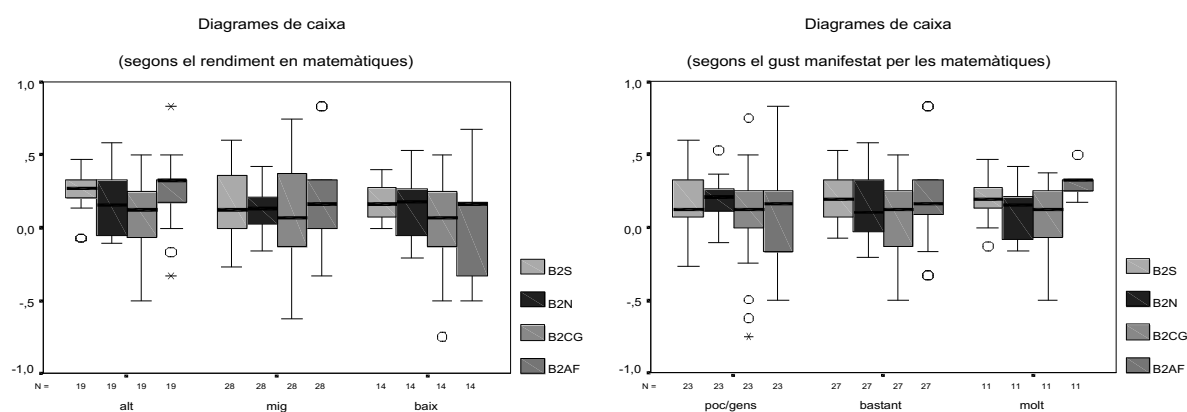
- la potència sota el criteri del significat és superior a la del criteri normatiu, com en la majoria de les subcategories;
- en ambdós criteris (significat i normatiu), les potències tenen un valor que podríem considerar intermedi en el conjunt de totes les subcategories;
- un 79% dels alumnes (48) troben, amb més o menys potència, «les classes de matemàtiques són (principalment)... pràctica, explicació i repetició», segons la definició operativa donada a aquesta creença; en l'altre extrem, un 12% dels alumnes (7) troben, amb més o menys potència, «les classes de matemàtiques són (principalment)... exploració, discussió i imaginació»;
- un 67% dels alumnes (41) pensen que «el professorat de matemàtiques i els pares consideren que les classes de matemàtiques són principalment... pràctica, explicació i repetició»; en l'altre extrem, un 25% dels alumnes (15) pensen que «el professorat de matemàtiques i els pares consideren que les classes de matemàtiques són principalment... exploració, discussió i imaginació»;
- la dispersió de les potències és semblant per a B2S i B2N.
- la potència sota la dimensió afectiva assoleix un valor més gran que sota la dimensió cognitiva, en els termes operatius en els quals han estat definits, assolint aquest darrer un valor inferior que sota les perspectives anteriors (significat i normativa);
- si considerem la perspectiva o criteri anomenada de control (tant en la dimensió afectiva com la cognitiva), les potències assoleixen els valors més grans en el conjunt de totes les subcategories;
- un 53% dels alumnes (32) consideren, amb més o menys potència, que «a classe de matemàtiques em sento capacitat (principalment) per a... practicar i entendre»; en l'altre extrem, un 28% dels alumnes (17) consideren, amb més o menys potència, que «a classe de matemàtiques em sento capacitat (principalment) per a... raonar i descobrir»;



- un 72% dels alumnes (44) consideren, amb més o menys potència, que es senten «segur i tranquil (principalment) quan a classe de matemàtiques... aprenem i practiquem el que ens expliquen»; en l'altre extrem, un 16%% dels alumnes (10) consideren que es senten «segur i tranquil (principalment) quan a classe de matemàtiques... discutim »;
- la desviació tipus de les potències és semblant per a ambdues; tanmateix les quartiles ens donen rangs de valors més amplis en la dimensió cognitiva.

Atenent a les variables independents considerades en l'estudi, la distribució de les potències anteriors es sintetitza en les taules de l'annex 19.5. Els següents diagrames de caixa i taules ens il·lustren les distribucions i les diferències més rellevants.

Gràfic iv.2.2.15. Distribució de potències de B2 en el Grup, segons rendiment i gust



Taula iv.2.2.16.- B2	S-N	S	N	%S	%N	σ_S	σ_N
rend. Alt	X	X	=	=	=	=	=
rend. Baix							
molt gust	XX	=	X	=	X	=	=
poc/gens gust							
noies							
nois	X	=	=	=	=	=	=

B2	Af	Cg	%Af	%Cg	σ_{Af}	σ_{Cg}
rend. Alt	XX	=	XX	=	=	
rend. Baix						X
molt gust	XX	=	XX	=		
poc/gens gust					X	X
noies						
nois	=	=	=	=	=	=

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. Les respostes donades a aquests ítems, que en el marc teòric han estat definits com a «creences concretes», són presentats a continuació. Així, en primer lloc, quant a la **identificació directa que es fa de les classes de matemàtiques** amb un conjunt de termes proposats...

Taula iv.2.2.17.- Posa una creu a les tres paraules que RELACIONARIES MÉS AMB LES CLASSES DE MATEMÀTIQUES ²¹	Sí	N
• Practicar	61%	61
• Memòria	43%	61
• Pensar	79%	61
• Explicació	48%	61
• Investigar	49%	61
• Discussió	34%	61

Taula iv.2.2.18.- I els PROFES DE MATEMÀTIQUES on creus que posarien les creus ? ²²	Sí	N
• Practicar	62%	61
• Memòria	34%	61
• Pensar	79%	61
• Explicació	56%	61
• Investigar	46%	61
• Discussió	36%	61

Quant a la relació entre aquests termes i el rang de la creença operativa, en el marc teòric de l'estudi s'han identificat els termes «practicar», «memòria» i «explicació» al rang positiu (classes matemàtiques «rutinàries»); els altres tres han estat identificats al rang negatiu.

En termes globals, cap destacar que no hi ha diferències rellevants entre les identificacions que s'aporten com a pròpies i les que s'aporten en nom del professorat. En segon lloc, podríem dir que les classes de matemàtiques s'identifiquen principalment als termes «pensar» i «practicar»; amb menys freqüència, als termes «explicació» i «investigació» i només en últim lloc als termes «memòria» i «discussió». Quant al fet de la identificació amb el terme «pensar», es tracta d'una identificació coherent amb la identificació que es fa de les matemàtiques en termes de «raonament» (cap pensar novament que el terme és utilitzat com a tòpic?).

Les dades d'aquestes distribucions atenent als diferents col·lectius estudiats es presenten a l'annex 19.6. Per tal de ser sintètics, a les següents taules s'il·lustren les diferències més rellevants entre les dades dels diferents col·lectius utilitzant les notacions d'apartats anteriors. Les dades concretes a les quals farem referència és el percentatge d'alumnat de cada col·lectiu que identifica aquell terme a «les matemàtiques». Els termes han estat agrupats en dos blocs: aquells que en el present estudi s'han considerat de rang positiu i aquells que s'han considerat de rang negatiu, i en cada cas es fa referència a la pròpia identificació (a) i a la que es considera que faria el professorat (b):

Així, s'observa que el terme «pensar» és més freqüentment marcat per l'alumnat amb més baix rendiment acadèmic i per l'alumnat amb menys gust manifestat per les matemàtiques. Curiosament aquestes relacions s'inverteixen quan parlem del terme «Discussió» o del terme «Investigar». En l'altra taula s'observa també que els termes

²¹ els alumnes 6a, 25a, 7b, 21b han posat més de tres creus

²² els alumnes 6a, 25a, 7b, 21b han posat més de tres creus, 23a, 20c n'han posat menys

«practicar» i «memòria» són més freqüentment marcats entre l'alumnat amb més baix rendiment acadèmic i amb menys gust manifestat per les matemàtiques.

Taula iv.2.2.19.- Identificació						
	Pr (a)	Pr (b)	Me (a)	Me (b)	Ex (a)	Ex (b)
rend. Alt		x			x	
rend. Baix	=		xx	xx		=
molt gust						
poc/gens gust	xx	x	=	x	=	xx
noies	xx	xx	x	=	=	=
nois						
	Pe (a)	Pe (b)	In (a)	In (b)	Ds (a)	Ds (b)
rend. Alt			x		x	x
rend. Baix	xx	=		=		
molt gust				xx	xx	x
poc/gens gust	xx	=	=			
noies						
nois	=	=	x	=	x	x

A continuació presentem una taula comparativa en la que es relacionen els termes més esmentats en cada col·lectiu (només aquells termes que són esmentats al menys per la meitat dels alumnes d'aquell col·lectiu):

Taula iv.2.2.20.- Relació comparativa de termes als quals s'identifica les classes de matemàtiques (Alumnes amb...)			
alt rendim. acad. (N=19)	baix rendim. acad. (N=14)	molt gust matemàt. (N=11)	poc / gens gust (N=23)
practicar (14) pensar (11) explicar (11) investigar (11)	pensar (13) memòria (10) practicar (9)	pensar (6) explicació (6) investigació (6) discussió (6)	pensar (20) practicar (14) memòria (13)

Quant a la percepció del **tipus de tasques** que es fan a classe, l'alumnat considera que, en termes globals i relatius, la tipologia de tasques més freqüents a classe de matemàtiques són els exercicis i les pràctiques, i la que menys les explicacions i els problemes. D'altra banda, els resultats mostren que els paràmetres «activitats repetitives / activitats d'imaginació», no són paràmetres que tinguin significat en la manera d'entendre les classes l'alumnat

Taula iv.2.2.21.- Normalment a la classe de matemàtiques es fan...	X	σ	N	% sobretot / molt
• explicacions	3,15	0,77	61	36% / 43%
• exercicis	3,59	0,64	61	67% / 25%
• problemes	3,26	0,68	61	39% / 48%
• pràctiques de les coses que se'ns expliquen	3,52	0,70	60	61% / 30%
• activitats repetitives	2,54	0,97	61	21% / 25%
• activitats de molta imaginació	2,25	1,10	61	18% / 21%

1. Poc / / 4. Sobretot

Les dades d'aquestes distribucions atenent als diferents col·lectius estudiats es presenten a l'annex 19.6. Les diferències que s'hi observen són escassament rellevants; només en el cas dels problemes, l'alumnat amb més baix rendiment acadèmic percep amb més freqüència relativa que la resta que siguin activitats «de les més freqüents a classe» (possiblement degut a allò que ells entenen com a problema?)

La següent taula comparativa ens mostra les ordenacions implícites que fa cada col·lectiu:

Taula iv.2.2.22.- Relació comparativa de les tasques que es percep que es desenvolupen a classe ordenades per freqüència (Alumnes amb...) ²³			
alt rendim. acad. (N=19)	baix rendim. acad. (N=14)	molt gust matemàt. (N=11)	poc / gens gust (N=23)
pràctiques (18)	problemes (14)	pràctiques (10)	pràctiques (21)
exercicis (18)	pràctiques (13)	exercicis (10)	problemes (21)
explicacions (14)	exercicis (12)	problemes (9)	exercicis (20)
problemes (14)	explicacions (11)	explicacions (8)	explicacions (18)

Quant a allò que l'alumnat percep en l'opinió dels pares...

Taula iv.2.2.23.- Els meus pares pensen que és important que jo a classe...	X	σ	N	% sobretot / molt
• entengui bé les explicacions	3,72	0,58	60	75% / 20%
• aprengui a resoldre exercicis	3,53	0,64	60	61% / 30%
• aprengui a resoldre problemes	3,62	0,63	60	67% / 26%
• practiqui bé el que aprenc	3,67	0,60	60	70% / 25%

1. Poc / / 4. Sobretot

En general cap destacar, en relació a altres ítems, els alts percentatges de resposta en les opcions “molt” / “sobretot”; en aquest sentit, les majors freqüències són les atorgades per l'alumnat de més baix rendiment acadèmic (les dades segons els diferents col·lectius són presentades en l'annex 19.6)

Un altre indicador de les característiques de la classe ve donat per la següent bateria d'ítems:

Taula iv.2.2.24.- Quan els professors plantegen una qüestió a classe de matemàtiques estan esperant...	X	σ	N	% sobretot / molt
• que algú recordi la resposta correcta i respongui	2,90	0,92	61	30% / 39%
• que discutim abans d'intentar donar una resposta	3,21	0,83	61	46% / 31%
• veure qui són els que han estudiat i treballat	3,10	0,78	61	31% / 52%
• que pensem, perquè no estan esperant una resposta	3,12	0,75	60	33% / 46%

1. Poc / / 4. Sobretot

Comparant aquestes dades amb les de les taules anteriors, s'observa que les respostes als ítems segon i quart mantenen la identificació de la classe de matemàtiques al terme

²³ nombre d'alumnes que consideren que d'aquell tipus d'activitats se'n fan moltes o bé és de la que se'n fa “sobretot”

«pensar» i és novament entre l'alumnat de més baix rendiment acadèmic on amb més freqüència això esdevé (veure les taules de l'annex 19.6)

Entrant ara en la **percepció sobre les pròpies habilitats / capacitats**, sempre parlant en general de les tasques que es desenvolupen a la classe de matemàtiques, les següents taules ens presenten les dades que hi fan referència.

Taula iv.2.2.25.- Jo crec que el que sé fer prou bé de matemàtiques és...	X	σ	N	% sobretot / molt
• efectuar càlculs	3,05	0,78	61	30% / 49%
• resoldre problemes	2,67	0,84	61	16% / 43%
• entendre les regles i propietats	3,03	0,81	61	28% / 54%
• descobrir i inventar regles matemàtiques	2,50	0,99	60	16% / 36%
• raonar i pensar	3,25	0,74	61	41% / 44%

1. Poc / / 4. Sobretot

Novament en aquestes dades identifiquem implícitament el tòpic «pensar»; i s'afirma que és tòpic en tant en quant és una opció escollida per l'alumnat quan és explicitada en aquests termes, no quan és implícita en altres opcions com la segona o la quarta.

D'altra banda, un altre aspecte general observat és el fet que en la majoria de les opcions la percepció de capacitat és inferior entre l'alumnat amb més baix rendiment en matemàtiques i amb menys gust manifestat, i en especial quant a la capacitat de resoldre problemes (3,21 entre els de més alt rendiment i 2,14 entre els de més baix). Tanmateix, on menys diferències entre col·lectius es troben és en les dades que fan referència al terme «raonar». Aquestes dades per col·lectius d'alumnat són presentades en l'annex 19.6.

Tanmateix, per la finalitat d'aquest apartat, novament és la comparació relativa dels ítems i no tant les dades concretes les que ens donaran llum en l'anàlisi comparativa entre col·lectius; això s'observa en la següent taula:

Taula iv.2.2.26.- Relació comparativa de les percepcions de capacitats personals, ordenades en cada col·lectiu per ordre de més a menys capacitat (Alumnes amb...)			
alt rendim. acad. (N=19)	baix rendim. acad. (N=14)	molt gust matemàt. (N=11)	poc / gens gust (N=23)
problemes	raonar	raonar	raonar
raonar	entendre	entendre	càlculs
càlculs	càlculs	problemes	entendre
entendre	descobrir	càlculs	descobrir
descobrir	problemes	descobrir	problemes

I finalment entrant ara en la **percepció sobre els aspectes afectius** que hi estan estretament relacionats, sempre parlant en general de les tasques que es desenvolupen a la classe de matemàtiques, les següents taules ens presenten les dades que hi fan referència. Novament en la majoria de les opcions la percepció de seguretat és inferior entre l'alumnat amb més baix rendiment en matemàtiques i amb menys gust manifestat, i en especial quant a resoldre problemes (3,58 entre els de més alt rendiment i 2,64 entre els de més baix).

Taula iv.2.2.27.- Jo em sento segur i tranquil quan a classe de mates...	X	σ	N	% sobretot / molt
• efectuo càlculs	3,07	0,85	61	34% / 43%
• resolc problemes	3,08	0,96	61	41% / 36%
• discutim sobre matemàtiques	3,05	0,98	61	41% / 33%
• aprenc una regla o una propietat	3,18	0,84	61	41% / 41%

1. Poc / / 4. Sobretot

I quant a l'anàlisi comparativa entre col·lectius:

Taula iv.2.2.28.- Relació comparativa de les percepcions de seguretat(Alumnes amb...)			
alt rendim. acad. (N=19)	baix rendim. acad. (N=14)	molt gust matemàt. (N=11)	poc / gens gust (N=23)
problemes	aprendre	problemes	discutir
aprendre	discutir	càlculs	aprendre
càlculs	problemes	aprendre	càlculs
discutir	càlculs	discutir	problemes

Informe-Síntesi

A manera de resum, i utilitzant la creença operativa com a indicador, podem establir que el grup estudiat, en conjunt, creu que

Les classes de matemàtiques són principalment... rutinàries

no observant-se diferències rellevants ni atenent al rendiment acadèmic ni atenent al gust manifestat per les matemàtiques.

Entrant en contradicció amb aquesta creença, ens trobem que una important majoria del grup estudiat **identifica «les classes de matemàtiques» al terme «pensar»**, i també però amb menys freqüència, **al terme «practicar»**. Paral·lelament perceben també de forma majoritària que a **classe es fan principalment «exercicis i pràctiques»**

En qualsevol cas, s'ha observat que els termes «activitats repetitives / imaginatives» no tenen excessivament significat per a l'alumnat estudiat, o si més no prenen significats diferents als aquí presentats, com més endavant es veurà en l'Estudi de Casos.

D'altra banda, en la perspectiva que hem anomenat *de control*, a manera de resum podem establir que l'alumnat del grup estudiat, en conjunt, creu que

Es sent segur, tranquil i capaç (principalment) quan a classe de matemàtiques... aprèn i practica el que expliquen

observant-se aquesta creença amb més potència entre l'alumnat de més alt rendiment acadèmic i més gust manifestat per les matemàtiques.

En particular, consideren que el que principalment «saben fer» és «raonar i pensar» (apareixent novament la contradicció anterior) i quan més segurs i tranquils es senten és quan «aprenen regles i propietats».

En general, en els ítems relacionats en el present apartat s'observa un element que en certa manera podria donar llum a la hipòtesi plantejada de que les identificacions als termes «pensar», «raonar», «raonament» responen més a **criteris de tòpics** que de significat: ens referim a que aquests termes han estat opcions escollides de forma majoritària per l'alumnat quan han format part explícita de l'opció o de l'ítem, però ho han estat amb freqüències molt inferiors quan són termes implícits en l'opció presentada.

B3 ► CONTEXTUALITZACIÓ MATEMÀTICA DE L'ACTIVITAT DE RP

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

La resolució de problemes com a activitat escolar... es pot desenvolupar de forma descontextualitzada matemàticament (-) / cal que es desenvolupi de forma contextualitzada matemàticament (+)

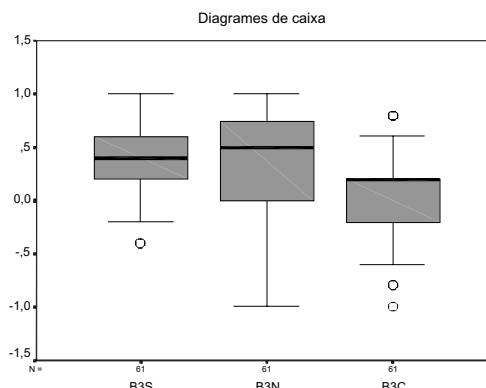
Taula iv.2.2.29.- Potències de les creences operatives		Pot	σ	N
B3(S) <i>Considero que anar comprovant si entenem i sabem aplicar les tècniques treballades a classe... no és la finalitat principal de la RP (-) / és la finalitat principal de la RP (+)</i>				
Dades globals		0,42	0,31	61
B3(N) <i>Té sentit que el professorat ens proposi problemes que no tinguin relació amb la temàtica que s'està treballant en aquell moment (-) / Cal que el professorat ens proposi els problemes dins del tema amb el qual es corresponen (+)</i>				
Dades globals		0,40	0,53	61
B3(C) <i>M'és igual si em proposen problemes que no tinguin relació amb la temàtica que s'està treballant en aquell moment (-) / prefereixo que em proposin els problemes dins del tema amb el qual es corresponen (+)</i>				
Dades globals		0,01	0,44	61
PotB3				
Dades globals		0,41	0,31	61

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

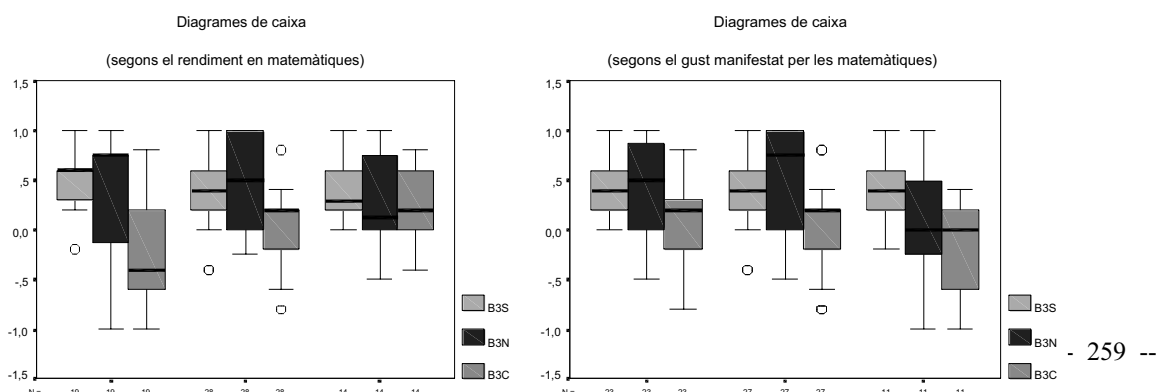
A l'annex 19.7 es presenten aquestes potències per a cadascun dels alumnes del grup, la distribució de les quals ve il·lustrada gràficament en el següent diagrama de caixa. L'anàlisi dels paràmetres estadístics ens porta a destacar com a més rellevants els següents aspectes:

Gràfic iv.2.2.30.- Distribució de potències de B3 en el Grup

- la potència sota el criteri del significat és lleugerament superior a la del criteri normatiu;
- en ambdós criteris, les potències assoleixen els valors més alts en el conjunt de les subcategories;
- un 90% dels alumnes (55) consideren, amb més o menys potència, que *«anar comprovant si entenem i sabem aplicar les tècniques treballades a classe... és la finalitat principal de la RP»*; en l'altre extrem, un 5% dels alumnes (3) consideren, amb més o menys potència, que *«anar comprovant si entenem i sabem aplicar les tècniques treballades a classe... no és la finalitat principal de la RP»*;
- un 62% dels alumnes (38) consideren que *«cal que el professorat ens proposi els problemes dins del tema amb el qual es corresponen»*; en l'altre extrem, un 20% dels alumnes (12) consideren que *«té sentit que el professorat ens proposi problemes que no tinguin relació amb la temàtica que s'està treballant en aquell moment»*;
- la dispersió de les potències és molt més gran per a B3N que per a B3S ;
- la potència sota la perspectiva de control assoleix un valor molt inferior al que s'assoleix sota les perspectives anteriors (significat i normativa);
- si considerem la perspectiva o criteri anomenada *de control*, la potència assoleix un valor intermedi en el conjunt de totes les subcategories;
- un 54% dels alumnes (33) consideren que *«prefereixo que em proposin els problemes dins del tema amb el qual es corresponen»*; en l'altre extrem, un 39% dels alumnes (24) consideren que *«m'és igual si em proposen problemes que no tinguin relació amb la temàtica que s'està treballant en aquell moment»*;
- la dispersió de les potències és alta, tant si considerem la desviació tipus com els rangs de valors en les quartiles.



Atenent a les variables independents considerades en l'estudi, la distribució de les potències anteriors es sintetitza en les taules de l'annex 19.8. Els següents diagrames de caixa i taules ens il.lustren les distribucions i diferències.

Gràfic iv.2.2.31.- Distribució de les potències B3 en el Grup segons rendiment i gust

Taula iv.2.2.32.- B3	S-N	S	N	%S	%N	σ_S	σ_N
rend. Alt	=	=	=	=	=	=	x
rend. Baix							
molt gust	xx	=		=		=	=
poc/gens gust			xx		x		
noies		=	=	=	=	=	=
nois	x						

B3	C	%C	σ_C
rend. Alt			x
rend. Baix	xx	xx	
molt gust			=
poc/gens gust	xx	xx	
noies			=
nois	x	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. Les respostes donades a aquests ítems, que en el marc teòric han estat definits com a «creences concretes», són presentats a continuació.

Així, en primer lloc, quant a la **percepció del moment en què són proposats els problemes i el moment en què es desitjaria...**

Taula iv.2.2.33.-	(1)	(2)	(3)	N
• En quin moment d'un tema els profes de matemàtiques et proposen resoldre problemes?	3%	21%	76%	61
• I en quin moment ho preferiries ?	3%	61%	36%	61

(1) principalment en començar el tema

(2) principalment ja acabant el tema

(3) en qualsevol moment del tema

Inicialment, pot sorprendre les dades que fan referència a que un 76% de l'alumnat del grup considera que el professorat proposa els problemes principalment en acabar el tema. Més encara si es compara amb que només un 36% preferiria que així fos. Tanmateix, l'anàlisi de la qüestió oberta que a continuació es proposava, dona la interpretació del resultat:

Els 46 alumnes que consideren que el professorat proposa els problemes en qualsevol moment del tema, donen els següents motius:

- fan referència a pràctica continuada (per tant en certa manera, reproduïxen novament l'esquema *explico* → *practiques*) (total: 16)
 - aplicació ràpida/immediata (5)
 - necessitem tenir coneixements (3)
 - anar practicant (5)
 - repàs (3)

- fan referència a avaluació / seguiment del professor (4)
- “sempre va bé” (9)
- fan referència a diferents finalitats que es poden buscar (3)
- fan referència a que “els problemes van a banda” (2)
- altres (4)
- no donen el motiu (8)

Els 22 alumnes que afirmen preferir que el professorat els proposi els problemes en qualsevol moment del tema, donen els següents motius:

- fan referència a pràctica continuada (per tant en certa manera, reproduïen novament l'esquema *explico* → *practiques*) (total: 10)
- fan referència a avaluació / seguiment del professor (3)
- “sempre va bé” (1)
- fan referència a diferents finalitats que es poden buscar (1)
- fan referència a que “els problemes van a banda” (0)
- altres (6)
- no donen el motiu (1)

D'altra banda els 13 alumnes que consideren que el professorat proposa els problemes principalment en acabar el tema, donen els següents motius:

- fan referència a que aleshores és possible aplicar els coneixements apresos anteriorment / a que és el moment idoni/natural en tant en quant augmenten les perspectives d'èxit (9)
- fan referència a avaluació sumativa (2)
- altres (1)
- no dona el motiu (1)

I els 37 alumnes que afirmen que preferirien que el professorat els proposés els problemes principalment en acabar el tema, donen els següents motius:

- fan referència a que aleshores és possible aplicar els coneixements apresos anteriorment / a que és el moment idoni/natural en tant en quant augmenten les perspectives d'èxit (27)
- fan referència a avaluació sumativa (1)
- altres (4)
- no dona el motiu (5)

Els següents ítems (taula iv.2.2.34) han estat agrupats en aquest informe atenent a la relació entre ells i no atenent a la seva posició en el qüestionari. Quant al paper d'aquests ítems, els dos primers fan referència a l'anomenat criteri del significat, els dos següents fan referència al criteri normatiu, i els dos darrers al criteri del control.

Quant a les dades, i en referència al motiu que es percep que justifiqui que el professorat posi problemes, és important destacar que la totalitat de l'alumnat està d'acord o molt d'acord amb que «els profes de mates ens posen problemes perquè així poden veure si anem aprenent les coses que ens expliquen», i la pràctica totalitat (un 89%) estan d'acord o molt d'acord amb que «Els profes de mates ens posen problemes perquè així apliquem les coses que ens expliquen a classe» (finalitats que anomenem il·lustrativa i

acreditativa, respectivament). Aquestes dades són del tot coherent amb els motius abans esmentats, donats de forma oberta per l'alumnat.

Taula iv.2.2.34.- En cadascuna de les següents frases digues si estàs molt d'acord (MA), d'acord (A), en desacord (D) o molt en desacord (MD)	X	σ	N	% molt d'acord / d'acord
• Els profes de mates ens posen problemes perquè així apliquem les coses que ens expliquen a classe	3,27	0,77	60	41% / 48%
• Els profes de mates ens posen problemes perquè així poden veure si anem aprenent les coses que ens expliquen	3,49	0,50	61	49% / 51%
• Cal que els profes ens proposin cada problema dins del seu tema	3,25	0,69	61	38% / 51%
• No té sentit que el profe ens posi problemes on calgui utilitzar coses que encara no hem après	2,85	1,17	61	43% / 20%
• Em poso molt nerviós quan el profe em posa problemes que no són del tema que estem estudiant	2,69	0,90	61	18% / 44%
• Normalment, no sé resoldre els problemes que necessiten de coses que fa temps que he estudiat	2,17	0,81	59	7% / 21%

1. Molt en desacord / / 4. Molt d'acord

Quant a la necessitat o no de contextualitzar els problemes en el marc de la temàtica que s'està estudiant «en aquell moment», la pràctica totalitat de l'alumnat (un 89%) està d'acord o molt d'acord amb que «*cal que els profes ens proposin cada problema dins del seu tema*» i un 63% d'ells estan d'acord o molt d'acord amb que «*no té sentit que el profe ens posi problemes on calgui utilitzar coses que encara no hem après*»; en qual-sevol cas és important observar el matis que diferencia ambdós ítems.

Malgrat el grau d'acord sigui important, els qui menys d'acord estan amb el tercer ítem són els alumnes amb més alt rendiment acadèmic i també els que manifesten major gust per les matemàtiques (veure annex 19.9)

Tanmateix, amb l'ítem quart es produeix una situació curiosa en els resultats: d'una banda els qui més d'acord n'estan, en conjunt, són els de més alt rendiment acadèmic, i tanmateix els alumnes que manifesten major gust per les matemàtiques no estan d'acord, en conjunt, amb la frase esmentada.

Els dos darrers ítems, amb els seus matisos, cognitiu un i afectiu l'altre donen resultats molt diferents, i que estan en la línia de to reivindicatiu observada al llarg de l'estudi: mentre un 62% de l'alumnat manifesta posar-se nerviós en situacions no contextualitzades, només un 28% manifesta que en aquest cas no se'n sabria sortir. Aquestes creences es manifesten amb més freqüència entre l'alumnat amb més baix rendiment acadèmic i també entre els que manifesten menys gust per les matemàtiques, així com també entre els nois del grup estudiat. Aquestes dades es presenten en les taules de l'annex 19.9.

Informe-Síntesi

A manera de resum podem establir que el grup estudiat creu amb molta potència que

La resolució de problemes com a activitat escolar... cal que es desenvolupi de forma contextualitzada matemàticament

observant-se una major potència d'aquesta creença entre l'alumnat que manifesta sentir menys gust per les matemàtiques. És important observar que aquesta creença-tipus, síntesi del conjunt d'ítems, entra en contradicció amb la creença directament manifestada per l'alumnat al respecte. Tanmateix aquesta contradicció queda matisada quan s'analitza les respostes obertes que donen en l'explicació corresponent.

LLigades estretament a la creença anterior, s'identifiquen també creences en la direcció de donar a la resolució de problemes principalment **finalitats il·lustratives i finalitats acreditatives** en el marc de la matemàtica escolar; aquestes creences seran represes en posteriors apartats i analitzades més a fons en l'estudi de casos.

Quant a la dimensió que hem anomenat de control, observem un to reivindicatiu que s'anirà comentant al llarg de l'estudi: d'una banda l'alumnat manifesta majoritàriament **posar-se nerviós en situacions no contextualitzades**, tanmateix manifesta també majoritàriament la creença de sentir-se capaç de «sortir-se'n» d'aquestes situacions. Aquestes creences es manifesten amb més potència entre l'alumnat amb més baix rendiment i amb menys gust manifestat per les matemàtiques.

B4 ► ÈMFASI SOBRE EL PRODUCTE O EL PROCÉS

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

En l'activitat de resolució de problemes... és tant important el procés com el producte (-) / és més important el producte que el procés (+)

Taula iv.2.2.35.- Potències de les creences operatives	Pot	σ	N
<i>B4(N) El professorat dona tota la importància a... que revisem, expliquem i reformulem el problema (-) / que obtinguem el resultat correcte i haguem seguit el camí esperat (+)</i>			
Dades globals	0,06	0,29	61
<i>B4(CAf) Em sento segur i tranquil (-) / no em sento segur ni tranquil (+) quan el professorat em demana que reflexioni i reformuli un problema</i>			
Dades globals	-0,31	0,40	61
<i>PotB4</i>			
Dades globals	0,06	0,29	61

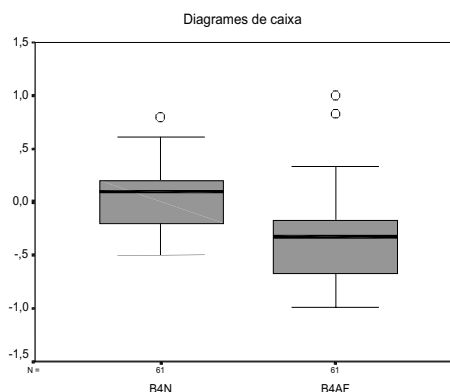
Valors de les potències en l'interval [-1 , 1]

A l'annex 19.10 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.2.2.36.- Distribució de potències de B4 en el Grup

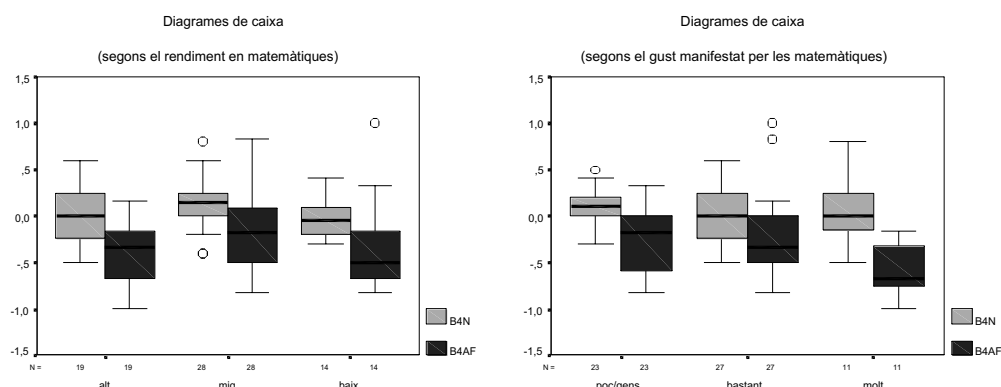
L'anàlisi dels paràmetres estadístics ens porta a destacar com a més rellevants els següents aspectes:

- des de la perspectiva normativa, la potència assoleix el valor més baix en el conjunt de totes les subcategories, malgrat continua sent un valor amb rang positiu;
- un 51% dels alumnes (31) consideren, amb més o menys potència, que «*el professorat dóna (principalment) la importància a... que obtinguem el resultat correcte i haguem seguit el camí esperat*»; en l'altre extrem, un 36% dels alumnes (22) consideren, amb més o menys potència, que «*el professorat dóna (principalment) la importància a... que revisem, expliquem i reformulem el problema*»;
- la dispersió de les potències és relativament baixa;
- la potència sota la perspectiva de control assoleix un valor molt inferior al que s'assoleix sota la perspectiva anterior, sent a més un valor de rang negatiu negatiu;
- si considerem la perspectiva o criteri anomenada de control, la potència assoleix el valor més baix en el conjunt de totes les subcategories;
- tant és així que només un 18% dels alumnes (11) consideren, amb més o menys potència, que «*no em sento segur ni tranquil quan el professorat em demana que reflexioni i reformuli un problema*»; en l'altre extrem, un 75% dels alumnes (46) consideren que «*em sento segur i tranquil quan el professorat em demana que reflexioni i reformuli un problema*»;
- la dispersió de les potències és alta.



Atenent a les variables independents considerades en l'estudi, la distribució de les potències anteriors es sintetitza en les taules de l'annex 19.11.

Gràfic iv.2.2.37.- Distribució de potències de B4 en el Grup, segons rendiment i gust



Taula iv.2.2.38.- B4	N	%N	σ_N
rend. Alt	=	=	X
rend. Baix			
molt gust	=		X
poc/gens gust		X	
noies			
nois	XX	X	=

B4	Af	%Af	σ_{Af}
rend. Alt	=		=
rend. Baix		X	
molt gust			
poc/gens gust	XX	X	X
noies	=	=	=
nois			

Anàlisi descriptiva detallada d'alguns ítems o creences concretes

En primer lloc, quant a la **percepció dels aspectes als quals dóna més importància el professorat...**

Taula iv.2.2.39.- Els PROFESSORS DE MATEMÀTIQUES, quan resolem problemes²⁴, donen importància a...	X	σ	N	% molt / bastant important
• obtenir el resultat	3,18	0,82	61	41% / 39%
• haver utilitzat les coses que ens acaben d'explicar	3,43	0,69	61	52% / 39%
• explicar per què fem cada cosa	3,48	0,78	61	62% / 26%
• haver seguit el camí que el profe volia	2,77	1,00	61	28% / 34%
• en acabar, veure si hi havia altres camins	3,08	0,84	61	38% / 34%
• comprovar el resultat	2,95	1,03	61	41% / 23%

1. Poc important / / 4. Molt important

És important fer constar que el darrer ítem no forma part de la creença operativa aquí analitzada; tanmateix formava part de la bateria d'ítems en tant en quant és un aspecte «clàssic» de la pràctica escolar.

Arran de les dades anteriors, l'alumnat considera que l'aspecte que més valora el professorat és l'«explicació del per què es fa cada cosa», en segon lloc «el fet d'haver utilitzat les coses que se'ns acaben d'explicar», en tercer lloc «obtenir el resultat» i en quart lloc revisar la resolució. Els dos aspectes que menys importància pensen que tenen són els que fan referència a la comprovació del resultat i al fet d'haver seguit el camí que el professorat esperava. És important observar la diferència de matís entre aquest aspecte i el segon ítem, i l'explicació a la diferència de dades cap buscar-la novament en el to reivindicatiu esmentat.

²⁴ es refereix a l'alumnat

L'anàlisi per col·lectius (les dades del qual es presenten a les taules de l'annex 19.12) es farà novament no atenent als resultats quantitativs sinó a les diferents ordenacions que se'n fan dels aspectes anteriors; aquestes ordenacions es reflecteixen a la següent taula:

Taula iv.2.2.40.- Relació comparativa d'aspectes als quals es dóna importància (Alumnes amb...)			
alt rendim. acad. (N=19)	baix rendim. acad. (N=14)	molt gust matemàt. (N=11)	poc / gens gust (N=23)
explicar resultat darreres coses revisió camí esperat comprovació	darreres coses explicar revisió resultat comprovació camí esperat	comprovació explicar darreres coses resultat revisió camí esperat	darreres coses explicar resultat comprovació camí esperat revisió

Quant als aspectes afectius que intervenen...

Taula iv.2.2.41.- Em sento segur i tranquil quan els profes de mates em demanen que...	X	σ	N	% molt / bastant important
• reflexioni sobre el que he fet	2,57	0,86	61	15% / 38%
• expliqui en el paper tot el que he fet	3,05	0,76	61	28% / 52%
• miri si hi ha altres camins de solució	3,08	0,82	61	33% / 48%
• comprovi el resultat	3,11	0,91	61	39% / 41%

1. Poc segur / / 4. Molt segur

Novament el darrer ítem no forma part de la creença operativa aquí analitzada; tanmateix formava part de la bateria d'ítems en tant en quant és un aspecte «clàssic» de la pràctica escolar.

És important observar que l'aspecte sobre el qual l'alumnat manifesta sentir-se menys segur i tranquil és sobre el de reflexionar entorn als passos seguits; en qualsevol cas, la meitat de l'alumnat del grup considera que s'hi sent molt o bastant segur. D'altra banda és important comparar els resultats dels ítems 2 i 4 amb els corresponents a la taula anterior.

Quant als diferents col·lectius, en general es manifesta una major sensació de seguretat, en tots els aspectes esmentats, entre l'alumnat de més alt rendiment acadèmic i el que manifesta més gust per les matemàtiques (aquestes dades es presenten a les taules de l'annex 19.12).

Informe-Síntesi

A manera de resum, i utilitzant la creença operativa com a indicador, podem establir que el grup estudiat, en conjunt, creu amb molt poca potència que

En l'activitat de resolució de problemes... és (una mica) més important el producte que el procés

observant-se una major potència d'aquesta creença entre els nois que entre les noies.

Tanmateix, en l'anàlisi d'aquesta creença-tipus cal ser més conscients potser que en altres c-t que es tracta de creences manifestades; i diem això en tant en quant es constata en els anteriors ítems en particular, en el present estudi en general i també en estudis anteriors²⁵, un to reivindicatiu que "emmascara" les creences. En tant en quant en els ítems anteriors no és possible deslligar aquest to, és en l'estudi de casos on s'analitzarà la vertadera importància que pugui tenir.

Quant a la dimensió que hem anomenat *de control*, es constata novament aquest to reivindicatiu, manifestant en termes globals l'alumnat, i amb una important potència, que *es sent segur i tranquil quan el professorat li demana que reflexioni i reformuli un problema*, manifestant-se amb més potència i freqüència entre els qui tenen un rendiment més baix i entre els qui manifesten menys gust per les matemàtiques.

B5 ► CARÀCTER LINEAL DE L'ACTIVITAT DE RESOLUCIÓ

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

El procés de resolució de problemes... és inevitable que estigui ple d'entrebancs (-) / cal aconseguir que sigui lineal (+)

Taula iv.2.2.42.- Potències de les creences operatives		Pot	σ	N
B5(N) Els bons alumnes tenen sovint entrebancs en el procés de resolució de problemes (-) / els bons alumnes segueixen normalment un procés lineal de resolució de problemes (+)				
Dades globals		0,11	0,27	61
B5(C) Si em trobo amb dificultat resolent un problema... insisteixo (-) / abandono (+)				
Dades globals		-0,09	0,30	61
PotB5				
Dades globals		0,11	0,27	61

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

A l'annex 19.13 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.

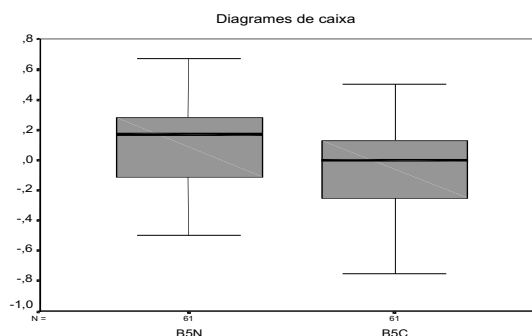
L'anàlisi dels paràmetres estadístics ens porta a destacar com a més rellevants els següents aspectes:

- des de la perspectiva normativa, la potència assoleix un valor intermig en el conjunt de totes les subcategories;

²⁵ p.e. Vila (1995a)

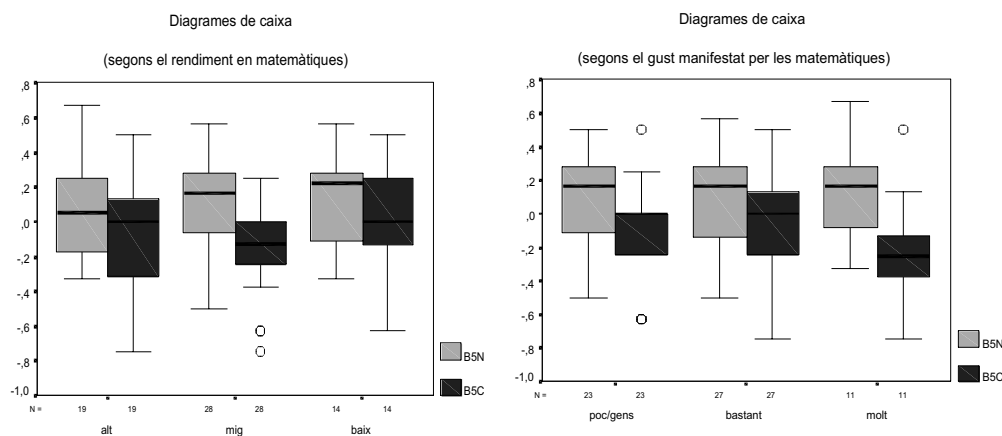
Gràfic iv.2.2.43. Distribució de potències de B5 en el Grup

- un 64% dels alumnes (39) consideren, amb més o menys potència, que «els bons alumnes segueixen normalment un procés lineal de resolució de problemes»; en l'altre extrem, un 36% dels alumnes (22) consideren, amb més o menys potència, que «els bons alumnes tenen sovint entrebancs en el procés de resolució de problemes»;
- la dispersió de les potències és relativament baixa ;
- la potència sota la perspectiva *de control* assoleix un valor molt inferior al que s'assoleix sota la perspectiva anterior, sent a més un valor de rang negatiu;
- si considerem la perspectiva o criteri anomenada de control, la potència assoleix un dels valors més baixos en el conjunt de totes les subcategories;
- tant és així que només un 28% dels alumnes (17) consideren, amb més o menys potència, que «si em trobo amb dificultat resolent un problema... abandono», segons la definició operativa donada a aquesta creença; en l'altre extrem, un 46% dels alumnes (28) consideren, amb més o menys potència, que «si em trobo amb dificultat resolent un problema...insisteixo»;
- la dispersió de les potències és lleugerament més alta que si considerem la perspectiva normativa.



Atenent a les variables independents considerades en l'estudi, la distribució de les potències anteriors es presenta en les taules de l'annex 19.14. Els següents diagrames de caixa i taules ens il.lustren les distribucions i les diferències més rellevants.

Gràfic iv.2.2.44.- Distribució de potències de B5 en el Grup, segons rendiment i gust



Taula iv.2.2.45.- B5	N	%N	σ_N
rend. Alt			
rend. Baix	X	X	=
molt gust			
poc/gens gust	=	=	=
noies			
nois	=	=	=

B5	C	%C	σ_C
rend. Alt			
rend. Baix	XX	=	=
molt gust			
poc/gens gust	XX	=	=
noies			
nois	=	=	=

Anàlisi descriptiva detallada d'alguns ítems o creences concretes

En primer lloc, quant a la **percepció dels aspectes als quals dóna més importància el professorat en relació a la linealitat del procés...**

Taula iv.2.2.46.- Si fossis un professor i estessis mirant com resol un alumne un problema, donaries importància a...	X	σ	N	% molta/bastant
• que des del principi vagi pel bon camí	3,31	0,86	61	52% / 31%
• que el resolgui de cap abans d'escriure res	2,07	0,99	61	10% / 23%
• que no es quedi bloquejat en cap moment	3,21	0,85	61	46% / 33%
• que l'hagi resolt en poc temps	2,16	1,01	61	13% / 21%

1. Poca importància / / 4. Molta importància

Aquestes dades no aporten diferències rellevants entre els diferents col·lectius. Les dades es presenten en les taules de l'annex 19.15.

Els mateixos aspectes han estat preguntats sota una **visió més directa**, però normativa en qualsevol cas. Les dades es presenten a la taula de la pàgina següent.

Atesa la complexa interrelació entre aquests ítems, s'ha desglossat l'anàlisi en 4 aspectes (*tenir el problema completament elaborat al cap abans de començar a escriure, avançar directament fins al resultat final, resoldre els problemes sense quedar-se bloquejat en cap moment, necessitar poc temps*) la percepció de cadascun dels quals és identificada en el qüestionari sota la perspectiva de la seva **rellevància** (entenent que els bons alumnes / els experts ho fan així) i la seva **importància** (entenent que es tracta d'un aspecte important a valorar en el conjunt de variables de la resolució d'un problema). Aquesta anàlisi s'ha fet englobant els ítems que fan referència a cadascun d'aquests aspectes.

Taula iv.2.2.47.- En cadascuna de les següents frases digues si estàs molt d'acord (MA), d'acord (A), en desacord (D) o molt en desacord (MD)	X	σ	N	% molt acord / acord
• Els experts normalment resolen un problema de maneres molt diferents entre ells	2,98	0,88	60	31% / 41%
• Si ets un bon alumne, un cop has entès el que calia fer en un problema, ja vas avançant sense errors	2,72	0,66	61	8% / 59%
• És bo que abans de començar a escriure, intenti tenir-ho tot resolt al cap	3,03	0,87	61	31% / 49%
• Els bons alumnes normalment no es queden bloquejats quan resolen un problema	2,48	1,01	60	21% / 21%
• Els bons alumnes normalment necessiten poc temps per a resoldre un problema	2,75	0,89	60	20% / 44%
• No em posos nerviós quan em quedo bloquejat resolent un problema	2,31	1,02	61	15% / 28%
• Abans de començar a escriure, intento tenir-ho tot resolt al cap	2,82	0,88	60	23% / 43%
• Si al cap d'un temps no he resolt un problema, el deixo perquè sé que ja no me'n sortiré	2,21	0,77	61	5% / 28%
• Quan començo a veure que m'estic equivocant, ho deixo estar	1,85	0,79	61	5% / 10%

1. Molt en desacord / / 4. Molt d'acord

Així, 23 alumnes consideren que el fet de tenir el problema elaborat al cap abans de començar a anotar res és important i rellevant; en l'altre extrem hi ha 19 alumnes que consideren que no és ni rellevant ni important.

Quant al fet d'avançar directament fins al resultat final, sense entrebancs, 45 alumnes consideren que és rellevant en tant en quants els experts així ho fan i a més també és important fer-ho així. Només 4 alumnes consideren el contrari.

Quant al fet de resoldre un problema sense haver-se quedat bloquejat en cap moment, 38 alumnes consideren que és rellevant (els bons alumnes ho fan així, afirmen) i important a tenir-ho en compte; uns altres 14 alumnes consideren que no és així.

Finalment, quant al fet de necessitar poc temps per a resoldre un problema, 24 alumnes consideren que els bons alumnes així ho fan i a la vegada, la rapidesa en la resolució és un aspecte important a valorar; tanmateix, 25 alumnes consideren que ni els bons alumnes ho fan així ni aquest és un aspecte a valorar.

La totalitat d'aquestes dades detallades es presenta en les taules de l'annex 19.15.

Informe-Síntesi

A manera de resum, i utilitzant la creença operativa com a indicador, podem establir que el grup estudiat, en conjunt, creu que

El procés de resolució de problemes... cal aconseguir que sigui lineal

observant-se una major potència d'aquesta creença entre l'alumnat de més baix rendiment. En particular, i també en termes globals, l'alumnat **considera important i rellevant** que

des del principi es vagi pel “bon camí”, s'avanci directament fins al resultat es resolgui els problemes sense quedar-se bloquejat en cap moment

Tanmateix, les creences del grup no són homogènies quant a la importància i a la rellevància que es dona al fet de:

tenir els problemes elaborats al cap abans de començar a escriure res necessitar poc temps per a resoldre els problemes

Quant a la dimensió que hem anomenat de control, es constata novament aquest cert to reivindicatiu que estem esmentant en els darrers apartats, manifestant en termes globals l'alumnat, però amb molt poca potència, que ***si es troba amb dificultats resolent un problema... insisteix***, constatant-se aquest to pel fet que es manifesta amb més potència i freqüència entre els qui tenen un rendiment més baix i entre els qui manifesten menys gust per les matemàtiques.

B6 ► RELLEVÀNCIA DE LA RP DINS DE L'ACTIVITAT MATEMÀTICA

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

La resolució de problemes... és l'aspecte més rellevant dins de l'activitat matemàtica (-) / no és l'aspecte més rellevant dins de l'activitat matemàtica (+)

Taula iv.2.2.48.- Potències de les creences operatives		Pot	σ	N
<i>B6(S) A classe de matemàtiques... gairebé només es resolen problemes (-) / gairebé mai es resolen problemes</i>				
Dades globals		0,26	0,18	61
<i>B6(N) El professorat, els pares i jo mateix considerem que l'activitat de RP és... la més important (-) / la menys important (+) a la classe de matemàtiques</i>				
Dades globals		0,15	0,19	61
<i>PotB6</i>				
Dades globals		0,20	0,13	61

B6(CCg) Considero que resoldre problemes i raonar (-) / qualsevol altra activitat que no sigui resoldre problemes i raonar (+) és el que em va millor a la classe de matemàtiques	
Dades globals	-0,02 0,26 61
B6(CAf) Em sento segur i tranquil gairebé només quan resolc problemes i raono (-) / sempre que no resolc problemes ni raono (+)	
Dades globals	-0,11 0,25 61

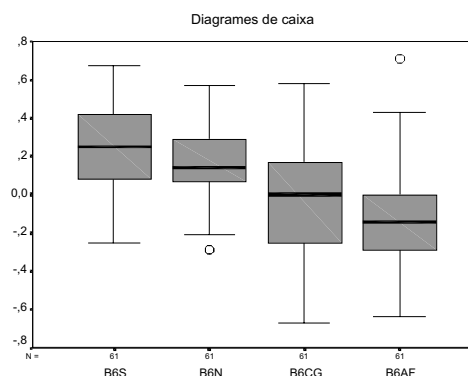
Valors de les potències en l'interval [-1 , 1]

A l'annex 19.16 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.2.2.49.- Distribució de potències de B6 en el Grup

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

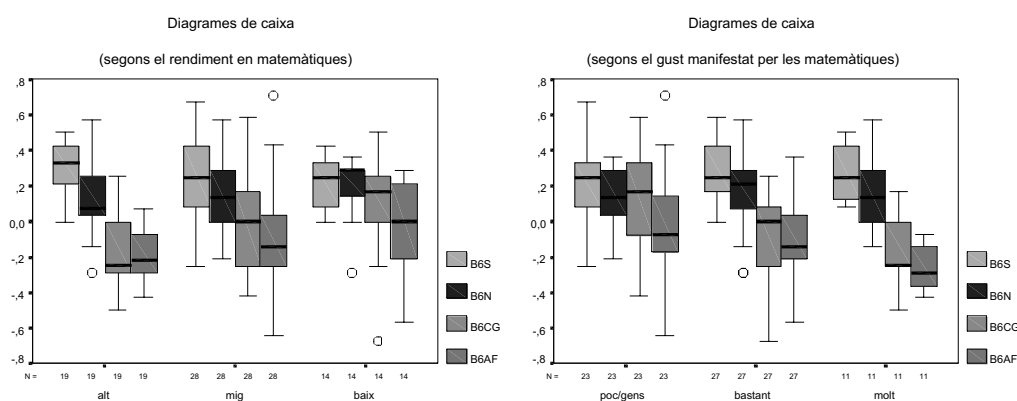
- la potència sota el criteri del significat és superior a la del criteri normatiu, com en la majoria de les subcategories
- en ambdós criteris (significat i normatiu), les potències tenen el segon valor més alt en el conjunt de totes les subcategories;
- un 89% dels alumnes (54) consideren, amb més o menys potència, que «a classe de matemàtiques... gairebé mai es resolen problemes», segons la definició operativa donada a aquesta creença; en l'altre extrem, un 2% dels alumnes (1) consideren, amb més o menys potència, que «a classe de matemàtiques... gairebé només es resolen problemes»;
- un 75% dels alumnes (46) consideren, amb més o menys potència, que «el professorat, els pares i jo mateix considerem que l'activitat de RP és... (de les) menys importants a la classe de matemàtiques», segons la definició operativa donada a aquesta creença; en l'altre extrem, un 13% dels alumnes (8) consideren, amb més o menys potència, que «el professorat, els pares i jo mateix considerem que l'activitat de RP és... (de les) més importants a la classe de matemàtiques»;
- la dispersió de les potències és semblant per a B6S i B6N i molt petita.
- la potència sota la dimensió afectiva assoleix un valor inferior que sota la dimensió cognitiva, en els termes operatius en els quals han estat definits, assolint ambdós de rang negatiu i inferiors als assolits sota les perspectives anteriors (significat i normativa);



- si considerem la perspectiva o criteri anomenada de control, les potències assoleixen valors entre els més petits en la dimensió afectiva i intermitjos en la dimensió cognitiva, en el conjunt de totes les subcategories;
- un 41% dels alumnes (25) consideren, amb més o menys potència, *que «(principalment) qualsevol altra activitat que no sigui resoldre problemes i raonar és el que em va millor a la classe de matemàtiques»*, segons la definició operativa donada a aquesta creença; en l'altre extrem, un 43% dels alumnes (26) consideren que *«(principalment) resoldre problemes i raonar és el que em va millor a la classe de matemàtiques»*;
- un 25% dels alumnes (15) consideren, amb més o menys potència, que *«em sento segur i tranquil (principalment quan) no resolc problemes ni raono»*, segons la definició operativa donada a aquesta creença; en l'altre extrem, un 25% dels alumnes (15) consideren, amb més o menys potència, que *«em sento segur i tranquil (principalment quan) resolc problemes i raono»*;
- la desviació tipus de les potències és semblant per a ambdues; tanmateix les quartiles ens donen rangs de valors més amplis en la dimensió cognitiva.

Atenent a les variables independents considerades en l'estudi, la distribució de les potències anteriors es sintetitza en les taules de l'annex 19.17. Els següents diagrames de caixa i taules ens il.lustren les distribucions i les diferències.

Gràfic iv.2.2.50.- Distribució de potències de B6 en el Grup, segons rendiment i gust



Taula iv.2.2.51.- B6	S-N	S	N	%S	%N	σ_S	σ_N
rend. Alt	XX	XX		=	=	=	=
rend. Baix			X				
molt gust	X	X	=	X	=	=	=
poc/gens gust							
noies			=		X	=	=
nois	XX	X		X			

B6	Af	Cg	%Af	%Cg	σ_{Af}	σ_{Cg}
rend. Alt						
rend. Baix	XX	XX	XX	XX	X	=
molt gust						
poc/gens gust	XX	XX	XX	XX	X	=
noies	XX	XX	X	XX		
nois					=	=

Anàlisi descriptiva detallada d'alguns ítems o creences concretes

En primer lloc, quant al criteri que hem anomenat del significat, a la següent taula es presenten les dades dels ítems que hi fan referència; aquestes mateixes dades ja han estat presentades i analitzades a l'apartat B2 sota una altra perspectiva. El detall de l'anàlisi per col·lectius es presenta a l'annex 19.6.

Taula iv.2.2.52.- Normalment a la classe de matemàtiques es fan...	X	σ	N	% sobretot / molt
• explicacions	3,15	0,77	61	36% / 43%
• exercicis	3,59	0,64	61	67% / 25%
• problemes	3,26	0,68	61	39% / 48%
• pràctiques de les coses que se'ns expliquen	3,52	0,70	60	61% / 30%
• activitats repetitives	2,54	0,97	61	21% / 25%
• activitats de molta imaginació	2,25	1,10	61	18% / 21%

1. Poc / / 4. Sobretot

En segon lloc, quant al criteri que hem anomenat normatiu, s'ha distingit tres perspectives, la pròpia importància concedida, la que es percep que hi dona el professorat i la que es percep que hi donen els pares. Les dades es presenten a les següents taules.

Taula iv.2.2.53.- Què és més important per a tu de les següents coses ?	Sí	N
• haver resolt un problema difícil	75%	60
• haver efectuat molts càlculs en poc temps	18%	60
• haver estat capaç de mantenir el meu punt de vista sobre un problema amb el profe	42%	60
• haver efectuat uns càlculs difícils mentalment	62%	60

(Es podien marcar dues opcions com a màxim)

De la lectura d'aquestes dades se'n desprèn que els dos aspectes als quals es dona importància amb més freqüència són el fet d'haver resolt un problema difícil i el fet d'haver efectuat uns càlculs difícils mentalment.

Des de la perspectiva que es percep en els professors i en els pares, les dades tenen alguna diferència rellevant només quant a la importància atorgada al fet d'efectuar uns càlculs difícils mentalment. Les dades es presenten a la següent taula (on la columna 1 fa referència als pares i la columna 2 fa referència al professorat).

Taula iv.2.2.54.- Què creus que AGRADARIA MÉS ALS TEUS PARES / PROFESSORS que fossis capaç de fer ?	Sí (1)	Sí (2)	N
• que sigui capaç de resoldre un problema difícil	70%	70%	60
• que sigui capaç d'efectuar molts càlculs en poc temps	23%	38%	60
• que sigui capaç de mantenir el meu punt de vista sobre un problema amb el profe	43%	42%	60
• que sigui capaç d'efectuar uns càlculs difícils mentalment	55%	42%	60

(Es podien marcar dues opcions com a màxim)

Taula iv.2.2.55.- Els meus pares pensen que és important que jo a classe...	X	σ	N	% sobretot / molt
• entengui bé les explicacions	3,72	0,58	60	75% / 20%
• aprengui a resoldre exercicis	3,53	0,64	60	61% / 30%
• aprengui a resoldre problemes	3,62	0,63	60	67% / 26%
• practiqui bé el que apreng	3,67	0,60	60	70% / 25%

1. Poc / / 4. Sobretot

Aquestes darreres dades també han estat presentades i analitzades a l'apartat B2.

A l'annex 19.18 es presenten les dades atenent a les diferents variables independents emprades. De la seva anàlisi se'n desprèn que el fet d'haver estat capaç e mantenir el punt de vista amb el professorat és un aspecte que malgrat pugui tenir poca importància, en té més per a l'alumnat que té un alt rendiment acadèmic i també per aquells que manifesten més gust per les matemàtiques. D'altra banda el fet d'haver efectuat uns càlculs difícils mentalment és un aspecte més valorat entre l'alumnat amb més baix rendiment acadèmic i amb menys gust manifestat per les matemàtiques.

Quant a la dimensió que hem anomenat *de control*, alguns dels ítems que hi fan referència també han estat presentats i analitzats a l'apartat B2 (i amb detall a l'annex 19.6); ens referim a les següents dades:

Taula iv.2.2.56.- Jo crec que el que sé fer prou bé de matemàtiques és...	X	σ	N	% sobretot / molt
• efectuar càlculs	3,05	0,78	61	30% / 49%
• resoldre problemes	2,67	0,84	61	16% / 43%
• entendre les regles i propietats	3,03	0,81	61	28% / 54%
• descobrir i inventar regles matemàtiques	2,50	0,99	60	16% / 36%
• raonar i pensar	3,25	0,74	61	41% / 44%

1. Poc / / 4. Sobretot

Taula iv.2.2.57.- Jo em sento segur i tranquil quan a classe de mates...	X	σ	N	% sobretot / molt
• efectuo càlculs	3,07	0,85	61	34% / 43%
• resolc problemes	3,08	0,96	61	41% / 36%
• discutim sobre matemàtiques	3,05	0,98	61	41% / 33%
• aprenc una regla o una propietat	3,18	0,84	61	41% / 41%

1. Poc / / 4. Sobretot

D'on es dedueix que en conjunt el grup es sent més capacitat per desenvolupar tasques com efectuar càlculs i entendre les regles i propietats que per resoldre problemes (posem novament l'atenció sobre les respostes sobre l'ítem «raonar i pensar»); tanmateix manifesten sentir-se segurs i tranquils en qualsevol de les esmentades tasques.

Aquestes dades cal contrastar-les amb les obtingudes dels ítems de la taula iv.2.2.58. Aquestes dades són presentades a l'annex 19.18 en funció de les variables independents considerades, i de la seva anàlisi se'n desprèn que el sentiment de capacitat i seguretat és efectivament alt entre l'alumnat d'alt rendiment acadèmic i molt de gust manifestat per les

matemàtiques, però baix entre l'alumnat de més baix rendiment acadèmic i menys gust manifestat per les matemàtiques.

Taula iv.2.2.58.- En cadascuna de les següents frases digues si estàs molt d'acord (MA), d'acord (A), en desacord (D) o molt en desacord (MD)	X	σ	N
Normalment resolc bé els problemes de matemàtiques	2,85	0,65	61
Normalment quan resolc problemes estic molt tranquil	2,93	0,77	61
Normalment quan resolc problemes em sento segur	2,79	0,77	61
Normalment quan resolc problemes em noto molt concentrat	2,95	0,76	61

1. Molt en desacord / / 4. Molt d'acord

Informe-Síntesi

A manera de resum, i utilitzant la creença operativa com a indicador, podem establir que una gran part del grup estudiat creu amb important potència que

La resolució de problemes... no és l'aspecte més rellevant dins de l'activitat matemàtica

no observant-se diferències rellevants entre els diferents col·lectius estudiats. Tanmateix sí s'observa que l'alumnat amb més alt rendiment acadèmic és qui manifesta més diferències entre les seves creences manifestades explícitament (criteri del significat) i la percepció del que creuen que considerarien el professorat, els pares... (criteri normatiu).

Aquesta creença-tipus identificada es sustenta en una important contradicció: d'una banda es manifesta la poca rellevància que té la resolució de problemes (i els aspectes de raonament que se li associen) en la pràctica diària, i d'altra banda se li atorga una gran importància de forma explícita. Es planteja com a hipòtesi explicativa d'aquesta contradicció, que serà analitzada més a fons en l'estudi de casos, tota la càrrega de tòpics que va lligada a la RP en particular i al raonament en general en el camp de la matemàtica escolar.

Quant a la dimensió que hem anomenat de control, es constata un cop més el to reivindicatiu que estem esmentant en els darrers apartats, manifestant en termes globals l'alumnat, però amb molt poca potència, la sensació de capacitat, seguretat i tranquil·litat en l'activitat de resolució de problemes en particular i en els raonaments en general. Novament també aquest to reivindicatiu està en relació amb el fet de que la creença es manifesta amb més potència i freqüència entre els qui tenen un rendiment més baix i entre els qui manifesten menys gust per les matemàtiques.

➤ 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-tipus** podem establir la següent relació:

Taula iv.2.2.59.- Creences operatives ordenades de més a menys potència					
en relació al significat		en relació al criteri normatiu		diferència (S-N)	
<u>c-op</u>	<u>Pot</u>	<u>c-op</u>	<u>Pot</u>	<u>c-op</u>	<u>difPot</u>
B3S	0,42	B3N	0,40	B6	0,11
B6S	0,26	B6N	0,15	B2	0,06
B2S	0,20	B2N	0,14	B3	0,02
B1S	0,06	B5N	0,11	B1	-0,03
		B1N	0,09		
		B4N	0,06		

Observem també que, exceptuant la subcategoria B1, en totes el criteri normatiu té una potència inferior al criteri del significat, tanmateix amb valors inferiors a 0,10

Si utilitzem ara l'indicador definit com “el percentatge d'alumnes que tenen rang *positiu*²⁶ en la potència de BiS o BiN” (o sigui, que es pot considerar que estan globalment d'acord amb manifestacions tendents al rang positiu), l'ordenació ens dona la mateixa relació des de la perspectiva del significat, però hi ha curioses diferències des de la perspectiva normativa. Aquestes diferències venen explicades pels diagrames de caixa iv.2.2.63, en termes de la major o menor dispersió dels resultats.

Taula iv.2.2.60.- Creences operatives ordenades de més a menys percentatge de rang positiu (Pot>0) (al costat en petit, el % que correspon a rang negatiu)					
en relació al significat		en relació al criteri normatiu		diferència	
<u>c-op</u>	<u>%</u>	<u>c-op</u>	<u>%</u>	<u>c-op</u>	<u>% dif S-N</u>
B3S	90 (5)	B6N	75 (13)	B3	32
B6S	88 (2)	B2N	67 (25)	B6	13
B2S	79 (12)	B1N	64 (23)	B2	12
B1S	51 (36)	B5N	64 (36)	B1	-13
		B3N	62 (20)		
		B4N	51 (36)		

Si utilitzem l'indicador definit com “el percentatge d'alumnes que tenen rang *estrictament positiu*²⁷ en la potència de BiS o BiN” (o sigui, que es pot considerar que estan clarament d'acord amb manifestacions tendents al rang positiu), l'ordenació i els valors són els presentats en les següents taules:

²⁶ el definim com que el valor de la potència és major que 0,00

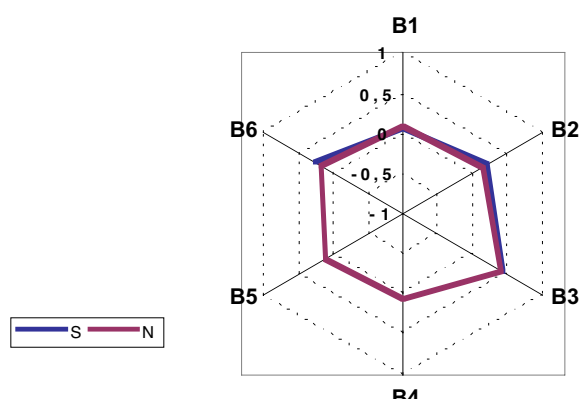
²⁷ el definim com que el valor de la potència és major que 0,10

Taula iv.2.2.61.- Creences operatives ordenades de més a menys percentatge de rang estrictament positiu (Pot>0,10) (al costat en petit, el % que correspon a rang estrictament negatiu)

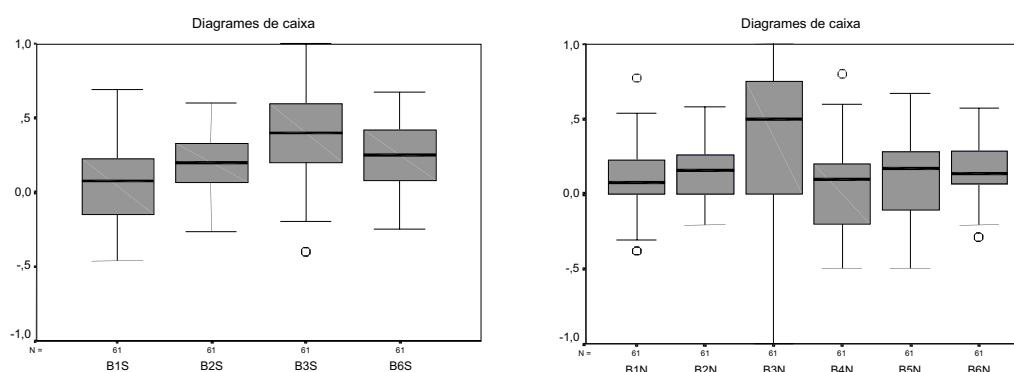
en relació al significat		en relació al criteri normatiu		diferència	
<u>c-op</u>	<u>%</u>	<u>c-op</u>	<u>%</u>	<u>c-op</u>	<u>dif S-N</u>
B3S	90 (5)	B2N	64 (12)	B3	28
B6S	72 (2)	B3N	62 (20)	B6	11
B2S	66 (3)	B5N	61 (31)	B2	2
B1S	41 (34)	B6N	61 (13)	B1	-5
		B1N	46 (15)		
		B4N	41 (26)		

Als gràfics següents s'il·lustren els valors de les potències i es comparen les seves distribucions.

Gràfic iv.2.2.62.- Gràfic resum de les potències de les creences operatives sobre la naturalesa de l'activitat de resolució de problemes



Gràfic iv.2.2.63.- Comparació de les distribucions de les potències



Si analitzem aquestes dades en funció del gust manifestat per les matemàtiques, el rendiment acadèmic o el sexe, no s'observen tendències clares i estables en totes 5 subcategories. Malgrat aquesta manca de tendències estables, sí hi ha diferències rellevants com s'ha anat esmentant en els diferents apartats. Aquestes taules es presenten a l'annex 19.19. També a l'annex 19.20 es presenten els indicadors PotBi que sintetitzen els criteris del significat i normatiu.

V.2.2.2. ANÀLISI D'ALTRES ASPECTES DE LA INFORMACIÓ DEL QÜESTIONARI

En el qüestionari han estat incloses altres preguntes que permeten obtenir informació directa o indirecta sobre la naturalesa de l'activitat de resolució de problemes, en particular sobre quins són els aspectes que són més ben valorats d'una resolució; aquesta informació es pot enquadrar parcialment en les subcategories B4 i B5, però per la seva naturalesa no ha estat inclosa en cap de les creences operatives anteriorment analitzades. A continuació es presenta aquesta informació que complementarà les anàlisis anteriors.

Taula iv.2.2.64.- Si fossis un professor de mates i estessis corregint uns problemes dels teus alumnes, quina nota posaries a cadascun dels següents nois i noies?	X	σ	N
• L'Albert ha donat el resultat correcte, però ho ha fet tot de cap, no ha escrit res	6,6	2,5	61
• La Begonya ha fet el problema de la manera que el profe esperava, però com que ha copiat malament les dades, tot i que ha efectuat els càlculs correctament, el resultat no és el que el profe esperava	6,3	1,88	61
• El Carles ho ha fet tot bé, però un cop ha acabat els càlculs no ha posat les unitats a la solució	7,5	1,79	61
• La Dori ho ha fet tot bé, però un cop ha acabat els càlculs ha escrit que la solució eren 23 centímetres i en canvi eren 23 quilòmetres	7,1	2,09	61
• L'Esteve ha donat el resultat correcte; però no s'entén molt bé com ho ha aconseguit, perquè s'ha equivocat un parell de vegades en els càlculs	6,7	1,26	61
• La Fina ha fet el problema de la manera que el profe esperava, però s'ha equivocat en els càlculs un parell de vegades	6,8	1,24	61

En una primera interpretació, es pot dir que els errors/mancances anteriors, ordenats de més «disculpables» a menys, ens donen la següent relació²⁸:

- C: no posar les unitats
- D: equivocar-se i posar unitats inversemblants
- F: plantejament esperat pel professorat però dos errors de càlcul
- E: resultat correcte, però dos errors de càlcul
- A: resultat correcte, però res escrit
- B: plantejament correcte, però a partir de dades incorrectes

En un altre ordre, és important analitzar els rangs de les valoracions i el nombre d'aprovats / suspesos:

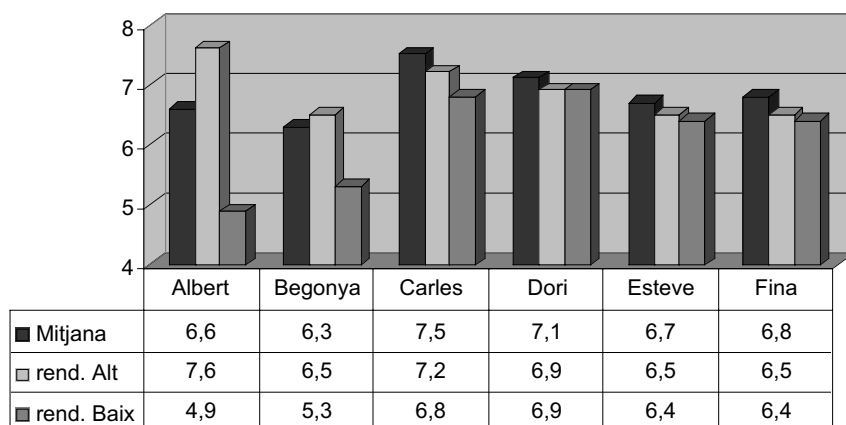
²⁸ s'indicarà cada alumne/a fictici pel codi que correspon a la seva inicial (p.e. C: Carles)

Taula iv.2.2.65.- Rang de les valoracions i nombre de suspesos emesos sobre cada cas hipotètic

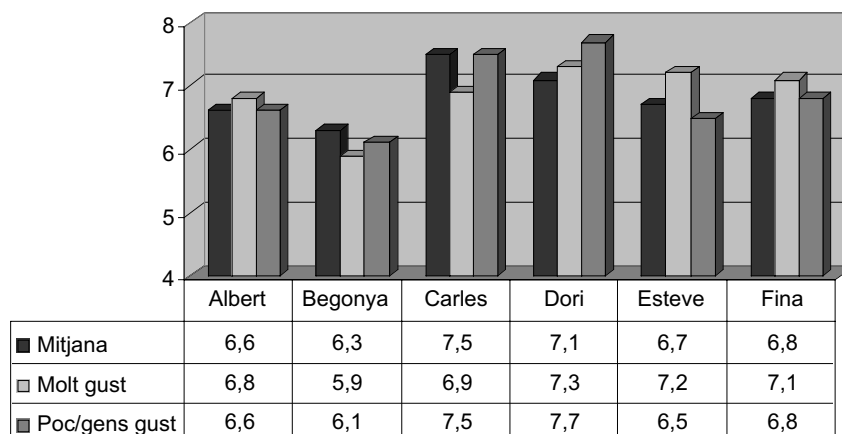
alumnes	rang de les valoracions	nombre de suspesos que rep
• Albert	0 a 10	8 suspesos
• Begonya	0 a 10	9 suspesos
• Carles	2 a 10	3 suspesos
• Dori	0 a 10	6 suspesos
• Esteve	5 a 9,5	0 suspesos
• Fina	3 a 9	1 suspès

Les següents taules i gràfics ens mostren les valoracions atorgades de mitjana en cadascun dels col·lectius estudiats.

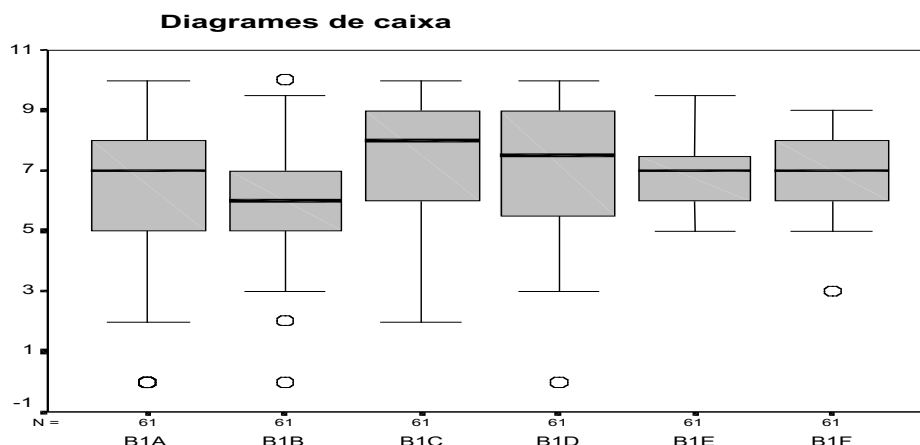
Gràfic iv.2.2.66.- Comparació de les qualificacions mitjanes rebudes per cada alumne hipotètic, segons el rendiment en matemàtiques de qui emet la qualificació



Gràfic iv.2.2.67.- Comparació de les qualificacions mitjanes rebudes per cada alumne hipotètic, segons el gust manifestat per qui emet la qualificació



Gràfic iv.2.2.68.- Comparació de les distribucions de les qualificacions atorgades a cada alumne hipotètic



Informe-Síntesi

De l'anàlisi de les dades anteriors se'n desprèn que

- Els dos errors (dels plantejats) que es poden considerar en certa manera més *disculpables* per part de l'alumnat del grup estudiat són els que fan referència a les unitats en el resultat final, en particular no posar-ne o posar-ne d'inversemblants.
- D'altra banda l'alumnat estudiat relativitza la importància dels "errors de càlcul" en tant en quant possiblement el que més importi sigui "l'obtenció del resultat correcte" (malgrat es cometin errors, i per tant sigui inexplicable com s'ha aconseguit aquest resultat) o el que "s'hagi seguit el camí esperat pel professorat" (malgrat es cometin també errors). Deixant de banda la mitjana de les notes atorgades, aquests dos alumnes són també els qui menys "suspenen" han rebut de l'alumnat del grup estudiat (cap i un, respectivament)
- En un següent esglaó d'aquesta mena de jerarquitització trobem el cas de l'alumne fictici que aporta el resultat correcte malgrat no deixa constància escrita del procés. No només és un dels qui rep una qualificació mitjana inferior sinó que també 8 alumnes "el suspenen". Tanmateix, aquestes qualificacions mitjanes són molt més altes entre l'alumnat d'alt rendiment acadèmic que no entre el de baix rendiment (els qual li atorguen una qualificació mitjana inferior a 5).
- Finalment, el que es podria considerar l'error menys *disculpable* és el que fa referència al fet de no tenir el resultat correcte, malgrat el plantejament sí que ho sigui, degut a que s'ha partit de dades incorrectes. A l'igual que el cas anterior, no només és el qui rep una qualificació mitjana inferior sinó que també és el qui més alumnes "el suspenen", en concret 9. Les qualificacions mitjanes són també molt més altes entre l'alumnat d'alt rendiment acadèmic que no entre el de baix rendiment

No s'han observat diferències rellevants que puguin fer pensar que hi ha hagut una tendència a que nois i noies poguessin valorar millor o pitjor l'alumnat fictici del seu sexe.

IV.2.2.3. CLUSTERS D'ALUMNES SEGONS LA POTÈNCIA DE LES SEVES CREENCES SOBRE LA NATURALES DE L'ACTIVITAT DE RESOLUCIÓ DE PROBLEMES

A l'igual que s'ha fet a l'apartat IV.2.1.7, i per tal de poder determinar uns primers perfils que ens diferenciïn grups d'alumnes, s'ha efectuat el mateix procés metodològic que aleshores, considerant ara les distribucions B1S, B2S, B3S, B6S d'una banda, B1N, B2N, B3N, B4N, B5N, B6N d'altra banda i finalment B2Af, B2Cg, B3C, B4Af, B5C, B6Af, B6Cg d'altra banda. Aquest procés es detalla a l'annex 20.1 i la distribució de l'alumnat segons aquests clusters es presenta en el mateix annex.

Finalitzat el procés, cada alumne ha estat ubicat doncs en un dels tres *clusters* en què s'ha determinat la partició del Grup: un cluster central (clPotBb) i dos clusters extrems (clPotBa i clPotBc). El primer d'aquests clusters extrems (**clPotBa**) ens inclouria el subGrup dels alumnes que globalment manifesta creences de rang més proper als extrems (-); el segon cluster extrem (**clPotBc**) ens inclouria el subGrup dels alumnes que globalment manifesta creences de rang més proper als extrems (+). Aquesta distribució, en termes quantitatius, es mostra a la taula següent:

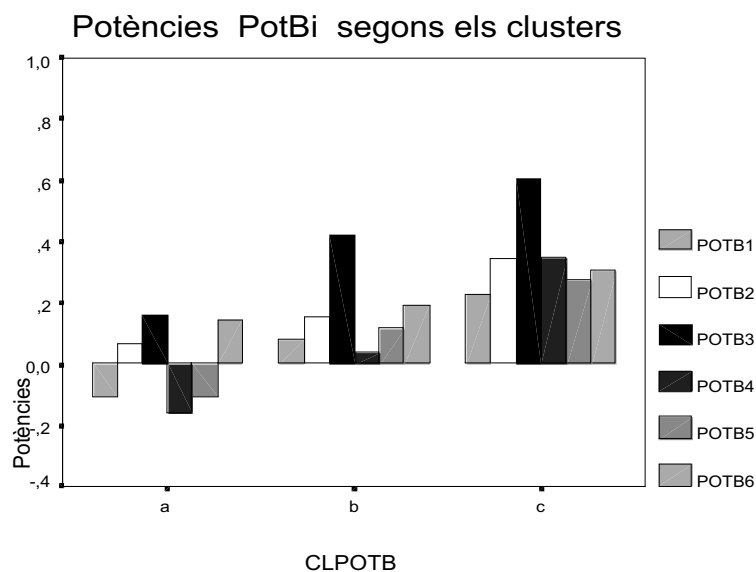
Taula iv.2.2.69. Distribució dels alumnes per clusters (dades segons el gust manifestat per les matemàtiques / segons el rendiment acadèmic / segons el sexe)									
		Molt N=11	Bastant N=27	Poc/g N=23	Alt N=19	Mig N=28	Baix N=14	Noies N=41	Nois N=20
clPotBa	11	2	5	4	5	2	4	9	2
clPotBb	39	8	17	14	11	21	7	26	13
clPotBc	11	1	5	5	3	5	3	6	5

Analitzant aquestes dades, s'observa que no hi ha una associació entre cap de les variables i la distribució per clusters.

Si comparem la distribució per clusters atenent a les creences entorn a la naturalesa de l'activitat de resolució de problemes i a la naturalesa de l'objecte «problema de matemàtiques» de l'apartat IV.2.1 (veure la següent taula), observem que hi ha una important associació, malgrat no hi hagi una clara correspondència entre els dos criteris.

Taula iv.2.2.70.- Relació entre les distribucions dels clusters segons les categories A i B de les creences				
	cluster clPotAa	cluster clPotAb	cluster clPotAc	total
clPotBa	2	8	1	11
clPotBb	7	23	9	39
clPotBc	2	7	2	11
total	11	38	12	

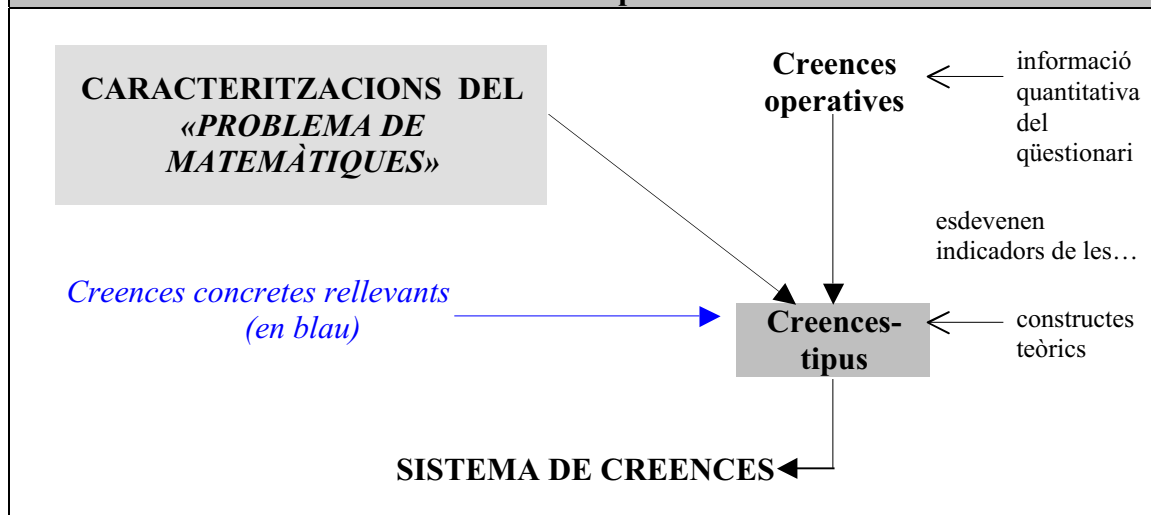
El gràfic següent ens mostra fins quin punt en aquests clusters estan ubicats alumnes que manifesten creences homogènies (el detall de les dades es presenta a l'annex 20.2):

Gràfic iv.2.2.71. Potències de PotBi en l'alumnat de cada cluster

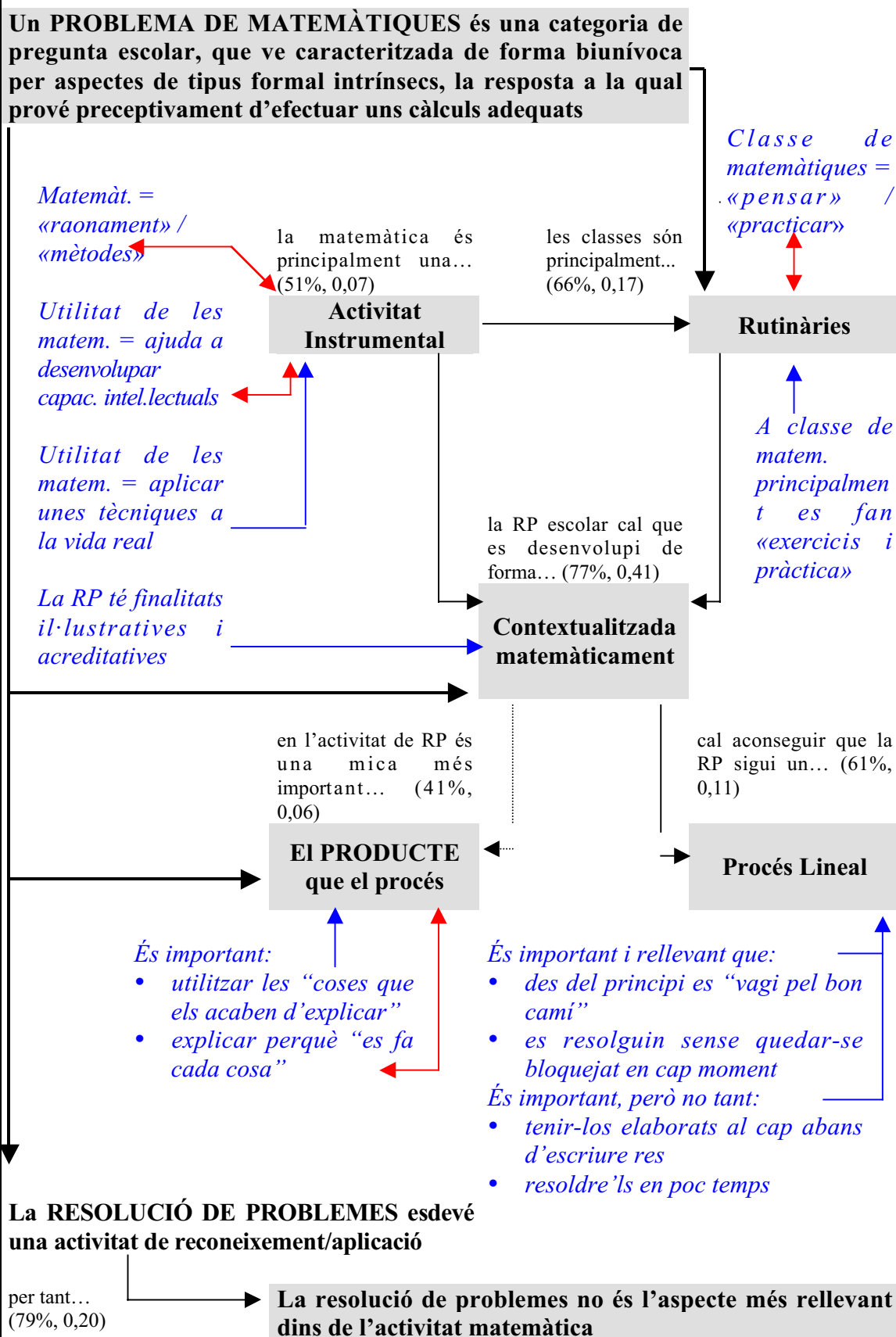
IV.2.2.4. SÍNTESI ENTORN A LES CREENCES SOBRE LA NATURALES DE L'ACTIVITAT DE RESOLUCIÓ DE PROBLEMES

Finalment, es pretén sintetitzar la informació de tot el capítol en termes de representar els sistemes de creences de l'alumnat estudiat sobre la naturalesa de l'activitat de resolució de problemes.

Per tal d'efectuar aquesta representació en Mapes de Creences es seguirà l'esquema metodològic que ja s'ha descrit en general a III.2.3.4 i s'ha 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.2.2.72.- Paper que juguen els indicadors del sistema de creences entorn a la naturalesa de l'activitat de resolució de problemes

Esquema iv.2.2.73.- MAPA DE CREENCES predominants en el Grup entorn a la naturalesa de l'activitat de RESOLUCIÓ DE PROBLEMES



És important remarcar novament que en aquest model d'anàlisi s'utilitzen les **creences operatives** definides i analitzades en apartats anteriors com a indicadors de les que hem anomenat **creences-típus**. En aquest sentit, cada creença s'acompanya de dues dades: el percentatge d'alumnat que té rang estrictament positiu / negatiu ($Pot > 0,10$ / $Pot < -0,10$), segons s'escaigui, i el valor de $PotBi$).

Comentem alguns aspectes de l'esquema iv.2.2.73 que ens il·lustra els sistema de creences predominant en el Grup. Hem començat l'apartat efectuant una primera aproximació a com caracteritzava l'alumnat del Grup la naturalesa de l'activitat de resolució de problemes, caracterització que, d'una forma en aquell moment encara pobre, hem *deduït* de la idea de problema que havíem analitzat/interpretat en el capítol anterior. Així, si el *problema* podia ser considerat com una categoria de pregunta escolar caracteritzada biunívocament per un seguit d'aspectes formals, i la resposta a aquesta pregunta calia esperar-la provinent de forma preceptiva d'uns càlculs *adequats*, això ens portava a pensar que **resoldre un problema**, per a l'alumnat del grup estudiat (en conjunt), esdevindria una activitat consistent a identificar quines eren aquestes operacions adequades, i a efectuar-les.

Aquesta aproximació ha estat en certa manera confirmada per les creences analitzades en el present apartat. En aquest marc és on s'ha interpretat la caracterització copsada de forma predominant en el Grup entorn a que la resolució de problemes esdevé en primer lloc una **activitat de reconeixement/aplicació** dels coneixements treballats a classe, o sigui *d'il·lustració* dels coneixements i tècniques treballats a classe i a la vegada *d'acreditació* dels coneixements apresos, activitat centrada en un procés d'aplicació de mètodes que hi han de ser "*identificats*", el procés de la qual ha d'acabar esdevenint *lineal* (ràpid i sense entrebancs). Aquest aspecte porta una doble connotació: d'una banda estem parlant d'una *finalitat il·lustrativa* i d'altra banda una *finalitat acreditativa*, en els termes descrits en el marc teòric.

Un dels components que ens porten a copsar aquesta caracterització és la forta visió **instrumentalista** que s'associa a l'activitat matemàtica, a la qual cal associar-li a la vegada creences com que la resolució de problemes serveix per *aplicar uns coneixements*, activitat que com s'ha dit en el marc teòric, posa l'èmfasi en els coneixements i pretén donar resposta a la pregunta de "*per què serveix...?*" (*finalitat il·lustrativa*), o creences com que l'activitat de resolució de problemes esdevé un instrument dirigit a provocar/copsar l'acreditació dels coneixements apresos per l'alumnat (*finalitat acreditativa*). Aquesta caracterització es contraposa a la possibilitat de que la resolució de problemes suposi *enfrontar-se* a situacions desconegudes, posant aleshores l'èmfasi en una actitud d'exploració i en un control o en una re-creació dels coneixements matemàtics, aspectes estretament relacionats amb una visió més *investigativa* de l'activitat matemàtica. Efectivament, en la meitat de l'alumnat del Grup estudiat s'ha copsat aquesta visió fortament *instrumentalista* de la matemàtica.

Tanmateix, i en qualsevol cas, l'activitat matemàtica no només s'associa al terme «*mètodes*» sinó també clarament al terme «*raonament*» i la seva utilitat s'associa a la idea de que «*ajuda a desenvolupar capacitats intel·lectuals*» i no només al d'«*aplicació de tècniques*»; aquestes contradiccions parcials caldria explicar-les possiblement en

estereotips (*mites*) fortament arrelats, com *a priori* semblen mostrar algunes de les dades presentades en apartats anteriors, i així es farà en l'estudi de casos del capítol V.

Aquesta idea es trasllada a la visió que es té de les **classes de matemàtiques** i al seu plantejament: són principalment rutinàries (malgrat aquest sigui un terme que no té massa significat per a l'alumnat estudiat) en tant en quant s'associen principalment als termes «*pràctica*» i «*exercici*», però novament apareix l'associació al terme «*pensar*».

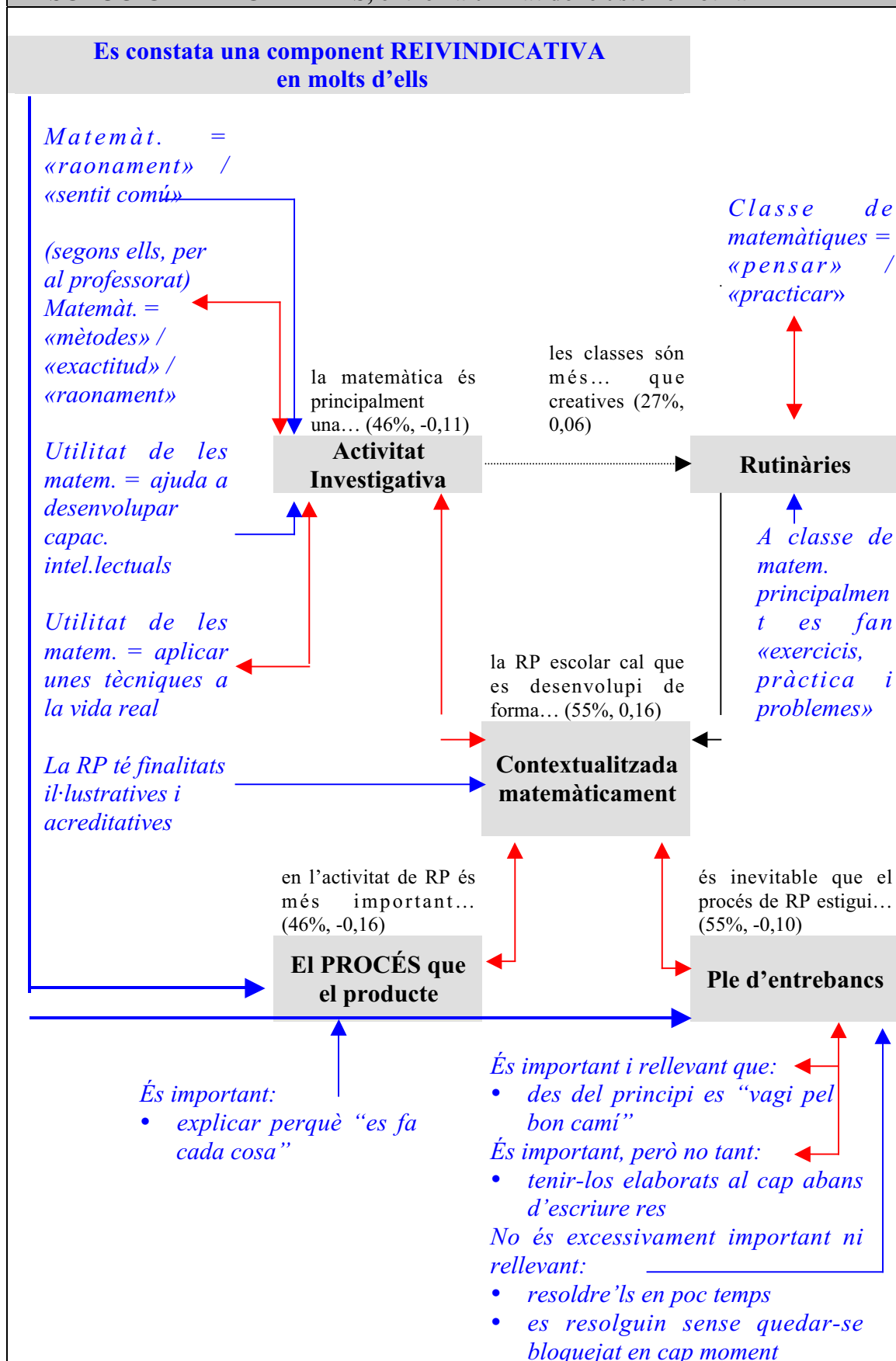
Indubtablement les *finalitats il·lustrativa i acreditativa* que es perceben en l'activitat de resolució de problemes va estretament lligades a la creença de que aquesta cal que es desenvolupi de forma **contextualitzada matemàticament** (cada problema en el seu tema, cada tema amb els seus problemes); altrament, es considera, es dificultaria en excés la identificació dels referents matemàtics (punt de partida del procés de resolució).

Paral·lelament, l'activitat de resolució posa l'èmfasi principalment el **producte** enfront al procés; en particular estem parlant de posar l'èmfasi en l'obtenció del resultat correcte, en haver seguit el camí esperat, en haver utilitzat «les darreres coses explicades» (la qual cosa enllaça amb la contextualització abans esmentada). Tanmateix, en l'anàlisi d'aquesta creença-tipus cal ser més conscients potser que en altres de que es tracta de creences manifestades: es constata en el conjunt d'ítems (en coherència amb estudis anteriors ²⁹), un to reivindicatiu que “emmascara” les creences, apareixent aspectes com la importància d'explicar «perquè es fa cada cosa». En tant en quant en els ítems anteriors no és possible deslligar aquest to, és en l'estudi de casos on s'analitzarà la vertadera importància que pugui tenir.

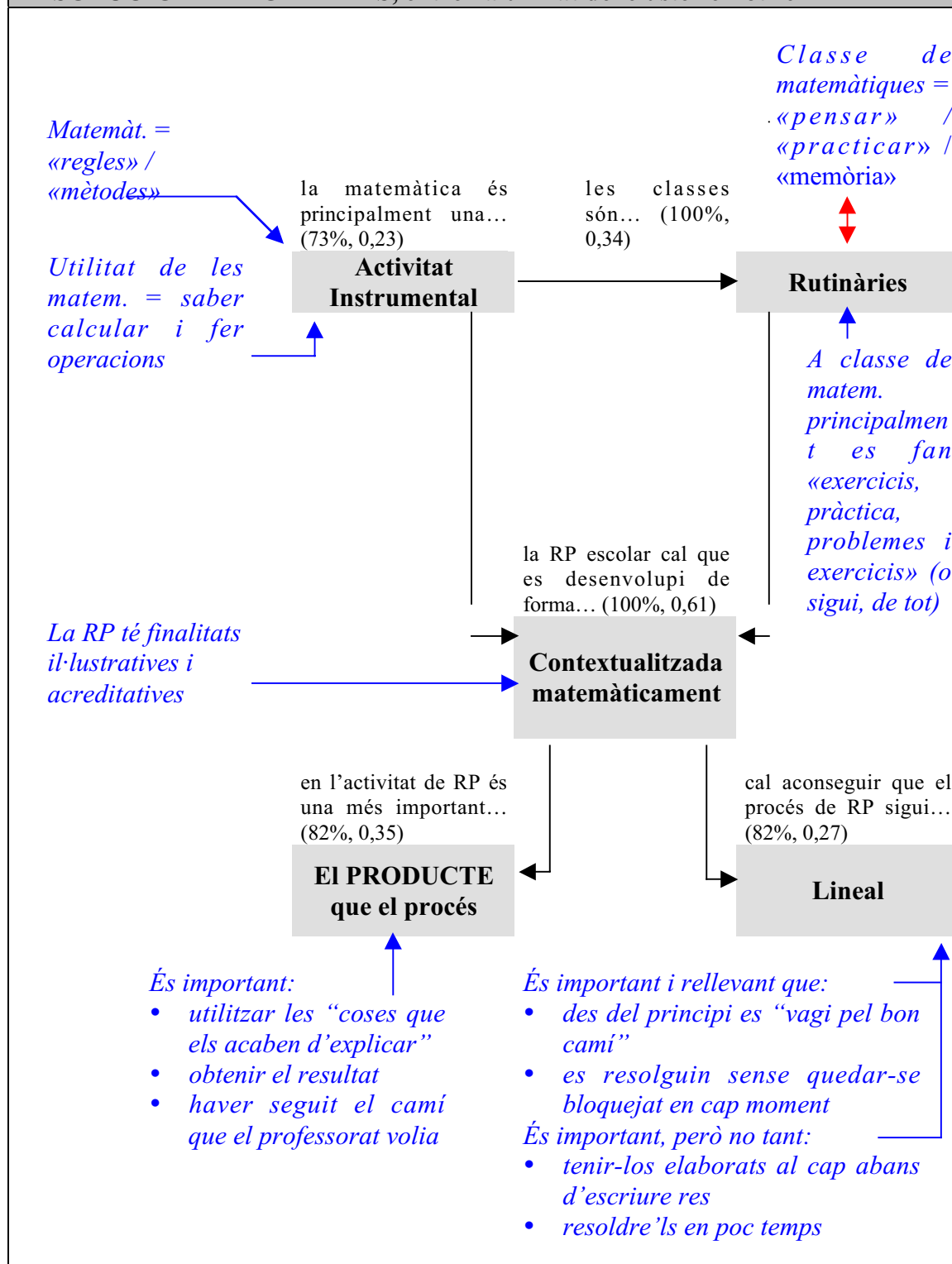
Finalment, l'alumnat estudiat pensa, en conjunt, que **el procés de resolució de problemes ha d'esdevenir lineal** (ràpid i sense entrebancs), entenent en aquesta creença-tipus quatre aspectes que es consideren importants i rellevants: que des del principi «*es vagi pel bon camí*», que es sigui capaç de resoldre els problemes sense quedar-se bloquejat en cap moment, que es tinguin completament elaborats al cap abans de començar i que es puguin resoldre en poc temps. Tanmateix aquest darrer aspecte és el considerat relativament menys important, i en el proper apartat es matisarà la seva rellevància.

El conjunt d'aquesta caracterització de l'activitat porta a pensar, i així ha estat copsat de forma paral·lela, que **la resolució de problemes no és l'activitat més rellevant de l'activitat matemàtica** per a l'alumnat estudiat, en tant en quant és només un instrument i no pas un objecte d'estudi o una finalitat (molt menys l'essència en ella mateixa). Tanmateix, aquesta creença-tipus identificada es sustenta en una important contradicció: d'una banda es manifesta la poca rellevància que té la resolució de problemes (i els aspectes de raonament que se li associen) en la pràctica diària, i d'altra banda se li atorga una gran importància de forma explícita. I novament es planteja com a hipòtesi explicativa d'aquesta contradicció, que serà analitzada més a fons en l'estudi de casos, tota la càrrega de tòpics que va lligada a la RP en particular i al raonament en general en el camp de la matemàtica escolar.

²⁹ p.e. Vila (1995)

Esquema iv.2.2.74.- MAPA DE CREENCES entorn a la naturalesa de l'activitat de RESOLUCIÓ DE PROBLEMES, entre l'alumnat del cluster clPotBa


Esquema iv.2.2.75.- MAPA DE CREENCES entorn a la naturalesa de l'activitat de RESOLUCIÓ DE PROBLEMES, entre l'alumnat del cluster cIPotBc



En relació als mapes de creences dels esquemes iv.2.2.74 i 75, que corresponen a l'alumnat dels clusters de tipus "a" i "c", com ja hem dit anteriorment, malgrat les diferències entre aquests dos col·lectius són rellevants, podríem dir que només serveixen per a establir, mitjançant *criteris estadístics*, els rangs extrems identificats.

Així, d'una banda, l'alumnat del cluster clPotBc ens respon a una caracterització de la naturalesa de l'activitat de resolució de problemes com la definida en l'esquema 74, però de forma totalment generalitzada i amb molta potència. Entre aquest alumnat no hi ha pràcticament cap contradicció en les seves creences manifestades.

D'altra banda, l'alumnat del cluster clPotBa, manifesta creences en alguns aspectes oposades a les del conjunt del Grup. Tanmateix és important deixar constància prèvia a la seva anàlisi que és en aquest conjunt d'alumnat entre el qual es detecta amb major freqüència i potència el to reivindicatiu ja esmentat; és aquest to un dels aspectes que pot donar llum a entendre algunes de les contradiccions copsades en el seu sistema de creences.

En primer lloc consideren en les seves manifestacions que l'activitat matemàtica és principalment *investigativa*, degut principalment a la forta associació que hi fan al terme «*raonament*» i a la consideració de que la utilitat de les matemàtiques rau en el desenvolupament de les capacitats intel·lectuals (malgrat donguin també un paper important a l'aplicació de les tècniques i a que considerin que el professorat no comparteix exactament aquest parer).

En coherència amb aquesta creença, manifesten que globalment en l'activitat de RP té més importància el *procés* que el *producte*, i que és inevitable que aquest procés estigui ple d'*entrebancs* (malgrat en aquest sentit es manifesti que és important i rellevant que des del principi es vagi pel bon camí).

Tanmateix, en clara contradicció, es copsa novament les *finalitats il·lustrativa i acreditativa* de la resolució de problemes abans descrita, es copsa també la creença que la RP escolar cal que es desenvolupi de forma *contextualitzada matemàticament* i que les classes són més rutinàries que creatives.

IV.2.3. CREENCES SOBRE L'APRENENTATGE DE LA RESOLUCIÓ DE PROBLEMES

De les caracteritzacions que hem interpretat en anteriors apartats, s'en pot deduir en primera instància que l'aprenentatge de la resolució de problemes és estretament lligat al de *tècniques* matemàtiques; en qualsevol cas, en aquest capítol es confirmarà i matisarà alhora.

IV.2.3.1. ANÀLISI DESCRIPTIVA GLOBAL DE LES CREENCES OPERATIVES RELACIONADES AMB L'APRENENTATGE DE LA RESOLUCIÓ DE PROBLEMES

La informació quantitativa del qüestionari, en allò que fa referència a les creences entorn a l'aprenentatge de la resolució de problemes, és analitzada a partir de les anomenades *creences operatives*, descrites i definides en el marc teòric.

C1 ➤ SUBSIDIARIETAT DE LA RP A L'APRENENTATGE D'EINES MATEMÀTIQUES

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

*Aprendre coneixements de matemàtiques... només ajuda (-) / garanteix (+)
...l'èxit en resolució de problemes*

Taula iv.2.3.1.- Potències de les creences operatives		Pot	σ	N
<i>C1(S) Considero que només sabent moltes matemàtiques... no té perquè saber-se resoldre els problemes de matemàtiques (-) / ja se sap resoldre qualsevol problema de matemàtiques (+)</i>				
Dades globals		0,18	0,30	61
<i>C1(N) Per a resoldre més i millor els problemes de matemàtiques... no és qüestió de que aprengui matemàtiques (-) / n'hi ha prou amb que aprengui matemàtiques (+)</i>				
Dades globals		0,27	0,45	61
<i>PotC1</i>				
Dades globals		0,22	0,33	61

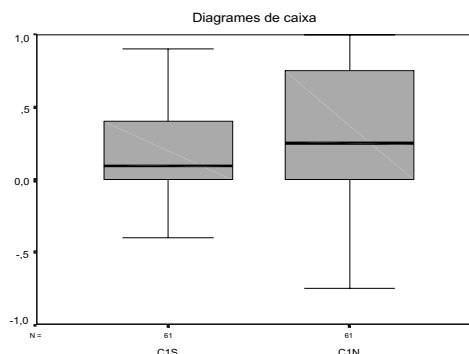
Valors de les potències en l'interval [-1 , 1]

A l'annex 21.1 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.

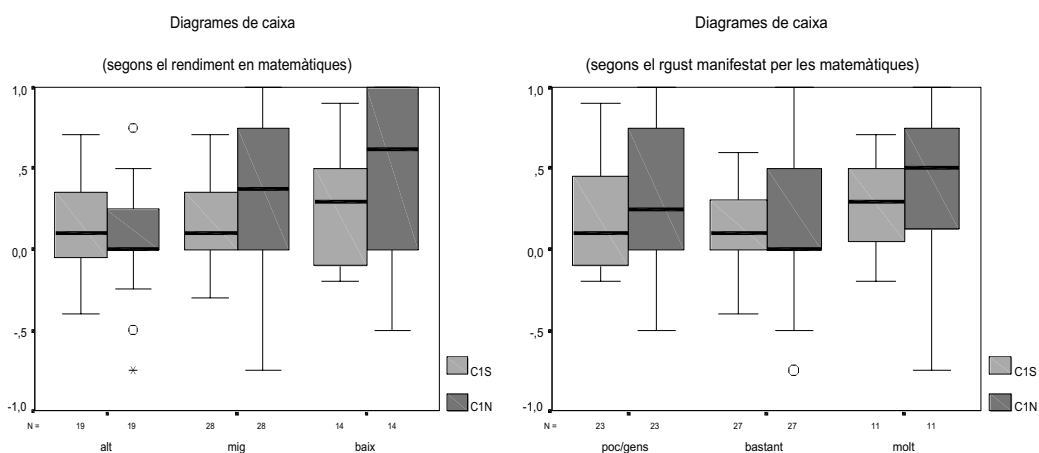
Gràfic iv.2.3.2.- Distribució de potències C1S i C1N en el Grup

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

- la potència sota el criteri del significat és inferior que la del criteri normatiu, sent la única subcategoria on això passa;
- un 61% dels alumnes (37) consideren, amb més o menys potència, que «*només sabent moltes matemàtiques... ja se sap resoldre qualsevol problema de matemàtiques*», segons la definició operativa donada a aquesta creença; en l'altre extrem, un 25% dels alumnes (15) consideren, amb més o menys potència, que «*només sabent moltes matemàtiques... no té perquè saber-se resoldre els problemes de matemàtiques*»
- un 57% dels alumnes (35) consideren, amb més o menys potència, que «*per a resoldre més i millor els problemes de matemàtiques... n'hi ha prou amb que aprengui matemàtiques*»; en l'altre extrem, un 13% dels alumnes (8) consideren, amb més o menys potència, que «*per a resoldre més i millor els problemes de matemàtiques... no és qüestió de que aprengui matemàtiques*»
- la dispersió de les potències és major per a C1N que per a C1S



Atenent a les variables independents considerades en l'estudi, la distribució de les potències anteriors es sintetitza en les taules de l'annex 21.2. Els següents diagrames de caixa i taules ens il.lustren les distribucions i les diferències més rellevants.

Gràfic iv.2.3.3.- Distribució de les potències de C1S i C1N en el Grup, segons el rendiment i el gust


Taula iv.2.3.4.- C1³⁰	S-N	S	N	%S	%N	σ_S	σ_N
rend. Alt							
rend. Baix	xx	x	xx	=	x	=	x
molt gust							
poc/gens gust	=	=	=	=	=	=	=
noies							
nois	=	=	=	=	=	=	=

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.

Així, quant a la **percepció de que *saber matemàtiques* esdevingui una condició suficient per a l'èxit en resolució de problemes**,

Taula iv.2.3.5.- En cadascuna de les següents frases digues si estàs molt d'acord (MA), d'acord (A), en desacord (D) o molt en desacord (MD)	X	σ	N	% molt acord / acord
• Els bons alumnes en mates normalment troben fàcilment el camí per resoldre qualsevol problema	3,36	0,68	59	50% / 39%
• Si domino un tema de matemàtiques, normalment sabré resoldre els problemes que fan referència a aquest tema	3,20	0,72	61	34% / 54%

1. Molt en desacord / / 4. Molt d'acord

S'observa que la percepció general és que efectivament és una condició suficient. Les diferències entre les dades atenent a les variables independents considerades, no són excessivament rellevants (es presenten a l'annex 21.3).

Tanmateix, quan es fa referència a que el fet de «saber matemàtiques» **expliqui el propi èxit**, la percepció és més baixa:

Taula iv.2.3.6.- 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%

1. Poc / / 4. Sobretot

Aquesta percepció és més baixa encara entre l'alumnat de més baix rendiment acadèmic i entre l'alumnat amb menys gust manifestat per les matemàtiques (dades a l'annex 21.3)

Quan es planteja la mateixa qüestió des d'un punt de vista “normatiu”, les dades tornen a correspondre's amb la percepció sobre la “globalitat” que feia l'alumnat:

³⁰ la simbologia utilitzada és la mateixa que en apartats anteriors

Taula iv.2.3.7.- Per aprendre a resoldre problemes em dóna la sensació que he d'aprendre...	X	σ	N	% sobretot / molt
• Moltes matemàtiques	3,13	0,88	61	43% / 31%

1. Poc / / 4. Sobretot

Quant a la percepció de que «saber matemàtiques» esdevingui una condició necessària per a l'èxit en resolució de problemes, plantejada en els següents termes, en primer lloc parlant en global, i a continuació parlant del seu propi cas, s'obtenen respostes recollides en les següents taules:

Taula iv.2.3.8.- En cadascuna de les següents frases digues si estàs molt d'acord (MA), d'acord (A), en desacord (D) o molt en desacord (MD)	X	σ	N	% molt acord / acord
• Qui no sap resoldre problemes és perquè no sap prou mates	2,74	0,83	61	20% / 39%

1. Molt en desacord / / 4. Molt d'acord

Taula iv.2.3.9.- 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%

1. Poc / / 4. Sobretot

S'observa la mateixa tendència abans esmentada: «no saber matemàtiques» explica el fracàs quan es parla de la globalitat de l'alumnat, però no explica el *propri* fracàs en resolució de problemes. La primera de les percepcions és molt més freqüent entre l'alumnat de més baix rendiment acadèmic i entre l'alumnat de més gust manifestat per les matemàtiques.

Quan es planteja la mateixa qüestió des d'un punt de vista "normatiu", les dades tornen a correspondre's amb la percepció sobre la "globalitat" que feia l'alumnat:

Taula iv.2.3.10.- En cadascuna de les següents frases digues si estàs molt d'acord (MA), d'acord (A), en desacord (D) o molt en desacord (MD)	X	σ	N	% molt acord / acord
• Si no he sabut resoldre un problema, he d'estudiar més mates	2,65	0,81	60	15% / 41%

1. Molt en desacord / / 4. Molt d'acord

Informe-Síntesi

A manera de resum, i utilitzant la creença operativa coma indicador, podem establir que el grup estudiat, en conjunt, creu que

Aprendre coneixements de matemàtiques... garanteix l'èxit en resolució de problemes

observant-se aquesta creença amb més potència entre l'alumnat de més baix rendiment.

Tanmateix es detecta una aparent contradicció que podem formular en els següents termes: el fet de «saber matemàtiques» esdevé una condició suficient per a l'èxit en resolució de problemes quan l'alumnat estudiat parla en termes genèrics, però no consideren que sigui un aspecte clau en l'explicació del *propri* èxit.

A la vegada, es constata que el fet de «no saber matemàtiques» és un aspecte clau en l'explicació del fracàs en resolució de problemes (malgrat la potència no sigui tan important com quan s'explica l'èxit); però ho és també només quan s'explica en termes genèrics: no és un aspecte clau que expliqui *el propi* fracàs.

C2 ► IMPORTÀNCIA DE L'APRENENTATGE D'ESTRATÈGIES DE RESOLUCIÓ DE PROBLEMES

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

*Aprendre estratègies... ajuda molt (-) / no té massa transcendència (+)
en l'èxit en resolució de problemes*

Taula iv.2.3.11.- Potències de les creences operatives		Pot	σ	N
C2(S) Considero que saber o no saber estratègies com fer esquemes i representacions... és el que més explica el fet que sàpiga resoldre o no problemes de matemàtiques (-) / no té massa a veure amb el fet de que sàpiga resoldre o no problemes de matemàtiques (+)				
Dades globals		0,15	0,52	61
C2(N) Per a resoldre més i millor els problemes de matemàtiques... el més important és que aprengui a utilitzar estratègies (-) / no té massa importància que aprengui a utilitzar estratègies (+)				
Dades globals		-0,08	0,39	61
PotC2				
Dades globals		0,03	0,36	61

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

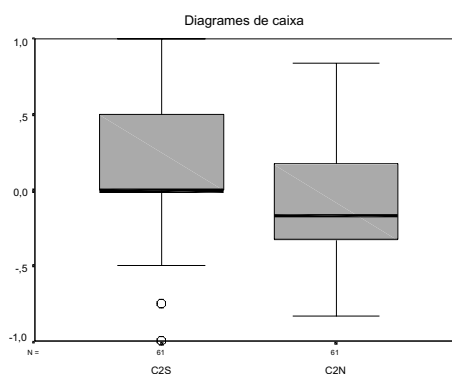
A l'annex 21.4 es presenten aquestes potències per a cadascun dels alumnes del grup, la distribució de les quals ve il·lustrada gràficament en el següent diagrama de caixa. L'anàlisi dels paràmetres estadístics ens porta a destacar com a més rellevants els següents aspectes:

- la potència sota el criteri del significat és superior a la del criteri normatiu, com en la majoria de les subcatego-ries, sent ambdós de signes oposats;
- en ambdós criteris (significat i normatiu), les potències tenen valor entre els més baixos en el conjunt de totes les subcategories;
- un 46% dels alumnes (28) consideren, amb més o menys potència, que «saber o no saber estratègies com fer esquemes i representacions... no té massa a veure amb el fet de que sàpiga resoldre o no problemes de

matemàtiques», segons la definició operativa donada a aquesta creença; en l'altre extrem, un 25% dels alumnes (15) consideren, amb més o menys potència, que «*saber o no saber estratègies com fer esquemes i representacions... és el que més explica el fet que sàpiga resoldre o no problemes de matemàtiques*»

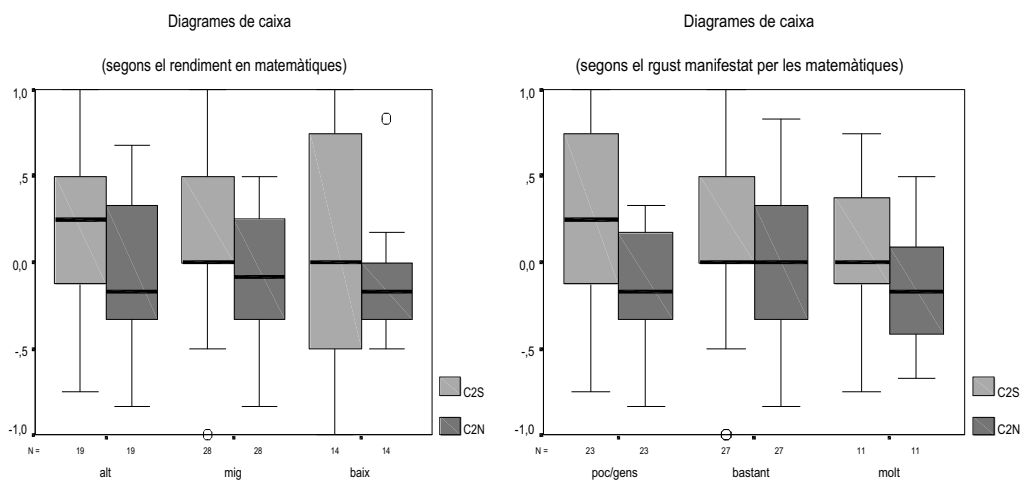
Gràfic iv.2.3.12.- Distribució de les potències de C2S i C2N en el Grup

- un 34% dels alumnes (21) pensen, amb més o menys potència, que «*per a resoldre més i millor els problemes de matemàtiques... no té massa importància que aprengui a utilitzar estratègies*», segons la definició operativa donada a aquesta creença; en l'altre extrem, un 56% dels alumnes pensen amb més o menys potència, que «*per a resoldre més i millor els problemes de matemàtiques... el més important és que aprengui a utilitzar estratègies*»;
- la dispersió de les potències és superior per a C2S que per a C2N.



Atenent a les variables independents considerades en l'estudi, la distribució de les potències anteriors es presenta en les taules de l'annex 21.5. Els següents diagrames de caixa i taules ens il.lustren les distribucions i diferències més rellevants.

Gràfic iv.2.3.13.- Distribució de les potències de C2S i C2N en el Grup, segons el rendiment i el gust



Taula iv.2.3.14.- C2	S-N	S	N	%S	%N	σ_S	σ_N
rend. Alt	=	=	=	=	X		X
rend. Baix						X	
molt gust	=	=	=		=	=	=
poc/gens gust				X			
noies	X	=	=	=	=	=	=
nois							

Anàlisi descriptiva detallada d'alguns ítems o creences concretes

Quant a la percepció de que «conèixer estratègies concretes» sigui un aspecte clau en l'explicació del propi èxit o fracàs en la resolució de problemes

Taula iv.2.3.15.- Si NO HE SAPIGUT resoldre un problema de matemàtiques és perquè...	X	σ	N	% sobretot / molt
• No sé fer esquemes o representacions	1,98	0,86	61	3% / 26%

1. Poc / / 4. Sobretot

Taula iv.2.3.16.- Si HE SAPIGUT resoldre un problema de matemàtiques és perquè...	X	σ	N	% sobretot / molt
• sé fer esquemes o representacions	2,59	0,88	61	16% / 36%

1. Poc / / 4. Sobretot

Aquestes dades mostren que el fet de «conèixer o no estratègies concretes» no és un aspecte clau en l'explicació del propi èxit i molt menys en l'explicació del propi fracàs, no mostrant-se diferències rellevants entre les dades dels diferents col·lectius estudiats.

Tanmateix, quant a la percepció normativa:

Taula iv.2.3.17.- Per aprendre a resoldre problemes em dona la sensació que he d'aprendre...	X	σ	N	% sobretot / molt
• estratègies com per exemple fer esquemes, representacions,...	2,92	1,05	60	36% / 33%
• estratègies com per exemple provar amb casos més senzills, amb exemples...	2,97	0,82	59	26% / 46%

1. Poc / / 4. Sobretot

sí que s'observa que és un aspecte important en el conjunt dels aspectes a aprendre que poden millorar el rendiment.

Tanmateix, el paper que es dona a les estratègies concretes, en aquest cas traduïdes i molt simplificades al terme col·loquial «sentit comú», és un paper que no és rellevant al costat dels coneixements matemàtics usals. Aquestes dades es mostren a la taula següent, i no s'observen tampoc diferències rellevants entre els diferents col·lectius estudiats:

Taula iv.2.3.18.- En cadascuna de les següents frases digues si estàs molt d'acord (MA), d'acord (A), en desacord (D) o molt en desacord (MD)	X	σ	N	% molt acord / acord
• Si es pot utilitzar una tècnica matemàtica, és millor això que resoldre un problema per «sentit comú»	3,00	0,72	61	23% / 57%

1. Molt en desacord / / 4. Molt d'acord

2.

Informe-Síntesi

A manera de resum, i utilitzant la creença operativa com a indicador, podem establir que el grup estudiat, en conjunt, té unes creences oposades al respecte; en concret una part de l'alumnat considera que

Aprendre estratègies... ajuda molt en l'èxit en resolució de problemes

i una altra part de l'alumnat (igualment nombrosa) considera que:

Aprendre estratègies... no té massa transcendència en l'èxit en resolució de problemes

Tanmateix aquests dos col·lectius no estan clarament definits per cap de les variables independents considerades. En particular, el grup estudiat, en conjunt, considera que el fet de «conèixer o no estratègies concretes de RP» no és un aspecte clau en l'explicació del propi èxit o fracàs, malgrat es consideri que es tracta d'un aspecte que seria convenient aprendre per tal de millorar. D'altra banda, com s'ha especificat anteriorment, el paper que es dóna a les estratègies concretes, en aquest cas traduïdes i molt simplificades al terme col·loquial «sentit comú», és un paper que no és rellevant al costat dels coneixements matemàtics usuals.

C3 ► IMPORTÀNCIA DE LA MILLORA EN EL CONTROL

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

És important... (-) / No té massa importància... (+) ...intentar millorar en el control dels coneixements i dels estats d'ànim

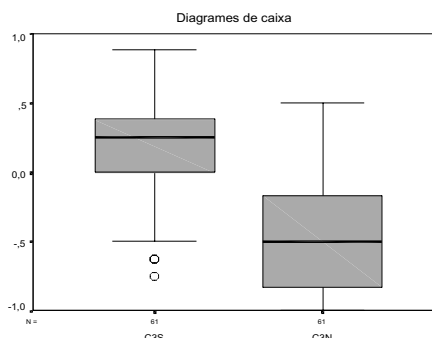
Taula iv.2.3.19.- Potències de les creences operatives		Pot	σ	N
<i>C3(S) Considero que tenir o no tenir intuïció, sentit comú i control del que sé i de com em sento... és el que més explica el fet de que sàpiga resoldre o no problemes de matemàtiques (-) / no té massa a veure amb el fet de que sàpiga resoldre o no problemes de matemàtiques (+)</i>				
Dades globals		0,20	0,37	61
<i>C3(N) Per a resoldre més i millor els problemes de matemàtiques... el més important és desenvolupar la intuïció i el sentit comú i a dominar els estats d'ànim (-) / no té massa importància desenvolupar la intuïció i el sentit comú i a dominar els estats d'ànim (+)</i>				
Dades globals		-0,41	0,42	61
PotC3				
Dades globals		-0,11	0,29	61

A l'annex 21.7 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.2.3.20.- Distribució de les potències C3S i C3N en el Grup

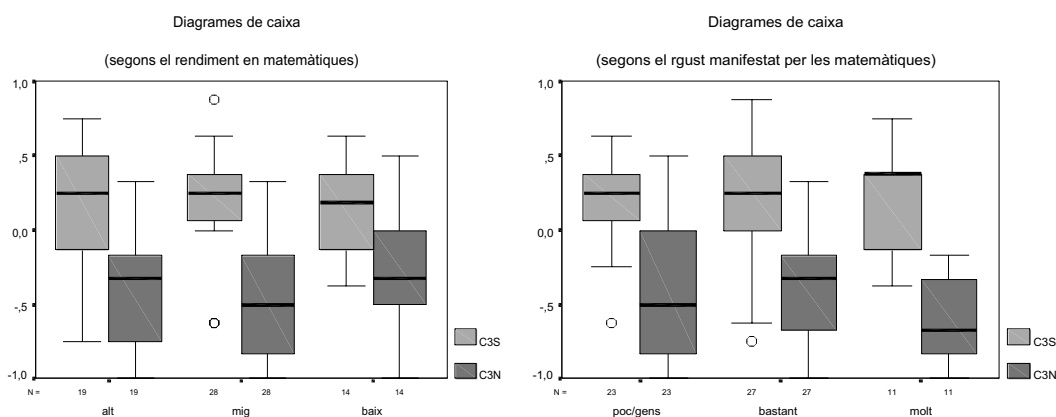
L'anàlisi dels paràmetres estadístics ens porta a destacar com a més rellevants els següents aspectes:

- la potència sota el criteri del significat és superior a la del criteri normatiu, com en la majoria de les subcategories, sent ambdós de signes oposats;
- en el criteri normatiu la potència assoleix el valor mínim en el conjunt de totes les subcategories;
- un 69% dels alumnes (42) pensen, amb més o menys potència, que *«tenir o no tenir intuïció, sentit comú i control del que sé i de com em sento... no té massa a veure amb el fet de que sàpiga resoldre o no problemes de matemàtiques»*, segons la definició operativa donada a aquesta creença; en l'altre extrem, un 21% dels alumnes (13) consideren amb més o menys potència, que *«tenir o no tenir intuïció, sentit comú i control del que sé i de com em sento... és el que més explica el fet de que sàpiga resoldre o no problemes de matemàtiques»*;
- però només un 13% dels alumnes (8) pensen, amb més o menys potència, que *«per a resoldre més i millor els problemes de matemàtiques... no té massa importància desenvolupar la intuïció i el sentit comú i a dominar els estats d'ànim»*; en l'altre extrem, un 82% dels alumnes (50), consideren, amb més o menys potència, que *«per a resoldre més i millor els problemes de matemàtiques... el més important és desenvolupar la intuïció i el sentit comú i a dominar els estats d'ànim»*;
- la dispersió de les potències té valors similars en mabdues distribucions .



Atenent a les variables independents considerades en l'estudi, la distribució de les potències anteriors es presenta en les taules de l'annex 21.8.

Gràfic iv.2.3.21.- Distribució de les potències C3S i C3N en el Grup, segons el rendiment i el gust



Taula iv.2.3.22.- C3	S-N	S	N	%S	%N	σ_S	σ_N
rend. Alt	x	=		=	=	x	=
rend. Baix			x				
molt gust	x	=		=		x	
poc/gens gust			x		x		x
noies		=	x	=	=	=	=
nois	xx						

Anàlisi descriptiva detallada d'alguns ítems o creences concretes

Quant a la percepció de que «el control dels coneixements» sigui un **aspecte clau en l'explicació del propi èxit o fracàs en la resolució de problemes**, i centrant i simplificant aquest terme en els de *sentit comú i intuïció*,

Taula iv.2.3.23.- Si NO HE SAPIGUT resoldre un problema de matemàtiques és perquè...	X	σ	N	% sobretot / molt
• No tinc prou intuïció o sentit comú	2,21	0,91	61	11% / 20%

1. Poc / / 4. Sobretot

Taula iv.2.3.24.- Si HE SAPIGUT resoldre un problema de matemàtiques és perquè...	X	σ	N	% sobretot / molt
• Tinc molta intuïció o sentit comú	2,51	0,90	61	18% / 25%

1. Poc / / 4. Sobretot

Aquestes dades mostren que el fet de «tenir molta intuïció i/o sentit comú» no és un aspecte clau en l'explicació del propi èxit (especialment entre l'alumnat amb menys gust manifestat per les matemàtiques) i menys en l'explicació del propi fracàs (curiosament, aquesta percepció és més forta entre l'alumnat amb més gust manifestat per les matemàtiques).

Tanmateix, quant a la percepció normativa (veure següent taula) sí que s'observa que és un aspecte important en el conjunt dels aspectes a aprendre que poden millorar el rendiment (percepció especialment manifestada per l'alumnat amb més gust manifestat per les matemàtiques).

Taula iv.2.3.25.- Per aprendre a resoldre problemes em dona la sensació que he d'aprendre...	X	σ	N	% sobretot / molt
• A ser intuïtiu i utilitzar el sentit comú	3,28	0,80	60	46% / 38%

1. Poc / / 4. Sobretot

En qualsevol cas, la següent taula següent ens mostra que «el control dels coneixements» es considera un aspecte en certa manera subsidiari del propi aprenentatge. Aquesta percepció és més freqüent entre l'alumnat amb més baix rendiment acadèmic.

Taula iv.2.3.26.- En cadascuna de les següents frases digues si estàs molt d'acord (MA), d'acord (A), en desacord (D) o molt en desacord (MD)	X	σ	N	% molt acord / acord
• Si sé moltes mates, ja sabré quan i com he d'utilitzar-les	3,08	0,75	61	31% / 48%

1. Molt en desacord / / 4. Molt d'acord

Quant a la percepció de que «el control dels estats d'ànim» sigui un **aspecte clau en la millora en la resolució de problemes**, en primer lloc s'observa que el fet de «quedar-se bloquejat» es considera un fet negatiu i fora de la *normalitat*. Aquesta percepció és més freqüentment manifestada per l'alumnat de més rendiment acadèmic i de més gust manifestat per les matemàtiques. En aquest punt podríem enllaçar amb un aspecte ja copsat en el capítol anterior: l'alumnat de més baix rendiment acadèmic i de menys gust manifestat per les matemàtiques adopta sovint un to *reivindicatiu* en parlar d'aspectes com els bloquejos.

Taula iv.2.3.27.- En cadascuna de les següents frases digues si estàs molt d'acord (MA), d'acord (A), en desacord (D) o molt en desacord (MD)	X	σ	N	% molt acord / acord
• Quedar-se «en blanc» resolent un problema és molt normal i no té res de dolent	2,36	1,07	61	16% / 33%

1. Molt en desacord / / 4. Molt d'acord

Quant als aspectes normatius, s'observa que el control dels estats d'ànim, en termes genèrics, no és un aspecte que sigui considerat rellevant per a la millora. Tanmateix, quan es concreta (i simplifica) en els termes *paciència* i *perseverança*, sí és considerat molt rellevant (veure les següents taules).

Taula iv.2.3.28.- Per aprendre a resoldre problemes em dona la sensació que he d'aprendre...	X	σ	N	% sobretot / molt
• a dominar el meu estat d'ànim	2,56	1,12	59	26% / 25%

1. Poc / / 4. Sobretot

Taula iv.2.3.29.- En cadascuna de les següents frases digues si estàs molt d'acord (MA), d'acord (A), en desacord (D) o molt en desacord (MD)	X	σ	N	% molt acord / acord
• Per a resoldre problemes és molt important la paciència i la perseverança	3,34	0,65	61	43% / 51%

1. Molt en desacord / / 4. Molt d'acord

Les anteriors dades, en funció de les variables independents considerades, es mostren a l'annex 21.9.

Informe-Síntesi

A manera de resum, i utilitzant la creença operativa com a indicador, podem establir que el grup estudiat, en conjunt, considera que

És important... intentar millorar en el control dels coneixements i dels estats d'ànim

Tanmateix hi ha una molt gran diferència entre els criteris del significat i normatius en aquesta creença.

Quant al «control dels coneixements», l'alumnat considera que no és un aspecte rellevant en l'explicació ni del propi èxit ni del propi fracàs; complementàriament, considera que es tracta d'un aspecte subsidiari al propi aprenentatge de coneixements matemàtics. Tanmateix, sí que es considera un aspecte rellevant en el conjunt d'aspectes que cal aprendre.

C4 ► IMPORTÀNCIA DE LA CONVERSIÓ DELS PROBLEMES EN NO-PROBLEMES

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

No és possible... (-) / Cal... (+) ...mecanitzar els processos de resolució de problemes

Taula iv.2.3.30.- Potències de les creences operatives		Pot	σ	N
<i>C4(S) Considero que per molt que se'n sàpiga, no es pot veure en cada problema quin és el mètode-típus que cal utilitzar per a resoldre'l (-) Si se n'ha après prou, se sabrà veure en cada problema el mètode-típus que s'ha d'utilitzar per a resoldre'l (+)</i>				
Dades globals		0,51	0,27	61
<i>C4(N) No és possible (no n'hi ha)... (-) / el professorat vol i fa el possible per... (+) que aprenguem els mètodes-típus per a resoldre els problemes</i>				
Dades globals		0,43	0,26	61
<i>PotC4</i>				
Dades globals		0,47	0,22	61

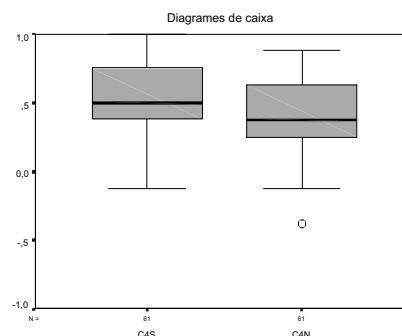
Valors de les potències en l'interval [-1 , 1]

A l'annex 21.10 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.2.3.31.- Distribució de les potències de C4S i C4N en el Grup

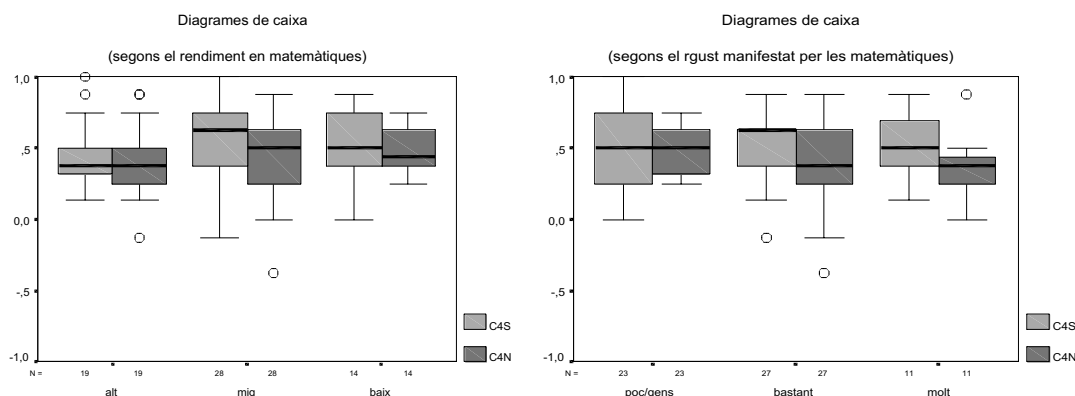
L'anàlisi dels paràmetres estadístics ens porta a destacar com a més rellevants els següents aspectes:

- la potència sota el criteri del significat és lleugerament superior a la del criteri normatiu, com en la majoria de les subcategories;
- des d'ambdues perspectives, les potències assoleixen els valors màxims en el conjunt de totes les subcategories ;
- un 93% dels alumnes (57) pensen, amb més o menys potència, que « *Si se n'ha après prou, se sabrà veure en cada problema el mètode-tipus que s'ha d'utilitzar per a resoldre'l*»; en l'altre extrem, un 2% dels alumnes (1) consideren, amb més o menys potència, que «*per molt que se'n sàpiga, no es pot veure en cada problema quin és el mètode-tipus que cal utilitzar per a resoldre'l*»;
- també un 93% dels alumnes (57) pensen, amb més o menys potència, que «*el professorat vol i fa el possible per... que aprenguem els mètodes-tipus per a resoldre els problemes*»; en l'altre extrem, un 3% dels alumnes (2) consideren, amb més o menys potència, que «*no és possible (no n'hi ha)... que aprenguem els mètodes-tipus per a resoldre els problemes*»;
- la dispersió de les potències és relativament baixa en relació a altres subcategories;



Atenent a les variables independents considerades en l'estudi, la distribució de les potències anteriors es presenta en les taules de l'annex 21.11.

Gràfic iv.2.3.32.- Distribució de les potències de C4S i C4N en el Grup, segons el rendiment i el gust



Taula iv.2.3.33.- C4	S-N	S	N	%S	%N	σS	σN
rend. Alt	=	=	=	=	=	=	=
rend. Baix							
molt gust	x	=		=	=	=	=
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.

Quant al paper rellevant que tenen els enunciats en la resolució de problemes (veure taula iv.2.3.34), com ja s'ha esmentat en capítols anteriors, s'observa que la totalitat de l'alumnat estudiat està d'acord amb que «els profes volen que llegim bé els enunciats per buscar-hi què és el que cal aplicar», tenint altes expectatives en aquest sentit ja que la gran majoria de l'alumnat considera que «si n'hem après prou, sabrem veure en els enunciats què és el que cal aplicar per a resoldre'ls», percepció més forta entre l'alumnat de més baix rendiment acadèmic.

Taula iv.2.3.34.- En cadascuna de les següents frases digues si estàs molt d'acord (MA), d'acord (A), en desacord (D) o molt en desacord (MD)	X	σ	N	% molt acord / acord
• Si n'hem après prou, sabrem veure en els enunciats què és el que cal aplicar per a resoldre'ls	3,18	0,74	61	36% / 48%
• Els profes ens donen mètodes per a resoldre cada tipus de problema	3,00	0,72	61	21% / 62%
• Els bons alumnes en mates normalment troben fàcilment el camí per resoldre qualsevol problema	3,36	0,68	59	46% / 39%
• Podré adquirir la capacitat de resoldre problemes sobretot observant com ho fan els meus profes de matemàtiques o altres persones a les quals els vagi bé les matemàtiques	3,15	0,70	60	31% / 52%
• Els profes volen que observem com es fan els problemes per així aprendre'n més	3,41	0,64	61	49% / 43%
• Si jo fos el profe donaria mètodes per a resoldre cada tipus de problema	3,11	0,75	61	34% / 43%
• Els profes volen que aprenguem a resoldre els problemes en molt poc temps	2,23	0,78	61	5% / 30%
• Els profes volen que llegim bé els enunciats per buscar-hi què és el que cal aplicar	3,66	0,48	61	66% / 34%

1. Molt en desacord / / 4. Molt d'acord

D'altra banda, també la gran majoria de l'alumnat estudiat considera que l'observació de *bones resolucions* o de resolucions d'experts és un mètode d'aprenentatge eficient i desitjat/recomanat pel professorat (percepció especialment observada entre l'alumnat de més alt rendiment acadèmic i de més gust manifestat per les matemàtiques).. Directament relacionat amb aquest aspecte, es cospa la idea de que «els bons alumnes en mates normalment troben fàcilment el camí per resoldre qualsevol problema».

Un altre aspecte amb un alt grau d'acord entre l'alumnat estudiat és el que fa referència a l'existència de mètodes-tipus, mètodes que el professorat explica o cal que expliqui (aquesta darrera percepció és molt més freqüent entre l'alumnat de més baix rendiment acadèmic i de menys gust manifestat per les matemàtiques).

Tanmateix, aquesta mecanització percebuda i desitjada del procés de resolució de problemes, no comporta una relació amb l'aspecte «temps»: l'alumnat manifesta un desacord general amb la percepció hipotètica de que el professorat desitgi que es resolguin els problemes en poc temps. Aquest aspecte ja havia estat detectat amb anterioritat.

Informe-Síntesi

A manera de resum, i utilitzant la creença operativa com a indicador, podem establir que el grup estudiat, en conjunt, considera que

Cal... mecanitzar els processos de resolució de problemes

Aquesta creença es manifesta amb molta potència i per la pràctica totalitat de l'alumnat.

En particular, destaca la percepció de que en els enunciats rau la clau del procés de resolució i que és aquí on cal centrar els esforços d'aprenentatge: en la identificació dels *referents*. Aquesta mecanització es percep també que pot ser assolida a partir de l'observació de *bones resolucions* o de resolucions d'experts i de l'aprenentatge dels mètodes-tipus que el professorat facilita o ha de facilitar.

➤ 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.2.3.35.- Creences operatives ordenades de més a menys potència					
en relació al significat		en relació al criteri normatiu		diferència	
<u>c-op</u>	<u>Pot</u>	<u>c-op</u>	<u>Pot</u>	<u>c-op</u>	<u>difPot</u>
C4S	0,51	C4N	0,43	C3	0,61
C3S	0,20	C1N	0,27	C2	0,23
C1S	0,18	C2N	-0,08	C4	0,08
C2S	0,15	C3N	-0,41	C1	-0,09

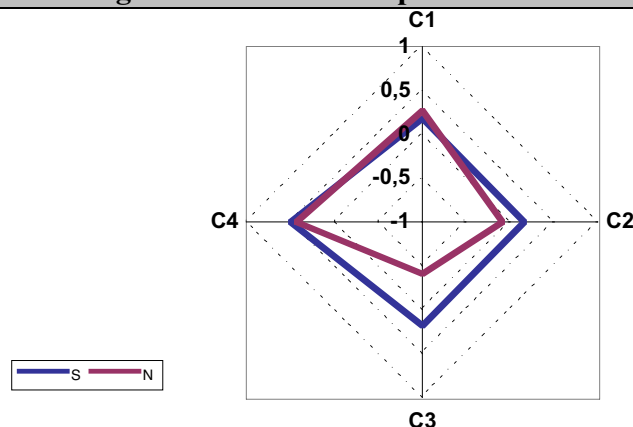
Observem que, exceptuant la subcategoria C1, en totes el criteri normatiu té una potència inferior al criteri del significat, fins i tot en alguns casos (C3) amb valors molt grans (0,61).

Si utilitzem ara l'indicador definit com “el percentatge d'alumnes que tenen rang *positiu*³¹ en la potència de CiS o CiN” (o sigui, que es pot considerar que estan globalment d'acord amb manifestacions tendents a rang positiu), l'ordenació ens dona la mateixa relació tant des de la perspectiva del significat com des de la perspectiva normativa.

Taula iv.2.3.36.- Creences operatives ordenades de més a menys rang positiu (Pot>0) (al costat, en petit, el % que correspon a rang negatiu)					
en relació al significat		en relació al criteri normatiu		diferència	
<u>c-op</u>	<u>%</u>	<u>c-op</u>	<u>%</u>	<u>c-op</u>	<u>dif S-N</u>
C4S	93 (2)	C4N	93 (3)	C3	56
C3S	69 (21)	C1N	57 (13)	C2	12
C1S	61 (25)	C2N	34 (56)	C1	4
C2S	46 (25)	C3N	13 (82)	C4	0

Si utilitzem l'indicador definit com “el percentatge d'alumnes que tenen rang *estrictament positiu*³² en la potència de AiS o AiN” (o sigui, que es pot considerar que estan clarament d'acord amb manifestacions tendents al rang positiu), l'ordenació és essencialment la mateixa, malgrat els valors tinguin diferències de petit ordre.

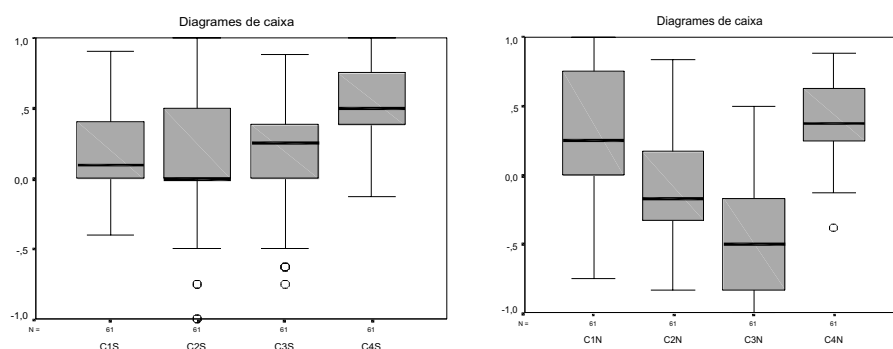
Gràfic iv.2.3.37.- Gràfic resum de les potències de les creences operatives sobre l'aprenentatge de la resolució de problemes



A l'annex 21.13 es presenta la distribució comparativa d'aquestes dades en funció del gust manifestat per les matemàtiques, el rendiment acadèmic o el sexe. A l'annex 21.14 es presenten també les dades dels indicadors PotCi. L'anàlisi d'aquestes dades no mostra tendències clares i estables en totes 4 subcategories; però sí que hi ha diferències importants, esmentades anteriorment, quant als valors. Els següents gràfics il·lustren les comparacions de les distribucions de CiS i CiN.

³¹ el definim com que el valor de la potència és major que 0,00

³² el definim com que el valor de la potència és major que 0,10

Gràfic iv.2.3.38.- Comparació de les distribucions de les potències


IV.2.3.2. CLUSTERS D'ALUMNES SEGONS LA POTÈNCIA DE LES SEVES CREENCES SOBRE L'APRENENTATGE DE LA RESOLUCIÓ DE PROBLEMES

A l'igual que s'ha fet als apartats IV.2.1.7 i IV.2.2.3, i per tal de poder determinar uns perfils que ens diferenciïn grups d'alumnes, s'ha efectuat el mateix procés metodològic que aleshores, considerant ara les distribucions C1S, C2S, C3S, C4S, C1N, C2N, C3N, C4N.

A l'annex 22.1 es detalla el procés metodològic seguit i els resultats als quals ens han portat. La distribució de l'alumnat per clusters, amb la indicació del seu codi, sexe, rendiment acadèmic i gust manifestat per les matemàtiques, consta a l'esmentat annex.

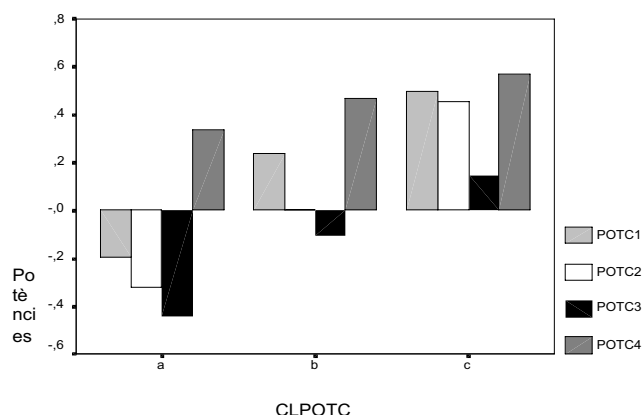
Finalitzat el procés, cada alumne ha estat ubicat doncs en un dels tres *clusters* en què s'ha determinat la partició del Grup: un cluster central (clPotCb) i dos clusters extrems (clPotCa i clPotCc). El primer d'aquests clusters extrems (**clPotCa**) ens inclouria el subGrup dels alumnes que globalment manifesta creences de rang més proper als extrems (-); el segon cluster extrem (**clPotCc**) ens inclouria el subGrup dels alumnes que globalment manifesta creences de rang més proper als extrems (+). Aquesta distribució, en termes quantitatius, es mostra a la taula següent:

Taula iv.2.3.39. Distribució dels alumnes per clusters

(dades segons el gust manifestat per les matemàtiques / segons el rendiment acadèmic / segons el sexe)

		Molt N=11	Bastant N=27	Poc/g N=23	Alt N=19	Mig N=28	Baix N=14	Noies N=41	Nois N=20
clPotCa	8	1	6	1	4	2	2	4	4
clPotCb	43	9	17	17	12	22	9	30	13
clPotCc	10	1	4	5	3	4	3	7	3

El gràfic següent ens mostra fins quin punt en aquests clusters estan ubicats alumnes que manifesten creences homogènies (les dades detallades es mostren a l'annex 22.2):

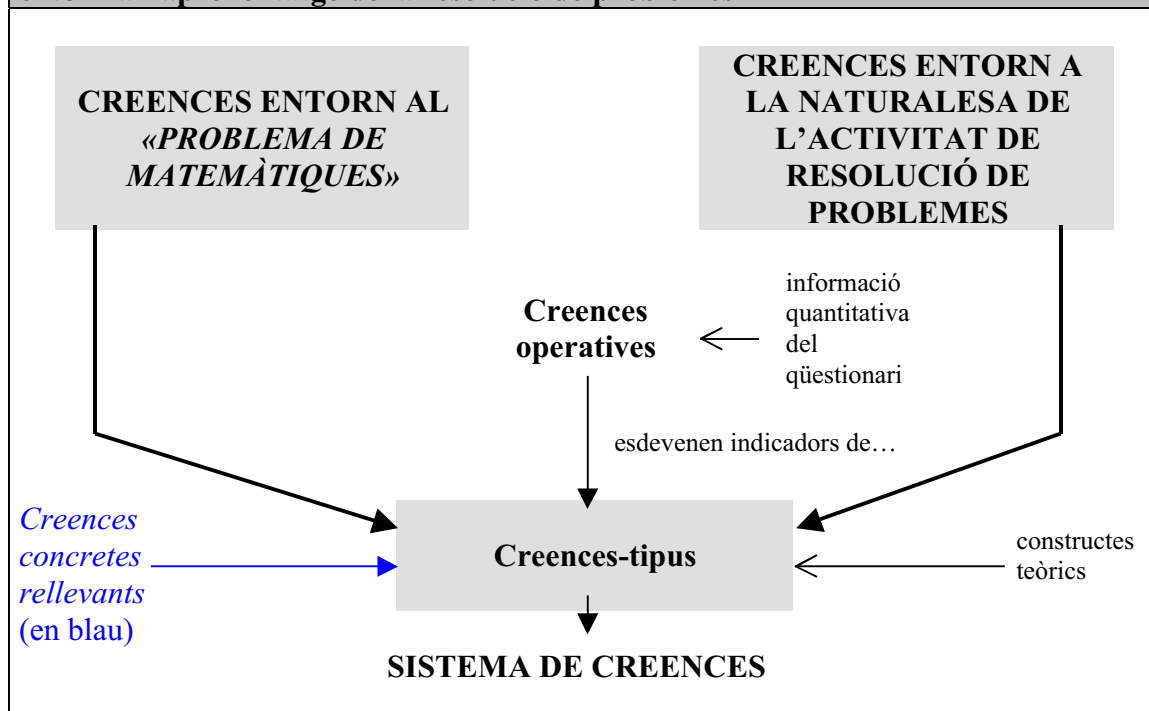
Taula iv.2.3.40. Potències de PotCi en l'alumnat de cada cluster

IV.2.3.3. SÍNTESI ENTORN A LES CREENCES SOBRE L'APRENTATGE DE LA RESOLUCIÓ DE PROBLEMES

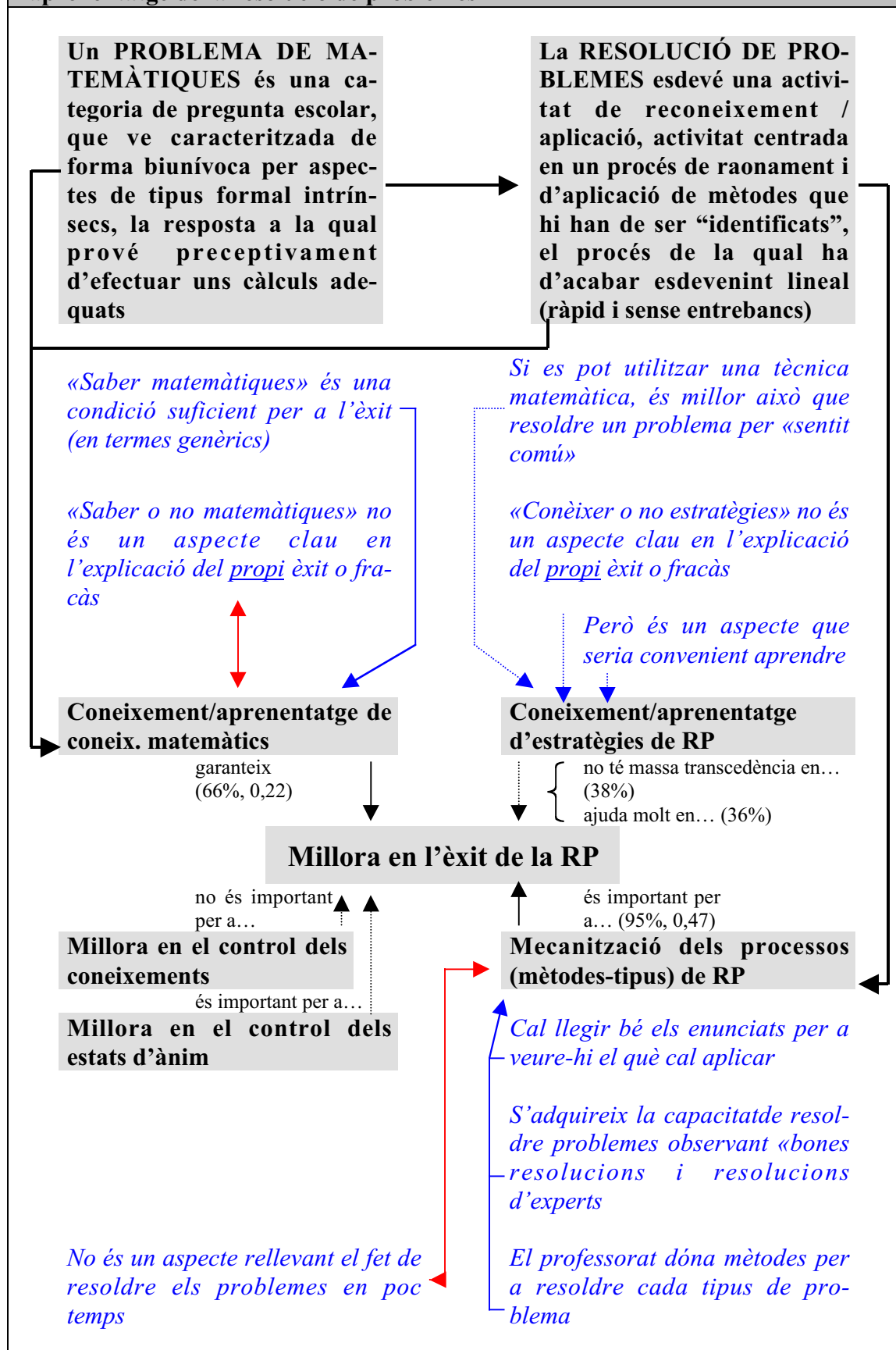
Finalment, es pretén sintetitzar la informació de tot l'apartat en termes de representar els sistemes de creences de l'alumnat estudiat.

Per tal d'efectuar aquesta representació es seguirà l'esquema metodològic general descrit a III.2.3.4 i 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.2.3.41.- Paper que juguen els indicadors del sistema de creences entorn a l'aprenentatge de la resolució de problemes



Esquema iv.2.3.42.- MAPA DE CREENCES predominants en el Grup entorn a l'aprenentatge de la resolució de problemes



És important remarcar que en aquest model d'anàlisi s'utilitzen les **creences operatives** definides i analitzades en apartats anteriors com a indicadors de les que hem anomenat **creences-tipus**. En aquest sentit, cada creença s'acompanya de dues dades: el percentatge d'alumnat que té rang estrictament positiu / negatiu ($Pot > 0,10$ / $Pot < -0,10$), segons s'escaigui, i el valor de $PotCi$).

L'esquema iv.2.3.42 il·lustra i sintetitza la idea que, en tant en quant «*problema*» s'associa a una *pregunta escolar*, amb moltes components intrínseques que no la diferencien en excés d'un *exercici de tipus «pràctic»*, i en tant en quant l'activitat de resolució de problemes consisteix a «*reconèixer i aplicar un conjunt de tècniques apreses/treballades a classe*», la millora en l'èxit d'aquesta activitat cal centrar-la en dos aspectes estretament relacionats: *l'aprenentatge de coneixements matemàtics*³³ (com a garantia d'èxit) i la *mecanització d'uns mètodes-tipus*.

La importància donada a l'aprenentatge de tècniques i conceptes matemàtics constata la *subsidiarietat* de la resolució de problemes a aquestes eines, que ja s'ha copsat en anteriors apartats, i es concreta en la creença de que «saber matemàtiques» és en el fons una condició suficient per a l'èxit. Tanmateix, cal matisar que això és així en tant en quant es parla en termes genèrics, no pas quan es parla del propi èxit (o fracàs): en aquest marc, no esdevé un aspecte clau. La única interpretació (no del tot satisfactòria) que es pot donar a aquesta contradicció en aquests instants seria en termes d'un cert to reivindicatiu de l'alumnat; tanmateix, caldrà que l'estudi de casos hi doni llum.

L'altre aspecte, la importància de *mecanitzar els mètodes-tipus*, comporta en ell mateix dues grans creences: el reconeixement implícit de l'existència d'aquests mètodes-tipus i la seva rellevància. Aquesta línia de creences es concreta en aspectes com la supervaloració d'accions o activitats que malgrat influeixen positivament en l'èxit, en cap cas poden garantir-lo: la creença de que una «bona lectura» de l'enunciat permetrà «identificar» clarament què «cal aplicar», o la creença de que l'observació, en sí mateixa, de bones resolucions o d'experts aporta la capacitat de resoldre problemes.

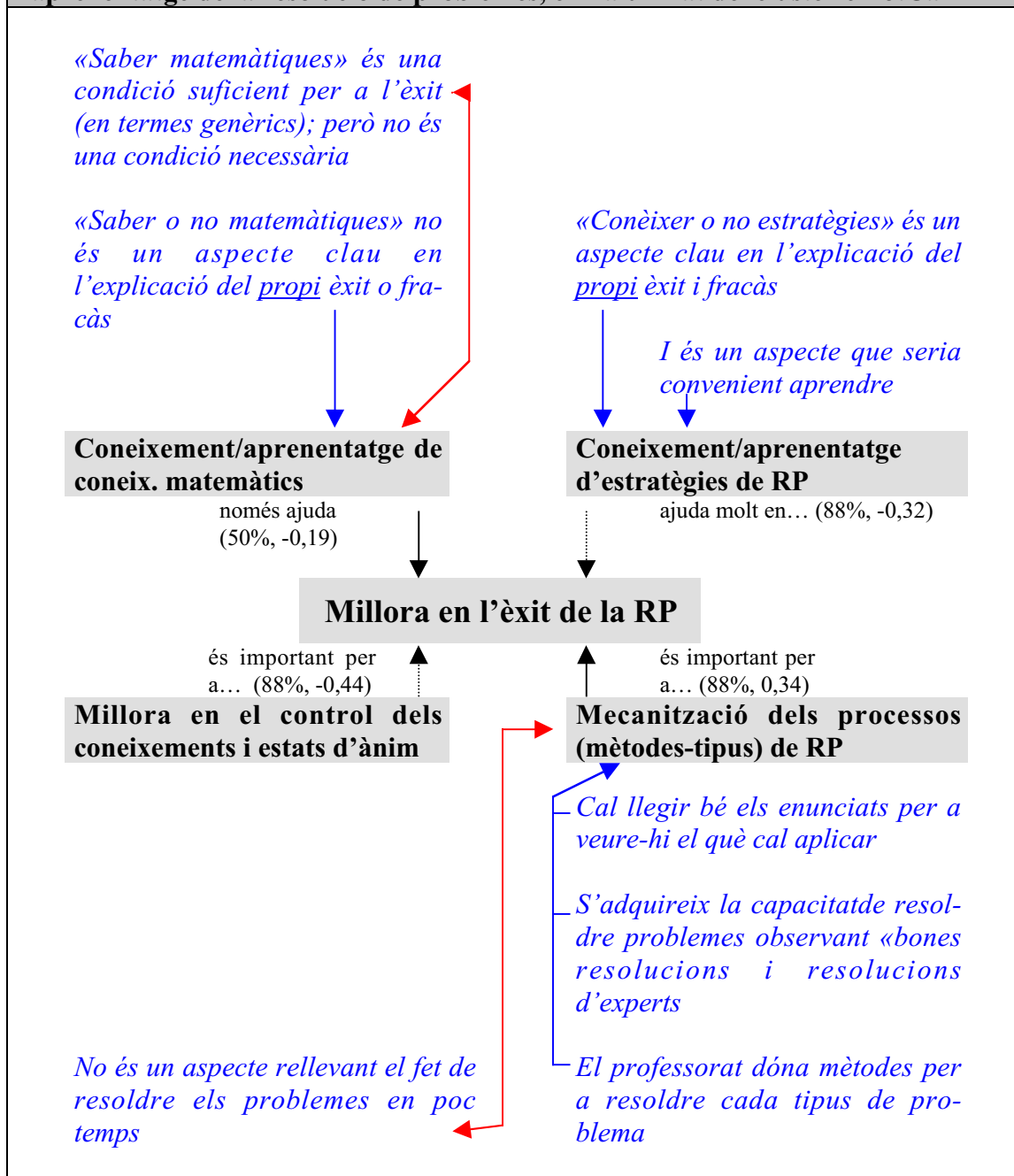
Paral·lelament a aquests dos aspectes que l'alumnat considera cabdals, l'estudi en plantejava uns altres dos que s'ha copsat que, tot i tenir importància, se'ls en dona molt menys: el coneixement/aprenentatge d'estratègies de resolució de problemes i el control dels coneixements i dels estats d'ànim.

En el primer d'ells, l'alumnat estudiat es distribueix en dos col·lectius, sense característiques que ens permetin definir-los: els qui creuen que no té massa transcendència i els qui creuen que ajuda molt. En qualsevol cas, hi ha la creença generalitzada de que al costat de la utilització de coneixements matemàtics estàndard, aquestes estratègies podrien ser considerades com a instruments o eines *de segona categoria*. D'altra banda, malgrat es consideri que suposen un aspecte que seria convenient aprendre, el fet de «saber-ne» o no, no és un aspecte clau en l'explicació del propi èxit o fracàs. Quant al segon, si bé s'atorga importància a la millora en el control de l'estat d'ànim, no s'hi atorga a la millora en el control dels coneixements, aclarint-se que pot ser degut a que es supervalora com a aspecte intrínsec al propi coneixement: pel sol fet de «saber» ja se sap quan i com cal utilitzar aquest saber.

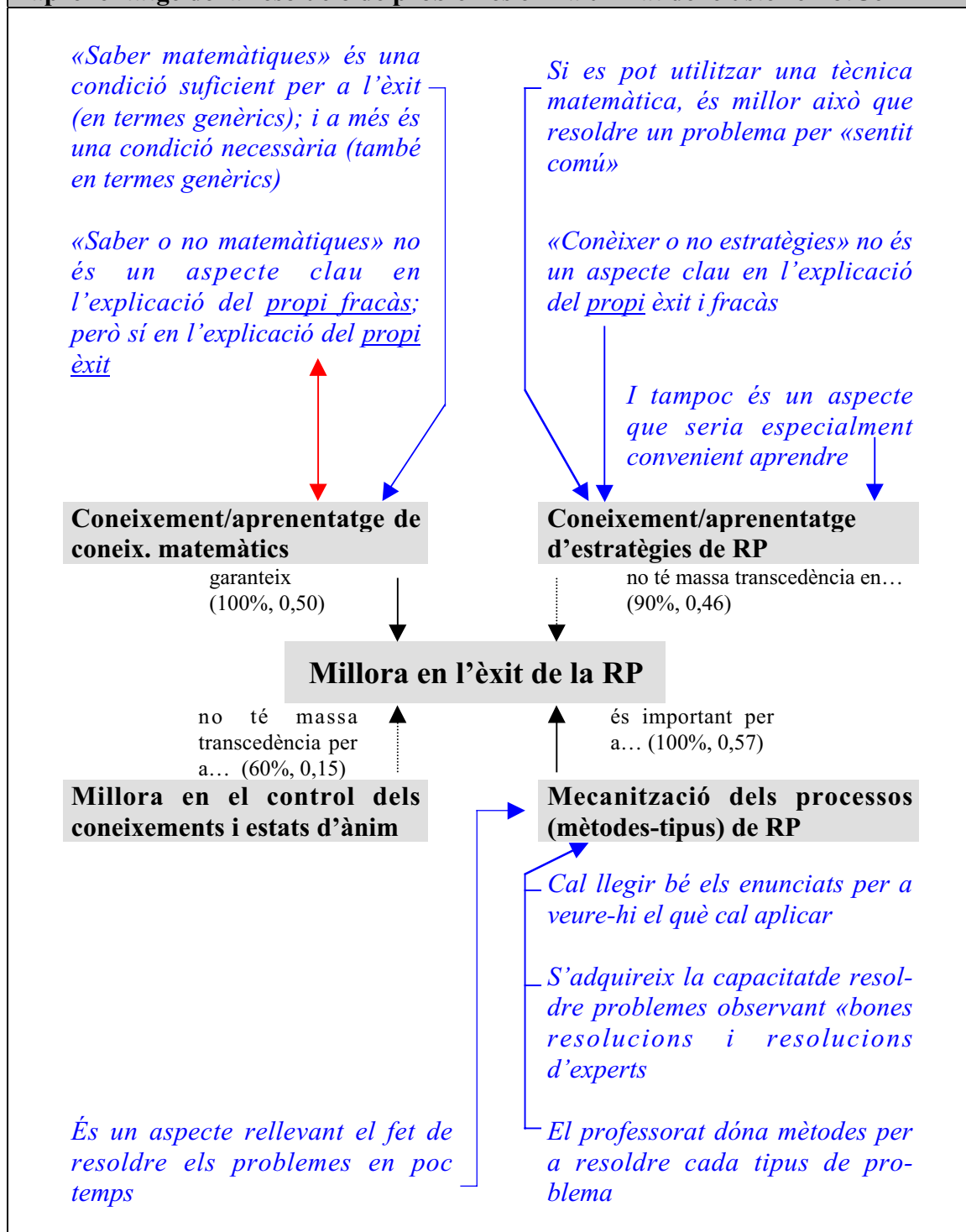
³³ recordem que amb aquest terme ens estem referint només, de forma reduccionista, als conceptes i tècniques matemàtics

Els següents dos esquemes ens il.lustren els sistemes de creences identificats en «rangs extrems».

Esquema iv.2.3.43.- MAPA DE CREENCES predominants entorn a l'aprenentatge de la resolució de problemes, en l'alumnat del cluster clPotCa



Esquema iv.2.3.44.- MAPA DE CREENCES predominants entorn a l'aprenentatge de la resolució de problemes en l'alumnat del cluster clPotCc



A l'igual que en altres categories de creences estudiades, òbviament, per la mateixa definició dels clusters, les diferències entre aquests dos col·lectius són rellevants; tanmateix, com en apartats anteriors, podríem dir que només serveixen per a una descripció de l'alumnat atenent precisament a *criteris estadístics*: en tant en quant no respon a característiques homogènies definitòries, no és útil per a dissenyar possibles intervencions didàctiques.

Així, d'una banda, l'alumnat del cluster clPotBc ens respon a un sistema de creences sobre l'aprenentatge de la resolució de problemes que es repenja amb molta potència en dues creences: *l'aprenentatge de coneixements matemàtics* i, amb un lligam molt estret, *la mecanització dels (suposats) mètodes-tipus de resolució de problemes* garanteix la millora en l'èxit de la RP. A la vegada aquest alumnat, i amb una gran coherència amb les anteriors creences, considera que l'aprenentatge d'estratègies de RP i la millora en el control dels coneixements i dels estats d'ànim són aspectes que no tenen massa transcendència en aquesta millora en l'èxit en la RP. És important remarcar també que aquest sistema de creences ha estat copsat amb gairebé cap contradicció interna.

D'altra banda, l'alumnat del cluster clPotCa, manifesta creences en alguns aspectes oposades a les del conjunt del grup. En primer lloc, si bé quant a la mecanització dels (suposats) mètodes-tipus de resolució de problemes considera que és un aspecte important en la millora de l'èxit, com la pràctica totalitat del grup estudiat, en contradicció, considera que l'aprenentatge de coneixements matemàtics només ajuda aquesta millora. Tanmateix, aquesta contradicció només és parcial, ja que com la resta del grup, considera que es tracta d'una condició suficient, encara que no necessària, per a l'èxit. En segon lloc, a diferència de gran part de l'alumnat estudiat, consideren que aspectes com l'aprenentatge d'estratègies i el control dels coneixements i dels estats d'ànim són molt importants. Tanmateix cap fer novament la interpretació efectuada en anteriors apartats: és en aquest conjunt d'alumnat entre qui es detecta amb major freqüència i potència el to reivindicatiu ja esmentat, i aquest to pot explicar creences clarament diferenciades de la resta del grup que en certa manera porten a contradicció: *l'aprenentatge de coneixements matemàtics és una condició suficient però no necessària per a l'èxit, no és un aspecte rellevant el fet de resoldre problemes en poc temps...*