

*Los problemas en la evaluación del aprendizaje matemático  
en la educación obligatoria:  
Perspectiva de profesores y alumnos*

Tesis doctoral presentada por:  
*Ana Remesal Ortiz*

Director:  
*Prof. Dr. César Coll Salvador*

Departamento:  
*Psicología Evolutiva y de la Educación  
Facultad de Psicología, UB.*

Programa de Doctorado:  
*Discurso y notación en el aprendizaje escolar.  
Bienio 1997-1999*

## Tercera parte: análisis de datos, resultados y conclusiones

La tercera parte del informe de investigación que presentamos está compuesta por siete capítulos. Los resultados se han organizado siguiendo tres criterios básicos: colectivos estudiados, fuentes de datos y nivel de análisis. El primer capítulo de resultados, Capítulo V, recoge los resultados de un primer nivel de análisis de las entrevistas al profesorado. En él presentamos las categorías de concepciones básicas que hemos podido identificar a través del análisis de contenido inicial. En el segundo capítulo de esta tercera parte, Capítulo VI del informe, ascendemos un nivel de análisis y presentamos el resultado de la búsqueda matricial de patrones de co-ocurrencia regular en los resultados anteriormente presentados. El Capítulo VII recoge los resultados del análisis de contenido de las muestras documentales de aula entregadas por los profesores como respuesta a nuestra petición de ejemplos significativos en representación de sus prácticas habituales de evaluación en aula. Consideramos estas fuentes, entrevistas y muestras documentales, complementarias. Nos referimos aquí, por lo tanto, a los objetivos primero y segundo del estudio.

Los dos siguientes capítulos exponen los resultados del análisis de los datos aportados por los alumnos. El Capítulo VIII presenta un primer nivel de análisis de las entrevistas a los alumnos, incluidas las elaboraciones de los mismos durante las mismas, con las categorías de concepciones básicas en función de dos criterios: nivel educativo y nivel de rendimiento (según la calificación del profesor). El Capítulo IX recoge los resultados del segundo nivel de análisis de los datos relativos a los alumnos, de nuevo mediante la búsqueda matricial de patrones de co-ocurrencia. Estos resultados se refieren al objetivo tercero de la investigación.

El Capítulo X nos lleva a los resultados de la comparación de las concepciones identificadas en cada uno de estos dos colectivos, tanto a nivel general del conjunto de individuos entrevistados, como a un nivel más específico de casos compuestos por cada uno de los diez profesores participantes en la segunda fase del estudio y sus seis alumnos entrevistados. Hablamos aquí, en consecuencia, del cuarto objetivo del trabajo. Por fin, en el Capítulo XI expondremos la discusión de los resultados, extrayendo las conclusiones de nuestro estudio. Consideraremos allí también sus limitaciones y posibles líneas de actuación una vez acabado el trabajo.

<b>CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS (1). CONCEPCIONES DEL PROFESORADO SOBRE LA TEMÁTICA DE ESTUDIO. PRIMER NIVEL DE ANÁLISIS.....</b>	<b>146</b>
<i>V.1. Las concepciones del profesorado acerca de las matemáticas (CM<sub>P</sub>) .....</i>	<i>148</i>
<i>V.2. Las concepciones del profesorado acerca de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (CEnAM<sub>P</sub>).....</i>	<i>151</i>
<i>V.3. Las concepciones del profesorado acerca de la evaluación (CE<sub>P</sub>).....</i>	<i>155</i>
<i>V.4. Las concepciones del profesorado acerca de la evaluación del aprendizaje matemático (CEM<sub>P</sub>).....</i>	<i>163</i>
<i>V.5. Las concepciones del profesorado acerca de los problemas matemáticos (CP<sub>P</sub>) .....</i>	<i>166</i>
<i>    V.5.1. Dimensiones percibidas por el profesorado en las tareas presentadas.....</i>	<i>167</i>
<i>    V.5.2. Las concepciones del profesorado acerca de los problemas matemáticos: ¿Qué es un problema?.....</i>	<i>176</i>
<i>    V.5.3. Las concepciones del profesorado acerca de los problemas matemáticos: ¿Qué requisitos son necesarios para aprender a resolver problemas? .....</i>	<i>180</i>
<i>V.6. Las concepciones del profesorado acerca de los problemas como instrumento para evaluación del aprendizaje matemático (CPEM<sub>P</sub>).....</i>	<i>182</i>
<i>V.7. Las concepciones del profesorado acerca de las condiciones de calidad del buen problema para la evaluación del aprendizaje matemático (CBP<sub>P</sub>) .....</i>	<i>185</i>
<i>V.8. Síntesis del capítulo V.....</i>	<i>192</i>

## Capítulo V: Análisis de los resultados (1). Concepciones del profesorado sobre la temática de estudio. Primer nivel de análisis

Este primer capítulo de la tercera parte del informe se centra en el colectivo de profesores. En concreto, se presentan los resultados del análisis que más adelante nos faciliten dar respuesta a los dos primeros objetivos de la investigación, ya presentados en la segunda parte del informe ([Capítulo IV](#)). Al iniciar el análisis de las entrevistas al profesorado encontramos respuestas tan dispares y contradictorias como las que siguen, a modo meramente ilustrativo, y que, en nuestra opinión, justifican plenamente el análisis realizado y el interés de llevar a cabo el estudio. En primer lugar, en las entrevistas se pone sobradamente de manifiesto la gran diversidad de concepciones que se esconden tras la polisemia de los términos *problema* y *ejercicio*, y, en consecuencia, cuán grande es el malentendido o incompreensión potencial cuando conversamos con docentes sobre esta temática. He aquí dos ejemplos antagónicos y un tercero en que una profesora plantea la cuestión clave<sup>1</sup>:

“al decir **problemas**, todos ya nos imaginamos en general ¿no? a un *ejercicio* que tiene que hacer el alumno, pues con un PLANTEAMIENTO, un TEXTO, un planteamiento, que les da unos datos, o sea, un texto ESCRITO con unos DATOS NUMÉRICOS, y una pregunta, o sea eso es lo que básicamente es un **problema** ¿no? entonces el **problema** pues implica una estimación, ellos ya tienen que leer el texto, imaginarse, estimar, ¿qué se tendrá que hacer? ¿sumar, restar, multiplicar, dividir?” (BP32, 127).

“DEPENDE de cómo se plantee, o sea, si un **PROBLEMA**, sólo quieres ver pues si el alumno es capaz de hacer CIERTOS CÁLCULOS, o si es capaz de entender un enunciado, todo lo que lo que dice o si hay información SUPERFLUA, o hay INFORMACIÓN que se REPITE, o pues/ depende, un *ejercicio* se puede ver más/ si se hace bien/ pues que el alumno es CREATIVO, que es CAPAZ de relacionar COSAS, de pensar el ALGO que luego él ve cierto resultado, como éstos que tienen que inventar tareas para ver que al final se obtiene el resultado depende de cómo se plantee, un **problema** es algo más sencillo, escueto, y sólo ver cuatro ACTITUDES o habilidades MECÁNICAS, de CÁLCULO, y un *ejercicio* si es algo más largo más ELABORADO pues podría ser, pero en principio se tiene que intentar siempre que en las diferentes actividades que se hacen hagan BASTANTES cosas, no SÓLO/ poner algo de cálculo, algo de RELACIONAR, pero siempre intentar que todo esté bien repartido, que no sea todo ejercicios DE UNA cosa sino que intervengan VARIAS cosas en un *ejercicio*” (AS21, 135).

¿cuáles serían *ejercicios* y cuáles **problemas**... y ¿por qué lo diferenciamos eso, un **problema** no es más que un *ejercicio* de lo que hemos aprendido... ¿por qué lo diferenciamos? (*se ríe*) ... (GS27, 169).

---

<sup>1</sup> La primera profesora mantiene una concepción absolutamente tradicional y rutinaria acerca de la naturaleza de los problemas: presentado mediante una consigna escrita, con estructura estándar (*un planteamiento (...) un texto escrito, con unos datos numéricos y una pregunta*), a resolver mediante la aplicación de algoritmos aritméticos (*sumar, restar, multiplicar, dividir*). Además mantiene esta concepción con la convicción de que se trata de una concepción universalmente compartida y no establece una distinción clara entre los vocablos usuales *ejercicio* y *problema* (*ya todos nos imaginamos en general ¿no? a un ejercicio*). La segunda profesora invierte el significado ‘usual’ de *ejercicio* y *problema*, dando a entender que el problema es algo rutinario (*problema, sólo quieres ver si el alumno es capaz de hacer ciertos cálculos*), cercano, en el fondo, a la concepción de la profesora anterior, mientras que el ejercicio es la tarea que implica mayor capacidad de razonamiento y creatividad para ser resuelto (*el alumno es creativo, es capaz de relacionar cosas, de pensar algo (...) un ejercicio es algo más largo, más elaborado*). Desafortunadamente, no tuvimos ocasión de entrevistar a los alumnos de esta segunda profesora. La tercera profesora plantea la cuestión principal: ¿cuál es el propósito y el interés de diferenciar entre las distintas tareas?

No sólo existe una gran diversidad de concepciones a la hora de distinguir entre problemas y ‘no-problemas’: también en la forma de concebir los problemas existen notables diferencias. Por ejemplo —como breve adelanto de los resultados que más adelante presentaremos—, mientras una gran mayoría de profesores no distingue en los problemas más que el objeto matemático que abordan o albergan, la siguiente cita revela una idea muy amplia sobre lo que constituye un problema *abierto*<sup>2</sup>:

“La verdad es que... puesss, son todos muy abiertos, en realidad, o sea, son todos/ sólo hay uno de respuesta cerrada (*señala el ítem de opción múltiple*) y los demás son de respuesta abierta” (DS14, 106).

Asimismo, mientras *problema* es un vocablo aceptado por todos, la tarea rutinaria —tradicionalmente llamada *ejercicio* en la escuela— recibe una variedad de etiquetas, en lo que parece un intento de buscar eufemismos para embellecer la práctica repetitiva. Algunas de estas etiquetas, por ejemplo son: *operaciones, mecanismos, mecanicismos, mecánicas, sistematismos, rutinas*. Realizamos este análisis con suma precaución, ya que, en palabras de un propio entrevistado:

“sólo analizar la EVALUACIÓN es como analizar una cosa muy SESGADA, y quizá no muy CLARIFICADOR, o lo estudias TODO, la evaluación dentro del CONTEXTO de alumnos que TIENES, de la formación previa que TENÍAN y de los contenidos y sistemas DIDÁCTICOS que has realizado, o si no, es poco indicativo, a mi entender, si miras SÓLO la nota, NADA INDICATIVO, bueno, nada indicativo es un poco FUERTE decirlo porque se supone que los profesores vamos a intentar evaluar bien TODO o mayoritariamente todo, pero es un aspecto muy sesgado, y puede ser PELIGROSO” (AS23, 29).

A lo largo del trabajo pondremos la máxima precaución en seguir la indicación de este profesor, respetando el contexto en la medida en que nos sea posible y lo conozcamos<sup>3</sup>. Por motivos de limitación de espacio, de cada una de las dimensiones y categorías definidas para, a través y gracias al análisis, hemos seleccionado una sola cita, o unidad de información, de las entrevistas, que consideramos ilustrativa. Tan sólo seleccionamos más de una cita en los casos en los que éstas aportan matices nítidamente diferentes. Así pues, las citas están elegidas como muestras paradigmáticas de la categoría a la que representan y ejemplifican. Las tablas que presentamos a lo largo de estos capítulos de resultados —tanto en éste como todos los siguientes— recogen los porcentajes de frecuencias de cada una de las dimensiones y categorías encontradas. Es importante recordar una vez más que los resultados que presentaremos y comentaremos a continuación no tienen aspiración de ser generalizados sino que se refieren estrictamente a los individuos participantes en el estudio. En la última sección se recoge la síntesis de estos resultados.

Así pues, iniciamos la presentación de resultados con una primera sección que recoge las *concepciones del profesorado informante acerca de las matemáticas* (V.1.); la segunda sección presenta las *concepciones acerca del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (V.2.); siguen las *concepciones del*

---

<sup>2</sup> Para esta profesora la apertura de la tarea radica en la necesidad del alumno de *escribir* su propia respuesta, como oposición a tener que marcar una cruz.

<sup>3</sup> En otras palabras, consideramos de rigor no convertir en pretextos los textos sacados de contexto.

profesorado sobre la evaluación (V.3.), y una cuarta sección con las concepciones específicas acerca de la evaluación del aprendizaje matemático (V.4.); en la quinta sección del capítulo presentamos los resultados del análisis de las concepciones acerca de los problemas recogidas en las entrevistas (V.5.); la sexta sección se centra en el análisis de las concepciones de los problemas como tarea evaluativa; en particular, de las funciones y utilidad que atribuyen los profesores a los problemas, usados éstos con intención evaluativa (V.6.); la séptima sección presenta los resultados sobre las concepciones del profesorado acerca de las condiciones de calidad de un problema de evaluación (V.7.). Cerramos el capítulo con una sección de síntesis de estos resultados (V.8.).

## V.1. LAS CONCEPCIONES DEL PROFESORADO ACERCA DE LAS MATEMÁTICAS (CM<sub>P</sub>)

En relación con las concepciones del profesorado acerca de las matemáticas hemos clasificado a todos los entrevistados en dos categorías básicas diferentes, una de las cuales se divide a su vez en tres subcategorías en relación con el fin atribuido al conocimiento matemático. La frecuencia de cada una de estas cuatro concepciones se presenta en la Tabla V.1:

(1) **CM<sub>P</sub>-cs**: *Las matemáticas son entendidas como sistema abstracto construido socio-históricamente como respuesta a necesidades humanas; se entienden como sistema en desarrollo, abierto a revisión y mejora.*

(2) *Las matemáticas como sistema abstracto, cerrado, preexistente a la realidad social e independiente de ella, que se descubre o se apprehende, que a su vez se diferencia en las siguientes concepciones:*

(2a) **CM<sub>P</sub>-sf**: *Si el interés y el fin de las matemáticas residen en el seno del propio sistema formal abstracto.*

(2b) **CM<sub>P</sub>-md**: *Si el interés y el fin de las matemáticas residen en su carácter heurístico y su utilidad para modelización de la realidad física y social y desarrollo de la capacidad de razonamiento.*

(2c) **CM<sub>P</sub>-ap**: *Si el fin y el interés de las matemáticas residen en constituir un conjunto de reglas algorítmicas aplicables a contextos, externos a ellas, ya sean éstos académicos o extra-académicos.*

A continuación comentamos la tabla de frecuencias de estas categorías de concepciones y aportamos ejemplos de cada una de ellas recogidos en las entrevistas.

Tabla V.1.  
 Concepciones del profesorado acerca de las matemáticas (CM<sub>P</sub>)

	FRECUENCIA, ABSOLUTA Y RELATIVA							
	TOTAL	ETAPAS		CICLOS				
	EP+ESO N=50	EP n=30	ESO n=20	1EP n=10	2EP n=10	3EP n=10	1ESO n=10	2ESO n=10
CM <sub>P-sf</sub> Sistema formal	24 48%	12 40%	12 60%	4	3	5	7	5
CM <sub>P-ap</sub> Instrumento aplicado	16 32%	13 43.3%	3 15%	5	4	4	1	2
CM <sub>P-md</sub> Modelización	9 18%	5 16.7%	4 20%	1	3	1	2	2
CM <sub>P-cs</sub> Construcción social	1 2%	--	1 5%	--	--	--	--	1

En la Tabla V.1. se puede observar la frecuencia de cada una de estas concepciones, definidas como categorías de análisis. La primera de ellas, por orden de frecuencia global, es la codificada como **CM<sub>P-sf</sub>**, desde la que se conciben las matemáticas como un sistema formal, cerrado, preexistente e independiente del ser humano, que encuentra el fin en su propio seno y desarrollo. Casi la mitad (48%) del conjunto los profesores entrevistados dan muestras de albergar esta concepción, no obstante, considerando al colectivo separadamente por etapas escolares se observa una menor presencia proporcional de esta concepción en la educación primaria (40%), mientras que en la educación secundaria esta concepción aparece en más de la mitad de los casos (60%), siendo, con gran diferencia, la concepción más frecuente aquí. A modo de ejemplo presentamos la siguiente cita de un profesor de tercer curso de educación secundaria obligatoria<sup>4</sup>:

“que tengan una base de matemáticas, pues suficiente aunque ya sea incluso **problemas** pues más de ACERTIJO o **problemas** más ABSTRACTOS, que no tengan MIEDO también en resolver **problemas** que a lo mejor no están directamente conectados con una situación real que se les presenta, pero que por la ilusión de de resolverlos o simplemente porque se plantean como se pueden plantear incluso ellos mismos, que sean capaces de de crearse situaciones matemáticas interesantes, sin pretender tampoco mm maravillas ¿no?, sino un mínimo de esto para que realmente hayan COGIDO lo que SON las matemáticas, y no otra cosa, que a veces hay este peligro ¿no? que a lo mejor no estaban muy DADOS a la asignatura o se aprendieron cuatro reglas, cuatro normas y intentaron pasar los exámenes y nada más, y esto es TRISTE para un profesor de matemáticas que espera que la FACETA matemática que tienen todos los alumnos pues la desarrollen...” (AS23, 39, CM<sub>P-sf</sub>).

La segunda concepción de las matemáticas más frecuente en el conjunto del profesorado es la codificada como **CM<sub>P-ap</sub>**: las matemáticas concebidas como un sistema abstracto cerrado que tiene un carácter instrumental, constituidas por reglas directamente aplicables a un universo de diferentes situaciones posibles. Casi un tercio del total de los entrevistados (32%) alberga esta concepción sobre las matemáticas. En contraste con lo que sucedía con la concepción anterior, el porcentaje es mucho mayor en la educación primaria (43.3%) que en la educación secundaria obligatoria (15%).

No obstante, una segunda diferencia —para nosotros más importante— entre los profesores de ambas etapas escolares respecto a esta concepción acerca de las matemáticas tiene un carácter cualitativo:

<sup>4</sup> Vemos cómo para este profesor las matemáticas forman parte de un mundo ideal, abstracto y casi podríamos decir perfecto; al alcance, por otro lado, de todas las personas de manera innata, sin distinción de capacidad.

si para los profesores de educación primaria los contextos de aplicación potencial de las matemáticas suelen ser *extraescolares*, entre los docentes de educación secundaria es mucho más frecuente la referencia a aplicación en contextos *académicos*, dentro de otros ámbitos disciplinares, tales como la física, o en los cursos o niveles educativos posteriores. Véanse como ejemplo los siguientes extractos de dos entrevistas a profesoras de sendas etapas escolares<sup>5</sup>:

“para la la la vida de hoy en día, cuando vas a COMPRAR estás haciendo CUENTAS ¿no? que es/ lo TIENES que aplicar a la vida cotidiana, que no es una cosa de aquí de la escuela sino que hay unas aplicaciones que aunque nosotros no nos damos cuenta, el día a día lo estamos APLICANDO las matemáticas, vas al mercado, cuando las REBAJAS <el TANTO por CIENTO>, bueno pues esto se trabaja en la escuela, pero después lo pueden aplicar <AH otras pues es verdad> o a veces por ejemplo, que estoy TRABAJANDO lo deee lo dell PRECIO APROXIMADO ¿no? que a veces pone <CIENTO noventa y NUEVE, bueno pues vamos a buscar el precio aproximado> es decir, no hace falta llevar una calculadora, es decir APLICAR estos conocimientos pero a la vida cotidiana, esto hoy en día lo estamos haciendo pero NO NOS DAMOS CUENTA, y es lo que se tienen que dar cuenta, que es importante, porque para que no nos engañen, sabemos una serie de COSAS BÁSICAS paraaa...” (HP39, 45, CM<sub>P</sub>-ap).

“las matemáticas es una ASIGNATURA INSTRUMENTAL, y es una asignatura que es un poco lo que puede pasar en un idioma, que lo que aprendes aquí lo vas a seguir utilizando continuamente (...) en la medida en que es una asignatura instrumental que se emplea para otras asignaturas y que además es PROGRESIVA” (BS22, 33, CM<sub>P</sub>-ap).

En tercer lugar, con una frecuencia que apenas llega a una quinta parte del total de entrevistados (18%), identificamos la concepción de las matemáticas como una herramienta heurística que sirve para modelizar, racionalizar y, al fin y al cabo, entender mejor el mundo físico y social que nos rodea (CM<sub>P</sub>-md). Esta frecuencia se mantiene bastante equivalente, minoritaria, entre las etapas escolares, con poca variación ( $\pm 2$ : 16.7% en educación primaria y 20% en educación secundaria obligatoria). A modo de ejemplo<sup>6</sup>:

“però el fet de CLASSIFICAR, i adonar-se'n de QUINS son els CRITERIS classificadors, això és important, perquè un altre dia hauran de classificar com posan mmm a lo millor la seva feina, a la indústria oooo doncs hauran de classificar coses i hauran d'establir CRITERIS, (XXX) això és la idea que m'agradaria que se'n portessin de la matemàtica, que els és una EINA ÚTIL per COMPRENDRE el MÓN, passa que una altre cosa és matematitzar-ho, no?, això és quan entra el CONFLICTE de l'ESTUDI, però que ESTÀN, estem impregnats de matemàtiques, això ja/ les de preescolar, quan als nens els dius <ara REPARTIRAS TRES llapis de colors a cada NEN>, estan fent matemàtica, estan repartint, estan dividint, el que passa és que no dius/ però és que a preescolar no diràs res de matemàtica, diràs <ara REPARTIREM, ara AFEGIREM, ara posarem tots aquests animalets aquí a terra i els CLASSIFICAREM>, i ells van fent” (CP33, 73, CM<sub>P</sub>-md).

Por último, aparece de una forma absolutamente minoritaria, de hecho en un único caso, una de las concepciones más defendidas actualmente desde la academia científica, abanderada de prácticamente

---

<sup>5</sup> Para la primera profesora, de la etapa primaria, las matemáticas son un instrumento útil pero básicamente reducido a las actividades comerciales de compra-venta, mientras que para la segunda profesora, de educación secundaria obligatoria, el carácter instrumental consiste principalmente en su utilidad para otras materias escolares.

<sup>6</sup> Esta concepción acerca de las matemáticas como herramienta modelizadora aparece con frecuencia en el caso de los profesores de educación primaria ligada a la creencia más general de que toda la formación básica supone una herramienta para alcanzar el máximo desarrollo posible de los alumnos de cara a su incorporación a la sociedad adulta como individuos autónomos. Desde la concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje escolares diríamos en este mismo sentido que los contenidos de aprendizaje no constituyen en sí mismos un fin, sino un medio para el desarrollo.



todos los movimientos de reforma de las dos últimas décadas: las matemáticas como un sistema abierto, producto de construcción social, que se crea y desarrolla a lo largo de la historia humana como respuesta a problemas sociales y de dominio y gestión del entorno natural (CM<sub>P-CS</sub>). Tan sólo una profesora de educación secundaria obligatoria se refirió a las matemáticas desde esta concepción<sup>7</sup>:

“en primer lugar yo les recalco mucho que es como una construcción de la mente humana, que hay otro tipo de cosas, no digo que no, por ejemplo, el lenguaje, que son construcción del hombre, pero hay otro tipo de cosas que vamos descubriendo en la naturaleza, que ESTÁN, como las leyes físicas, biológicas, pero las mates no están, o sea, las mates las hemos tenido que construir entresacándolas de muchas cosas, entonces, es un edificio... creado por el hombre, con tanta coherencia que ha sido irrefutable durante veinticinco siglos, por los matemáticos, y cuando una cosa es así de coherente es que todavía está en ciernes, o sea que no sabemos, y es bonito saber que en lo que te basas ha estado (*sic*) experimentado (*sic*), comprobado (*sic*), aplicado (*sic*), em, por muchas mentes, entonces, eso, una construcción humana, un edificio lógico consistente, y finalmente útil, aplicable, es decir, descubrir las mates detrás de muchas cosas, eh, pues detrás de de de cosas normales, pues como las gráficas, las informaciones, las estadísticas, la contribución de la renta, la geometría, los tornillos” (GS27, 64, CM<sub>P-CS</sub>).

## V.2. LAS CONCEPCIONES DEL PROFESORADO ACERCA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS (CENAM<sub>P</sub>)

Por lo que atañe a las concepciones del profesorado acerca del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, dos de las creencias populares más comunes se refieren a la *capacidad innata e invariable para el éxito en las matemáticas*, mientras que la otra se refiere a una *concepción madurativa de la capacidad de razonamiento matemático* de los individuos, de tal forma que aprender matemáticas requeriría una mínima madurez cognitiva. También entre nuestros profesores entrevistados hemos podido identificar estas dos creencias básicas y muy extendidas, tal como se puede leer en los dos ejemplos siguientes, de una profesora de primer ciclo de educación primaria y un profesor de segundo ciclo de educación secundaria obligatoria:

“pero claro, llega a unos niveles que es tan ABSTRACTO, que es duro decirlo, pero hay gente que VALE y gente que NO VALE, que quizás ha llegado a su TECHO, a su NIVEL, y bueno, y de ahí sale de que hay gente que sigue haciendo carreras más/ o estudios más más, no sé, de la banda (*sic*) más científica y otros se decantan por las/ por lo que serían estudios pues más de lingüística y tal” (AP11, 48)<sup>8</sup>.

“estos chavales entre que son JÓVENES, quizá algún caso especial, uno que ha hecho las pruebas canguro<sup>9</sup> y ha tenido un resultado muy bueno, por lo general nooo no TIENEN demasiado desarrollada la inteligencia, por la edad que tiene quizás, nooo han ejercitado la inteligencia lo suficiente, no tienen el suficiente nivel de ABSTRACCIÓN para entender bien las matemáticas, y PRINCIPALMENTE la finalidad de las matemáticas, que es lo que te he dicho antes, cuando ellos yaa se olviden de MÍ, se olviden ooo <OH sí, aquel tío AARG aquel tío era un CABRÓN> (*sic, se ríe*) eh, bueno, pero entonces/ o sea, ES... eeh que ellos SEPAN, ENTIENDAN o SEPAN qué hacen y para qué lo hacen, (XXX) PENSAR, es lo que me decía un profesor de

<sup>7</sup>A diferencia del resto de profesores entrevistados esta docente tiene una concepción acerca de las matemáticas cercana a la resolución de problemas. También es destacable que, contraria a otros muchos casos, al hablar del carácter aplicado de las matemáticas no las reduce a una actividad comercial de compra-venta.

<sup>8</sup> La propia profesora reconoció incluirse entre la ‘gente que no vale’ más adelante en la entrevista.

<sup>9</sup> Pruebas europeas de competición matemática a nivel de educación secundaria obligatoria.

otras áreas, <mira, a estos chavales exigirles que PIENSEN... es una cosa UTÓPICA totalmente>, NO SON CAPACES de pen/[saw]" (HS210, 129)<sup>10</sup>.

No obstante, dejando de lado estas creencias básicas sobre los requisitos de capacidad de aprendizaje matemático —principalmente por no tratarse de nuestro objeto de estudio y, en segundo lugar, porque las hemos hallado ligadas indistintamente a unas y otras concepciones—, hemos podido establecer cuatro categorías, o concepciones, acerca del *proceso* por el cual se aprenden matemáticas, y en consecuencia el método didáctico general a través del cual es conveniente enseñarlas:

- (1) **CEnAM<sub>P-ru</sub>**: Las matemáticas se aprenden por medio de la repetición de actividades y tareas hasta la rutinización de algoritmos.
- (2) **CEnAM<sub>P-de</sub>**: Las matemáticas se aprenden por medio de un proceso deductivo que se mueve dentro del mundo abstracto de la propia matemática.
- (3) **CEnAM<sub>P-ab</sub>**: Las matemáticas se aprenden por medio de un proceso de abstracción progresiva partiendo de experiencias concretas y, en la medida de lo posible, sensibles y manipulables.
- (4) **CEnAM<sub>P-rp</sub>**: Las matemáticas se aprenden desde la necesidad de, o gracias a la oportunidad que se nos brinda de, resolver problemas.

A continuación, en la Tabla V.2., presentamos las frecuencias halladas para cada una de las categorías o concepciones y se aportan, a modo ilustrativo, ejemplos de unidades de información categorizadas en cada una de ellas.

Tabla V.2. Concepciones del profesorado acerca de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (CEnAM<sub>P</sub>)

	FRECUENCIA, ABSOLUTA Y RELATIVA							
	TOTAL	ETAPAS		CICLOS				
	EP+ESO N=50	EP n=30	ESO n=20	1EP n=10	2EP n=10	3EP n=10	1ESO n=10	2ESO n=10
CEnAM <sub>P-de</sub> <i>Deducción lógica</i>	21 42%	7 23.3%	14 70%	2	1	4	7	7
CEnAM <sub>P-ru</sub> <i>Rutinización de algoritmos</i>	17 34%	14 46.7%	3 15%	5	4	5	1	2
CEnAM <sub>P-ab</sub> <i>Abstracción progresiva</i>	11 22%	9 30%	2 10%	3	5	1	2	--
CEnAM <sub>P-rp</sub> <i>Resolución de problemas</i>	1 2%	--	1 5%	--	--	--	--	1

La primera y más frecuente de estas categorías se refiere al aprendizaje de las matemáticas gracias a la puesta en marcha de un razonamiento deductivo, siempre dentro del mundo matemático abstracto (CEnAM<sub>P-de</sub>). El 42% del conjunto del profesorado concibe de esta manera el aprendizaje de las

<sup>10</sup> Curiosamente, para cada profesor que se refirió a la inmadurez de los alumnos siempre sus alumnos eran inmaduros, ya fueran de primer ciclo de educación primaria o del último de educación secundaria obligatoria, como en el ejemplo.

matemáticas, elemento que potencialmente incidirá en su toma de decisiones sobre la organización de los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula. Hemos podido constatar, además, una considerable diferencia entre los miembros de las distintas etapas escolares. En concreto, apenas son un cuarto de los profesores de educación primaria los que se decantan por esta categoría (23.3%), mientras que una amplia mayoría (70%) de los profesores de educación secundaria manifiestan esta concepción. A modo de ejemplo, extraemos la siguiente cita de un profesor de tercer curso de educación secundaria obligatoria<sup>11</sup>:

“las matemáticas exigen más, en cierta medida más razonamiento y menos INFORMACIÓN, sin una información CONCRETA, mientras que la ECONOMÍA, la historia y demás es más mensajes de INFORMACIÓN información información, que se tienen que DAR, se pueden dar razonándolos normalme/claro, TAMBIÉN ¿no?, pero claro, tienes que dar una serie de informaciones/ utilizas MENOS la DEDUCCIÓN, utilizas más la información y menos la deducción, en matemáticas, DAS una primera información y de ahí puedes ir deduciendo muchas cosas, de unas cosas en relación con otras, y entonces llega un momento en que no es información sino simplemente deducir deducir, y en las otras, las otras áreas, por lo menos las que yo conozco, y me imagino que en historia también pues hay más información que se tiene que ir DANDO, lo que no quiere decir que no TENGA su razonamiento, que de hecho lo pueden tener, pero no es una deducción, puede tener también deducción, pero no ESSSSS/ TÉCNICAMENTE yo creo que son bastante distintas” (ES24, 41, CEnAM<sub>P</sub>-de).

La segunda de las concepciones identificadas a través del análisis, según el orden de frecuencia global, se refiere a la necesidad de la ejercitación reiterada de reglas y algoritmos hasta alcanzar la memorización de rutinas de cálculo (CEnAM<sub>P</sub>-ru), que además progresan desde las habilidades más básicas a las más complejas, en cuyo extremo finalmente encontraríamos la resolución de problemas como sumatorio y colofón de habilidades básicas. Poco más de una tercera parte de todos los entrevistados muestran esta concepción del aprendizaje de las matemáticas (34%). Sin embargo, en la educación primaria este porcentaje asciende hasta casi la mitad (46.7%) mientras que en la educación secundaria obligatoria desciende considerablemente (hasta el 15%). En otras palabras, podemos constatar una tendencia inversa entre esta concepción y la anterior: cada una de ellas predomina en una de las etapas escolares frente a una menor presencia de la otra concepción. A modo de ejemplo, hemos seleccionado una bella descripción metafórica de un profesor de quinto curso de educación primaria<sup>12</sup>:

“jo sempre els hi dic [als pares] el següent, <quan estem treballant la SUMA, o les POTÈNCIES, o els TRENCATS o el que SIGUI, és com si els seus nens vinguessin a aprendre aquí a fer de fusters, i quan els seus nens venen aquí a aprendre a fer de fusters, tu els hi dius, <bueno, AVUI aprendrem a clavar CLAUS> i ens passem un dia dos dies tres dies CLAVANT CLAUS, clavant puntes gruixudes, puntes primes, puntes/ clavant claus, DESPRÉS, DESPRÉS agafem i diem <ara, aprendrem a fer servir la serra... i aprendrem a TALLAR, i tallem i tallem i tallem i talllem, encara/ som fusters, però encara no hem construït RES> després un altre dia els hi ensenyem a ENCOLAR, un altre dia els hi ensenyem a fer servir el RIBOT, cada dia us vai (sic) ensenyant TÈCNiques CONCRETES, que serien els EXERCICIS, exercicis TANCATS, és a dir <atorze per vint-i-tres>... la propietat distributiva, la propietat commutativa, tot això, el marc teòric, però, quan ja sàpigam fer anar la serra, el martell, el ribot, sàpigam ENCOLAR, doncs arribarà un dia en que diguem <ara anem a

<sup>11</sup> Esta concepción, en el caso de este profesor, está ligada inevitablemente a una concepción de las matemáticas como sistema formal, abstracto y alejado del mundo empírico.

<sup>12</sup> Las metáforas que utilizamos dicen mucho de cómo pensamos. En este caso la metáfora del mundo de la carpintería pone de manifiesto el carácter procedimental y aplicado de las matemáticas en la creencia de este profesor. Pero al mismo tiempo también refleja su concepción acerca del proceso de aprendizaje de las matemáticas, donde destacan la sistematicidad y la perseverancia.

CONSTRUIR una tauleta> i per construir la TAULETA, hauran de/ hauran de TALLAR, hauran de clavar CLAUS, hauran de encolar i hauran de fer passar el ribot perquè els hi quedara alguna superfície no ben PLANA, el difícil serà saber si quan he de clavar si he de agafar el martell o no, si quan/ si hai (*sic*) d'ENCOLAR, si he/ llavors, un problema és CONSTRUIR un MOBLE, perquè eeeh en el FONTS en les situacions de cada dia 'nem (*sic*) construint mobles, i què agafem? Les eines que ens fan falta" (CP33, 159, CEnAM<sub>p-ru</sub>).

En tercer lugar, hallamos una concepción en cierto modo opuesta a la primera descrita. Aquí ubicamos a los profesores que consideran que las matemáticas se aprenden a través de un proceso de razonamiento de abstracción progresiva, donde la manipulación y la visualización son instrumentos didácticos importantes (CEnAM<sub>p-ab</sub>). Quienes conciben de esta manera el aprendizaje de las matemáticas no llegan a ser a un cuarto del profesorado participante (22%), con una oscilación importante entre las etapas escolares: mientras el 30% del profesorado de educación primaria están ubicados en esta categoría, sólo el 10% de los profesores de educación secundaria, y todos ellos en el primer ciclo, manifiestan esta concepción. En otras palabras, podríamos decir que de los 10 profesores del segundo ciclo de educación secundaria que entrevistamos, ninguno considera que el aprendizaje matemático requiera de la experiencia directa concreta, sino que principalmente lo conciben como un proceso netamente abstracto. A modo de ejemplo<sup>13</sup>:

"en gran parte, tienen GRAN PARTE de culpa los profesores, gran parte de culpa, AUNQUE sea una crítica que yo estoy haciendo a mis propios compañeros... sobre todo porque no se saben ACERCAR, DEMASIADO, en matemáticas precisamente porque se hace EXCESIVAMENTE ABSTRACTO, excesivamente ABSTRACTO, Y si tú planteas las cosas de manera CONCRETA, de manera manipulativa, en matemáticas, llega un momento en que lo tienen que asumir, o sea, pienso que/ en matemáticas concretamente, tiene que ir desde lo CONCRETO, hasta lograr la IDEA, y NO de la IDEA a lo CONCRETO, YY en ese aspecto, gran parte de los profesores de matemáticas/ YO el primero, por ejemplo, tenemos esas grandes dificultades, que vamos excesivamente a la TEORÍA y nos olvidamos de la práctica" (CS13, 59, CEnAM<sub>p-ab</sub>).

Por fin, la última concepción de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas (CEnAM<sub>p-rp</sub>) identificada en nuestros datos se refiere al proceso de aprendizaje impulsado por la necesidad de resolver problemas, la concepción más acorde con los movimientos de reforma de las últimas dos décadas. Esta concepción aparece nuevamente de forma absolutamente minoritaria, en tan sólo un caso del último ciclo de la educación secundaria<sup>14</sup>:

"a mí me parece que en MATEMÁTICAS debemos de, conseguir unos esquemas mentales que nos permitan proyectarnos en algo no conocido con las mismas normas (...) primero una cosa, empezamos un tema, les doy mucha participación en la clase, les pongo unas pequeñas tareas que refuercen los conceptos básicos día a día y así vamos alternando un par de semanas o tres, ¿no?, después, en las, en los temas que da lugar me gusta mucho proponerles un trabajo en grupo, que es entre tres o máximo cuatro alumnos me redactan un trabajo, y esa nota es la misma para los cuatro, pero para eso he de preparar yo, digamos, un dossier autodidacta, que vaya del principio hasta el objetivo final paso a paso, y eso me gusta y ya, a veces acabo ahí el tema, por

<sup>13</sup> Claramente tenemos aquí un ejemplo de la concepción opuesta a la anterior CEnAM<sub>p-de</sub>: no se aprenden las matemáticas yendo de la idea (deducción, razonamiento) a lo concreto (información), sino viceversa, de lo concreto a la idea. Para este segundo profesor comenzar por lo abstracto constituye fuente de dificultades de aprendizaje y fracaso escolar, pero, afortunadamente, no en su aula...

<sup>14</sup> Se trata, efectivamente, de aquella misma profesora que ya nos describió las matemáticas como resultado de una construcción social en respuesta a problemas sociales. Vemos en este caso cómo se da una concordancia entre la concepción acerca de la naturaleza de las matemáticas y la concepción acerca de su aprendizaje y enseñanza.

ejemplo, un tema de representación de funciones con gráficas, que se da mucho para el dibujo pormenorizado, con tranquilidad, con papel, con buenos di/ con rotuladores de colores etcétera, entonces les propongo que lo hagan así en grupo, entonces durante un par de/ bueno, durante tres o cuatro horas de clase están redactándolo, me tienen a mí simplemente volteando por allí, a veces ese trabajo en grupo ha sustituido totalmente mi explicación, les digo <vamos a atacar este tema, tenéis herramientas que son el libro, los compañeros y yo, preguntad>, entonces yo les hago una composición de qué tienen que contestar y cuando no saben o buscan o se preguntan entre ellos, o discuten entre ellos o me preguntan a mí, me gusta que me sustituyan, porque pienso que herramientas para aprender hay muchas, y hay una que les resulta muy cómoda a los alumnos y es preguntarte y yo dentro de siempre que puedo me niego a contestarles directamente una pregunta, les doy pautas para que la descubran" (GS27, 50 y 66, CEnAM<sub>P-rp</sub>).

### V.3. LAS CONCEPCIONES DEL PROFESORADO ACERCA DE LA EVALUACIÓN (CE<sub>P</sub>)

A continuación presentamos los resultados referentes a las concepciones del profesorado acerca de la evaluación. Según las coordenadas teóricas adoptadas en el estudio en lo concerniente a la evaluación y sus funciones, iniciamos el análisis en la búsqueda de la tendencia bien acreditativa, bien reguladora de las concepciones de los profesores acerca de la evaluación, tomando estas tendencias como dimensiones básicas y mutuamente excluyentes. Ahora bien, a través del proceso de revisión reiterada de los datos pudimos constatar la necesidad de reconsideración de las dimensiones de partida, de tal modo que los resultados finales no se refieren ya a estas dos dimensiones únicas, sino que procedimos a una reconceptualización de ambas.

Así, la propia naturaleza bicéfala de la evaluación, tal como presentamos ya en el Capítulo II, derivada de las exigencias sociales sistémicas, hace que todos los profesores acrediten el aprendizaje alcanzado por sus alumnos, y no sólo los que manifiestan unas concepciones de índole social-acreditativa. Al mismo tiempo, resulta indiscutible que toda evaluación tiene alguna influencia sobre el propio proceso de enseñanza y aprendizaje, sea ésta para repercusión positiva (regulación del aprendizaje) o negativa (desmotivación o sensación de pérdida de tiempo, por ejemplo). La constatación de esta realidad dual hace inviable la diferenciación estricta entre 'aquellos que acreditan' y 'aquellos otros que regulan'. Más bien se hace necesario ahondar en detalles cualitativos y observar en qué sentido opera la evaluación sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje y sobre los procesos de acreditación y rendición de cuentas: ¿es para reconducirlos y mejorarlos?, ¿o es para entorpecerlos?, ¿cómo lo perciben y conciben los profesores?; y en el caso de la acreditación y rendición de cuentas ¿cómo organiza el profesor este aspecto de la evaluación?, ¿cómo le da sentido y qué provecho intenta sacar de estas dos obligaciones ineludiblemente ligadas al proceso de evaluación del aprendizaje de sus alumnos? De este modo el análisis se nos centra en cuatro dimensiones básicas finales:

- El papel de la evaluación en el aprendizaje.
- El papel de la evaluación en la enseñanza.
- El papel de la evaluación en la acreditación del aprendizaje de los alumnos.

- El papel de la evaluación en la rendición de cuentas a audiencias diversas.

En el Cuadro V.3.a se pueden consultar los indicadores de las categorías finales de cada una de estas dimensiones, elaboradas para y a través del análisis en las sucesivas fases del mismo. Las categorías están organizadas de modo gradual dentro de un supuesto continuo vertical que se mueve entre una concepción absolutamente social-acreditativa hasta una totalmente pedagógico-reguladora. Lo más común en la práctica escolar, no obstante, es encontrar profesores cuyas concepciones se decantan de forma mixta y variable hacia ambos polos del continuo, según las circunstancias contextuales (tales como las características del grupo de alumnos, el programa del curso, la cultura institucional, etc.). Cada individuo, por tanto, se ubica en un punto u otro de cada una de las cuatro columnas del cuadro, componentes o aspectos de la evaluación, determinando así una *tendencia hacia* una concepción mayormente pedagógica o acreditativa en cada caso particular. Precisamente por este fenómeno de frecuente 'impureza', agrupamos finalmente a los sujetos en los siguientes cinco grupos:

**CE<sub>P</sub>-P:** Concepción exclusivamente pedagógica acerca de la evaluación: todos los indicadores de las distintas dimensiones se hallan en el polo pedagógico; la evaluación cumple una función puramente reguladora. Sirve para la regulación de la enseñanza y del aprendizaje para la mejora continua de ambos, tanto en el contexto del aula como a nivel de sistema escolar completo.

**CE<sub>P</sub>-PX:** Concepción mixta, predominantemente pedagógica acerca de la evaluación: los indicadores respecto a las distintas dimensiones aparecen mayormente en el polo pedagógico, si bien alguna dimensión también puede presentar algún indicador social-acreditativo; la evaluación cumple una función principalmente pedagógica. Sirve para la regulación de la enseñanza y/o del aprendizaje, aunque con mayor frecuencia sólo para regulación de la enseñanza. Sirve para regulación del sistema educativo al establecer unos niveles mínimos que los alumnos deben alcanzar.

**CE<sub>P</sub>-X:** Concepción mixta indefinida acerca de la evaluación: hay presentes indicadores de las distintas dimensiones repartidos de una manera equilibrada entre los polos pedagógico y social-acreditativo; la evaluación cumple una función pedagógica y una función acreditativa con grado de importancia y peso equivalentes. Sirve para regular la enseñanza y/o el aprendizaje, aunque casi siempre sólo para regulación de la enseñanza. Sirve también para control del sistema y establecimiento de estándares mínimos.

**CE<sub>P</sub>-SX:** Concepción mixta, predominantemente social-acreditativa acerca de la evaluación: los profesores tienen en cuenta aspectos tanto pedagógicos como social-acreditativos, con predominancia de la acreditación; la evaluación cumple una función principalmente social; sirve para regular mínimamente la enseñanza, sólo en casos excepcionales el aprendizaje. Sirve también para control del sistema social mediante el establecimiento de estándares mínimos que los alumnos deben alcanzar.

**CE<sub>P-S</sub>**: Concepción *exclusivamente social-acreditativa* acerca de la evaluación: todos los indicadores identificados se sitúan en el polo social-acreditativo de la evaluación; la evaluación cumple una función puramente social; su influencia sobre la enseñanza es considerada negativa y así también la que ejerce sobre el aprendizaje. Es imprescindible que el propio sistema marque unos estándares mínimos que todos los alumnos deben cumplir. Mediante la evaluación se rinde cuenta del trabajo escolar de profesores y alumnos a distintas audiencias.

En nuestros datos encontramos desde profesores que están convencidos de que la evaluación no tiene absolutamente ninguna función de regulación de su actividad de enseñanza, antes bien la entorpece u obstruye robando el tiempo valioso de instrucción, hasta profesores que consideran que la evaluación es la *brújula* que permite orientar la acción educativa. Encontramos desde aquellos que piensan que la evaluación es una oportunidad de aprendizaje y que el alumno debe tomar parte activa en ella, hasta quienes defienden que la única utilidad de la evaluación es la *presión motivadora* que ejerce sobre los alumnos, a los que lleva a estudiar *para* el examen. Y, por contradictorio que pueda parecer, podemos encontrar en una misma persona concepciones aparentemente opuestas, por ejemplo, que la evaluación sirve para orientar la enseñanza pero que al mismo tiempo tan sólo provoca angustia y estrés en quien aprende, quien además es considerado incapaz de tomar responsabilidad activa en el proceso de evaluación. Seguidamente, presentamos los resultados respecto a las frecuencias de cada una de estas concepciones de la evaluación y su papel en la enseñanza y el aprendizaje escolares (ver [Tabla V.3.a](#)) en el conjunto de profesores entrevistados.

Tabla V.3.  
 Concepciones del profesorado sobre la evaluación(CE<sub>P</sub>)

	FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS							
	TOTAL	ETAPAS		CICLOS				
	EP+ESO N=50	EP n=30	ESO n=20	1EP n=10	2EP n=10	3EP n=10	1ESO n=10	2ESO n=10
CE <sub>P-P</sub> <i>Pedagógica pura</i>	8 16%	6 20%	2 10%	2	1	3	2	--
CE <sub>P-PX</sub> <i>Mixta, tendencia pedagógica</i>	12 24%	12 40%	--	4	7	1	--	--
CE <sub>P-X</sub> <i>Mixta</i>	3 6%	--	3 15%	--	--	--	--	3
CE <sub>P-SX</sub> <i>Mixta, tendencia social</i>	19 38%	10 33.33%	9 45%	4	2	4	6	3
CE <sub>P-S</sub> <i>Social pura</i>	8 16%	2 6.67%	6 30%	--	--	2	2	4

Cuadro V.3.a Indicadores de las dimensiones de análisis de las concepciones sobre la evaluación

<b>Concepción pedagógica de la evaluación</b>			
<p>(4) Alumno activo en el diseño y desarrollo de la evaluación.</p> <p>(3) Situación de evaluación como oportunidad de aprendizaje.</p> <p>(2) Aprendizaje de estrategias de estudio y aprendizaje.</p> <p>(1) Pedagogía del error: el alumno aprende identificando y corrigiendo sus errores.</p>	<p>(4) Cambios también en la propia evaluación para diversificación y atención a características del alumno.</p> <p>(3) Cambios inmediatos o a corto plazo de: tareas, modelo didáctico, material, método pedagógico.</p> <p>(2) Ajustes a nivel de centro junto con ajustes a nivel de aula propia – coordinación con profesor de apoyo en la propia aula.</p> <p>(1) Cambios de material o método sólo a medio o largo plazo (curso siguiente).</p>	<p>(4) Imposición del sistema entorpecedora y prescindible.</p> <p>(3) Ante el fracaso se toma la línea de desarrollo y progreso del propio alumno como referencia de valoración y guía de posibles cambios en la enseñanza.</p> <p>(2) Promoción criterial: el alumno construye conocimientos determinados sobre los que seguir construyendo, expresado mediante descripción cualitativa del aprendizaje realizado.</p> <p>(1) Valoración de lo cualitativo sobre lo cuantitativo.</p>	<p>(4) Ayuda a promover cambios sistémicos más allá del aula (escuela, conjunto de centros, sistema educativo).</p> <p>(3) Se informa a la familia para promover su colaboración con la escuela.</p> <p>(2) Búsqueda de la comunicación bi- o multidireccional con diferentes audiencias.</p> <p>(1) Desaprueba absolutamente la evaluación externa.</p>
<b>Papel de la evaluación en el aprendizaje</b>	<b>Papel de la evaluación en la enseñanza</b>	<b>Papel de la evaluación en la acreditación del aprendizaje</b>	<b>Papel de la evaluación en la rendición de cuentas</b>
<p>(1) Concienciación del nivel de aprendizaje alcanzado, como resultado final.</p> <p>(2) Motivación extrínseca y prospectiva para el estudio previo a la evaluación.</p> <p>(3) Motivación extrínseca a posteriori de resultados de evaluación.</p> <p>(4) Sin influencia alguna sobre el aprendizaje, o acaso influencia negativa (nerviosismo, angustia).</p>	<p>(1) Alteración del ritmo de trabajo en aula (ralentizar cuando alumnos no siguen, acelerar cuando se aproxima la fecha fijada de evaluación) (previo a evaluación formal).</p> <p>(2) Repetición prácticamente exacta de lo explicado, 'más práctica' (posterior a evaluación formal).</p> <p>(3) Ajustes de enseñanza sólo a nivel de centro (agrupación de alumnos, profesor de educación especial atiende a los alumnos fuera del aula).</p> <p>(4) Sin influencia alguna en la enseñanza, o acaso con influencia negativa (estrés, pérdida de tiempo).</p>	<p>(1) Valoración de lo cuantitativo sobre lo cualitativo.</p> <p>(2) Promoción normativa: el alumno demuestra 'nivel de conocimientos mínimo' establecido por el sistema y expresado como calificación numérica o categorial.</p> <p>(3) Ante el fracaso se produce una 'bajada de exigencia en objetivos' como medida de ajuste, o bien la repetición de la evaluación, previa desconsideración de las calificaciones iniciales.</p> <p>(4) Instrumento de selección social necesario.</p>	<p>(1) Muestra indiferencia por la evaluación externa o bien la aprueba.</p> <p>(2) Comunicación unidireccional a diferentes audiencias.</p> <p>(3) Derecho básico de la familia a conocer el rendimiento de su hijo en la escuela.</p> <p>(4) Necesidad de justificación de la labor docente o de la misma evaluación a diferentes audiencias del sistema educativo (alumnos, colegas, Admón.).</p>
<b>Concepción social-acreditativa de la evaluación</b>			



Tal como se puede observar en la Tabla V.3., la concepción más frecuente en el conjunto del profesorado (38%) se sitúa en una posición mixta con predominancia social-acreditativa ( $CE_P-SX$ ), seguida de la postura mixta con predominancia reguladora (24%). Las tendencias exclusivas, tanto social-acreditativa como pedagógica, están presentes por igual en sólo el 16% de los casos, respectivamente ( $CE_P-S$  y  $CE_P-P$ ). Un hecho destacable, a nuestro modo de ver, es que únicamente el 6% de los docentes entrevistados no muestran ningún tipo de inclinación especial hacia uno de los dos polos, en otras palabras, presentan una concepción de la evaluación mixta indefinida ( $CE_P-X$ ). Visto desde el lado opuesto: el 94% de los entrevistados toma una postura u otra, es decir, la evaluación es un aspecto del proceso educativo que en una inmensa mayoría de ocasiones lleva a tomar posturas con un considerable grado de polarización; no deja a los participantes indiferentes. Además, la mayor frecuencia de las tendencias mixtas, tanto social como pedagógica, no es de extrañar si tenemos en cuenta la propia naturaleza compleja de la evaluación y la tensión que causan las funciones de acreditación y rendición de cuentas que le vienen impuestas por la propia estructura y organización del sistema educativo. Dicho de otro modo: en el fondo, ambas funciones son indisociables.

Más allá de estos primeros comentarios generales y globales, conviene comentar algunas otras peculiaridades que observamos en los resultados sobre las concepciones evaluativas. En primer lugar, es importante señalar que, como tendencia general, la concepción pedagógica es mucho más frecuente entre los docentes de la educación primaria, en comparación con los de educación secundaria. Así, vemos en la Tabla V.3.a. que la distribución de las concepciones inclinan la balanza hacia el polo pedagógico —tanto mixto predominante como puro— en los primeros ciclos de la escolaridad, mientras que en los cursos superiores la balanza se inclina hacia el brazo opuesto; o dicho en cifras porcentuales, un 60% (20%+40%) de los docentes de educación primaria dan más importancia —si bien con intensidad variable— a aspectos de regulación, mientras que un 75% (45%+30%) de los docentes de educación secundaria obligatoria se centra más en los aspectos acreditativos de la evaluación.

Continuando con la misma línea de argumentación, podemos señalar que en los dos únicos casos en que una concepción acreditativa pura se ha podido identificar en la educación primaria esto ha ocurrido en profesores del último ciclo. Es decir, allí donde la presión sistémica hace, de hecho, mayor hincapié en la vertiente acreditativa, si bien con la legislación vigente en el momento del estudio ésta era mucho menor que en épocas anteriores por haber perdido la educación primaria el carácter terminal obligatorio. Del mismo modo, mientras el componente social está presente con mayor o menor fuerza en el 90% de los casos de la educación secundaria obligatoria, la concepción pedagógica de la evaluación sólo la hallamos en dos casos aislados del primer ciclo, donde la reestructuración del panorama escolar originada por la reforma educativa de la década de 1990 llevó a muchos antiguos docentes del sobrepasado ciclo superior

de educación general básica a ser los nuevos docentes del primer ciclo de la educación secundaria obligatoria<sup>15</sup>.

Los siguientes Cuadros V.3.b-f muestran extractos de cada uno de los tipos identificados a modo de ejemplo. Se presentan para cada tipo diferentes extractos de la entrevista a un mismo profesor, de tal manera que se pueda percibir la naturaleza ‘pura’ o ‘mixta’ de las concepciones:

*Cuadro V.3.b. Extractos ilustrativos de un caso de CE<sub>P</sub>-P<sup>16</sup>*

“si ellos no se corrigen a sí mismos, yo creo que NO HAY ahí aprendizaje, no sabrían nunca ellos qué han hecho, porque todavía son chicos, entonces tú corriges una cosa y cuando la has corregido la GUARDAN, no miran, entonces tiene MUCHO trabajo para el maestro y POCO valor para el alumno, pero de esta forma creo yo que es MÁS EFICIENTE y que bueno, ellos ven más los progresos que van haciendo” (AP35, 71, CE<sub>P</sub>-P, *regulación pedagógica del aprendizaje*).

“YO puedo hacer esos, eh estos CONTROLES periódicos, pero eso no es suficiente, una evaluación de los alumnos tiene que ser casi BIEN BIEN CADA DÍA, entonces, casi lo que hace el alumno cada DÍA, casi el trabajo que hace DIARIO, pues, se tiene que ir evaluando, porque si no no PUEDES modificar lo que vayas haciendo con él, lo que sí, bajo mi punto de vista CONVIENE, es hacer después un CONTROL, PARA saber si ha REFLEXIONADO sobre lo que se le ha explicado, INCLUSO para REFLEXIONAR en ese momento si se RECUERDAN (*sic*) DE LO QUE se ha hecho durante la clase, o durante las clases que dura lo que tú quieres, me parecen que no pueden ser controles que sean DEFINITORIOS (*sic*, [*definitivos*]) para decir/ SANCIONADORES, digamos, en el sentido de decir <el que aprueba el control es el que aprueba y el que no no>” (AP35, 12, CE<sub>P</sub>-P, *regulación pedagógica de la enseñanza*).

“yo pienso que sí deberían pensar que es útil, igual que un señor en una fábrica, si se evalúan los resultados/ y NO digo resultados eh CUANTITATIVOS, sino CUALITATIVOS, sí que tendrían que... porque muchas veces muchas veces lo que hacen son cuantitativos ¿no?, decir que salen muchos COCHES o salen muchos CHURROS o lo que sea, pero también tendrían que evaluar si aquellos coches o aquellos churros son de buena calidad ¿no? claro, si se fijan en eso pues sí verán que el EVALUAR pues es muy bueno ¿no? (*se ríe*) es BUENÍSIMO, digamos, ¿no? tanto como, yo diría, totalmente indispensable”. (AP35, 30, CE<sub>P</sub>-P, *efecto regulador de la acreditación*).

“Yo creo que sí, si yo soy padre quiero saber mi hijo cómo funciona ¿no?, para eso lo llevo a una escuela, si no pues a lo mejor lo dejaría en mi casa, si veo que no aprende nada, podría estar más, más alegre y contento ¿no?... pero entonces el padre pues tiene que saber, incluso para hablar con él... que venga a hablar con el maestro que TENGA, que las entrevistas no las hagan entre el padre y el maestro SOLOS, que esté el chico DELANTE, que el chico EXPLIQUE, si hay algún problema, pues entre el padre y el maestro, SEPA también el chico que el padre y el maestro están DE ACUERDO, o sea, lo que no se puede hacer es hablar con los padres sin darle al chico también sus/ su responsabilidad, digamos, pero al mismo tiempo su criterio y lo que dice o quiere o no quiere, (XXX) pero sí, yo pienso que es útil y que es bueno y que los padres lo agradecen y lo quieren saber” (AP35, 28, CE<sub>P</sub>-P, *efecto regulador de la rendición de cuentas*).

<sup>15</sup> Así también en este caso: los dos docentes identificados con concepción evaluativa pedagógica tenían una extensa experiencia docente en educación general básica y formación profesional, respectivamente, pero no en el antiguo BUP.

<sup>16</sup> *Regulación del aprendizaje*: pedagogía del error en la que el alumno toma un papel protagonista activo. *Regulación de la enseñanza*: importancia de la evaluación continua para ajuste al proceso de aprendizaje antes que como etiquetaje. *Efecto regulador de la acreditación*: valoración de lo cualitativo sobre lo cuantitativo en todo el sistema. *Efecto regulador de la rendición de cuentas*: importancia de la colaboración de la familia y comunicación multidireccional.

Cuadro V.3.c. Extractos ilustrativos de un caso de CE<sub>P</sub>-PX<sup>17</sup>

“entonces, la evaluación CONSTA, para MÍ, de ese elemento de CONTROL y de AUTORREFLEXIÓN para mí, para el profe y para el maestro/ para el profe Y para el ALUMNADO, porque después lo que se hace con un control es revisar, a ver, <dónde hemos fallado> y viendo el error también se puede aprender” (HP25, 9, CE<sub>P</sub>-PX, efecto de regulación pedagógica del aprendizaje y de la enseñanza).

“hombre, la sociedad es muy COMPETITIVA, muchísimo más que la escuela, entonces, algún tipo de valoración necesita para el mundo LABORAL, ¿eh? y entonces aplicando a lo mejor otros criterios pero los acaban evaluando de una manera o de otra, y entonces la evaluación es algo importante para TODO el MUNDO, tú vas a solicitar un trabajo y hay dos plazas y hay quince personas, te hacen un examen, te hacen una entrevista, te hacen presentar un CURRÍCULUM, y ellos evalúan, a sus INTERESES” (HP25, 27, CE<sub>P</sub>-PX, efecto social de la acreditación)

“A VER, nos puede resultar útil porque es una prueba externa, es una prueba de mínimos, EXTERNA, que viene de la Generalitat ¿no? entonces eeh... nosotros la pasare/ estos NIÑOS la pasarán el año que viene, cuando acaben CUARTO, entonces ¿qué puede ocurrir? Que a lo mejor sea aceptable, pues todo el mundo muy contento, que el nivel sea un DESASTRE, entonces nos obligará a REPLANTEARNOS, como ESCUELA, a ver, qué matemáticas damos” (HP25, 29, CE<sub>P</sub>-PX, efecto regulador de la rendición de cuentas).

Cuadro V.3.d. Extractos ilustrativos de un caso de CE<sub>P</sub>-X<sup>18</sup>

“según qué examen les anoto bastante los errores dentro del propio examen, bueno, todo lo que está mal hay que NOTARLO, hay que TACHARLO o lo que sea, entonces les pongo cómo tendría que ser, a veces ¿eh? les pongo <esto hay que despejar así y tal> con lo cual, si se lo LEYERAN pues tendrían una buena información de cómo lo tendrían que haber hecho y no lo han hecho y APRENDERÍAN realmente, porque uno también el proceso de EXÁMENES a un proceso DIDÁCTICO, y muchas veces el EXAMEN tiene una intención DIDÁCTICA para lo que vendrá DESPUÉS, o MOTIVADORA para lo que vendrá después, creo que hay que APROVECHAR la sesión del EXAMEN y en general cualquier sesión de EVALUACIÓN para PROYECTAR el trabajo posterior” (AS23, 57, CE<sub>P</sub>-X, regulación del aprendizaje).

“el interés es que aprenda el alumno más que que la enseñanza vaya/ porque piensas que explicas muy bien, pero luego si el alumno no aprueba pues no vale esa creencia tuya de que explicas bien, a lo mejor está fallando mucho la cosa ¿no?, al fin y al cabo lo que interesa es que el alumno aprenda.” (AS23, 23, CE<sub>P</sub>-X, regulación de la enseñanza).

“se hacen RECUPERACIONES, se hacen más EXÁMENES, más NOTAS, yo hago menos el decir <bueno, ahora con la recuperación he sacado un cinco y ya está> no, <vamos a esperar, es una nota más, y vamos a hacer una evaluación realmente CONTINUA>, eso es muy importante y se está haciendo así, evaluación continua te hace hacer un acopio de MUCHÍSIMAS notas, con exámenes que les puedes dar más IMPORTANCIA porque les les llamas de recuperación, aunque tengas un cinco o un seis dices <no, ESPERA, que tenías un CERO o un uno, vamos a ver en qué acaba esto> y al final haces un montón de promedios y lo que haga falta, más que nada de cara al alumno que vea una cosa objetiva” (AS23, 59, CE<sub>P</sub>-X, efecto social de la acreditación y la rendición de cuentas).

<sup>17</sup> Regulación de la enseñanza y el aprendizaje: evaluación como instrumento para la reflexión, pedagogía del error. Efecto social de la acreditación: necesidad de la acreditación de conocimientos más allá de la escuela para selección social. Efecto regulador de la rendición de cuentas: importancia de la evaluación externa como mecanismo de mejora del sistema educativo completo.

<sup>18</sup> Regulación del aprendizaje: el examen como ocasión de aprendizaje *in situ* y *a posteriori* (pedagogía del error). Regulación de la enseñanza: decisiones instruccionales supeditadas al objetivo final del aprendizaje del alumno con la evaluación como indicador de la consecución de este objetivo. Efecto social de la acreditación y la rendición de cuentas: valoración de lo cuantitativo frente a lo cualitativo, criterios cuantitativos de promoción, importancia de la justificación de la labor docente ante varias audiencias, incluidos los alumnos.

Cuadro V.3.e. Extractos ilustrativos de un caso de CE<sub>P</sub>-SX<sup>19</sup>

"les estimula a IR a ir TRABAJANDO, a ir/ muchos niños dicen <mira me ha ido MAL esto, lo he ido trabajando pero NO NOOO lo he conseguido, a ver ¿QUÉ me FALTA a mí?> y a veces le falta que no tienen sus capacidades tampoco en matemáticas, pero bueno, la mayoría de las veces falta capacidad de trabajo, les falta trabajarlo más, de forma más CONTINUA... y no esperar al último día, muchos lo dicen <YO he estudiado muchísimo AYER, estuve DOS horas estudiando, y mira el resultado>, <claro, has estudiado DOS HORAS pero todo eill estos quince días que hemos hecho este tema no has hecho nada, has ido copiando, has ido corrigiendo, has ido tal/ nada>, tienen que ir..." (ES15, 35, CE<sub>P</sub>-SX, efecto regulador social sobre el aprendizaje).

"HOMBRE, es JUSTIFICADA, yo pienso que la evaluación es unaaa TAREA BÁSICA y FUNDAMENTAL, ¿no? el profesor tiene que evaluar cómo lo que está HACIENDO, los resultados que OBTIENE, si tiene que modificar o VE que falta algo por explicar para que ENTIENDAN, o que está suficientemente explicado, es básico, la evaluación, es fundamental". ES15, 9, CE<sub>P</sub>-SX, efecto de regulación pedagógica de la enseñanza).

"pues volvemos sobre el tema, volvemos sobre el tema, y no tengo inconveniente NINGUNO, y lo he hecho más de una vez volver a hacer el tema, INCLUSO, he hecho más de una vez una PRUEBA, ha salido mal la prueba prevista, yo he considerado que era que había que trabajar un poco más el TEMA, se hace otra prueba, entonces <si mejoráis la NOTA, esta nota es la que vale... si no mejoráis la nota pues os vale la nota anterior, porque hay niños a lo mejor que a pesar de que a la mayoría le ha ido mal, a él le ha ido bien, y no tiene por qué a lo mejor en el próximo TEMA sacar mejor nota, si sacó a lo mejor un DIEZ, lo tiene ya bastante claro, pero para los demás pues volvemos a repetir la prueba, no es normal esto peroooo, (XXX)". (ES15, 95, CE<sub>P</sub>-SX, efecto social de la acreditación).

"YO creo que evaluar hay que evaluar en todo, en todas las áreas de enseñanza, hay que evaluar a los niños, hay que evaluar a los profesores, hay que evaluarlo todo... hay que evaluar, ése es unnn, yo CREO que es básico, en todas las áreas (...) Yo creo que NO, únicamente los estamentos públicos pues, quieren jugar con números para (XXX- ¿unos tantos aprobados?) esto está así (XXX)" (ES15, 23 y 41, CE<sub>P</sub>-SX, efecto social de rendición de cuentas).

Cuadro V.3.f. Extractos ilustrativos de un caso de CE<sub>P</sub>-S<sup>20</sup>

"los ALUMNOS, si no hubiese una nota que yo tengo que dar al final, de la forma QUE SEA, conseguiría captar su atención mucho menos, que les mueve un poco el que tienen que sacar unos resultados, entonces ellos trabajarán MÁS si detrás de eso hay una puntuación DE LO QUE SEA, (...) A mí no me sirve para NADA (*se ríe*) les sirve a ELLOS, yo si no tuviese que evaluar, MEJOR, me limitaría a enseñarles, ¿eh? ¿para qué me sirve? para que ante el MIEDO de una nota, o ante la necesidad de que haya una, una valoración por mi parte, ellos trabajen más, o sea, ésa es la parte que yo puedo ganar en la evaluación, si hay una evaluación va a haber una respuesta por parte de los alumnos, teóricamente de más trabajo y de más esfuerzo, si no la hubiera, eso creo que me resultaría más difícil. (BS22, 11 y 21, CE<sub>P</sub>-S, efecto social sobre el aprendizaje y la enseñanza).

"en este momento el evaluar la E.S.O., para mí es es complicaio (*síc*), es complicaio (*síc*) porque no tiene nada que ver con lo que yo consideraba evaluar, y con lo que yo creo que la sociedad considera, a ver, evaluar acaba siendo dar una nota, luego puedes añadir un comentario, pero lo que es importante es la nota, entonces, si tú das un aprobaio (*síc*), se supone que esa persona está en condiciones de hacer un bachillerato, y eso no va a ser cierto DE NINGUNA MANERA, y además, la lectura de la

<sup>19</sup> Efecto regulador social sobre el aprendizaje: la evaluación aparece únicamente como instrumento motivador del estudio. Regulación pedagógica de la enseñanza: evaluación como instrumento que aporta indicadores de cambio, de ajuste de la enseñanza. Efecto social de la acreditación: valoración de lo cuantitativo antes que de lo cualitativo; repetición del examen como medida de compensación de malos resultados. Efecto social de la rendición de cuentas: necesidad de justificación ante Admón. y de control de todo el sistema.

<sup>20</sup> Efecto no regulador sobre el aprendizaje ni sobre la enseñanza: la evaluación como instrumento de motivación extrínseca al estudio para el alumno, y como pérdida de tiempo instruccional para el profesor. Efecto social de la acreditación: importancia de la referencia de unos niveles mínimos que garantiza el funcionamiento del sistema. Efecto social de la rendición de cuentas: necesidad de justificación de la labor docente a distintas audiencias -familias y alumnos.

Administración de esos aprobados va a ser el éxito de la reforma, pero seguirá siendo falso, ahora, para el padre que le llega un hijo con cuarto de E.S.O. aprobao (*sic*) , <no hay trabajo, lo meto a bachillerato, y si puede hacer informática se gana muy bien la vida>, claro, eso es una TRAMPA completa, que nos explotará en la cara cuando sea, pero bueno". (BS22, 13, CEP-S, efecto social de acreditación).

"ellos necesitan unos resultados, pero no desde/ desde el punto de vista del enseñante, de ENSEÑAR, que lo que pretende es que APRENDAN, eh, a mí la nota que yo ponga me preocupa muy poquito, eh, lo que pasa es que desde el punto de vista de las familias y desde el punto de vista del alumno, ellos necesitan un resultado, necesitan una VALORACIÓN del tipo que sea y para ellos es importante y fundamental, pero para mí, no, y no, no entiendo una enseñanza sin evaluación porque no estudiarían nada si no hubiese una valoración al final, eso también es cierto".(BS22, 9, CEP-S, efecto social sobre rendición de cuentas).

#### V.4. LAS CONCEPCIONES DEL PROFESORADO ACERCA DE LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE MATEMÁTICO (CEM<sub>P</sub>)

En este apartado presentaremos los resultados del análisis sobre las concepciones del profesorado acerca de la evaluación de las matemáticas (ver Tabla V.4.). En concreto, hemos buscado en las entrevistas unidades de información que aportaran evidencia acerca del *foco de atención* de los profesores a la hora de evaluar el aprendizaje matemático. A través de este análisis pudimos identificar finalmente tres categorías acerca de la evaluación del aprendizaje matemático:

**CEM<sub>P-pr</sub>**: *La evaluación del aprendizaje matemático debe estar centrada en la observación del proceso de resolución seguido libremente por el alumno.*

**CEM<sub>P-al</sub>**: *La evaluación del aprendizaje matemático debe estar centrada en la verificación de la capacidad del alumno de aplicación/repetición de algoritmos trabajados en el aula.*

**CEM<sub>P-re</sub>**: *La evaluación del aprendizaje matemático debe estar centrada en la verificación de la consecución de un resultado final exacto por parte del alumno.*

Tabla V.4. Concepciones del profesorado acerca de la evaluación del aprendizaje matemático (CEM<sub>P</sub>)

	FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS							
	TOTAL	ETAPAS			CICLOS			
	EP+ESO N=50	EP n=30	ESO n=20	1EP n=10	2EP n=10	3EP n=10	1ESO n=10	2ESO n=10
CEM <sub>P-re</sub> <i>Foco en el resultado final</i>	20 40%	14 46.7%	6 30%	7	1	6	3	3
CEM <sub>P-al</sub> <i>Foco en la aplicación correcta de algoritmos</i>	16 32%	12 40%	4 20%	1	7	4	2	2
CEM <sub>P-pr</sub> <i>Foco en el proceso de resolución del alumno</i>	14 28%	4 13.3%	10 50%	2	2	--	5	5

El grupo mayoritario lo constituyen los 20 profesores (40%) que consideran que el foco de la evaluación del aprendizaje matemático debe estar en el resultado final (**CEM<sub>P-re</sub>**), acorde con una concepción de las matemáticas como ciencia exacta. El número de profesores de la educación primaria decantados por esta forma de concebir la evaluación de las matemáticas alcanza casi la mitad de los entrevistados (46.7%), con cierta disparidad entre los distintos ciclos: en el primero y tercero son más de la mitad de los profesores quienes ven la evaluación de las matemáticas desde esta concepción y, en cambio, en el segundo ciclo sólo encontramos un caso aislado. En cambio, en la educación secundaria encontramos menos casos (20%), distribuidos por igual entre los dos ciclos. Dentro de esta concepción se halla la creencia de que las matemáticas son una materia fácilmente evaluable, dado que básicamente se trata de verificar que los alumnos han dado con el resultado final esperado de forma completa, aunque en la mayoría de los casos se valore también la consecución parcial de la solución final. A modo de ejemplo paradigmático de esta concepción hallamos el siguiente profesor de quinto curso<sup>21</sup>:

“si tú... PLANTEAS un **PROBLEMA** a un alumno, pues a lo mejor la solución requiere solamente, pues escribir allí VEINTIDÓS, mientras que en uno de LENGUA es IMPOSIBLE que puedas escribir, hacer una evaluación con una palabra...” (AP35, 40, CEM<sub>P-re</sub>).

En contraste con esta concepción y en segundo lugar por orden de frecuencia (32%) recogemos a los profesores que atienden al *proceso* de aplicación de algoritmos (**CEM<sub>P-al</sub>**). Es decir, no es tanto el posible proceso de razonamiento seguido libremente por el alumno lo que interesa, como la verificación de que el alumno ha sabido identificar y aplicar con corrección un algoritmo trabajado en el aula. Se trataría, en cierto modo, de la búsqueda de un *resultado de carácter procesual*. Esta concepción es doblemente más frecuente en educación primaria (40%) que en la educación secundaria (20%). Es más frecuente allí donde también abundan las concepciones acerca de las matemáticas como instrumento compuesto por reglas directamente aplicables, así como las concepciones acerca del aprendizaje de las matemáticas basado en la repetición de actividades hasta la mecanización. A modo de ejemplo<sup>22</sup>:

“a ver, cuando son **PROBLEMAS**, más que al resultado esté eh PERFECTO, eh si han aplicado la operación que HAY que APLICAR, si han organizado los DATOS como hay que ORGANIZARLOS, si han respuesto (*¡ú!*) bien a la pregunta, y si es de CALCULAR y operaciones y eso pues si han calculado bien, si está bien sea la suma, la resta, si han colocado/ ahora con la propiedad asociativa de la suma, si han entendido para qué sirven los PARÉNTESIS, depende del *ejercicio* pues te fijas en el resultado FINAL, o en el PROCESO, del de la solución... (HP28, 59, CEM<sub>P-al</sub>).

Dentro de esta misma concepción hemos incluido a un conjunto de profesores que, si bien ponen énfasis en lo que ellos consideran el proceso de resolución seguido por el alumno, en realidad constatamos a lo largo del análisis que este proceso de resolución no es libre sino que viene marcado por

---

<sup>21</sup> La inclinación hacia la búsqueda del resultado en este caso es tan marcada que, a diferencia de otros profesores entrevistados, éste ni tan sólo exige la indicación de la unidad junto a la cantidad final (peras, pesetas, cromos, ...), siendo éste un detalle al que otros profesores entrevistados prestan mucha atención, como garante de la comprensión del problema por parte del alumno.

<sup>22</sup> Situamos el énfasis de esta cita en la idea de ‘saber lo que se tiene que aplicar’ de lo trabajado en el aula.

unas normas inamovibles. Dichas normas tienen su origen en los heurísticos propuestos por Pólya. Paradójicamente, su aplicación directa en el contexto escolar ha llevado a una práctica contraria a la propuesta por este autor, ya que lo sugerido como heurístico se ha convertido en rutina rígida y estricta sin opción a estrategias alternativas. Más concretamente, se tomó la propuesta de análisis de los componentes del problema como única posible vía a seguir, olvidando así otros posibles heurísticos propuestos por el autor —como el recurso a situaciones problemáticas similares conocidas, la simplificación del problema, o el recurso pictórico-gráfico como ayuda a la conceptualización del problema y a la elaboración de un plan de resolución—. Podríamos caracterizar el proceso evaluativo de estos profesores como guiado por la pregunta ‘¿El alumno ha sabido hacer lo que yo le enseñé?’ A modo de ejemplo ilustrativo paradigmático, aportamos una cita de tercer ciclo de educación primaria<sup>23</sup>:

por ejemplo, les pongo unos **PROBLEMAS**, unos **problemas** con el texto y luego que los tienen que hacer, que trabajar ¿no? o sea, elaborar un poco la manera de **CONTESTARLOS**, aquello del planteamiento, los datos, las operaciones, el resultado, pues esto... estoy evaluando una manera, una **ESTRATEGIA** de resolver **problemas** ¿no?, (BP32,71, CEM<sub>P-al</sub>).

En tercer lugar (con una frecuencia global del 28%) agrupamos a los profesores que conciben la evaluación del aprendizaje matemático como una ocasión de observación del proceso de razonamiento seguido por el alumno (CEM<sub>P-pr</sub>), sin detrimento de que este razonamiento pueda estar más o menos cercano o lejano a lo propuesto en la clase. A diferencia de los profesores anteriores, éstos guiarían su juicio evaluador por la pregunta ‘¿Qué ha hecho el alumno para resolver la tarea?’. Hallamos esta concepción en tan sólo cuatro casos de la educación primaria (13.3%), repartidos por igual en los dos primeros ciclos. En cambio es mucho más frecuente entre los entrevistados de educación secundaria, llegando allí al 50% según los datos recogidos. Como ejemplo, las palabras de una profesora de la educación secundaria<sup>24</sup>:

“Hombre, hay una **COSA** que en matemáticas yo creo que **TODOS** tenemos en cuenta, que es el **PROCEDIMIENTO**, que es si el **ALUMNO**, **UTILIZA**, **CORRECTAMENTE** los conocimientos que **TIENE** a la hora de resolver un **problema**, y **CÓMO** lo **HACE** ¿eh?, es **IMPORTANTE** en matemáticas ¿mm? La **FORMA** de utilizarlos, tiene a su alcance una serie de conocimientos, Y mmm como su biblioteca personal, y cómo los **SACA** y cómo los **COMBINA** pues para resolverte un **problema**” (IS28, 31, CEM<sub>P-pr</sub>).

Junto con estas concepciones recogidas sobre cuál debe o no debe ser el foco de atención a la hora de evaluar el aprendizaje matemático, hemos recogido también otras menos frecuentes que se podrían caracterizar como un criterio estético y curricular. Estos son, en realidad, ajenos al propio aprendizaje matemático y aparecen, por lo general, añadidos a los criterios anteriores. Por esta razón no les hemos otorgado la entidad de categoría de concepción distintiva. En concreto, los pocos profesores que hacen

---

<sup>23</sup> Efectivamente, esta es la concepción de gran parte de los profesores: que el proceso estándar de lectura, identificación de un algoritmo y aplicación del mismo es siempre y en sí mismo una actuación estratégica.

<sup>24</sup> Ponemos el énfasis de la cita en la necesidad que indica la profesora de que el alumno extraiga o actualice los conocimientos matemáticos de su ‘biblioteca personal’ y los combine para resolver problemas, ya que se trata de un proceso más complejo que la identificación y aplicación de algoritmos. Igualmente llama la atención la presuposición que esta profesora hace del carácter general y compartido de esta concepción (“yo creo que **TODOS** tenemos en cuenta”).

referencia a otros criterios hablan bien de aspectos estéticos —presentación ordenada del trabajo, caligrafía de los números—, bien de aspectos curriculares, según la organización del currículo en el sistema educativo bajo la LOGSE en lo que respecta a contenidos actitudinales, de valores y normas. A modo de ejemplo<sup>25</sup>:

“eh los niños los miro MUCHO, los ANIMO, pero al mismo tiempo que vayan trabajando, y que lo hagan con GUSTO, que a aquello le encuentren/ vamos, la parte PLACENTERA de lo que es el trabajo, Y miro ESO, MIRO que lo hagan PULIDO (*sic*), que hagan las cosas mínimamente PRESENTABLE, que se vea BIEN, y sobre todo que esté BIEN HECHO, la contestación de las preguntas, que lo sepan hacer, yo diría que la presentación es muy importante también para mí, la presentación” (EP18, 67).

## V.5. LAS CONCEPCIONES DEL PROFESORADO ACERCA DE LOS PROBLEMAS MATEMÁTICOS (CP<sub>P</sub>)

Hemos organizado los resultados de este análisis en tres apartados. El primero de ellos se centra en las dimensiones que el profesorado identificó en las tareas de evaluación presentadas en la entrevista, en un sentido global. Se trata de una primera aproximación a los datos; un análisis preliminar que permitió trazar un ‘retrato robot’ de las reacciones del profesorado ante las tareas, a fin de contextualizar mejor las concepciones que posteriormente se puedan identificar en cuanto a las tareas que consideran *problemas*. En el segundo y tercer apartado de la sección nos detenemos con detalle sobre las concepciones acerca de los problemas, analizadas desde dos componentes distintos, dos tipos de *creencias* que consideramos complementarias dentro de una misma *concepción del problema*. Primeramente, presentamos las definiciones que los profesores dieron de este tipo de tareas, en otras palabras: ¿a qué llaman los profesores *problema*?, ¿qué características presentan, o deben presentar, desde la perspectiva de los docentes, estas tareas? Son éstas las que entendemos como *creencias acerca de la naturaleza de los problemas*. Seguidamente nos detuvimos a analizar qué requisitos consideran los profesores básicos e imprescindibles a la hora de aprender a resolver problemas con éxito. En otras palabras, vimos qué *creencias tienen los profesores entrevistados acerca de las condiciones del aprendizaje de la resolución de problemas*. Nuestra hipótesis es que estos dos tipos de creencias (sobre la naturaleza y sobre los requisitos de aprendizaje de la resolución) son elementos constituyentes de la concepción de los profesores sobre los problemas matemáticos. Para comprobar el acierto de esta hipótesis recurrimos a la herramienta de búsqueda de patrones que facilitaba el paquete informático Nvivo. El resultado de esta búsqueda será presentado en el Capítulo VI, en el segundo nivel de análisis correspondiente a los resultados de profesores.

---

<sup>25</sup> En el ejemplo se subraya el carácter formal y estético del trabajo del alumno como aspecto a valorar y la referencia al ‘gusto por el trabajo a realizar’ tomada en abundantes ocasiones como contenido de tipo actitudinal, según la división curricular actual en tipos de contenidos.



A modo introductorio presentamos una definición paradigmática de problema, aportada por una profesora de segundo ciclo de educación primaria. En ella se pone de manifiesto el carácter, en cierto modo, misterioso de los problemas para esta profesora<sup>26</sup>:

“Per mi un **problema** matemàtic és aquest CERCLE que es CREA, i que es resól matemàticament perquè estàs pensant sobretot en la part important o CENTRAL del **problema** que és el ENDEVINAR la operació, o les operacions, i resoldre-les bé” (CP24, 135).

### V.5.1. Dimensiones percibidas por el profesorado en las tareas presentadas

Los resultados que se presentan a continuación proceden mayormente de la sección de la entrevista en la cual los entrevistados fueron confrontados con 20 tareas matemáticas para su clasificación. El análisis de las respuestas de los profesores ha permitido determinar diversas dimensiones reconocidas en las tareas por los entrevistados. Estas dimensiones se corresponden en su mayoría con las características que se definieron en las tareas *a priori*, acorde con las fuentes bibliográficas revisadas, pero con salvedades y diferencias dignas de mencionar. En concreto, se han podido definir nueve dimensiones, ordenadas siguiendo la frecuencia descendente en el conjunto de profesores: *objeto matemático evaluado; dificultad-complejidad de la tarea; problema versus no-problema; habilidad necesaria para la resolución de la tarea; estructura del enunciado; contexto de la tarea; cantidad de soluciones/resolubilidad; potencial motivador de la tarea; tipo de contenido curricular.*

La Tabla V.5.1 presenta estos resultados. Para una correcta y prudente interpretación de las tablas, conviene señalar que un mismo informante puede referirse sucesivamente a dimensiones distintas como criterio de clasificación de las tareas presentadas durante la entrevista. De hecho, nosotros mismos a lo largo de la entrevista procuramos agotar las posibilidades de clasificación de cada individuo. En consecuencia, no se trata de dimensiones mutuamente excluyentes. Al mismo tiempo, algunas de estas dimensiones abarcan una serie de categorías en las que se sitúan los distintos individuos que sólo se pueden apreciar a través de la lectura cualitativa, que comentaremos en los párrafos siguientes.

En primer lugar, el 80% del conjunto del profesorado distingue rápidamente el **objeto matemático** sobre el que trata la tarea<sup>27</sup> y agrupa las tareas en función de este criterio:

“las que son de divis/ de DIVIDIR, las que son de MULTIPLICAR, las que son de razonamiento LÓGICO, un poco así, si quisiera hacerlo, si hay de SUMAS, si hay de RESTAS” (BP21, 142).

---

<sup>26</sup> El problema aparece como ente cerrado en sí mismo que requiere del pensamiento abstracto y donde el verdadero reto consiste en la *adivinación de la operación necesaria* para resolverlo, lo cual otorga a los problemas un cierto aura de misterio, cuya resolución no parece muy lejana de ser un proceso azaroso, afortunado.

<sup>27</sup> En este caso la profesora distingue las tareas según la operación aritmética a la que aluden, en otros casos los profesores se refirieron, por ejemplo, al tipo de números –fraccionarios, decimales, etc-, o referidos al currículo oficial sin mayor especificación, como en el ejemplo siguiente.

Se puede apreciar un aumento de voces referentes específicamente al objeto matemático que es contenido básico del currículo oficial conforme nos acercamos al final de cada una de las etapas escolares, con un 90% de los entrevistados en el último ciclo de la educación primaria (9 profesores en 3EP) y 100% en el último ciclo de la escolaridad obligatoria (10 profesores en 2ESO):

“Las he organizado por temas (...) por temas todos relacionados con el programa de mates que damos en tercero, algunos se basan en conocimientos previos que traen del primer ciclo, y otros pueden ser nuevos por primera vez” (GS27, 125-127).

Tabla V.5.1 Dimensiones contempladas por el profesorado para clasificación de las tareas presentadas (DC)

	FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS							
	TOTAL	ETAPAS		CICLOS				
	EP+ESO N=50	EP n=30	ESO n=20	1EP n=10	2EP n=10	3EP n=10	1ESO n=10	2ESO n=10
DC-objeto matemático	40 80%	22 73.33%	18 90%	7	6	9	8	10
DC-dificultad // complejidad	39 78%	26 86.67%	13 65%	10	9	7	5	8
DC-problema v. no-problema	34 68%	24 80%	10 50%	7	8	9	5	5
DC-habilidad	34 68%	18 60%	16 80%	4	7	7	10	6
DC-estructura	18 36%	13 43.33%	5 25%	5	5	3	3	2
DC-solución	10 20%	5 16.67%	5 25%	2	2	1	3	2
DC-contexto	9 18%	--	9 48%	--	--	--	3	6
DC-motivación	3 6%	1 3.33%	2 10%	--	--	1	1	1
DC-contenido	2 4%	--	2 10%	--	--	--	1	1

La segunda dimensión observada por el profesorado, también en una amplia mayoría de casos (78%), en las tareas es la **dificultad-complejidad**. Agrupamos bajo este epígrafe las afirmaciones del profesorado entrevistado que hacían referencia a la *dificultad* de las tareas. En la bibliografía específica se define la *dificultad* como una variable atribuible al sujeto resolutor, dependiente de sus conocimientos previos y su disposición general en el momento de abordar la resolución de la tarea, mientras que se reserva el término *complejidad* como algo intrínseco a la propia de la tarea (Goldin, 1984; Fricke, 1987; Williams, 2000), a un conjunto de variables tales como estructura semántica o composición lingüística del enunciado, etc., de tal modo que una tarea de complejidad determinada puede tener diferente grado de dificultad para individuos diferentes. Dado que la consigna de actividad para los profesores pedía la clasificación de las tareas como posibles tareas de evaluación *para sus alumnos*, resulta prácticamente imposible discernir un límite claro entre ambos conceptos en las respuestas de los profesores. Es decir, por un lado están hablando de tareas específicas aisladas y las describen y clasifican; por otro lado, piensan en

ellas en función de unos individuos determinados que potencialmente tuvieran que resolverlas —sus alumnos—. Por lo tanto, preferimos conservar en el análisis de estas entrevistas ambos conceptos como un tándem, de tal modo que hablaremos aquí siempre de *dificultad-complejidad*. No obstante, llama la atención que la etiqueta *dificultad* es la más frecuentemente utilizada por los profesores, mientras que *complejidad* apenas se menciona. Como ejemplo de la dimensión<sup>28</sup>:

“¿De más sencillo a más complicado?, por ejemplo ¿Con una solución?, del más sencillo, que casi es que se hace MENTALMENTE, y progresivamente el que se va haciendo más cálculo, hasta llegar al más complejo que sería el (XXX) donde tienen que buscar dos relaciones, o más” (AP31, 138).

Es digno de mención que todas las profesoras del primer ciclo de educación primaria fueron especialmente sensibles a esta dimensión, si bien no todas conceptualizan la dificultad de la misma manera. Las variables de dificultad-complejidad que los profesores identificaron en las tareas, independientemente del ciclo en el que impartieran docencia, han sido ampliamente estudiadas durante las décadas de 1970 y 1980. Por orden de frecuencia, los profesores ubicaron la dificultad-complejidad en:

- la estructura lingüística del enunciado;
- el propio objeto matemático de la tarea;
- la exigencia de abstracción/notación que presenta la tarea;
- la cantidad mínima de operaciones que se consideran necesarias para llegar a la solución;
- la cantidad de soluciones correctas que acepta la tarea; y
- el carácter novedoso —es decir, no tratado en el aula— de la tarea.

Algunos profesores, en cambio, prefirieron hablar en términos de *reducción* de la dificultad-complejidad. En este sentido, hablaron de factores reductores de la dificultad tales como *elementos pictóricos* o la *existencia de pistas de ayuda* en la propia consigna de la tarea. Como ejemplo presentamos el siguiente extracto de una profesora de primer ciclo de educación primaria<sup>29</sup>:

“los de DIBUJO, los que empiezan por dibujo, el [T13], el [T16], el [T18], [T17], [T14] y el [T15], el [T19] no lleva dibujos pero bueno, CLARIFICA porque te da varias posibilidades y es más fácil de ver el resultado, esto por un lado, luego hay DOS, dos que aunque no llevan DIBUJO, pero lleva eh lleva/ o el dibujo no es tan bonito como los primeros, pero lleva los dedos y también AYUDA” (AP11, 102).

En tercer lugar tenemos dos dimensiones con el mismo número de representantes (68%). Por un lado la distinción entre problemas y no-problemas; por otro, la habilidad cognitiva que se percibe necesaria para resolver la tarea. Si bien podrían considerarse relativamente emparentadas, lo cierto es que,

---

<sup>28</sup> La profesora, de tercer ciclo de educación primaria, operacionaliza el nivel de dificultad en primera instancia en la necesidad del recurso a la notación escrita: la tarea fácil se puede resolver sin necesidad de recurrir a ella; la tarea difícil la exige (“se va haciendo más cálculo” >> la profesora, al igual que otros muchos docentes, utiliza el término ‘cálculo’ cuando se produce notación y añade el adjetivo ‘mental’ para indicar la ausencia de ésta).

<sup>29</sup> Para esta profesora la presencia de elementos pictóricos en la tarea es importante por la ayuda potencial que ofrece a los alumnos para comprender la tarea matemática, de por sí excesivamente abstracta según su concepción. Por cuestión de espacio remitimos al [Anexo V.6.4.](#) para consulta de las tareas citadas por la profesora.

aunque la frecuencia global es idéntica, de nuevo una mirada cualitativa nos muestra que la distribución en los distintos ciclos presenta diferencias.

Respecto a la primera de ellas, **problemas versus no problemas** —es decir, la distinción entre las tareas que los profesores consideraban problemas y aquellas que, a su juicio, no lo eran—, llama la atención una frecuencia relativamente alta de este criterio (68%), aunque bien es cierto que cabría esperar que todos los profesores hubieran hecho mención de él, dada la gran importancia que se concede a la resolución de problemas tanto en la literatura psico-educativa y didáctica como en la tradición escolar de las últimas décadas y en el currículo vigente en nuestras escuelas. Observamos, además, una notable diferencia entre las dos etapas escolares: mientras el 80% de los entrevistados de educación primaria se refieren a esta forma de diferenciar las tareas, sólo la mitad de los profesores de educación secundaria obligatoria prestan atención a este aspecto.

En el caso de esta dimensión se pueden observar diversos aspectos cualitativos interesantes, que agrupan, por tanto, categorías diversas. Primeramente, hallamos los sujetos que perciben una naturaleza dicotómica en las tareas: algo es o no es *problema* y lo que no es *problema* es, por exclusión, *ejercicio*, si bien se utilizan junto con éste otros nombres alternativos, casi eufemismos, como decíamos al inicio del capítulo: *operativa*, *operaciones*, *mecanicismo*, *mecánica*, *sistematismo* etc. A modo de ejemplo<sup>30</sup>:

“Bueno, puedes agruparlo en *operaciones* y luego en ¿sólo **problemas**?... sí, uno sería *operaciones* y la otra... menos uno que es GRÁFICO (T14)... puedes agruparlos todos en **problemas** y, y *operaciones*” (AP31, 130).

Sin embargo, también es posible encontrar una segunda diferenciación dicotómica completamente distinta a la anterior, y que pone de relieve el gran maremagno de concepciones que conviven en los centros escolares. Se trata en este caso de la diferenciación “*teoría versus problemas*”<sup>31</sup>:

“luego podría hacer otro grupo, pues en vez de agruparlo por fracciones, proporcionalidad y ecuaciones, pues por TEORÍA y **PROBLEMAS**, una parte sería todos estos que son un poco teóricos, como éste que tenemos aquí <si dividimos numerador y denominador por el máximo común divisor> (I4), y alguno más que había por ahí” (FS26, 155).

En oposición a estos dos grupos, un tercer grupo de profesores ya no establecía una división dicotómica entre las diferentes tareas diferenciando las que son problemas de las que no lo son, sino que aparecen los *problemas entre otros tipos posibles de tareas*<sup>32</sup>:

---

<sup>30</sup> Tal y como queda reflejado en esta cita, para esta profesora, todas las tareas se pueden clasificar en tres tipos: problemas y operaciones y tareas gráficas, de las cuales no había abundantes ejemplos entre las presentadas, razón por la cual probablemente no alcanzó a mostrarse con suficiente entidad esta categoría, sino sólo de manera incipiente.

<sup>31</sup> En nuestra opinión, esta división entre *teoría* y *problemas* viene reforzada por la distinción actual en el currículo escolar oficial en contenidos de tipo conceptual (*teoría*) y procedimental (*problemas*). La profesora comenta la tarea: “Si dividimos el numerador y el denominador de una fracción por el máximo común divisor de ambos ¿qué tipo de fracción nos queda?. Razona la respuesta”.

<sup>32</sup> Nuevamente aquí sale a traslucir la influencia del currículo oficial en tipos de conocimiento; en este caso la profesora reduce el conocimiento conceptual a un conocimiento declarativo (*definir o dir*).

“HOME, es podrian agrupar, diguem-ne els que són **problemes**, per una banda, els que són solucions, que demanen unnn un enunciat per un ALTRE, els que són PURAMENT OPERACIONS, sense cap enunciat, després els que són per exemple, algún concepto que has de DEFINIR o DIR, també podría ser aquesta la organització” (HS18, 99).

Más llamativo aún, como apuntábamos antes, es el descenso de este criterio de clasificación que se observa en las respuestas del profesorado de educación secundaria, donde sólo la mitad de los profesores entrevistados distinguieron las tareas por su cualidad de *problema*, mientras que en la educación primaria es siempre, en cada ciclo, una mayoría de profesores los que se refieren a esta forma de diferenciar las tareas, además con tendencia creciente, del primer al tercer ciclo.

En el cuatro criterio de clasificación de las tareas utilizado también en tercer lugar según la frecuencia global (68%), la **habilidad cognitiva** que los profesores percibían requerida en la resolución, se distinguen también distintas alternativas: recuerdo de información (nivel bajo), identificación y aplicación de algoritmo (nivel medio), relación de conceptos y justificación-argumentación de respuesta (nivel alto). A modo de ejemplo<sup>33</sup>:

“[Lo que] He intentado hacer, era ah clasificarlos según habilidades, es decir, si eran habilidades deee de RAZONAR, de CALCULAR, de OPERAR, de REPRESENTAR, eh, y he visto que había MUCHAS habilidades DISPERSAS, y en algún en alguna ficha había VARIAS habilidades a la vez” (DP34, 76).

Este criterio es más frecuentemente utilizado por los profesores de educación secundaria (80%). Sólo en un caso de 2º ciclo de educación secundaria hallamos un profesor que describe las tareas en relación con el conocimiento condicional<sup>34</sup>:

“más o menos en ÉSTAS, se USA lo que se USA en el RESTO, pero de una FORMA en que ellos tienen que PLANTEAR las ecuaciones, excepto en la última, la T19, que en este CASO lo que se trata es de VER que sean CAPACES de entender qué es una ECUACIÓN y por QUÉ hay una igualdad y CUÁNDO hay esa igualdad, es un poco más CONCEPTUAL, pero el RESTO, se USA TODO, tienen que saber diferentes CONOCIMIENTOS y saber RELACIONARLOS y utilizarlos cuando conviene y, saber qué tienen que usar en cada caso, porque saben hacer cálculos pero no saben por qué, entonces, saber qué les va a ser útil, saber utilizarlo cuando conviene, saber para qué sirve cada cosa y cuándo se tiene que usar” (AS21, 147).

Podemos decir, concluyendo la descripción de los resultados de estos dos criterios de clasificación de las tareas por parte del profesorado (problemas v. no problemas y habilidad cognitiva requerida en la resolución), que aparenta darse una relación inversa entre ambas dimensiones: si la primera (problemas v. no problemas) es más común en la educación primaria, la segunda predomina con la misma fuerza en la educación secundaria (habilidad requerida). En otras palabras, parece plausible que los profesores de educación primaria entrevistados tiendan con mayor frecuencia a observar las tareas desde un punto de

---

<sup>33</sup> Si bien no queda claramente reflejado en el extracto expuesto de ejemplo, este profesor se refirió a lo largo de la entrevista repetidamente a cómo organiza la enseñanza y el aprendizaje en su aula basándose en la complejidad progresivamente mayor de las habilidades que intenta trabajar con sus alumnos. En este sentido, se puede considerar esta categoría próxima al *nivel cognitivo*.

<sup>34</sup> El conocimiento condicional se refiere a la habilidad de seleccionar en cada momento y contexto el procedimiento más adecuado de una manera estratégica. Requiere de un nivel metacognitivo de pensamiento. La profesora comenta la tarea: “La ecuación  $0 \cdot x = 0$  ¿cuántas soluciones tiene? ¿y la ecuación  $0 \cdot x = 7$ ?”.

vista estructural externo, mientras que los profesores de educación secundaria ahondan en aspectos internos del propio proceso de resolución con mayor frecuencia que sus compañeros de la educación primaria.

En cuarto lugar, siempre por orden de frecuencia global, los profesores clasificaban las tareas según su **estructura**, ya con una aparición notablemente inferior (36%) a las dimensiones anteriores. Nuevamente tenemos, además, un criterio de clasificación notablemente más elegido por los docentes de la educación primaria (43.3%), en comparación con los de educación secundaria (25%).

Dentro de esta dimensión, a su vez, hallamos matices cualitativos diferentes que nos hacen distinguir categorías: algunas voces están más centradas en aspectos estructurales externos o superficiales (enunciado textual, sin enunciado, con pregunta, sin pregunta), otras, en cambio, observan más aspectos que podríamos considerar de carácter más interno o semántico (con datos superfluos, con datos insuficientes, formulado retrospectivamente desde el estado final, etc...). Se trata aquí de otra de las variables contempladas en las tareas *a priori* desde la selección teórica, si bien las categorías señaladas por los entrevistados no coinciden exactamente con las diseñadas. En concreto, los profesores fijaron la atención en: la cantidad de datos (excesiva o deficiente), la presencia de elementos pictóricos o gráficos, y la naturaleza de la pregunta planteada en la consigna (simple o compuesta, directa o indirecta, presente o ausente). Fue precisamente este último aspecto el que más reacciones provocó. Los profesores entrevistados experimentaron frecuentemente sorpresa ante las tareas sin pregunta explícitamente formulada, las cuales no corresponden con la tradición escolar española. Fue este tipo de tarea, de hecho, el que más escepticismo despertó<sup>35</sup>:

"FS17: (...) <ALEX y Ana han ahorrado entre los dos siete mil quinientas (*sic -está escrito 7.000*) pesetas entre los dos, los ahorros de Ana son dos coma cinco/> (T12), entonces nos obliga a ver las veces entre los dos queee que componen las siete mil pesetas, para después sabiendo lo que vale cada vez, sabemos lo que... (*lo lee otra vez en voz baja*)... es que ¿aquí la pregunta cuál sería?

E: Es así la tarea tal cual

FS17: ¿es así la tarea?... se supone que es calcular un poco lo que se lleva cada uno/ lo que ha ahorrao (*sic*) cada uno ¿no?

E: podría ser

FS17: podría ser... sí" (FS17, 111-115).

La *pregunta* de la tarea parece ser un elemento realmente importante para los profesores. En bastantes casos se ve como *responsabilidad exclusiva del docente* el formular una *pregunta adecuada*<sup>36</sup>:

---

<sup>35</sup> Reacción del profesor a la tarea: "Alex y Ana han ahorrado 7.000 pts entre los dos. Los ahorros de Ana son 2.5 veces mayores que los de Alex".

<sup>36</sup> Para la primera profesora, la pregunta no debe dar lugar a ningún tipo de duda o confusión. La pregunta, al fin y a la postre, no debe ser problemática. En el extracto comenta las tareas: "Victoria y Ramón necesitan 26 manzanas para preparar una compota para el postre. Pero las manzanas sólo las venden en bolsas de 6. ¿Tendrán suficiente comprando cuatro bolsas? ¿Por qué?" (T8) y "Miguel compró 3 cuadernos a 120 pts cada uno y un bolígrafo por 235 pts. Si pagó con un billete de 1.000 pts ¿cuánto dinero le devolvieron?" (T3), donde la primera, con una pregunta que plantea el problema como reflexión retrospectiva desde el estado final le resulta inadecuada,

“Mira, aquest mateix la pregunta, no? necessiten tant nanana, necessiten tant nananana <en tindran PROU comprant-ne quatre?>, no siguis recargolat, CLAAAR... o sigui... PREGUNTA el que vulguis preguntar perquè el NEN en aquell moment PENSI quina operació, quina/ quina estructura fa servir per a arribar al final del **problema** i per poder respondre pero no liis (T8)... (pausa 10seg) veus, aquest sí que serviria perquè quant ja saps què val, et tornen el canvi i quin canvi et tornaràn, això no és LIAR-LO, això és un **problema** que jo penso que per avaluar la resolució de **problemes** doncs m’AGRADA, no? (T3)...” (CP24, 113).

“Luego he puesto TRES que pueden ser un pelo complicados o llevar a CONFUSIÓN, el T14, el T10 y el T17, para mí... el T10 mmm NO HAY PREGUNTA, a ver, hay que DEDUCIR, o el MAESTRO tiene que añadir la PREGUNTA porque <Isabel ha comprado dos kilos de MANZANAS a doscientas pesetas cada uno y medio kilo de plátanos a ciento ochenta cada uno, PAGA a la tendera con una moneda de quinientas pesetas> pero QUÉ ES lo que QUEREMOS que el niño calcule? ¿cuánto le SOBRA? ¿cuánto se ha GASTADO? Esto queda muy ASÍ” (HP28, 86).

Aunque no siempre hallamos este rechazo a las tareas sin pregunta. Otros profesores le dan otro sentido completamente distinto en el cual el alumno recibe otro tipo de protagonismo<sup>37</sup>:

“He agrupado un PAR, QUE eh son un poco de pregunta abierta, el T6, que al poner <¿se pueden repartir el premio a partes iguales?> mmm... pues es/ han de hacer una HIPÓTESIS de si todos han puesto el mismo dinero, o igual no piensan en esto y dicen que SÍ ¿eh?, y luego el T12 que es <Ana ha ahorrado eh siete mil PESETAS y los ahorros son dos coma cinco veces MAYORES/> como no dice la pregunta pues el alumno puede PENSAR que puede preguntarse cualquier cosa...” (AS11, 151).

En quinto lugar, hemos recogido las manifestaciones que reflejan la percepción de la cantidad de **soluciones** que tiene una tarea (20%). Este criterio es utilizado más frecuentemente por los profesores de la educación secundaria (25%), pero la diferencia respecto a la educación primaria es poca (16.7% en EP), y en realidad, se trata de una dimensión minoritaria. Se pueden hallar diferencias cualitativas nuevamente, ya que los pocos profesores que analizaron las tareas desde este criterio, lo podían hacer desde perspectivas diversas: las tareas podían tener una solución o múltiples soluciones, es decir, según tenga una *solución cerrada*, *abierta*, o bien *ninguna*<sup>38</sup>:

“Los que SON más ABIERTOS o los que persiguen un objetivo muy CONCRETO y solamente tienen un tipo de respuesta, como sería por ejemplo ÉSTE ¿no? (T6)” (FP17, 176).

No obstante, también está por aclarar lo que cada profesor interpreta como solución abierta y solución cerrada. A modo de ejemplo, presentamos las siguientes reacciones de sendas profesoras de

---

mientras que la estructura estándar es vista con buenos ojos. La segunda profesora comenta las tareas: “Para fabricar 50kg de papel se debe talar un árbol. La mayoría de las casas reciben 75 kg de sobres y folletos publicitarios en un año. Si todas las familias de la clase se negasen a recibir esta publicidad ¿Cuántos árboles se salvarían?” (T14), “Isabel ha comprado 2 kg de manzanas a 205 pts cada uno y medio kilo de plátanos a 180 pts cada uno. Paga a la tendera con una moneda de 500 pts” (T10) y “Si un cuaderno vale igual que tres lápices y dos cuadernos cuestan 210 pts ¿Cuánto vale un lápiz?” (T17). Las tres tareas le parecen complejas pero centra su atención en la que no tiene pregunta, dando a entender que en un problema, al evaluar el aprendizaje matemático, lo importante no es tanto qué sabe hacer el alumno, sino si éste sabe hacer lo trabajado en el aula que le pregunta el docente.

<sup>37</sup> Este protagonismo del alumno a la hora de plantear la pregunta de un problema es una práctica muy escasa en nuestro contexto, y sin embargo muy común en otros contextos nacionales, por ejemplo en la República Federal Alemana, no sin críticas por parte de algunos didactas, tales como el profesor Heinrich Bauersfeld, quien con su noción del patrón de embudo cuestiona la libertad real del alumno para plantear una pregunta en la interacción del aula (conversación personal con Prof.Dr.H.Bauersfeld, agosto 1998) Bauersfeld, H. (1978). Kommunikationsmuster in Mathematikunterricht. In H. Bauersfeld (Ed.), *Fallstudien und Analysen zum Mathematikunterricht* (pp. 158-170). Hannover: Hermann Schroedel Verlag.

<sup>38</sup> La profesora se refiere a la tarea: “¿Cómo se llama esta operación? 4+5”.

primer ciclo de educación secundaria obligatoria ante las mismas tareas<sup>39</sup>:

“Sí, por ejemplo se podría hacer pues que/ los de pregunta ABIERTA y los de pregunta CERRADA ¿no?, (...) que podría ser si sólo hay una solución o hay más de UNA, que no sé si... (*mira otra vez las tareas*) me parece que todos son de una solución, tal vez éste, éste de aquí, mmm no sé ahora otro, otro... (*no se decide por ninguna tarea*)” (AS11, 159).

“La verdad es que... puesss, son todos muy abiertos, en realidad, o sea, son todos/ sólo hay uno de respuesta cerrada y los demás son de respuesta abierta” (DS14, 106).

Es especialmente interesante para nosotros la aportación del siguiente profesor, que reconociendo la bondad de las tareas de solución abierta, limita al mismo tiempo su uso en la práctica escolar diaria<sup>40</sup>:

“Igual que el T13, entraría un poco dentro de la idea de de cuestión ABIERTA ¿no?, que ya habíamos comentado antes, en el T5, otra cuestión ABIERTA, creo que... no es la BASE, problemas de este estilo, no es la base ni de una evaluación ni de los contenidos de un programa, pero son interesantes y hay que hacerlos a DOSIS ADECUADAS, sin que sean, digamos, el novamás (*sic*) de la clase, ni lo que se vaya a hacer exclusivamente... ni mucho menos” (AS23, 73).

En sexta posición aparece el **contexto** propuesto o recreado en la propia consigna inicial de la tarea. En esta categoría se han recogido aquellas afirmaciones de los entrevistados que demuestran un interés en el contexto ficticio o real que se proporciona en la tarea, siendo éste *ficticio o real*, y en el potencial que éste puede tener en sí mismo como elemento motivador y promotor del aprendizaje y la posterior transferencia del mismo a otros contextos y a otros ámbitos del conocimiento. En este sentido, se recogen afirmaciones que se refieren a la aplicación de las matemáticas a otros ámbitos de conocimiento, o bien a contextos extraescolares —dato que también permitió perfilar las categorías sobre las concepciones acerca de las matemáticas, previamente presentadas—. En otros casos el contexto proporcionado o sugerido en las tareas se interpreta como una oportunidad de trabajar contenidos transversales. A modo de ejemplo, vemos la siguiente cita de una profesora de tercer curso de educación secundaria obligatoria<sup>41</sup>:

“(...) todos tienen relación con algo concreto y cotidiano, tampoco según qué no es cotidiano porque de la Tierra a la Luna, pues tampoco no (*sic*) es tan cotidiano, pero sí que tiene relación en otras asignaturas, porque de lo que también se trata muchas veces es de buscar contenidos que relacionen diferentes áreas, y por ejemplo pues esto se estudia en FÍSICA, algo que tenga relación con otra área y lo de el T2 también es un tema que se ESTUDIA en DIBUJO o en TECNOLOGÍA, son PROBLEMAS que INCUMBEN a más de una DISCIPLINA, en cambio el RESTO ya no se estudian tanto en otras áreas, son más TÍPICOS matemáticos... pero en todos se intenta eso, buscar algo que sea, en un contexto más o menos razonablemente real, algunos en relación con otras ÁREAS y otros son más típicos de otras ÁREAS que no se usan en OTRAS, pero que tienen aplicación práctica” (AS21, 129).

---

<sup>39</sup> La primera profesora parece definir la apertura en relación con la *cantidad de soluciones posibles*, mientras para la segunda la apertura consiste más bien en el mero hecho de que el *alumno tenga que calcular o pensar y escribir una respuesta*, siendo las tareas de opción múltiple, donde la respuesta viene dada, las únicas cerradas.

<sup>40</sup> El profesor comenta las tareas: “Inventa una situación que se resuelva con la siguiente proporción:  $\frac{3}{80} = \frac{15}{400}$ ” (3ESOT5) e “Inventa una tarea que contenga como mínimo 4 de los siguientes datos: 43, 45.000.000,  $-\frac{3}{5}$ , -2.500.000, 55” (3ESOT18).

<sup>41</sup> La profesora comenta, entre otras, la tarea 3ESOT2: “Sobre el plano de la escuela el patio del recreo mide 25'5 cm de largo y 20'5 cm de ancho. si el plano está hecho a una escala de 1:100 ¿cuáles son las dimensiones reales del patio?”.



En nuestra opinión es digna de ser remarcada la ausencia de este criterio en las entrevistas al profesorado de educación primaria, mientras que en los cursos superiores aumenta la sensibilidad por el tipo de contexto en el que se enmarca la tarea. La respuesta a este fenómeno podría hallarse en el aparente alejamiento progresivo de las matemáticas respecto del mundo cotidiano experimentado por el alumno, lo que obliga a los profesores de educación secundaria a buscar la conexión entre la matemática y el mundo real de una manera más explícita, a fin de ayudar a los alumnos a verla igualmente. Quizá también el carácter propedéutico finalista que tiene actualmente la educación secundaria obligatoria hace a los profesores más sensibles sobre esta aproximación de las matemáticas a ámbitos cotidianos a través de las tareas que se proponen a los alumnos. En contraste con esto, en la educación primaria se trabajan las matemáticas desde una visión ya de por sí mucho más contextualizada en la vida cotidiana extraescolar, lo cual quizá convierta el contexto proporcionado en la tarea en un elemento carente de interés particular: por pura obviedad corre el riesgo de transformarse en un elemento transparente, no visible.

Por último, hallamos dos dimensiones absolutamente minoritarias, criterios que aparecen siempre como casos aislados a partir del tercer ciclo de educación primaria. La dimensión etiquetada aquí como **motivación** se refiere al análisis que hacen los profesores de las tareas en búsqueda de lo que ellos consideran elementos motivadores del alumnado y que ubican de manera exclusiva en el seno de la propia tarea. En los tres casos aparece, no obstante, un único elemento: la cercanía de la tarea a la vida extraescolar del alumno. Se trata, por consiguiente, de una categoría muy cercana a la ya comentada del 'contexto'. No obstante, hemos preferido distinguirlas debido a una peculiaridad. En efecto, aun entre dos tareas que presentan un contexto extraescolar, los profesores que hablan de este mismo *contexto como factor motivador* prefieren tipos de contexto muy limitados, dentro de lo que ellos, como adultos, consideran de interés del alumno, y que mayormente acaba limitándose a la compra-venta de: juguetes, golosinas o material escolar. A modo de ilustración<sup>42</sup>:

“(...) a los chicos eso de hacer galletas y cuánto les costaría hacer las galletas para todas las clases Sí que les puede motivar yyy haciéndolo en grupo pues podría funcionar ¿no? estaría bien (T20), inventar una tarea (T1) pues también a veces, es conveniente hacerles creativos, lo que pasa es que los datos son un poco complicados ¿no? para quinto, podría ser, a lo mejor, bueno, pero dice <al menos TRES>, bueno, sí, también, podría ser sí, si yo comproo dos tal y un tercio de esto y cuánto me ha costado, bueno, también está bien, <la madre de María quiere hacer un vestido>, lo que pasa es que en vez de ser la madre de María, y en vez de hacer un vestido podría ser otra cosa más... más GUAPA ¿no? (*se ríe*) porque ellos no tienen mucho INTERÉS en la madre de María (T11), éste estaría bien porque son cromos” (AP35, 108).

---

<sup>42</sup> El profesor comenta las tareas: 5EPT1: “Inventa una tarea con al menos 3 de estos datos: 300.000 2/5 2.500 1/3 4.559”; 5EPT11: “La madre de María le quiere hacer un vestido. Para ello necesitará 2 m y medio de una tela que cuesta 2.550 pts el metro, ¿cuánto le costará la tela del vestido a la madre de María?” y 5EPT20 (por motivos de espacio deberá ser consultada en el Anexo correspondiente). En esta cita se aprecia claramente cómo el profesor determina apriorísticamente cuáles serán los contextos de tarea más ‘motivadores’ para los alumnos. Incurre con ello en al menos dos errores típicos: primero, pensar que la tarea en sí misma tiene cualidades motivadoras, segundo, que un mismo argumento de contexto gusta o interesa a todos los alumnos y a todos por igual, no dejando espacio a intereses particulares.

Por último, la etiqueta **contenido** se refiere al tipo de contenido curricular y hace referencia a una clasificación de las tareas según las directrices del currículo oficial vigente en el momento de las entrevistas, en el cual se diferencian las tareas en *procedimentales*, *conceptuales* y *actitudinales*. Es, con gran diferencia, el criterio de clasificación menos utilizado, ya que sólo dos profesoras de sendos ciclos de educación secundaria obligatoria se refieren a él. De hecho, la división de contenidos curriculares en contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales no está exenta de dificultades. Los límites entre los diferentes tipos de contenidos a veces son borrosos. Es imposible seccionar el conocimiento matemático en estos tipos de contenidos diversos de una manera absolutamente nítida porque conceptos y procedimientos van intrínsecamente ligados, junto con la disposición afectiva del aprendiz hacia ellos (el contenido actitudinal). En la siguiente cita se puede observar la dificultad de la profesora en hacer una distinción que acaba siendo artificiosa<sup>43</sup>:

“aquest jo no ho sé, ho he posat en CONCEPTES, tampoc seria (*sic*) pur de conceptes, perquè mm no sé, també clar, el que té més lògica funciona més bé (*sic*) i li surtirà millor... el número T13... també el veig CONCEPTUAL... el número T15 és EVIDENT, perquè és una DEFINICIÓ... i el número T11 també ho és perquè s’ha de coneixer el concepte <divident igual a divisor per quocient més residu> per poder-lo DESARROLLAR, i penso que que és això, tot i que hi ha alguns que em DESPISTAN, perquè l’hi trobo, com he dit abans, perquè hi ha una PART i un d’ALTRE, que no veig CLARAMENT, sí els PROCEDIMENTALS, sí veig clarament els CONCEPTUALS, n’hi ha DOS que sí que molt clars, però els altres no ho sé tant, iiii i les ACTITUDS, bé, també en el grup del T19, T4 i T20, doncs podriem dir que que podriem emprar alguna cosa, però... però és el que menys, veig, potser els més clars, els que veig més clars són els del grup gran del mig que he dit <procediments> i que estan barrejats, clar, alguns es veu clarament i d’altres està barrejat de diferents TEMES de matemàtiques” (HS18, 89).

## V.5.2. Las concepciones del profesorado acerca de los problemas matemáticos: ¿Qué es un problema?

Las primeras preguntas que nos hicimos al iniciar el análisis fue ‘¿a qué llaman los profesores problema?’, ‘¿qué características tienen estas tareas?’. En los datos recogidos hemos encontrado básicamente dos líneas de respuesta. Por un lado, la de los profesores que definen los problemas con independencia del propio sujeto; dentro de estos aún hemos distinguido dos variantes que quedan definidas a continuación. Por otro lado, la línea de los profesores que entienden los problemas como situaciones dependientes de la persona que los debe resolver, de tal modo que lo que es problema para alguien puede no serlo para otra persona. En la [Tabla V.5.2](#), se puede ver la frecuencia de cada una de estas creencias:

(1) **CP<sub>p-te</sub>**: *Los problemas son tareas independientes del sujeto y preexistentes a él, con estructura estándar, resolución y solución únicas: consigna textual que presenta una situación de partida sobre la que se produce un cambio. El efecto del cambio es el resultado buscado. La resolución del problema sigue pasos estrictos según un procedimiento de (1) análisis de los datos presentados, (2) identificación de la incógnita y del algoritmo que*

<sup>43</sup> Por motivos de espacio, remitimos al lector al anexo correspondiente para la consulta de estas seis tareas.

debe ser aplicado, (3) aplicación del algoritmo y (4) escritura de una frase de respuesta que relacione el resultado con la situación inicial.

(2) **CP<sub>p-tv</sub>**: Los problemas son tareas independientes: del sujeto y preexistentes a él, de estructura ligeramente variable respecto al problema estándar lo cual se puede concretar en condiciones diferentes tales como: la existencia de datos sobrantes, o insuficientes; la ausencia de pregunta o presencia de pregunta indirecta, o el cuestionamiento inverso, desde la situación de partida ( $A + \text{¿?} = C$ ); la posibilidad de que el problema no tenga solución o bien tenga diversas soluciones aceptables.

(3) **CP<sub>p-ds</sub>**: Los problemas son dependientes del sujeto resolutor: consisten en una experiencia o situación novedosa para el sujeto, quien lo percibe como tal y reconoce su existencia. Cada tarea puede ser problema para un alumno determinado, en tanto que sea nueva para él, y al mismo tiempo puede no resultar problemática para otro alumno ya habituado a ella. Cada tarea puede ser problema para un alumno determinado en un momento concreto y dejar de serlo una vez el alumno ha aprendido a solventar las dificultades que le suponía inicialmente.

Tabla V.5.2. Concepciones del profesorado sobre los problemas: naturaleza definitoria

	FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS							
	TOTAL	ETAPAS		CICLOS				
	EP+ESO N=50	EP n=30	ESO n=20	1EP n=10	2EP n=10	3EP n=10	1ESO n=10	2ESO n=10
CP <sub>p-te</sub> Tarea independiente estándar	29 58%	19 63.3%	10 50%	8	6	5	6	4
CP <sub>p-tv</sub> Tarea independiente variable	17 34%	10 33.3%	7 35%	1	4	5	4	3
CP <sub>p-ds</sub> Situación dependiente del sujeto	4 8%	1 3.3%	3 15%	1	--	--	--	3

En primer lugar, por orden de frecuencia, aparece la creencia de que los problemas son tareas específicas, concretas, independientes del sujeto con una estructura inamovible (**CP<sub>p-te</sub>**, 58%): consigna verbal escrita, presentación de los datos de una situación inicial, presentación de una acción sobre dicha situación, pregunta acerca de los efectos o situación final. En resumen, un *problema* es aquella y sólo aquella tarea que corresponde con la conocida en la literatura psicoeducativa y didáctica como *wordproblem* tradicional. Esta creencia acerca de la naturaleza de los problemas pudo ser identificada en casi dos tercios de las entrevistas hechas a los profesores de educación primaria (63.3%), con presencia máxima en el primer ciclo, descendiendo progresivamente en los siguientes ciclos escolares. Dentro de esta creencia los problemas siempre tienen una única solución a la que se llega aplicando ‘la estrategia de resolución de problemas’: (i) identificación de los datos presentados, (ii) identificación de la operación que es necesario aplicar y (iii) aplicación del algoritmo requerido y (iv) redacción de una frase final donde se recoge la solución haciendo referencia explícita a la pregunta inicial. Este formato de resolución aparece en versión escrita primordialmente, pero los docentes encuentran maneras de mantenerlo también en el caso de alumnos que aún no dominan el lenguaje escrito lo suficiente, proporcionando en tal caso las

ayudas que consideran necesarias, como se puede ver en los dos siguientes ejemplos de primer ciclo de educación primaria, donde el primero es un extracto de una entrevista y el segundo proviene de una de las muestras documentales aportadas por el profesorado en la sección de entrevista narrativa episódica<sup>44</sup>:

“Un ejercicio es esto, que, bueno, tienes unas *operaciones a hacer*, y bueno, no tienes que CONTESTAR poniendo una RESPUESTA, <en total hay diecisiete>, en cambio el **problema** sí, en el **problema** tienes una historia, se te PLANTEA una pregunta que tienes que resolver, entonces bueno, aparte de resolver la operación tienes que resolver la respuesta y escribir la solución pero en forma de respuesta.” (AP11, 118, CP<sub>P</sub>-te).



(GP14-I, CP<sub>P</sub>-te)

En segundo lugar, con bastante menos frecuencia (34%), reunimos a los profesores que se referían igualmente a los problemas como tarea cuya existencia es independiente del sujeto resolutor, pero que, sin embargo, a pesar de ser presentada también predominantemente en formato escrito no tiene la estructura fija anteriormente comentada, sino que admite otros tipos de estructura, como por ejemplo, la falta de pregunta, la falta de datos, el exceso de datos, diversas soluciones, o ninguna, etc. (CP<sub>P</sub>-tv). No obstante, los profesores siguen siendo exigentes en cuanto a la forma de resolución de los problemas, que, básicamente, se debe llevar a cabo con las mismas reglas que en el caso anterior, si bien algunos profesores son ligeramente más flexibles, aceptando en ocasiones modos distintos y propios del alumno; pero estos profesores son la minoría.

Identificamos esta creencia con una frecuencia mínima en el primer ciclo de educación primaria, con sólo un representante, y su aparición aumenta en los ciclos segundo y tercero de educación primaria, para volver ligeramente a descender en educación secundaria obligatoria. A modo de ejemplo<sup>45</sup>:

<sup>44</sup> En ambos ejemplos se presentan problemas tradicionales con la estructura  $A+B=?$ . En el segundo caso la respuesta del alumno está pautada, quedando reducida a insertar el número en la oración que se presenta como modelo de la respuesta. Dado que la notación de la suma no se requiere explícitamente, se trata en este caso de una tarea que el alumno debe resolver ‘mentalmente’, es decir, sin recurrir al algoritmo escrito o notado.

“(…) **problemas** en los que faltaban DATOS, **problemas** en los que SOBRAABA y **problemas** en los que faltaba la PREGUNTA, y la verdad es que el PLACER del NIÑO de ver todo eso y el TUYO de ver cómo LLEGA, COMPENSA mucho más que el que sean capaces de hacer una suma o una resta” (EP29, 126).

Por último, la menos frecuente de las creencias identificadas se refiere a los problemas como aquellas situaciones que deben ser primera y principalmente percibidas por el sujeto (CP<sub>P</sub>-ds). En otras palabras, no hay ningún problema posible donde el alumno no lo percibe así, de tal modo que sólo pueden constituir verdaderos problemas aquellas tareas que son novedosas, para las cuales los alumnos no disponen de un procedimiento de resolución inmediato y directo. Por lo tanto, por definición, los problemas son situaciones con soluciones múltiples y abiertas, a la espera de las propias estrategias que aplica el alumno yendo más allá de lo propiamente aprendido. Esta creencia, más acorde con los movimientos de reforma y con la descripción que se da de los problemas desde la literatura del ámbito, es absolutamente minoritaria. Tanto es así que sólo aparece en un caso aislado en el primer ciclo de educación primaria y en tres profesores del segundo ciclo de educación secundaria y último de la escolaridad obligatoria. A modo de ejemplo presentamos la aclaración aportada por un profesor de educación secundaria quien no sólo explica su forma de entender los problemas, sino que además explicita cuáles son las concepciones que atribuye a sus alumnos acerca de la naturaleza de estas tareas<sup>46</sup>:

“Bueno, el **problema**, teóricamente es una situación NUEVA para el alumno, si no ya no es problema, y lo que es repetitivo es *ejercicio*, esto hablando en términos muy generales pero muy exactos, de cara al alumno el **problema** es lo que tiene LETRA y el *ejercicio* es lo que tiene sólo números, ésta es la visión REDUCIDA de III de la cosa/ por parte del alumno, y yo les doy, pues mira, lo que ellos entienden por *ejercicio* se lo doy como *ejercicio* y lo que ellos entienden como **problema** se lo doy como **problema**, cuando no es así, el **problema** es una situación NUEVA donde el alumno ha de inventar recursos, sacar recursos e INVENTAR la solución claro, y comprobar, luego si aquello es incoherente, si es correcto, eso es un **problema**, y un *ejercicio* es *ejercitarse* en algo que ya sabe hacer, o sea que no es una situación nueva para él, al menos en el fondo, en la forma puede ser nueva pero en el fondo es algo que se reconoce inmediatamente, por eso se llama *ejercicio*, porque se ejercita, y nada más, claro examinar con *ejercicios* suena un poco raro ¿no? porque para ejercitarse tiene toda la tarde y toda la vida, entonces ahí lo que se mira es la CONSISTENCIA del alumno a la hora de hacer un *ejercicio* ¿no?, si es capaz de no equivocarse, en cambio en un **problema** no miras si es capaz de no equivocarse sino si es capaz de ENCONTRAR una solución, que es completamente distinto, a mí me gustan más los exámenes con **problemas**, pero hay que repartir porque el alumno no toleraría un examen sólo de **problemas**” (AS23, 87, CP<sub>P</sub>-ds).

---

<sup>45</sup> La profesora, de tercer curso de primaria, relata qué tipo de tareas solía proponer ella a sus alumnos en la escuela donde ejercía docencia anteriormente. En la escuela actual, por la tradición del propio centro, le resulta imposible trabajar de la misma manera.

<sup>46</sup> Sorprendentemente, mientras el profesor se sitúa en esta última posición donde los problemas sólo existen en función del resolutor, atribuye la concepción opuesta a los alumnos, y es esta atribución negativa la que parece acabar determinando en gran medida su práctica de aula. Son notables otros dos aspectos: por un lado, la referencia al ‘alumno’ como ente homogéneo y, por otro, la reducción de la evaluación a la práctica del examen.

### V.5.3. Las concepciones del profesorado acerca de los problemas matemáticos: ¿Qué requisitos son necesarios para aprender a resolver problemas?

Otra dimensión del análisis es la relativa a los requisitos para el aprendizaje de la resolución de las tareas identificadas como *problemas*, algo a lo que todos los profesores se refirieron en una u otra forma. Cuatro han sido las categorías identificadas en esta dimensión, que consideramos creencias componentes de las concepciones sobre los propios problemas:

- (1) **CP<sub>P-da</sub>**: Para poder aprender a resolver problemas es indispensable dominar a la perfección una serie de algoritmos básicos aplicables a problemas tipo.
- (2) **CP<sub>P-lc</sub>**: Para poder aprender a resolver problemas es indispensable haber afianzado la habilidad de lectura comprensiva, a fin de poder entender el enunciado del problema.
- (3) **CP<sub>P-cr</sub>**: Para poder aprender a resolver problemas es indispensable una mínima capacidad de razonamiento previamente desarrollada que permitirá trazar planes de acción, desarrollarlos y valorarlos.
- (4) **CP<sub>P-ci</sub>**: Para poder aprender a resolver problemas es indispensable una capacidad específica innata.

Las tres primeras creencias aparecen con una frecuencia global ciertamente muy similar, en alrededor de una tercera parte de los entrevistados; la cuarta tiene una presencia mínima. La Tabla V.5.3 recoge las frecuencias de cada una de ellas.

Tabla V.5.3. Concepciones del profesorado sobre los problemas: requisitos para el aprendizaje de la resolución de problemas

	FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS							
	TOTAL	ETAPAS		CICLOS				
	EP+ESO N=50	EP n=30	ESO n=20	1EP n=10	2EP n=10	3EP n=10	1ESO n=10	2ESO n=10
CP <sub>P-da</sub> Dominio de algoritmos	17 34%	10 33.3%	7 35%	1	3	6	3	4
CP <sub>P-lc</sub> Habilidad de comprensión lectora	16 32%	11 36.6%	5 25%	5	5	1	4	1
CP <sub>P-cr</sub> Capacidad mínima de razonamiento desarrollada	15 30%	9 30%	6 30%	4	2	3	3	3
CP <sub>P-ci</sub> Capacidad innata específica	2 4%	--	2 10%	--	--	--	--	2

La primera de estas creencias (**CP<sub>P-da</sub>**) se refiere al dominio amplio y seguro de algoritmos como requisito básico para afrontar problemas matemáticos y resolverlos. Es decir, la enseñanza y aprendizaje de algoritmos se entiende como un paso previo indispensable antes de poder acometer el aprendizaje de la resolución de problemas, en la que principalmente se aplican estos conocimientos algorítmicos. Poco más de un tercio de los entrevistados (34%) manifiestan esta creencia, manteniéndose la frecuencia también bastante similar en las dos etapas escolares. Es necesario subrayar, no obstante, que la presencia

por ciclos sí presenta algunas diferencias: en el primer ciclo escolar sólo aparece un profesor con esta creencia, mientras ésta se hace más frecuente progresivamente en los ciclos siguientes hasta ser más de la mitad de los entrevistados quienes la mantienen, para volver a ser ligeramente menor en la educación secundaria. Presentamos el siguiente extracto de la entrevista a una profesora de primer ciclo de educación secundaria a modo de ejemplo<sup>47</sup>:

“mira, això és una una HISTÒRIA que la PRÀCTICA i la TEORIA jo no les trobo gaire, que vagin gaire a la UNA, o sigui, si un alumne NO SAP DIVIDIR, o sigui, lo que és la mecànica de la divisió, IMPOSSIBLE que pugui fer eh PROBLEMES en els que es necessita fer la divisió” (HS18, 101, CP<sub>P</sub>-da).

La segunda de estas categorías, **CP<sub>P</sub>-lc**, se refiere a la creencia de que para poder aprender a resolver exitosamente los problemas es necesario haber desarrollado una habilidad de lectura comprensiva. La frecuencia global es similar a la anterior, cercana a un tercio (32%). No obstante, en este caso se aprecia una mayor diferencia entre las dos etapas escolares, siendo esta creencia ligeramente más frecuente en la educación primaria (36.6%) mientras que se reduce a una cuarta parte en la educación secundaria (25%). De hecho, ya sólo aparece en un caso en el segundo ciclo de educación secundaria; pensamos que esta aparición mínima puede estar relacionada con la introducción del álgebra en esta etapa, que substituye a la palabra escrita. A modo de ejemplo<sup>48</sup>:

“un **problemaa** llamado como tal es el que mmm tienen que LEER, y que al leer, también está bien ¿no?, y al LEER tienen que ENTENDER lo que leen, y si no lo entienden, no hay tutía (*úic*), no saben de qué va, entonces eh... va muy ligado a la comprensión” (AP35, 132, CP<sub>P</sub>-lc).

La tercera de las creencias categorizadas en esta dimensión, **CP<sub>P</sub>-cr**, hace referencia a la capacidad de razonamiento desarrollada por el individuo. La diferencia de aparición global es ínfima respecto a las dos anteriores (30%). Una cierta capacidad mínima es imprescindible y suficiente, según los partidarios de esta creencia, para solucionar los problemas que se encuentran los alumnos en la escuela. En este caso el porcentaje se mantiene idéntico en ambas etapas escolares (30%), sin tampoco apenas dispersión entre los ciclos. Como ejemplo mostramos un extracto de una entrevista a un profesor de quinto curso (tercer ciclo de educación primaria)<sup>49</sup>:

“quan tu els hi poses un **problema** de si en una GRANJA hi ha cinc mil gallines i cada gallina fa una MITJA de vint-i-un OUS, i que, la dotzena d'ous val setenta-i-quatre pessetes, si venen tots els ous, CLAR, TU o JO podriam dir <escolte'm, no GALLINES, ni OUS, tot això...> però el **problema** no és més que un JOC, la matemàtica no és més que un JOC, on davant d'una situació tu l'has de PENSAR, l'has de ESTRUCTURAR, l'has de PLANEJAR, has de DECIDIR QUINA operació QUINA estratègia fas SERVIR, i a partir d'aquí trobes

---

<sup>47</sup> Destacamos el énfasis que la propia profesora pone sobre la imposibilidad de resolver problemas sin dominar perfectamente los algoritmos básicos. Frente a esta creencia no podemos menos que recordar todas las ocasiones en las que resolvemos problemas supuestamente 'de división' mediante una estimación aproximada; mediante multiplicación, como estrategia de abordaje inverso; mediante el reparto repetido de uno a uno o incluso mediante resta.

<sup>48</sup> Evidentemente, la convicción de este profesor sólo se puede entender desde la concepción de que los problemas vienen necesaria y únicamente presentados mediante el lenguaje escrito.

<sup>49</sup> Vemos en este caso cómo se concede gran importancia al trazado de planes de acción, a la toma consciente de decisiones, entre las cuales la elección del algoritmo a aplicar es una entre muchas. Los problemas se convierten así casi en excusas para la enseñanza de este proceso de toma de decisiones que se considera la resolución de problemas.

un resultat, pues això serveix per la matemàtica i et serveix per quan tens un conflicte de qualsevol altre cose, és a dir, <QUINES dades tinc?, com les PROCESO?, com les TREBALLO?, què FAIG?, quina sortida tinc?> (...) JO he de LLEGIR, he d'EXTREURE les DADES i he de ser CAPAÇ de DECIDIR quina operació li faré fer en cada moment, si agefir, SUMAR si treure RESTAR, si aumentar multiplicar o si repartir dividir" (CP33, 73 y 145, CP<sub>P-cr</sub>).

Por último, una creencia que aparece en un número mínimo de profesores, **CP<sub>P-ci</sub>**, pero que no por ello pierde valor, es la que se refiere a la necesidad de una capacidad específica para resolver problemas matemáticos. Y esta capacidad, para quienes defienden esta creencia, sólo se puede obtener en el mismo momento de nacer. En otras palabras: hay alumnos que 'valen' para la resolución de problemas, *aunque no tengan ningún interés en ello*, y hay alumnos que 'no valen', *por más empeño que pongan los propios alumnos o el profesor*. Esta concepción sólo la hemos podido observar en dos casos, siendo interesante destacar que ambos imparten docencia en el último ciclo escolar. Como ejemplo, un extracto de la entrevista a una docente responsable del grupo de alumnos repetidores<sup>50</sup>:

"por una parte está la parte *mecánica* que más o menos todo el mundo puede llegar y luego está la parte de **problemas** que ya depende mucho de la persona, entonces aunque la parte de **problemas**, quizá es la más IMPORTANTE, a la hora de evaluarrrrr pues claro tienes que tener en cuenta también lo que ha trabajado y se ha esforzado el alumno, y quizá se ve más en la parte *mecánica* que en la parte de **problemas**, que a alguno sin hacer nada le sale y el otro que se ha esforzado la tira pues igual no le sale ¿no?, o sea, depende de las capacidades de cada uno" (FS26, 161, CP<sub>P-ci</sub>).

## V.6. LAS CONCEPCIONES DEL PROFESORADO ACERCA DE LOS PROBLEMAS COMO INSTRUMENTO PARA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE MATEMÁTICO (CPEM<sub>P</sub>)

En esta fase del análisis indagamos las razones que dieron los profesores a lo largo de la entrevista para justificar el uso de los problemas a la hora de evaluar el aprendizaje matemático de sus alumnos: ¿Por qué y para qué los usan?, ¿qué función evaluativa les otorgan? Análogamente a lo ya realizado en el análisis de las concepciones acerca de la evaluación, en este caso distinguimos, de forma más simple, entre las respuestas del profesorado las que se refieren a un uso social-acreditativo, pedagógico o mixto de los problemas en cuanto a la evaluación (Tabla V.6). En este caso se aprecia claramente la estrecha conexión que se puede llegar a dar entre concepciones y práctica de aula:

(1) **CP<sub>PEM-P-S</sub>**: *El profesor otorga en su concepción una finalidad evaluativa social-acreditativa a los problemas. Esta se concreta, por ejemplo, en la ubicación de los problemas en las prácticas de aula –los problemas aparecen siempre como las últimas tareas, las tomadas por más difíciles, con frecuencia reservadas*

---

<sup>50</sup> No podemos menos que cuestionarnos en este caso qué relación puede tener esta concepción acerca de los requisitos para la resolución de los problemas con la experiencia de esta profesora con sus alumnos de 'grupo flexible 3' (fórmula eufemística para denominar a los alumnos de peor rendimiento y fracaso escolar acumulado en el centro donde la profesora imparte docencia). Vemos también cómo se mezcla con esta concepción la concepción acerca de la evaluación: dado que evaluar equivale a acreditar y calificar y algunos alumnos carecen de la capacidad innata para resolver problemas es imprescindible incluir la 'parte mecánica' en la evaluación para garantizar que también estos alumnos tengan la opción de aprobar.



incluso para un subgrupo de los alumnos a quienes se considera capaces de resolverlas. La calificación final del alumno dependerá en gran medida de su habilidad para resolver problemas.

(2) **CPEM<sub>P-P</sub>**: El profesor otorga en su concepción una finalidad evaluativa pedagógica a los problemas. La resolución de problemas es enseñada y evaluada por derecho propio y el profesor aprecia las ocasiones en que el alumno resuelve problemas como potencialmente informadoras de su proceso de aprendizaje y de las dificultades que experimenta.

(3) **CPEM<sub>P-X</sub>**: El profesor otorga en su concepción una finalidad no definida a los problemas, pudiendo éstos cumplir una función social-acreditativa o pedagógica en función de circunstancias diversas, tales como el momento instruccional, o las características de los alumnos, o compromisos institucionales, etc.

Tabla V.6. Concepciones del profesorado acerca de la función evaluativa de los problemas (CPEM<sub>P</sub>)

	FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS							
	TOTAL	ETAPAS		CICLOS				
	EP+ESO N=50	EP n=30	ESO n=20	1EP n=10	2EP n=10	3EP n=10	1ESO n=10	2ESO n=10
<b>CPEM<sub>P-S</sub></b> Función social-acreditativa	20 40%	6 20%	14 70%	1	1	4	5	9
<b>CPEM<sub>P-P</sub></b> Función pedagógica	20 40%	17 56.7%	3 15%	4	9	4	3	--
<b>CPEM<sub>P-X</sub></b> Función mixta	10 20%	7 23.3%	3 15%	5	--	2	2	1

La función social, **CPEM<sub>P-S</sub>**, y la función pedagógica, **CPEM<sub>P-P</sub>**, se hallan con frecuencia equivalente en los datos, tal como se aprecia en la tabla anterior (40%). Ahora bien, es necesaria una lectura interna de la progresión en las etapas y ciclos escolares para apreciar diferencias, en nuestra opinión importantes. Por un lado, la función social respecto a los problemas se hace progresivamente más importante, si atendemos al aumento del número de profesores que manifiestan esta concepción a lo largo de la entrevista, desde tan sólo uno en el primer ciclo de educación primaria hasta llegar a nueve de diez profesores en el último ciclo de la educación secundaria, coincidiendo con la necesaria función selectiva de la evaluación impuesta por la propia organización del sistema educativo. En estos casos los problemas toman un fuerte carácter selectivo, ayudando al profesor a discriminar entre los alumnos más capaces y los menos capaces. A modo de ejemplo de manifestación de una concepción de uso social selectivo de los problemas en la evaluación del aprendizaje matemático<sup>51</sup>:

“en el examen que te he dado hay muchísimas ecuaciones y dos **problemas** al final, entonces, y a esos dos **problemas** ahora no sé qué peso les he dado, si tres puntos o dos y pico, si yo pongo un examen sólo con enunciados, no aprueba nadie, aunque sean sencillos, porque les CUESTA mucho entender lo que les preguntas.” (BS22, 98, CPEM<sub>P-S</sub>, selección).

<sup>51</sup> Como para esta profesora evaluar equivale a calificar al alumno y su trabajo, acreditando así su aprendizaje, es importante garantizar el máximo número posible de aprobados, para lo cual la profesora reduce el número de problemas a la mínima expresión, reservando las calificaciones altas para quienes consiguen resolverlos.

Por otro lado, podemos observar en la misma tabla cómo la concepción del problema en la evaluación del aprendizaje matemático ligada a una función pedagógica tiene la misma frecuencia global de aparición (40%) pero una distribución inversa: es mucho más frecuente en la educación primaria (56.7%) y mínima en la educación secundaria (15%). Como apuntábamos al inicio de esta sección, las concepciones del problema como instrumento de evaluación del aprendizaje matemático con orientación pedagógica se manifiestan en profesores que, a diferencia de los anteriores, utilizan la información recogida a través de los problemas para determinar dificultades de los alumnos, incomprendiones del contenido trabajado y necesidades particulares en el proceso de aprendizaje. Como ejemplo de esta categoría aportamos el siguiente extracto de tercer ciclo de educación primaria<sup>52</sup>:

“todo lo que es a nivel de **problemas** sobre todo, en un **problema** puedes detectar muchas dificultades, desde... primero, CONCEPTOS equivocados, luego RAZONAMIENTOS equivocados, luego, ALGORITMOS equivocados, y luego incluso al final, es decir, eh, la memoria de CÁLCULO, por decirlo de alguna manera, lo que sería aquellos alumnos que en un **problema** COMBINADO pierden el hilo del **problema**, hacen las *operaciones* BIEN, pero luego, cuando lo tienes en la hoja, te han sumado, que era la última *operación*, lo que les ha dado de la *operación* anterior que tenían que sumar, más el enunciado primero, y es porque han perdido el hilo, es decir, la memoria de los datos, la memoria... de lo que están haciendo, ha habido allí un cruce, y no es de razonamiento, porque cuando lo verbalizan lo entienden, <sí yo he sumado esto con esto>, <y ¿por qué has sumado esto con lo otro?>, y es porque se han perdido en el hilo, y es **problemas** de atención, para mí un **problema**, un **problema** de mucho juego, mucho” (DP34, 88, CPEM<sub>P-P</sub>).

En tercer lugar reunimos en una misma categoría a los profesores que no se decantan claramente por uno u otro polo en el uso evaluativo que hacen de los problemas (CPEM<sub>P-X</sub>), sino que los utilizan tanto para tomar decisiones acreditativas como decisiones de regulación y control de la enseñanza, principalmente, y del aprendizaje, en menor medida. Se puede observar en la tabla que hablamos en mayor proporción de profesores de educación primaria, y en especial del primer ciclo, reduciéndose el porcentaje progresivamente en los ciclos siguientes.

Los datos disponibles sobre las prácticas usuales de los profesores, según nos narraron en las entrevistas, nos han permitido identificar asimismo que en estos casos, además, no se suele utilizar la resolución de problemas de una forma selectiva, tal como exponíamos arriba, sino de dos formas distintas que denominamos *yuxtapuesta* y *global*. En el caso de un uso *yuxtapuesto* de los problemas nos encontramos con profesores que evalúan la resolución de problemas de forma totalmente aislada de otros aspectos matemáticos, como si se tratara de parcelas de conocimiento claramente identificables y diferenciables. En el segundo caso, uso *global*, nos referimos a los profesores que utilizan los problemas como tarea de evaluación final en la que se engloban los diferentes aprendizajes realizados a lo largo del

---

<sup>52</sup> Presentamos el caso extremo que hallamos en nuestro conjunto de entrevistados respecto al aprovechamiento evaluativo pedagógico de los problemas.

curso. Como ejemplo de cada una de estas subcategorías podemos presentar los siguientes extractos, ambos de tercer ciclo de educación primaria<sup>53</sup>:

“Bueno, pues sería un cúmulo de TODOS los BLOQUES ¿no?, que han trabajado en matemáticas ¿no?, de OPERACIONES, de NUMERACIÓN, de GEOMETRÍA, de **PROBLEMAS**, un poco de cada cosa ¿no? de síntesis, para saber qué ha sacado de cada bloque, QUÉ domina y QUÉ no domina” (EP38, 153, CPEM<sub>P-X</sub>, *yuxtaposición*).

“la última prueba puede ser un **problema** donde le entren varios temas de todo el curso, y que así los relacionen, por tanto un **problema**, un **problema**, o varios, donde haya varios, varios temas ya REALIZADOS y que entre ellos tengan una RELACIÓN, entonces sí, pondría un poco de todo, que entrara una gráfica, que pudiera representar, que tuviera que calcular, y ver si, si entiende el **problema**, un **problema** de este tipo.” (AP31, 166, CPEM<sub>P-X</sub>, *globalidad*).

## V.7. LAS CONCEPCIONES DEL PROFESORADO ACERCA DE LAS CONDICIONES DE CALIDAD DEL BUEN PROBLEMA PARA LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE MATEMÁTICO (CBP<sub>P</sub>)

Una de las preguntas de investigación formuladas en este trabajo nos lleva a indagar los criterios de calidad que los profesores aplican a la hora de decidir sobre la bondad de un problema como tarea de evaluación. En esta sección nos ocuparemos de la información recabada a este respecto. De la revisión inicial de la literatura de las últimas décadas acerca de la evaluación, de la evaluación del aprendizaje matemático (ver Capítulos I y II), y en concreto de aquellos trabajos que se centran en las tareas, destacamos cuatro posibles dimensiones a tener en cuenta como punto de partida en el análisis:

- *La estructura de la tarea: son preferibles tareas complejas y abiertas, con múltiples soluciones posibles.*
- *El contexto creado por la consigna inicial de la tarea, siendo preferibles los contextos realistas, verosímiles, y en relación con la actividad extraescolar de los alumnos.*
- *El potencial informativo del problema, en tanto que permita recoger información útil en la toma de decisiones instruccionales de diversa índole.*
- *El grado de ayuda que se ofrece al alumno para la resolución.*

Comprobamos, en primer lugar, si estas dimensiones eran de interés para los entrevistados, si las incluían, y hasta qué punto las incluían, en sus propios criterios de excelencia del problema. Este análisis nos ha permitido distinguir algunas categorías entre estas dimensiones. La Tabla V.7. recoge las frecuencias de las categorías definidas, que comentaremos seguidamente. Estas categorías son:

---

<sup>53</sup> Ambas profesoras están respondiendo a la pregunta sobre qué tipo de tareas utilizarían para una última evaluación del aprendizaje matemático de sus alumnos. En la primera cita se aprecia claramente la resolución de problemas como aprendizaje a evaluar paralelamente a los aprendizajes de otros ámbitos matemáticos. En realidad, las matemáticas parecen ser concebidas como un sumatorio de parcelas de conocimiento inconexas. La segunda cita, en cambio, presenta la última evaluación como una ocasión donde verificar un cuerpo global de aprendizaje, para lo cual los problemas son considerados un instrumento útil.

**Estructura** tradicional de *wordproblem*: presentación de una historia con una pregunta, de resolución y solución únicas.

**CBP<sub>P</sub>-te**: El buen problema debe respetar esta estructura tradicional estándar.

**CBP<sub>P</sub>-tv**: El buen problema debe romper esta estructura tradicional, ya sea por introducción, ya por eliminación de elementos, y debe ser, en cambio, una tarea de estructura variable.

**CBP<sub>P</sub>-ei**: El buen problema no depende de la estructura, sino de los objetivos de enseñanza y de evaluación planteados. La estructura, por lo tanto, es indiferente.

**Dificultad-complejidad** del problema.

**CBP<sub>P</sub>-fa**: El buen problema debe ser fácil.

**CBP<sub>P</sub>-di**: El buen problema debe suponer una dificultad moderada para el alumno.

**Contexto** facilitado, recreado a través de la propia consigna de la tarea.

**CBP<sub>P</sub>-co**: El buen problema recrea en su enunciado un contexto cercano a la vida extraescolar del alumno.

**Amplitud del contenido u objeto** evaluado: el buen problema se puede centrar en la evaluación de dos tipos de aprendizaje.

**CBP<sub>P</sub>-at**: Atomizado: un solo ítem de conocimiento aislado por problema.

**CBP<sub>P</sub>-mo**: Molecular: diversos aprendizajes se relacionan globalmente unos con otros.

**Ayuda** que el problema proporciona a los implicados en el proceso de evaluación.

**CBP<sub>P</sub>-re**: El buen problema debe facilitar al alumno el acceso para su resolución, potenciando así su mejor posible respuesta.

**CBP<sub>P</sub>-va**: El buen problema debe facilitar al docente su tarea de valoración-calificación.

En primer lugar, hemos organizado las categorías establecidas según éstas se refieran a los aspectos que podríamos considerar más propiamente matemáticos de la tarea, o bien a los aspectos más propios de dimensiones instruccional-evaluativas. Así, quedan las siguientes categorías referentes a aspectos matemáticos: *la estructura de la tarea, la complejidad o el nivel de dificultad que presenta para el alumno y el contexto que recrea*. Y las siguientes en relación con aspectos instruccionales-evaluativos: *el alcance del objeto evaluado y el grado de ayuda que ofrezca para los implicados en el proceso, bien al alumno, bien al profesor*. Es necesario subrayar que en este caso no todos los entrevistados se refieren a todas las dimensiones durante la entrevista. Algunos de ellos sólo se referían a una de las posibles dimensiones, la minoría, otros se referían a dos o tres, la mayor parte de ellos, y el último grupo, de nuevo minoritario, se refería a un máximo de cuatro de las posibles dimensiones. Así pues, los porcentajes que recoge la Tabla V.7. no son excluyentes, siendo necesario tener este hecho en cuenta para la correcta interpretación de los datos.

Respecto a las dimensiones referentes a los aspectos matemáticos, comentaremos primeramente la **estructura** de la tarea. Un total de veinticuatro profesores, el 48% de todos los entrevistados, se refieren a la estructura de la tarea como criterio de calidad del problema. Ahora bien, dentro de esta dimensión hallamos tres categorías posibles: (1) los profesores que consideran importante que los problemas respeten rigurosamente la estructura estándar del *wordproblem*, con una frecuencia alrededor de dos tercios de aquellos veinticuatro profesores (66.7%); (2) una cuarta parte que prefieren que el problema con fines evaluativos rompa esta misma estructura, sea por la cantidad de datos que ofrece, sea por un carácter abierto, etc (25%). Por último, una cantidad mínima de profesores se refieren a la estructura de la tarea (aprox. 8%), pero con la manifestación de indiferencia hacia las características de ésta, concibiendo que todas las estructuras permiten evaluar indistintamente y que serán los objetivos de enseñanza y la intención evaluativa lo que determinen finalmente la calidad del problema. A modo de ejemplificación de las tres categorías<sup>54</sup>:

“doncs que tingui un bon enunciat, amb les seves dades correctament enunciadess, i la pregunta que sigui que quan el nen estigui llegint, eh?, vegi què és el li està demanant, perquè hi ha preguntes que a vegades son confuses o ambigües, per això, que tingui l'enunciat/ i després la manera de resoldre'l doncs que sigui demanar DADES, demanar OPERACIONS, demanar resposta, amb les unitats” (AP31, 142, CBP<sub>P</sub>-te).

“Tiene que tener mmm ABUNDANCIA de DATOS, ser bastante ABIERTO... mmm PREGUNTAS ABIERTAS y no tan abiertas, que parezca que, que se puedan solucionar fácilmente pero no tanto” (DS14, 124, CBP<sub>P</sub>-tv).

“a veces tienen que buscar datos que FALTAN, o inventar ellos un **problema**, o poner el resultado y inventar un **PROBLEMA**, entonces CUALQUIER manera es buena para evaluar ¿no? no se necesita un **problema** distinto, si es... cualquier **problema** de aquí está está bien, depende de lo que quieras evaluar/ lo que quieras EVALUAR, lo que quieras ver, es el mismo razonamiento ¿no?, hacer un cálculo matemático que PENSAR un dato que te FALTA o, inventar un **problema** si tienes el resultado” (EP38, 137, CBP<sub>P</sub>-ei).

Respecto al nivel de **dificultad-complejidad**, el 60% o 30 de los entrevistados se refieren a ésta como criterio de calidad del problema usado para evaluación del aprendizaje matemático. Se trata en este caso de una dimensión doble dicotómica. Por este motivo se observan respuestas categorizables de manera opuesta en relación con la dificultad del problema: (1) agrupamos, por un lado, a aquellos profesores que conciben que el buen problema debe ser *fácil* y debe estar absolutamente al alcance del alumno sin ocasionarle ‘entorpecimientos’ en la resolución; se trata en este caso del 56.7% de los treinta; y (2) por otro, aquellos que defienden la opción contraria (43.3%), es decir, que el buen problema debe plantear una *dificultad* (si bien *moderada*) al alumno para ponerlo en una situación supuestamente límite de conocimiento, de forma que requiera de él un razonamiento más complejo. Son, por tanto, opciones contrapuestas. En cuanto a los primeros, a menudo la percepción de facilidad/dificultad va ligada a la

---

<sup>54</sup> La primera profesora centra la evaluación de la resolución de problemas en una única forma posible, algorítmica y formal-estética, de respuesta. En cambio la segunda profesora prefiere los problemas abiertos y ricos que necesariamente rompen la estructura básica anterior. Por último, la tercera profesora pone el énfasis en los objetivos de la evaluación y en el qué se quiere evaluar, antes que en el tipo y la estructura de la tarea que los alumnos deberán resolver. En realidad, en este caso concreto, detrás de esta aparente ‘flexibilidad’ se camufla una aversión de la profesora hacia la propia evaluación y una gran indiferencia hacia todas las acciones relacionadas con ella, y en especial la evaluación de resolución de problemas, desde su experiencia como alumna, tal como relató en la entrevista.

propia estructura semántica del enunciado de la tarea. Tal como se puede apreciar en la [Tabla V.1.7.](#), la mayor parte de quienes se refieren al nivel de dificultad lo hacen para indicar la necesidad de mantener el mismo en un nivel bajo. A modo de ejemplo, una cita de cada una de estas categorías<sup>55</sup>:

“Pues ha de ser eh... CLARO, o sea, que no LÍE, la información ha de ser CONCRETA yyy y las frases, la PREGUNTA ha de estar BIEN BIEN bien elaborada, aquí esta frase confunde” (AP11, 126, CBP<sub>p</sub>-fa).

“Mira, eso, que que tuviera un un ENUNCIADO, que tuviera que pensarlo un POQUITO, sin ser muy DIFÍCIL, que les costara un esfuerzo pero no un esfuerzo máximo ¿no?” (BP21, 184, CBP<sub>p</sub>-di).

En tercer lugar, hallamos los profesores que se refieren al **contexto** que recrea la tarea como otra posible condición de calidad del problema para evaluación. El contexto de la tarea es una característica sumamente importante defendida desde la literatura de la materia, tal como veíamos en los [Capítulos I y II](#), tanto más en la medida en que la capacidad de transferencia y aplicabilidad de los aprendizajes escolares a situaciones extraescolares constituye uno de los principales objetivos de la enseñanza escolar. Líneas completas de investigación están dedicadas al estudio y diseño de las tareas llamadas ‘realistas’. En este estudio se intentó contemplar tres posibles categorías relativas al ‘contexto’ a la hora de seleccionar las tareas para las entrevistas, tal como quedó descrito en el [Capítulo IV](#): un contexto *intramatemático*, sin alusiones a aspectos externos a la propia matemática, un contexto *ficticio, pseudo-real*, que pretende ofrecer al alumno un marco para la resolución del problema que sea cercano a posibles situaciones vividas por él, y un contexto *real*, donde se proponen al alumno tareas auténticas a las que debe dar una solución real. Lo que vemos en los resultados del análisis de las entrevistas es que apenas poco más de la cuarta parte del profesorado entrevistado (28%) presta atención explícita a este aspecto de la tarea para considerarla un criterio de calidad a la hora de evaluar el aprendizaje matemático de sus alumnos. De estos profesores aún podemos decir que todos ellos se fijan en el contexto recreado por la tarea para señalar que éste debe ser cercano a la vida extraescolar del alumno, es decir, se trataría de problemas ‘ficticios o pseudo-reales’, pero siempre dentro del marco temporal y espacial del propio aula. A modo de ejemplo<sup>56</sup>:

“el millor seria que fos el més real possible, o el més proper possible a la vida del nano, no? de casos que ell es pot trobar, en aquell moment, que si COMPRAR CROMOS, <quan valen els cromos?>, coses que ell com VIU, no?” (AP23, 155, CBP<sub>p</sub>-co).

En relación con las dimensiones instruccionales-evaluativas, la primera que comentaremos es la que hemos etiquetado como **amplitud del contenido u objeto** evaluado. Se incluyen aquí dos posibles categorías alternativas. La primera: el buen problema debe evaluar uno y sólo uno de los aprendizajes

---

<sup>55</sup> Vemos aquí dos citas de sendas profesoras con concepciones opuestas. La primera, en realidad, pretende evitarle todo problema al alumno. La huida de toda ambigüedad lingüística, que por otra parte es absolutamente comprensible y compartimos, acaba derivando (si bien no se puede apreciar en esta cita de manera clara) en un rechazo absoluto de cualquier enunciado que se aparte de la estructura estándar con oraciones simples enunciativas afirmativas. La segunda, en cambio, prefiere proponer a sus alumnos un problema de dificultad moderada, si bien a lo largo de la entrevista no llega a concretar cómo determina esa dificultad que exige el nivel de esfuerzo adecuado.

<sup>56</sup> De nuevo encontramos aquí el estereotipo de las actividades matemáticas infantiles desde la mente adulta: la compra de cromos como actividad matemática motivadora por antonomasia.

realizados por el alumno; se debe concentrar sobre un ítem simple. A esta categoría la hemos denominado 'objeto de evaluación *atómico*'. La segunda: la concepción opuesta, es decir, que el problema debe abordar un conjunto de conocimientos supuestamente alcanzados por el alumno, de quien se espera que haya sido capaz de interrelacionarlos. A esta categoría la hemos denominado 'objeto de evaluación *molecular*'.

Tan sólo dieciséis de los entrevistados hacen referencia a esta dimensión de las tareas (32%), de los cuales dos tercios se refieren a la importancia de plantear problemas de alcance molecular (62.5%). Esta concepción cobra importancia desde una visión de la evaluación global, con una comprensión holística del aprendizaje y del conocimiento, frente a una comprensión parcelada de los mismos. La frecuencia de profesores sensibles a esta dimensión de las tareas aumenta ligeramente hacia el final de la escolaridad obligatoria, coincidiendo con la necesidad de tomar decisiones acreditativas definitivas. A modo de ejemplo de las dos categorías<sup>57</sup>:

"de PRIMERO tiene que ser un **problema** comprensivo (*sic*, [*comprensible*]), después que lo que le pidamos sea UNA sola COSA, ¿no? yyy que sea RÁPIDO, que se pueda incluso llegar a contestarse mentalmente... y luego, que tenga una frase para su... para su contestación ¿no?" (CP13, 95, CBP<sub>p-at</sub>).

"luego también INTENTAR que el **problema** relacione diferentes ÁREAS, que no siempre es POSIBLE, pero, buscar enunciados que no sean SÓLO CERRADOS a un área sino que intenten relacionar varias áreas... y aparte de eso, pues yo diría que es eso" (AS21, 137, CBP<sub>p-mo</sub>).

Por último, la segunda y última dimensión de análisis relacionada con aspectos instruccionales-evaluativos es la referida a la **ayuda** que la tarea pueda proporcionar a los implicados en el proceso de evaluación (28%). En este sentido, una vez analizados los datos, podemos hablar de dos categorías: (1) *ayuda al proceso de resolución*, es decir, ayuda al alumno a fin de potenciar su mejor ejecución posible, por un lado, y (2) *ayuda al profesor en el proceso de valoración y calificación*, por el otro.

Ambas categorías están presentes en las respuestas de los profesores con la misma frecuencia general (50%), si bien con distribución muy dispar entre las etapas y ciclos escolares. Ocurre algo semejante a lo ya comentado en el caso del alcance del objeto evaluado: las concepciones de los profesores se decantan hacia un sentido u otro en relación con la etapa y ciclo escolar en el que imparten docencia. Así, si bien la frecuencia global es ciertamente reducida y los partidarios de una y otra concepción se distribuyen a partes iguales (siete en cada una de las categorías), podemos observar en la [Tabla V.7](#). cómo la consideración de la necesidad de ayuda a la resolución del alumno aparece de manera bastante equilibrada en las dos etapas escolares (13.3% en educación primaria y 15% en educación secundaria), pero, en cambio, esta misma categoría es mucho más frecuente en la educación primaria, en comparación con la alternativa (13.3%: 3.3%). Pensamos que este hecho podría estar relacionado con una función

---

<sup>57</sup> Mientras la primera profesora, de primer ciclo de educación primaria, parece querer eliminar todo carácter problemático en la tarea, propiamente dicho, huyendo asimismo del uso de la notación, la segunda, de segundo ciclo de educación secundaria obligatoria, parece perseguir una aproximación holística en la evaluación del aprendizaje matemático en relación con otras áreas de conocimiento.

reguladora de la evaluación, o bien con una necesidad de facilitar el acceso a la tarea propiamente dicha, debido al aún pobre dominio del código escrito por parte de los alumnos (tal como veremos en el ejemplo de más abajo). En contraposición, en la educación secundaria observamos el fenómeno opuesto: es doblemente más frecuente hallar respuestas partidarias de la ayuda a la tarea calificadora del profesor, desde una intencionalidad acreditativa (30%:15%), que de la ayuda al alumno en su proceso de resolución. Vemos aquí sendos ejemplos<sup>58</sup>:

“si ves que estás con niños que aún no leen muy bien pues puedes incorporar en el **problema** dibujos o sea, que faciliten BIEN la comprensión, un **problema** por por/ de PRIMERO tiene que ser un **problema** comprensivo (*sic [comprensible]*)” (CP13, 95, CBP<sub>P-re</sub>).

“en la medida en que las preguntas, no es quizá pregunta única, sino que las preguntas se hacen escalonadamente, en grado de dificultad, ascendente, claro, mejor, de forma que a la hora de evaluar el **problema** no te veas entre el diez y el cero, sino que dentro de lo que es la corrección puedas tener todo el rango de notas de cero hasta diez” (AS23, 89, CBP<sub>P-va</sub>).

---

<sup>58</sup> En estos dos ejemplos se aprecia claramente dónde está el foco de la evaluación para cada uno de los profesores y cuál es el papel de los problemas en la misma: para la primera profesora lo importante es facilitar la mejor ejecución posible por parte del alumno, desde una función reguladora; para el segundo profesor lo importante, en cambio, es facilitar la calificación parcial escalonada, desde una intención acreditativa.



Tabla V.7. Concepciones del profesorado acerca de las características definitorias del buen problema de evaluación del aprendizaje matemático

		FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS							
		TOTAL	ETAPAS		CICLOS				
		EP+ESO N=50	EP n=30	ESO n=20	1EP n=10	2EP n=10	3EP n=10	1ESO n=10	2ESO n=10
Dimensiones de carácter matemático	Estructura (n=24)	24 48%							
	CBP <sub>P-te</sub>	16 66.7%	13 43.3%	3 15%	6	3	4	3	--
	CBP <sub>P-tv</sub>	6 25%	4 13.3%	2 10%	2	2	--	2	--
	CBP <sub>P-ei</sub>	2 8.4%	2 6.7%	--	--	1	1	--	--
	Nivel de dificultad (n=30)	30 60%							
	CBP <sub>P-fa</sub>	17 56.7%	11 36.7%	6 30%	5	3	3	4	2
	CBP <sub>P-di</sub>	13 43.3%	7 23.3%	6 30%	1	4	2	4	2
	Contexto (n=14)	14 28%							
	CBPP-co	14 100%	11 36.7%	3 15%	2	5	4	2	1
Dimensiones de carácter instruccional-evaluativo	Amplitud del contenido u objeto evaluado (n=16)	16 32%							
	CBP <sub>P-at</sub>	6 37.5%	5 16.7%	1 5%	2	1	2	--	1
	CBP <sub>P-mo</sub>	10 62.5%	5 16.7%	5 25%	1	3	1	1	4
	Ayuda a la resolución (n=14)	14 28%							
	CBP <sub>P-re</sub>	7 50%	4 13.3%	3 15%	3	1	--	2	1
	CBP <sub>P-va</sub>	7 50%	1 3.3%	6 30%	--	--	1	2	4

## V.8. SÍNTESIS DEL CAPÍTULO V

Como síntesis del análisis de contenido de primer nivel de las entrevistas al profesorado podemos afirmar que:

- Identificamos cuatro concepciones acerca de la naturaleza de las matemáticas, la más frecuente de ellas referente a las **(1)** matemáticas como sistema formal, abstracto, ajeno a la realidad física y social y encomendado a su propio desarrollo interno. En segundo lugar, aparece la concepción de las **(2)** matemáticas como conjunto de reglas fijas directamente aplicables a distintos contextos, y en tercer lugar, las **(3)** matemáticas como herramienta de modelización del mundo físico y social que permite desarrollar la capacidad de razonamiento. En estas tres concepciones las matemáticas se consideran sistema cerrado y preexistente al ser humano. La menos frecuente de las concepciones, en cambio, se refiere a las **(4)** matemáticas como construcción social que responde a la necesidad de resolver problemas para gestión y control del mundo físico y social.
- Identificamos también cuatro concepciones sobre el proceso de aprendizaje de las matemáticas, que nos lleva a inducir cuáles serían los requerimientos para la enseñanza. En primer lugar, **(1)** las matemáticas se aprenden gracias a la puesta en marcha de un proceso de pensamiento altamente abstracto y deductivo. En segundo lugar, **(2)** las matemáticas se aprenden a través de la repetición de acciones algorítmicas hasta la rutinización de estas reglas. En tercer lugar, se concibe el **(3)** aprendizaje de las matemáticas como un proceso apoyado en la abstracción progresiva que parte de objetos a ser posible manipulables; se trata, por tanto, de la concepción opuesta a la primera. La última concepción identificada en este ámbito se refiere al **(4)** aprendizaje de las matemáticas como un fenómeno necesariamente consistente en procesos complejos de resolución de problemas, siendo ésta la concepción propulsada desde los movimientos de reforma de la educación matemática.
- En cuanto a las concepciones acerca de la evaluación, la revisión del marco teórico de partida nos llevó a identificar cinco posibles posturas dentro de un continuo que se mueve entre un polo regulador pedagógico y un polo no-regulador (o acreditativo). Así, pudimos identificar si los profesores presentaban bien una **(1)** concepción puramente reguladora pedagógica, bien **(2)** mixta—reguladora, bien **(3)** mixta—indefinida (o equilibrada), bien **(4)** mixta—no-reguladora, bien **(5)** extrema no reguladora (o acreditativa); para lo cual contemplamos de forma global sus creencias sobre cuatro dimensiones: **(a)** la influencia de la evaluación sobre la enseñanza, **(b)** la influencia de la evaluación sobre el aprendizaje, **(c)** la influencia de la evaluación sobre la acreditación del aprendizaje, y **(d)** la influencia de la evaluación sobre la rendición de cuentas a audiencias diversas.

- Acerca de la evaluación de las matemáticas identificamos tres posibles concepciones. La más frecuente está referida a la **(1)** necesidad de situar el foco de la evaluación del aprendizaje matemático en el *resultado factual* final de los procesos de cálculo. En segundo lugar, encontramos la concepción de que **(2)** es necesario centrar la atención sobre la correcta aplicación de algoritmos trabajados en el aula, con lo cual, en cierto modo, se acaba evaluando un *resultado procesual*. Por último, aparecen quienes consideran que **(3)** la evaluación del aprendizaje matemático debe ir dirigida a observar los procesos de resolución del alumno elegidos por él libremente.
- A la hora de clasificar las tareas presentadas los profesores entrevistados recurrieron a los siguientes criterios en su análisis de las tareas, por orden de frecuencia: **(1)** objeto matemático evaluado, **(2)** dificultad-complejidad percibida en la tarea, **(3)** problema v. no-problema, **(4)** habilidad cognitiva requerida en la solución, **(5)** estructura (superficial y semántica) de la tarea, **(6)** el número de soluciones posibles; **(7)** el contexto creado por medio del enunciado o consigna; **(8)** el potencial motivador que se percibe en la tarea y **(9)** el tipo de contenido curricular. Dentro de esta relación llaman la atención principalmente tres aspectos: **(a)** que son poco más de dos terceras partes del profesorado de la muestra las que se detienen a distinguir las tareas según éstas sean o no problemas, lo cual resulta, en nuestra opinión, insuficiente, teniendo en cuenta la importancia que se le otorga a la resolución de problemas en el currículo oficial y en la literatura especializada desde hace ya varias décadas; **(b)** que, a pesar de una misma frecuencia global, se da una relación inversa entre las dos etapas escolares en el recurso a las categorías ‘problema//no-problema’ y ‘habilidad’, ya que la primera es más frecuente en educación primaria y la segunda, en cambio, más frecuente en educación secundaria obligatoria; **(c)** el contexto es un elemento de las tareas al que los profesores entrevistados, en general, prestan poca atención y, en todo caso, sólo lo percibe el profesorado de educación secundaria, mientras los profesores de educación primaria parece no estar tan receptivos a este elemento, lo cual también contrasta con el profundo interés que despierta esta temática en la investigación educativa desde hace tiempo.
- A través del análisis pudimos concretar las concepciones del profesorado participante sobre los problemas con referencia a dos tipos de creencias diferentes: creencias sobre la naturaleza de los problemas y creencias sobre las condiciones de éxito en el aprendizaje de la resolución de problemas. Por un lado, tenemos, por orden de frecuencia global, **(1)** la creencia del problema como una tarea de consigna textual, de estructura básica estándar e invariable; la segunda, **(2)** la comprensión de los problemas como tareas presentadas igualmente por medio de una consigna textual, pero de características y estructura variables, cuya variabilidad radica básicamente en la cantidad de datos presentados al alumno. Estas dos creencias comparten la premisa básica: los problemas son preexistentes e independientes del sujeto resolutor. En cambio la última de las creencias identificadas se refiere a **(3)** los problemas como situaciones cuya existencia depende de la percepción del

resolutor, de tal modo que ni todas las tareas son problemas para las mismas personas, ni la misma tarea es necesariamente problema para una misma persona en momentos distintos. Esta última concepción, acorde con las propuestas constructivistas más actuales, sólo la hemos hallado en un caso aislado. Por otro lado, las creencias que pudimos identificar sobre los requisitos de éxito en el aprendizaje de la resolución de problemas son **(1)** el dominio completo de procesos algorítmicos; **(2)** la comprensión lectora; **(3)** una capacidad de razonamiento mínima que el alumno ya debe haber desarrollado y **(4)** una capacidad innata específica para la resolución de problemas. En el capítulo siguiente veremos cómo estos dos tipos de creencias se combinan para formar concepciones diversas sobre los problemas.

- En cuanto a las concepciones de la función de los problemas en la evaluación del aprendizaje matemático, establecimos tres posibles concepciones, en una simplificación de las anteriormente halladas respecto a la evaluación del aprendizaje en general: **(1)** una concepción ligada principalmente a la voluntad de regulación de los procesos de enseñanza y aprendizaje, o la opuesta, **(2)** ligada a la intención básicamente acreditativa, y **(3)** la posibilidad de una concepción mixta intermedia.
- Respecto a los criterios de calidad del problema de evaluación que los profesores señalan, hemos identificado dos grupos de dimensiones en las que se incluyen, además, diversas categorías. Se trata, por un lado, de dimensiones relativas a aspectos matemáticos, y, por otro, dimensiones relativas a aspectos instruccionales-evaluativos. En el primer bloque se sitúan **(1)** la *estructura del problema* [ **(a)** la necesidad de respetar la estructura estándar, **(b)** la necesidad de quebrantar la estructura estándar, **(c)** la indiferencia explícita respecto a la estructura del problema]; **(2)** la dificultad-complejidad [(**a**) la necesidad de que el problema sea fácil frente a **(b)** la necesidad de que el problema constituya una dificultad moderada para el alumno]; y **(3)** el contexto provisto en la consigna o enunciado del problema [conveniencia de que el problema se ubique en contextos supuestamente cercanos a la vida cotidiana extraescolar del alumno]. En el segundo bloque, de dimensiones *instruccionales-evaluativas*, se incluyen: **(1)** la amplitud del contenido u objeto de conocimiento evaluado [(**a**) item evaluado aislado (atómico) o **(b)** ítems evaluados globales (molecular)]; y **(2)** la ayuda a la evaluación, [(**a**) ayuda al alumno en la resolución, o bien **(b)** ayuda al profesor en la calificación].

**CAPÍTULO VI: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS (2). CONCEPCIONES DEL PROFESORADO  
SOBRE LA TEMÁTICA DE ESTUDIO. SEGUNDO NIVEL DE ANÁLISIS.....197**

VI.1. Las concepciones del profesorado acerca de las matemáticas ( $CM_P$ ), su enseñanza y aprendizaje ( $CEnAM_P$ ) y otras concepciones estudiadas.....	199
VI.1.1. Las concepciones del profesorado acerca de las matemáticas ( $CM_P$ ) y acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas ( $CEnAM_P$ ).....	199
VI.1.2. Las concepciones del profesorado acerca de las matemáticas ( $CM_P$ ) y acerca de la evaluación del aprendizaje matemático ( $CEM_P$ ).....	201
VI.1.3. Las concepciones del profesorado acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas ( $CEnAM_P$ ) y acerca de la evaluación del aprendizaje matemático ( $CEM_P$ ).....	202
VI.1.4. Las concepciones del profesorado acerca de las matemáticas ( $CM_P$ ) y acerca de la evaluación en general ( $CE_P$ ).....	203
VI.1.5. Las concepciones del profesorado acerca de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas ( $CEnAM_P$ ) y acerca de la evaluación ( $CE_P$ ).....	205
VI.1.6. Las concepciones del profesorado acerca de las matemáticas ( $CM_P$ ) y acerca del papel de los problemas en la evaluación matemática ( $CPEM_P$ ).....	206
VI.1.7. Las concepciones del profesorado acerca del aprendizaje matemático ( $CEnAM_P$ ) y acerca del papel de los problemas en la evaluación matemática ( $CPEM_P$ ).....	208
VI.2. Las concepciones del profesorado acerca de los problemas ( $CP_P$ ) y otras concepciones estudiadas.....	209
VI.2.1. Las concepciones del profesorado acerca de los problemas: naturaleza ( $CP_{P(1)}$ ) y requisitos de aprendizaje ( $CP_{P(2)}$ ).....	209
VI.2.2. Las concepciones del profesorado acerca de los problemas ( $CP_P$ ) y acerca de la naturaleza de las matemáticas ( $CM_P$ ).....	210
VI.2.3. Las concepciones del profesorado acerca de los problemas ( $CP_P$ ) y sus concepciones acerca del aprendizaje de las matemáticas ( $CEnAM_P$ ).....	213
VI.2.4. Las concepciones del profesorado acerca de los problemas ( $CP_P$ ) y sus concepciones generales acerca de la evaluación ( $CE_P$ ).....	214
VI.2.5. Las concepciones del profesorado acerca de los problemas ( $CP_P$ ) y acerca de la evaluación del aprendizaje matemático ( $CEM_P$ ).....	216
VI.2.6. Las concepciones del profesorado acerca de los problemas y acerca del papel específico de éstos en la evaluación del aprendizaje matemático ( $CPEM_P$ ).....	218
VI.3. Las concepciones del profesorado acerca de la evaluación ( $CE_P$ ), la evaluación del aprendizaje matemático ( $CEM_P$ ) y el papel de los problemas en ésta ( $CPEM_P$ ).....	219
VI.3.1. Las concepciones del profesorado acerca de la evaluación en general ( $CE_P$ ) y sus concepciones acerca de la evaluación del aprendizaje matemático ( $CEM_P$ ).....	219
VI.3.2. Las concepciones del profesorado acerca de la evaluación ( $CE_P$ ) y el papel otorgado a los problemas en la evaluación del aprendizaje matemático ( $CPEM_P$ ).....	220
VI.3.3. Las concepciones del profesorado acerca de la evaluación del aprendizaje matemático ( $CEM_P$ ) y acerca del papel de los problemas en ésta ( $CPEM_P$ ).....	221

---

VI.4. Las concepciones del profesorado acerca del buen problema de evaluación del aprendizaje matemático (CBP <sub>P</sub> ) en contraste con otras concepciones bajo estudio.....	222
VI.4.1. Las concepciones del profesorado acerca del buen problema: relaciones intra-dimensiones.....	223
VI.4.2. Las concepciones del profesorado acerca del buen problema: relaciones con otras concepciones estudiadas .....	225
VI.4.2.1. Las concepciones del profesorado sobre el buen problema y las concepciones acerca de las matemáticas.....	225
VI.4.2.2. Las concepciones del profesorado acerca del buen problema y las concepciones acerca de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas .....	226
VI.4.2.3. Las concepciones del profesorado acerca del buen problema y las concepciones generales acerca de la evaluación .....	227
VI.4.2.4. Las concepciones del profesorado acerca del buen problema y las concepciones acerca de la evaluación del aprendizaje matemático.....	228
VI.4.2.5. Las concepciones del profesorado acerca del buen problema y las concepciones acerca de los problemas .....	229
VI.4.2.6. Las concepciones del profesorado acerca del buen problema y las concepciones acerca del problema para evaluación del aprendizaje matemático.....	232
VI.4.2.7. Las concepciones del profesorado acerca del buen problema: un caso particular .....	233
VI.5. Síntesis del capítulo VI .....	234

## Capítulo VI: Análisis de los resultados (2). Concepciones del profesorado sobre la temática de estudio. Segundo nivel de análisis

En este segundo capítulo relativo a las concepciones del profesorado presentamos los resultados del segundo nivel de análisis. Este segundo nivel de análisis se llevó a cabo recurriendo a la función de búsqueda de patrones que facilita la herramienta informática utilizada, a fin de buscar las co-ocurrencias de cada una de las dimensiones y categorías identificadas en el análisis previo. Hemos procedido sistemáticamente en la búsqueda de patrones en los datos. En la primera sección presentamos los resultados de la búsqueda de relaciones entre las concepciones acerca de las matemáticas y otros parámetros de análisis. En la segunda sección presentamos las relaciones identificadas entre las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y otros parámetros de análisis. En la tercera sección nos centramos en los criterios que los profesores utilizaron para clasificar las tareas presentadas y cómo éstos se relacionan con las concepciones identificadas. La cuarta sección presenta las relaciones entre las concepciones sobre los problemas y el resto de concepciones identificadas en el primer nivel de análisis. Finalmente, en la quinta sección veremos las co-ocurrencias de las concepciones sobre el buen problema como tarea de evaluación del aprendizaje matemático y las restantes concepciones identificadas previamente.

En las diferentes tablas se recogen resultados con cifras en **negrilla**, *cursiva* o subrayado respectivamente. Mediante esta tipografía específica se toma en cada caso un referente distinto, lo cual ayuda a cambiar de perspectiva en la lectura de los resultados, facilitando una visión panorámica y contrastiva. Así, el análisis interpretativo de los resultados se lleva a cabo mediante una múltiple lectura de cada tabla (doble o triple, según el caso). Esta múltiple perspectiva nos permite, en algunas ocasiones, corroborar las co-ocurrencias de determinadas categorías, o en otras palabras: las apariciones conjuntas de diversas concepciones, en un mismo sistema complejo de concepciones, en una misma persona o grupo de personas. En otras ocasiones nos permite descartar esta relación como poco probable, en caso de co-ocurrencia nula o porcentaje de co-ocurrencia muy discordante (el cual entendemos como gran divergencia) entre dos categorías. Realizaremos una lectura sintética de cada una de las búsquedas matriciales presentadas en los distintos apartados, señalando las distintas relaciones de co-ocurrencia que se aprecian en cada caso. Con miras a tomar decisiones sobre las relaciones entre las distintas categorías, es decir, sobre la existencia de patrones de co-ocurrencia en un mismo sistema de concepciones, hemos marcado los resultados en colores distintos: **violeta**, **rojo**, **verde**, **azul**, **gris**. Cada color indica, en este mismo orden, el orden de frecuencia de la categoría correspondiente, sobre el cual adoptamos los siguientes criterios:

- (1) Hablaremos de una relación de frecuencia **muy alta** cuando la intersección de ocurrencia que se da entre dos categorías tenga en ambos casos la *mayor frecuencia*, tanto desde una lectura vertical como en una lectura horizontal, es decir, tomando cualquiera de las concepciones en comparación como punto de referencia.
- (2) Hablaremos de una relación de frecuencia **alta** cuando la intersección de ocurrencia que se da entre dos categorías tenga en ambas la *segunda mayor frecuencia*, tanto desde una lectura vertical como en una lectura horizontal, es decir, tomando cualquiera de las concepciones en comparación como punto de referencia.
- (3) Hablaremos de una relación de frecuencia **moderada** cuando la intersección de ocurrencia que se da entre dos categorías ostente en ambas el *tercer puesto de frecuencia*, tanto desde una lectura vertical como en una lectura horizontal, es decir, tomando cualquiera de las concepciones en comparación como punto de referencia.
- (4) Hablaremos de una relación de frecuencia **débil** cuando la intersección de ocurrencia que se da entre dos categorías aparezca en ambos casos en el *cuarto orden de frecuencia*, tanto desde una lectura vertical como en una lectura horizontal, es decir, tomando cualquiera de las concepciones en comparación como punto de referencia.
- (5) Hablaremos de una relación de frecuencia **muy débil** cuando la intersección de ocurrencia que se da entre dos categorías alcance en ambas tan sólo el *quinto orden de frecuencia o posterior*, tanto desde una lectura vertical como en una lectura horizontal, es decir, tomando cualquiera de las concepciones en comparación como punto de referencia.
- (6) Cuando una misma intersección de ocurrencia de categorías aparezca en órdenes distintos desde la lectura vertical y desde la horizontal, respectivamente, tomaremos el *orden menor como referente principal*.
- (7) Cuando dos intersecciones de ocurrencia entre categorías distintas aparezcan en el mismo orden de frecuencia, desde una lectura vertical y desde la horizontal, se considerará la frecuencia de relación entre ambas categorías en *un orden inmediatamente inferior*.

Es importante señalar una vez más que esta clasificación únicamente tiene aspiraciones descriptivas. Al igual que en el resto del análisis, no pretendemos en este trabajo llegar a ningún tipo de generalización estadística de estos resultados, sino que procedemos a describirlos de la manera más exhaustiva posible.



## VI.1. LAS CONCEPCIONES DEL PROFESORADO ACERCA DE LAS MATEMÁTICAS ( $CM_P$ ), SU ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE ( $CEnAM_P$ ) Y OTRAS CONCEPCIONES ESTUDIADAS

En esta primera sección presentamos los resultados de la búsqueda matricial que toma como referencia las concepciones del profesorado acerca de la naturaleza de las matemáticas y las concepciones acerca de su enseñanza y aprendizaje a fin de construir una imagen de conjunto. En primer lugar, veremos cómo éstas concepciones se relacionan entre sí, dando un cuadro de conjunto, a veces coherente, a veces no tanto (VI.1.1). Los siguientes apartados presentan sucesivamente las relaciones entre cada una de estas concepciones de partida (la naturaleza de las matemáticas y su proceso de enseñanza y aprendizaje) y otras concepciones estudiadas: la naturaleza de las matemáticas y el foco de la evaluación del aprendizaje matemático (VI.1.2); el aprendizaje matemático y el foco de la evaluación del mismo (VI.1.3); la naturaleza de las matemáticas y las concepciones acerca de la evaluación (VI.1.4); el aprendizaje matemático y las concepciones generales acerca de la evaluación (VI.1.5); la naturaleza de las matemáticas y el papel de los problemas en la evaluación del aprendizaje matemático (VI.1.6) y, por último, el aprendizaje matemático y el papel de los problemas en la evaluación del mismo (VI.1.7). En esta primera aproximación no entraremos en detalle sobre aquello que los profesores entienden por problemas y por evaluación, lo cual será presentado en las dos secciones siguientes respectivamente. En cada caso indicaremos únicamente las relaciones halladas que consideramos más importantes: muy fuertes, fuertes y nulas.

### VI.1.1. Las concepciones del profesorado acerca de las matemáticas ( $CM_P$ ) y acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas ( $CEnAM_P$ )

En este apartado veremos cómo se interrelacionan las concepciones acerca de la naturaleza de las matemáticas y aquellas otras acerca del proceso de aprendizaje de las matemáticas, según los datos recogidos. En la [Tabla VI.1.1](#) vemos los resultados de la matriz de búsqueda de patrones. Señalaremos a continuación las relaciones que se revelan, por orden de valor, de muy fuertes a nulas. Así pues, observamos una relación de frecuencia *muy alta* entre concebir las matemáticas como un sistema formal y entender su aprendizaje constituido por un proceso deductivo, básicamente ( $CM_{P-sf} \times CEnAM_{P-de}$ ). Es igualmente *muy alta* la frecuencia de intersección que se da entre la concepción de las matemáticas como un sistema de conocimiento construido sociohistóricamente, por un lado, y la concepción del aprendizaje matemático como un proceso complejo apoyado en la resolución de problemas ( $CM_{P-cs} \times CEnAM_{P-rp}$ ). En realidad debemos señalar aquí que se trata de un caso único.

Constatamos, en segundo lugar, diversas frecuencias *altas* de intersección entre (1) concebir las matemáticas como un sistema formal, abstracto y finito y concebir que su aprendizaje tiene lugar a través

de la memorización de rutinas algorítmicas ( $CM_{P-sf} \times CEnAM_{P-ru}$ ); (2) concebir las matemáticas como una herramienta de modelización de la realidad y pensar que su aprendizaje sucede por un proceso de abstracción inductiva ( $CM_{P-md} \times CEnAM_{P-ab}$ ); (3) la concepción de las matemáticas como conjunto de reglas aplicables directamente a diferentes situaciones externas a las matemáticas propiamente dichas y entender que las matemáticas se aprenden (3a) bien gracias a la mecanización de estas reglas ( $CM_{P-ap} \times CEnAM_{P-ru}$ ), o (3b) bien a través de un proceso de abstracción inductiva ( $CM_{P-ap} \times CEnAM_{P-ab}$ ).

En tercer lugar, observamos que las restantes frecuencias de intersección existentes son *moderadas*, sin superar en ningún caso el tercio de profesores representantes. Por último, la matriz de co-ocurrencias pone de manifiesto que no existe relación, es decir, existe intersección nula, de conjunto vacío, entre la concepción de las matemáticas como sistema construido sociohistóricamente y cualquiera de las concepciones acerca del aprendizaje matemático a excepción de la que se refiere a la resolución de problemas como motor de este aprendizaje, resultado que ya hemos mencionado arriba como referente a un caso excepcional.

Tabla VI.1.1.  
 $CM_P \times CEnAM_P$

	<b>CEnAM<sub>P</sub>-de</b> n=21	<b>CEnAM<sub>P</sub>-ru</b> n=17	<b>CEnAM<sub>P</sub>-ab</b> n=11	<b>CEnAM<sub>P</sub>-rp</b> n=1
$CM_{P-sf}$ (n=24)	15 71.4% (62.5%)	7 41.2% (29.2%)	2 18.2% (8.3%)	--
$CM_{P-ap}$ (n=16)	3 14.3% (18.7%)	7 41.2% (43.7%)	6 54.5% (37.5%)	--
$CM_{P-md}$ (n=9)	3 14.3% (33.3%)	3 17.6% (33.3%)	3 27.3% (33.3%)	--
$CM_{P-cs}$ (n=1)	--	--	--	1 100% (100%)

Una siguiente búsqueda de patrones cruzando la etapa escolar y el nivel de formación del profesorado nos permitió identificar diferencias cualitativas entre las distintas frecuencias *altas* de intersección halladas, relativas a la concepción de las matemáticas como sistema formal abstracto y las concepciones acerca del aprendizaje matemático. En efecto, pudimos constatar que los profesores que desde esta concepción de las matemáticas se decantan por entender su aprendizaje basado en el pensamiento deductivo ( $CM_{P-sf} \times CEnAM_{P-de}$ ) imparten docencia mayormente en educación secundaria obligatoria y tienen formación superior específica en matemáticas y su didáctica. En cambio, los profesores que desde esta misma concepción de las matemáticas conciben su aprendizaje por medio de la rutinización ( $CM_{P-sf} \times CEnAM_{P-ru}$ ) son con una ligera mayor frecuencia diplomados en magisterio que ejercen en la escuela primaria, sin formación específica en matemáticas ni su didáctica.

Esta misma diferencia, por etapas escolares, se vuelve a repetir en el caso de las frecuencias de intersección *altas* halladas entre la concepción de las matemáticas como conjunto de reglas rutinarias

aplicables a distintos contextos y su aprendizaje bien por mecanización ( $CM_{P-ap} \times CEnAM_{P-ru}$ ) bien por abstracción inductiva ( $CM_{P-ap} \times CEnAM_{P-ab}$ ): el primer grupo tiene más representantes entre los profesores de educación primaria, mientras que el segundo halla más partidarios entre los profesores de la educación secundaria.

### VI.1.2. Las concepciones del profesorado acerca de las matemáticas ( $CM_P$ ) y acerca de la evaluación del aprendizaje matemático ( $CEM_P$ )

Las intersecciones que se dan entre las concepciones acerca de las matemáticas y las concepciones acerca de la evaluación del aprendizaje matemático del profesorado participante quedan representadas en la Tabla VI.1.2. Aquí vemos primeramente que se produce una única intersección con frecuencia *muy alta*. Esta se da entre la concepción de las matemáticas como sistema formal, abstracto y cerrado, por un lado, y la convicción de que la evaluación del aprendizaje matemático debe centrar la atención en el resultado final factual al cual debe llegar el alumno ( $CM_{P-sf} \times CEM_{P-re}$ ).

En segundo lugar, hallamos una intersección de co-ocurrencia *alta* entre las siguientes categorías de concepciones definidas en el primer nivel de análisis: (1) la concepción de las matemáticas como conjunto de reglas aplicables directamente a otros contextos y el foco evaluativo (1a) bien sobre el resultado procesual ( $CM_{P-ap} \times CEM_{P-al}$ ), o (1b) bien sobre el resultado final factual ( $CM_{P-ap} \times CEM_{P-al}$ ); (2) la concepción de las matemáticas como herramienta de modelización del entorno social y físico y el foco evaluativo sobre el proceso de razonamiento seguido por el alumno ( $CM_{P-md} \times CEM_{P-pr}$ ).

En tercer lugar, podemos identificar *ausencia* de intersección entre (1) la concepción de las matemáticas como herramienta de modelización y el interés evaluativo centrado sobre el resultado final factual al que llega el alumno ( $CM_{P-md} \times CEM_{P-re}$ ) y (2) la concepción de las matemáticas como sistema construido sociohistóricamente y el foco sobre el resultado final, ya sea éste de carácter factual o procesual ( $CM_{P-cs} \times CEM_{P-re} | CEM_{P-al}$ ). En efecto, que la única persona que ve las matemáticas como una construcción humana, se interesa también por el proceso de razonamiento seguido por el alumno, lo cual constituye, sin embargo, en el conjunto de los entrevistados, una frecuencia de intersección *débil* ( $CM_{P-cs} \times CEM_{P-pr}$ ).

La restantes co-ocurrencias halladas como resultado de intersección en la matriz son de frecuencia *moderada*.

Tabla VI.1.2.  
 $CEM_P \times CM_P$

	$CM_{p-sf}$ n=24	$CM_{p-ap}$ n=16	$CM_{p-md}$ n=9	$CM_{p-cs}$ n=1
$CEM_{p-re}$ (n=20)	12 50% (60%)	8 50% (40%)	--	--
$CEM_{p-al}$ (n=16)	6 25% (37.5%)	6 37.5% (37.5%)	4 44.4% (25%)	--
$CEM_{p-pr}$ (n=14)	6 25% (42.9%)	2 12.5% (14.3%)	5 55.5% (35.7%)	1 100% (7.1%)

### VI.1.3. Las concepciones del profesorado acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas ( $CEnAM_P$ ) y acerca de la evaluación del aprendizaje matemático ( $CEM_P$ )

En la Tabla VI.1.3. observamos los resultados de la búsqueda de patrones de co-ocurrencia entre las concepciones acerca de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, por un lado, y acerca de la ubicación del foco de interés en la evaluación del aprendizaje matemático, por el otro. En primer lugar, observamos una única relación de co-ocurrencia *muy alta* entre la concepción del aprendizaje matemático sustentado en la abstracción inductiva y el foco de atención sobre la aplicación correcta de algoritmos, lo que hemos llamado previamente resultado procesual ( $CEnAM_{p-ab} \times CEM_{p-al}$ ).

Identificamos también las siguientes intersecciones que categorizamos como de frecuencia *alta*: (1) la concepción del aprendizaje matemático como mecanización de rutinas y el interés en el resultado tanto (1a) factual ( $CEnAM_{p-ru} \times CEM_{p-re}$ ) como (1b) procesual ( $CEnAM_{p-ru} \times CEM_{p-al}$ ); (2) la concepción del aprendizaje matemático basado en el razonamiento deductivo y el foco de interés evaluativo sobre el resultado factual ( $CEnAM_{p-de} \times CEM_{p-re}$ ); (3) la concepción del aprendizaje matemático como proceso inductivo y el interés en el proceso de resolución seguido por el alumno ( $CEnAM_{p-ab} \times CEM_{p-pr}$ ).

Nuevamente encontramos intersecciones nulas. En esta ocasión entre la concepción del aprendizaje matemático basado en la resolución de problemas y las dos concepciones sobre la evaluación matemática que llevan a centrar la atención sobre el resultado que se espera del alumno, ya factual, ya procesual. En cambio, se da una relación total entre esta concepción del aprendizaje matemático y el centro del interés evaluativo sobre el proceso de razonamiento matemático del alumno ( $CEnAM_{p-rp} \times CEM_{p-pr}$ ). Este resultado no resulta más que coherente con lo ya presentado en el apartado previo. De nuevo hablamos en este caso de una relación que se presenta como globalmente con frecuencia *débil* en el conjunto de los profesores entrevistados por tratarse de un único caso.

Quizá el resultado menos esperado de los aquí recogidos sea la existencia de intersección de frecuencia *alta* entre la concepción del aprendizaje matemático como proceso guiado por la deducción y la

atención evaluativa centrada sobre el resultado factual final, cuando la lógica teórica nos llevaría a pensar que esta concepción del aprendizaje matemático debería ser más cercana a la observación del proceso de pensamiento del alumno. Nosotros interpretamos este resultado desde la desconfianza general manifestada por muchos profesores acerca de la competencia matemática de los alumnos, junto con la voluntad de evitar el fracaso de la evaluación, cuando ésta es entendida principalmente como acreditación, como veremos más adelante en el apartado correspondiente.

De nuevo hallamos aquí una diferencia cualitativa entre los profesores de las dos etapas escolares. Ciertamente, la [Tabla VI.1.3.](#) muestra que la concepción del aprendizaje matemático co-ocurre con frecuencia *alta* con dos concepciones de la evaluación del aprendizaje matemático notablemente contrarias entre sí (atención sobre el proceso seguido por el alumno frente a atención sobre el resultado procesual). No obstante, hemos podido comprobar en un análisis inter-etapa que son mayoría los profesores de la educación primaria quienes se decantan por verificar el resultado procesual correcto del alumno, mientras que los profesores que, desde la misma concepción del aprendizaje matemático, se centran en el proceso de pensamiento de los alumnos, imparten docencia con mayor frecuencia en la educación secundaria.

Tabla VI.1.3.  
 $CEM_P \times CEnAM_P$

	CEnAM <sub>P</sub> -de n=21	CEnAM <sub>P</sub> -ru n=17	CEnAM <sub>P</sub> -ab n=11	CEnAM <sub>P</sub> -rp n=1
CEM <sub>P</sub> -re (n=20)	9 42.8% (45%)	9 53% (45%)	2 18.2% (10%)	--
CEM <sub>P</sub> -al (n=16)	4 19% (25%)	6 35.3% (37.5%)	6 37.5% (54.5%)	--
CEM <sub>P</sub> -pr (n=14)	8 38% (57.1%)	2 11.8% (14.3%)	3 27.3% (21.4%)	1 100% (7.1%)

#### VI.1.4. Las concepciones del profesorado acerca de las matemáticas (CM<sub>P</sub>) y acerca de la evaluación en general (CE<sub>P</sub>)

En este apartado presentamos los resultados acerca de las relaciones de intersección entre las concepciones acerca de la naturaleza de las matemáticas, por un lado, y las concepciones acerca de la evaluación, por otro. La [Tabla VI.1.4.](#) nos muestra estos resultados, que, a nuestro modo de ver, ponen de manifiesto lo polémico de todo lo concerniente a la evaluación del aprendizaje. En primer lugar, constatamos dos intersecciones con frecuencia *muy alta* y determinante: (1) la existente entre concebir las matemáticas como un sistema formal abstracto y cerrado a cambios junto a una postura social-acreditativa respecto a la evaluación del aprendizaje (CM<sub>P</sub>-sf x CE<sub>P</sub>-SX); (2) en el brazo opuesto, la intersección entre entender las matemáticas como un conjunto de reglas aplicables a contextos diversos y una postura pedagógico-reguladora (CM<sub>P</sub>-ap x CE<sub>P</sub>-PX).

En segundo lugar, una de las dos únicas co-ocurrencias que surgen como *altas*, parece contradecir lo dicho en el párrafo anterior, ya que la observamos en el extremo pedagógico de las concepciones acerca de la evaluación, donde una inmensa mayoría de profesores aparecen en intersección con la concepción de las matemáticas como sistema formal abstracto ( $CM_P\text{-sf} \times CE_P\text{-P}$ ). La segunda relación de frecuencia *alta* se refiere a la intersección entre la concepción de las matemáticas como construcción humana y una concepción mixta indefinida de la evaluación ( $CM_P\text{-cs} \times CE_P\text{-X}$ ), siendo éste, en realidad, un caso aislado.

En tercer lugar, observamos *ausencia de relación*, o intersección nula entre: (1) la concepción de las matemáticas como herramienta modelizadora y una concepción de la evaluación acreditativa extrema —mientras las otras dos concepciones sobre las matemáticas se hallan en relación con frecuencia *moderada* con esta concepción evaluativa—; (2) la concepción de las matemáticas como construcción social y cualquier decantamiento en la concepción evaluativa, sea hacia el polo acreditativo, sea hacia el polo regulador —una vez más recordamos que se trata de un único caso—; (3) una concepción de las matemáticas como conjunto de reglas aplicables a distintos contextos y una postura mixta indefinida sobre la evaluación.

Tabla VI.1.4.  
 $CE_P \times CM_P$

	$CM_P\text{-sf}$ n=24	$CM_P\text{-ap}$ n=16	$CM_P\text{-md}$ n=9	$CM_P\text{-cs}$ n=1
$CE_P\text{-S}$ (n=8)	4 16.7% (50%)	4 25% (50%)	--	--
$CE_P\text{-SX}$ (n=19)	11 45.8% (57.9%)	4 25% (21%)	4 44.4% (21%)	--
$CE_P\text{-X}$ (n=3)	1 4.2% (33.3%)	--	1 11.1% (33.3%)	1 100% (33.3%)
$CE_P\text{-PX}$ (n=12)	3 12.5% (25%)	7 43.75% (58.3%)	2 22.2% (16.7%)	--
$CE_P\text{-P}$ (n=8)	5 20.8% (62.5%)	1 6.25% (12.5%)	2 22.2% (25%)	--

El resto de relaciones identificadas son de frecuencia *moderada*, *débil*, o incluso *muy débil*. Sin embargo, es precisamente este resultado el significativo para nosotros: a excepción de las ya mencionadas, no existe ninguna relación que destaque por su fuerza, más bien destaca la moderación y el equilibrio. Así es: la relación de frecuencia *muy alta* entre la concepción de las matemáticas como conjunto de reglas memorísticas y la concepción reguladora de la evaluación se contrarresta con sendas relaciones *moderadas* en el brazo opuesto de la concepción acreditativa, algo similar ocurre en el caso de las matemáticas entendidas como herramienta modelizadora, ya que las relaciones que aparecen a uno y otro lado del continuo se equilibran mutuamente. Diríamos, en resumen, que, en términos generales, no identificamos

relación preferente alguna entre las concepciones acerca de la naturaleza de las matemáticas y aquellas acerca de la evaluación.

### VI.1.5. Las concepciones del profesorado acerca de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (CEnAM<sub>p</sub>) y acerca de la evaluación (CE<sub>p</sub>)

En la Tabla VI.1.5. vemos el resultado matricial de la búsqueda de patrones de co-ocurrencia entre las concepciones el profesorado acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, por un lado, y sus concepciones generales acerca de la evaluación, por el otro. A diferencia de lo presentado en el apartado anterior, en este caso sí observamos inclinaciones claras en los resultados, que seguidamente comentaremos.

En primer lugar, encontramos una intersección *muy alta* entre concebir el aprendizaje matemático como un proceso deductivo y una postura acreditativa mixta sobre la evaluación (CEnAM<sub>p-de</sub> x CE<sub>p-SX</sub>), apoyada inmediatamente por una relación de frecuencia *alta* entre esta misma concepción del aprendizaje matemático y una postura extrema en este mismo brazo del continuo (CEnAM<sub>p-de</sub> x CE<sub>p-S</sub>). En segundo lugar, y en contraste con esto anterior, los profesores que conciben el aprendizaje de las matemáticas como un proceso inductivo se ubican con sendas intersecciones de frecuencia *alta* en la vertiente reguladora de la evaluación (CEnAM<sub>p-ab</sub> x CE<sub>p-PX</sub> | CEnAM<sub>p-ab</sub> x CE<sub>p-P</sub>).

En tercer lugar, los profesores que conciben el aprendizaje de las matemáticas basado en la memorización de algoritmos se ubican en sendas relaciones de frecuencia *alta* a uno y otro lado del continuo evaluativo, en ambos casos en posición mixta, si bien la postura acreditativa se aprecia con mayor peso relativo (CEnAM<sub>p-ru</sub> x CE<sub>p-SX</sub> | CEnAM<sub>p-ru</sub> x CE<sub>p-PX</sub>). En ambos casos, también, acompaña una relación de co-ocurrencia con frecuencia más débil: *moderada* en el caso de una concepción acreditativa extrema y aun *débil* en el caso de una concepción evaluativa reguladora. Diremos, en consecuencia, que el peso relativo se inclina ligeramente hacia la postura evaluativa social-acreditativa en los casos de la concepción del aprendizaje matemático como cúmulo de conocimientos algorítmicos.

Hallamos, además, *ausencia de relación*, o intersección nula, entre la concepción del aprendizaje matemático basado en la resolución de problemas y cualquier posición evaluativa distinta de una postura mixta indeterminada (CEnAM<sub>p-pr</sub> x CE<sub>p-X</sub>) —una vez más: se trata de un caso único en los datos—. También observamos intersección nula en las posturas mixtas indeterminadas en los casos de las concepciones del aprendizaje matemático basado en la rutinización (CEnAM<sub>p-ru</sub> x CE<sub>p-X</sub>) o bien en la inducción (CEnAM<sub>p-ab</sub> x CE<sub>p-X</sub>).

Así pues, a diferencia de lo presentado en el apartado precedente (Apartado VI.1.4.), donde veíamos una relación considerablemente equilibrada entre todas las concepciones sobre las matemáticas identificadas y aquéllas sobre la evaluación, en el caso de las concepciones acerca del aprendizaje matemático observamos una toma de postura mucho más determinada respecto a la evaluación. Esto, en realidad, nos remite a la estrecha relación existente entre el proceso de enseñanza y aprendizaje y el proceso de evaluación.

Aprovechamos para recordar también, una vez más, los resultados del primer nivel de análisis acerca de la presencia distinta de estas concepciones entre el profesorado de las dos etapas escolares estudiadas. En este segundo nivel de análisis se confirma nuevamente que los profesores de educación secundaria se decantan con mayor frecuencia hacia la concepción del aprendizaje matemático basado en la deducción abstracta y toman una postura acreditativa respecto a la evaluación, mientras que los docentes en la educación primaria defienden el aprendizaje de las matemáticas como proceso apoyado en la abstracción inductiva, y se ubican preferentemente en una postura reguladora de la evaluación.

Tabla VI.1.5.  
 $CE_P \times CEnAM_P$

	CEnAM <sub>p</sub> -de n=21	CEnAM <sub>p</sub> -ru n=17	CEnAM <sub>p</sub> -ab n=11	CEnAM <sub>p</sub> -rp n=1
$CE_P$ -S (n=8)	4 19% (50%)	3 17.6% (37.5%)	1 9% (12.5%)	--
$CE_P$ -SX (n=19)	9 42.3% (47.4%)	8 47% (42.1%)	2 18.2% (10.5%)	--
$CE_P$ -X (n=3)	2 9.5% (66.7%)	--	--	1 100% (33.3%)
$CE_P$ -PX (n=12)	3 14.3% (25%)	5 29.4% (41.7%)	4 36.4% (33.3%)	--
$CE_P$ -P (n=8)	3 14.3% (37.5%)	1 4.8% (12.5%)	4 36.4% (50%)	--

### VI.1.6. Las concepciones del profesorado acerca de las matemáticas (CM<sub>P</sub>) y acerca del papel de los problemas en la evaluación matemática (CPEM<sub>P</sub>)

En este apartado nos detenemos sobre las relaciones de co-ocurrencia identificadas entre las concepciones del profesorado sobre la naturaleza de las matemáticas y sus concepciones acerca del papel que deben ocupar los *problemas* en la evaluación del aprendizaje matemático. En este momento, no obstante, no entramos en detalle acerca de qué entienden los profesores por *problema*, dato al que dedicaremos más espacio en la próxima sección. Así pues, la Tabla VI.1.6. recoge los resultados que comentaremos inmediatamente:



Tabla VI.1.6.  
 $CPEM_P \times CM_P$

	<b>CM<sub>P</sub>-sf</b> n=24	<b>CM<sub>P</sub>-ap</b> n=16	<b>CM<sub>P</sub>-md</b> n=9	<b>CM<sub>P</sub>-cs</b> n=1
<b>CPEM<sub>P</sub>-S</b> (n=20)	<b>11</b> 45.8% (55%)	<b>6</b> 37.5% (30%)	<b>2</b> 22.2% (10%)	<b>1</b> 100% (5%)
<b>CPEM<sub>P</sub>-X</b> (n=10)	<b>4</b> 16.7% (40%)	<b>4</b> 25% (40%)	<b>2</b> 22.2% (20%)	--
<b>CPEM<sub>P</sub>-P</b> (n=20)	<b>9</b> 37.5% (45%)	<b>6</b> 37.5% (30%)	<b>5</b> 55.5% (25%)	--

En primer lugar, constatamos una intersección que presenta una frecuencia *muy alta* entre una concepción de las matemáticas como sistema formal abstracto y un uso acreditativo de los *problemas* (**CM<sub>P</sub>-sf** x **CPEM<sub>P</sub>-S**). Sin embargo, en el extremo opuesto del continuo encontramos una intersección que revela una co-ocurrencia de frecuencia *alta* entre esta misma concepción acerca de las matemáticas y un uso regulador de los *problemas* en la evaluación del aprendizaje matemático (**CM<sub>P</sub>-sf** x **CPEM<sub>P</sub>-P**). Esta situación de equilibrio la encontramos de nuevo (incluso con coincidencia exacta) en el caso de los profesores con una concepción de las matemáticas como conjunto de reglas algorítmicas (**CM<sub>P</sub>-ap** x **CPEM<sub>P</sub>-P** | **CPEM<sub>P</sub>-S**). En el caso de la concepción de las matemáticas como herramienta modelizadora encontramos una relación de co-ocurrencia con frecuencia *moderada* con cada una de las opciones respecto al uso de los *problemas* en la evaluación del aprendizaje matemático, sin embargo, resulta con una leve ventaja la concepción pedagógica (**CM<sub>P</sub>-md** x **CPEM<sub>P</sub>-P**). Hallamos, finalmente una relación exclusiva, pero de peso global de frecuencia *débil*, entre la concepción de las matemáticas como construcción social y la concepción de una función acreditativa específica de los *problemas* en la evaluación del aprendizaje matemático, que gana valor como caso concreto al haber *ausencia* de esta concepción sobre las matemáticas y las restantes concepciones sobre el uso evaluativo de los *problemas*.

Lo que observamos aquí es, en definitiva, una repetición de lo ya observado en el Apartado VI.1.4. en cuanto a las relaciones entre las concepciones sobre el aprendizaje matemático y las concepciones generales acerca de la evaluación, en tanto que vuelve a aparecer un considerable equilibrio (o indefinición) entre las distintas concepciones definidas en el primer nivel de análisis. Y, en este sentido, lo interpretamos como una confirmación de la coherencia de los resultados.

### VI.1.7. Las concepciones del profesorado acerca del aprendizaje matemático (CEnAM<sub>P</sub>) y acerca del papel de los problemas en la evaluación matemática (CPEM<sub>P</sub>)

La [Tabla VI.1.7.](#) nos muestra la matriz de co-ocurrencias de las concepciones acerca del aprendizaje de las matemáticas y las concepciones acerca del papel que se debe asignar a los *problemas* en la evaluación del aprendizaje matemático. Lo que constatamos, en primer lugar, es una relación de co-ocurrencia con frecuencia *muy alta* entre la concepción del aprendizaje matemático como proceso deductivo y una concepción evaluativa acreditativa respecto a los *problemas* (CEnAM<sub>P-de</sub> x CPEM<sub>P-S</sub>). Observamos, en contraste con lo anterior, sendas relaciones con frecuencia *alta* entre, por una parte, la concepción del aprendizaje matemático consistente en la memorización de rutinas algorítmicas y la concepción del papel pedagógico de los *problemas* en la evaluación del aprendizaje matemático (CEnAM<sub>P-ru</sub> x CPEM<sub>P-P</sub>), y, por otra, entre la concepción del aprendizaje de las matemáticas consistente en la puesta en marcha de un razonamiento de tipo inductivo e igualmente una concepción pedagógica del uso evaluativo de los *problemas* (CEnAM<sub>P-ab</sub> x CPEM<sub>P-P</sub>). Una vez más se repite una relación con frecuencia *débil* pero a su vez exclusiva, entre la concepción del aprendizaje matemático basado en la resolución de *problemas* y una concepción acreditativa específica de los *problemas* en la evaluación del aprendizaje matemático (CEnAM<sub>P-rp</sub> x CPEM<sub>P-S</sub>).

Por consiguiente, constatamos una mayor polarización de las relaciones entre las concepciones acerca del aprendizaje matemático y la concepción acerca de la función que deben cumplir los *problemas* en la evaluación de este aprendizaje, en comparación con las relaciones anteriormente comentadas entre estas mismas concepciones evaluativas específicas y las concepciones acerca de la naturaleza de las matemáticas. Esta diferenciación es coherente con lo ya visto respecto a las relaciones entre las concepciones acerca del aprendizaje matemático y las concepciones evaluativas generales.

Tabla VI.1.7.  
CPEM<sub>P</sub> x CEnAM<sub>P</sub>

	CEnAM <sub>P-de</sub> n=21	CEnAM <sub>P-ru</sub> n=17	CEnAM <sub>P-ab</sub> n=11	CEnAM <sub>P-rp</sub> n=1
CPEM <sub>P-S</sub> (n=20)	10 47.6% (50%)	5 29.4% (25%)	4 36.4% (20%)	1 100% (5%)
CPEM <sub>P-X</sub> (n=10)	5 23.8% (50%)	5 29.4% (50%)	--	--
CPEM <sub>P-P</sub> (n=20)	6 28.6% (30%)	7 41.2% (35%)	7 63.6% (35%)	--

## VI.2. LAS CONCEPCIONES DEL PROFESORADO ACERCA DE LOS PROBLEMAS ( $CP_P$ ) Y OTRAS CONCEPCIONES ESTUDIADAS

En esta segunda sección de resultados del segundo nivel de análisis de nuestros datos presentamos las relaciones entre las concepciones del profesorado acerca de las tareas consideradas por ellos *problemas* y otras concepciones identificadas. Hemos avanzado en la sección anterior los resultados de las búsquedas matriciales entre algunas concepciones que también atañen a las concepciones sobre los problemas, tales como el papel que deben desempeñar en la evaluación del aprendizaje matemático; sin embargo, no entramos anteriormente en el detalle de qué consideraron los profesores *problemas* y cómo estas concepciones se relacionan con otras, lo cual abordaremos en esta sección. En concreto, en el primer apartado analizaremos la matriz de patrones de co-ocurrencia entre las definiciones de los *problemas* y los requisitos que los profesores señalan para un abordaje prometedor del aprendizaje de estrategias de resolución (VI.2.1). El segundo apartado presenta las relaciones que observamos entre las concepciones acerca de los *problemas* y las concepciones acerca de las matemáticas (VI.2.2). Sigue un tercer apartado que presenta las relaciones entre las concepciones sobre los *problemas* y aquellas otras sobre el aprendizaje de las matemáticas (VI.2.3). En el cuarto apartado veremos la co-ocurrencia entre las concepciones acerca de los *problemas* y las concepciones acerca de la evaluación del aprendizaje en general (VI.2.4) y en el quinto apartado concretamos en las concepciones sobre el aprendizaje matemático (VI.2.5), para acabar la sección con un sexto apartado sobre las relaciones identificadas entre las concepciones acerca de los *problemas*, por un lado, y acerca de su papel en la evaluación del aprendizaje matemático, por el otro (VI.2.6).

### VI.2.1. Las concepciones del profesorado acerca de los problemas: naturaleza ( $CP_{P(1)}$ ) y requisitos de aprendizaje ( $CP_{P(2)}$ )

La Tabla VI.2.1. nos muestra los resultados de una matriz de co-ocurrencia entre los dos grupos de creencias que identificamos ya en el primer nivel de análisis y consideramos complementarios de las concepciones acerca de los *problemas*: por un lado, *la definición, propiamente dicha, de los problemas (la naturaleza de los problemas)* y, por otro, *la consideración de requisitos de abordaje exitoso del aprendizaje de la resolución de problemas.*

Lo primero que podemos observar en esta tabla es que existe una intersección de frecuencia *muy alta* entre la definición del *problema* como tarea estándar ampliada y la consideración de que para poder afrontar con éxito el aprendizaje de la resolución de *problemas* es necesario haber desarrollado una capacidad de razonamiento abstracto ( $CP_P\text{-tv}$  x  $CP_P\text{-cr}$ ). En segundo lugar, llaman también la atención diversas relaciones que presentan frecuencia *alta*: (1) entre la definición del *problema* como una tarea que respeta rigurosamente la estructura tradicional y estándar y (1a) concebir que el dominio previo de algoritmos es requisito indispensable, por un lado ( $CP_P\text{-te}$  x  $CP_P\text{-da}$ ); y, por otro, (1b) la creencia de que es imprescindible haber desarrollado una habilidad de lectura comprensiva ( $CP_P\text{-te}$  x  $CP_P\text{-lc}$ ); (2) entre la

definición del *problema* como una tarea dependiente del propio sujeto y (2a) una capacidad mínima de razonamiento ( $CP_P\text{-ds} \times CP_P\text{-cr}$ ), pero (2b) también entre esta misma definición de *problema* y la concepción de que es necesaria una capacidad innata específica para abordar con éxito el aprendizaje de la resolución de *problemas* ( $CP_P\text{-ds} \times CP_P\text{-ci}$ ); y (3) entre definir el *problema* como una tarea estándar ampliada y pensar también que es necesario un dominio previo de los algoritmos básicos para abordar la resolución de *problemas* ( $CP_P\text{-tv} \times CP_P\text{-da}$ ).

Por lo demás, encontramos ausencia de relación entre la definición del *problema* como tarea estándar que admite variaciones ( $CP_P\text{-tv}$ ) y la concepción de que existe una capacidad innata específica para resolver *problemas* ( $CP_P\text{-ci}$ ), así como entre la definición del *problema* dependiente del individuo ( $CP_P\text{-ds}$ ) y la concepción de que es necesario dominar los algoritmos básicos ( $CP_P\text{-da}$ ), por un lado, o haber desarrollado ya una mínima habilidad de lectura comprensiva, por el otro ( $CP_P\text{-lc}$ ).

Tabla VI.2.1.  
 $CP_{P1} \times CP_{P2}$

	$CP_P\text{-da}$ (n=17)	$CP_P\text{-lc}$ (n=16)	$CP_P\text{-cr}$ (n=15)	$CP_P\text{-ci}$ (n=2)
$CP_P\text{-te}$ n=29	13 44.8% (76.5%)	13 44.8% (81.2%)	2 6.9% (13.3%)	1 3.4% (50%)
$CP_P\text{-tv}$ n=17	4 23.5% (23.5%)	3 17.6% (18.7%)	10 58.8% (66.7%)	--
$CP_P\text{-ds}$ n=4	--	--	3 75% (20%)	1 25% (50%)

### VI.2.2. Las concepciones del profesorado acerca de los problemas ( $CP_P$ ) y acerca de la naturaleza de las matemáticas ( $CM_P$ )

La Tabla VI.2.2. presenta la matriz de patrones recurrentes entre las concepciones acerca de las matemáticas y las concepciones acerca de los *problemas* (naturaleza y requisitos). En primer lugar, observamos en el primer cuadrante de la tabla, referida únicamente las creencias sobre la naturaleza de los *problemas*, una relación con frecuencia *muy alta* entre la creencia acerca de los *problemas* como tarea estándar tradicional rigurosa y la concepción de las matemáticas como sistema formal, cerrado y abstracto ( $CP_P\text{-te} \times CM_P\text{-sf}$ ). Siguen tres intersecciones de frecuencia *alta* entre: (1) la definición de los *problemas* como tareas estándar, por un lado, y la concepción de las matemáticas como un conjunto más o menos organizado de reglas aplicables a distintos contextos ( $CP_P\text{-te} \times CM_P\text{-ap}$ ); (2) la definición de los *problemas* como tareas estándar que no obstante aceptan ciertas variaciones y, por un lado, (2a) la concepción de las matemáticas como conjunto de reglas aplicables a diferentes contextos ( $CP_P\text{-tv} \times CM_P\text{-ap}$ ) y, por otro, (2b) la concepción de las matemáticas como herramienta de modelización del entorno físico y social ( $CP_P\text{-tv} \times CM_P\text{-md}$ ).

En tercer lugar, encontramos ausencia de intersección entre la concepción de las matemáticas como conjunto de reglas aplicables a distintos contextos ( $CM_P$ -ap) y la definición del *problema* como situación o tarea que depende de la propia percepción del sujeto ( $CP_P$ -ds), por un lado, y entre esta misma definición de los *problemas* y la concepción de las matemáticas como resultado de una construcción sociohistórica ( $CM_P$ -cs), por otro. Asimismo tampoco hay co-ocurrencia entre esta concepción sociohistórica de las matemáticas y la definición del *problema* como tarea estándar tradicional ( $CP_P$ -te).

En cuanto al segundo cuadrante de la Tabla VI.2.2. (cuadrante derecho) referente a las relaciones entre las concepciones sobre las matemáticas, por un lado, y las creencias acerca de los requisitos previos al aprendizaje de la resolución de *problemas*, vemos en él primeramente dos relaciones de frecuencia *muy altas*: (1) entre la concepción de las matemáticas como sistema formal, abstracto y cerrado y la creencia de que es necesario haber desarrollado una habilidad mínima de lectura comprensiva ( $CM_P$ -sf x  $CP_P$ -lc) y (2) entre la concepción de las matemáticas como herramienta modelizadora del entorno y la creencia de que se debe haber desarrollado previamente una capacidad (madurativa) de razonamiento abstracto ( $CM_P$ -md x  $CP_P$ -cr) para poder aprender a resolver problemas.

Observamos también co-ocurrencias de frecuencia *alta*: (1) entre la concepción de las matemáticas como sistema formal y concebir también que es necesario saber aplicar algoritmos antes de aprender a resolver *problemas* ( $CM_P$ -sf x  $CP_P$ -da); (2) entre la concepción de las matemáticas como conjunto de reglas aplicables directamente a distintos contextos y la convicción de que es necesario dominar una serie de algoritmos básicos con anterioridad ( $CM_P$ -ap x  $CP_P$ -da) y (3) entre esta misma concepción de las matemáticas y la creencia acerca de la necesidad de haber desarrollado una mínima capacidad de razonamiento con anterioridad al aprendizaje de la resolución de *problemas* ( $CM_P$ -ap x  $CP_P$ -cr). Hallamos también cinco relaciones de frecuencia *moderada* y tres de frecuencia *débil* y, sobre todo, ausencias de relación entre la creencia sobre la exigencia de una capacidad innata para la resolución de problemas y cualquier concepción de las matemáticas distinta de como sistema formal, abstracto y cerrado.

Tabla VI.2.2  
 $CM_P$  y  $CP_P$

	$CP_P$ -te n=29	$CP_P$ -tv n=17	$CP_P$ -ds n=4	$CP_P$ -da n=17	$CP_P$ -lc n=16	$CP_P$ -cr n=15	$CP_P$ -ci n=2
$CM_P$ -sf (n=24)	18 62% (75%)	4 23.5% (16.7%)	2 50% (8.3%)	8 47% (33.3%)	10 62.5% (41.7%)	4 26.7% (16.7%)	2 100% (8.3%)
$CM_P$ -ap (n=16)	9 31% (56.3%)	7 41.2% (43.7%)	--	7 41.2% (43.7%)	4 25% (25%)	5 33.3% (31.3%)	--
$CM_P$ -md (n=9)	2 6.9% (22.2%)	5 29.4% (55.5%)	2 50% (22.2%)	1 5.9% (11.1%)	2 12.5% (22.2%)	6 40% (66.7%)	--
$CM_P$ -cs (n=1)	--	1 5.9% (100%)	--	1 5.9% (100%)	--	--	--

Hemos reservado para el final unos comentarios relativos a la única profesora que se refirió a las matemáticas como construcción social. Esta profesora nos habló también de los *problemas* como tareas de estructura estándar con variaciones y señaló el dominio de algoritmos como requisito necesario para poder aprender a resolver *problemas*. Ante la aparente contradicción entre estas (nuevas) concepciones de esta profesora y las ya señaladas sobre las matemáticas y su aprendizaje en la sección anterior, nos vemos en la necesidad de hacer una interpretación más detallada y cualitativa. En efecto, este resultado aparentemente contradictorio se puede entender desde la noción de centralidad y fuerza psicológica de las concepciones presentada por Green (op.cit., Capítulo III): la profesora cambia su perspectiva de pensamiento cuando le preguntamos durante la entrevista por las matemáticas y los *problemas*. Al hablar de la naturaleza de las matemáticas lo hace, básicamente, desde una visión de persona matemática, conocedora y ‘disfrutadora’ de la materia, mientras que su respuesta al pensar en *problemas*, y en éstos para la evaluación del aprendizaje matemático, se ubica en una postura de enseñante de esta materia, y enseñante con un grupo de alumnos particular, que se resisten a participar en unas situaciones de enseñanza y aprendizaje basada en la resolución de *problemas*<sup>1</sup>. Del mismo modo, si bien es cierto que la profesora considera el dominio de algoritmos una herramienta indispensable antes de abordar la resolución de *problemas*, también lo es que, en contraste con el resto de profesores que señalan el mismo requisito, ella ve este dominio de los algoritmos como una vía para la descarga cognitiva, de tal modo que se facilite un razonamiento superior<sup>2</sup>, mientras que los restantes profesores nos hablan de algoritmos que luego puedan ser aplicados a los *problemas* de manera casi automática. En otras palabras: la profesora distingue nítidamente entre las matemáticas *per se* y las matemáticas en el contexto educativo escolar. Y si bien en las primeras predomina el carácter de construcción social en su concepción, en las segundas predominan aspectos pedagógicos y didácticos y éstos incluyen la selección de tareas complejas preexistentes que son consideradas *problemas*. En realidad, consideramos que este fenómeno dual no sólo se da en este caso sino que se puede tratar de un elemento común en la mayoría de los entrevistados. La diferencia que observamos entre este caso y el resto es que mientras en los anteriores posiblemente no haya tanta disonancia entre la concepción de las matemáticas *per se* y matemáticas para ser enseñadas y aprendidas, motivo por el cual no llega a ponerse de manifiesto una (aparente) contradicción, en el caso de esta profesora concreta supone un conflicto interno que sale a la luz en la entrevista.

---

<sup>1</sup> “HOMBRE, actualmente y tal como nos lo planteamos...” (GS27, 159).

<sup>2</sup> A lo cual ella llama “conseguir unos esquemas mentales que nos permitan proyectarnos en algo no conocido con las mismas normas” (GS27, 50).

### VI.2.3 Las concepciones del profesorado acerca de los problemas (CP<sub>P</sub>) y sus concepciones acerca del aprendizaje de las matemáticas (CEnAM<sub>P</sub>)

En este apartado presentamos la Tabla VI.2.3., que recoge los resultados de búsqueda matricial entre la definición de los *problemas* y los requisitos para aprender a resolverlos, por un lado, y las concepciones matemáticas pedagógicas, por otro. Lo primero que observamos en el primer cuadrante de esta tabla es la existencia de una intersección que indica una relación de intersección con frecuencia *muy alta* entre la concepción del aprendizaje matemático como proceso regido por la rutinización y la definición del *problema* como tarea estándar tradicional rigurosa (CEnAM<sub>P-ru</sub> x CP<sub>P-te</sub>).

Encontramos asimismo las siguientes relaciones con frecuencia *alta*: (1) entre la concepción del aprendizaje matemático como proceso regido por el pensamiento deductivo y (1a) la concepción del *problema* como tarea estándar (CEnAM<sub>P-de</sub> x CP<sub>P-te</sub>), pero también (1b) con la definición del *problema* como tarea estándar que admite ciertas variaciones (CEnAM<sub>P-de</sub> x CP<sub>P-tv</sub>); y (2) entre la concepción del aprendizaje matemático como proceso inductivo y la definición del *problema* como tarea estándar que aún admite ciertas alteraciones leves (CEnAM<sub>P-ab</sub> x CP<sub>P-tv</sub>). Existen, también tres intersecciones de frecuencia *moderada*, sobre las que no entraremos en detalle específico, y tres intersecciones vacías: (1) entre la concepción del aprendizaje matemático como proceso de memorización mecánica de rutinas (CEnAM<sub>P-ru</sub>) y la definición del *problema* como dependiente del propio sujeto resolutor (CP<sub>P-ds</sub>); (2) entre la concepción del aprendizaje matemático como proceso consistente básicamente en resolución de problemas (CEnAM<sub>P-rp</sub>) y (2a) la definición de *problema* como tarea estándar (CP<sub>P-te</sub>) y (2b) como tarea dependiente del sujeto (CP<sub>P-ds</sub>).

En cuanto al segundo cuadrante de la Tabla VI.2.3., relativa a los requisitos señalados como básicos por el profesorado para aprender a resolver los *problemas* en conjunción con las concepciones acerca del aprendizaje matemático, constatamos una primera intersección con frecuencia *muy alta* entre la concepción acerca del aprendizaje matemático basada en la deducción y la creencia de que para resolver problemas se debe conocer previamente una serie de algoritmos (CEnAM<sub>P-de</sub> x CP<sub>P-da</sub>). Hay también relaciones de intersección con frecuencia *alta* entre: (1) la concepción acerca del aprendizaje matemático como proceso deductivo y la creencia de que es necesaria una capacidad mínima de razonamiento para aprender a resolver *problemas* (CEnAM<sub>P-de</sub> x CP<sub>P-cr</sub>); (2) la concepción del aprendizaje matemático como proceso de afianzamiento de rutinas y concebir (2a) que es necesario dominar previamente una serie de algoritmos (CEnAM<sub>P-ru</sub> x CP<sub>P-da</sub>) o bien (2b) que es indispensable una habilidad de lectura comprensiva (CEnAM<sub>P-ru</sub> x CP<sub>P-ic</sub>); y (3) entre la concepción del aprendizaje matemático como proceso basado en la inducción, por un lado, y la consideración de una capacidad mínima de razonamiento abstracto para poder abordar el aprendizaje de la resolución de *problemas* (CEnAM<sub>P-ab</sub> x CP<sub>P-cr</sub>).

Tabla VI.2.3.  
 CP<sub>P</sub> x CEnAM<sub>P</sub>

	CP <sub>P</sub> -te n=29	CP <sub>P</sub> -tv n=17	CP <sub>P</sub> -ds n=4	CP <sub>P</sub> -da n=17	CP <sub>P</sub> -lc n=16	CP <sub>P</sub> -cr n=15	CP <sub>P</sub> -ci n=2
CEnAM <sub>P</sub> -de (n=21)	12 41.3% (57.1%)	6 35.3% (28.6%)	3 75% (14.3%)	8 47% (38%)	5 31.2% (23.8%)	7 46.7% (33.3%)	1 50% (4.7%)
CEnAM <sub>P</sub> -ru (n=17)	13 44.8% (76.5%)	4 23.5% (23.5%)	--	7 41.2% (41.2%)	6 37.5% (35.3%)	3 20% (17.6%)	1 50% (5.9%)
CEnAM <sub>P</sub> -ab (n=11)	4 13.8% (36.4%)	6 35.3% (54.5%)	1 25% (9.1%)	1 5.9% (9.1%)	5 31.2% (45.4%)	5 33.3% (45.4%)	--
CEnAM <sub>P</sub> -rp (n=1)	--	1 5.9% (100%)	--	1 5.9% (100%)	--	--	--

Por otra parte, también aparecen relaciones nulas entre la concepción del aprendizaje matemático como resolución de *problemas* (CEnAM<sub>P</sub>-rp) y cualquier requisito para la resolución distinto del dominio previo de determinados algoritmos (CP<sub>P</sub>-da), así como entre la concepción del aprendizaje matemático como proceso inductivo (CEnAM<sub>P</sub>-ab) y la concepción de que existe una capacidad innata específica para la resolución de *problemas* (CEnAM<sub>P</sub>-ci). Hallamos, por último, tres intersecciones de frecuencia *moderada* y cuatro de frecuencia *débil*, de las cuales sólo una se refiere a la única persona que concibe las matemáticas como construcción social y su aprendizaje como un proceso de resolución de *problemas*. Para una interpretación de los resultados relativos a la única profesora remitimos al [Apartado VI.2.2.](#), dado que ya comentamos el caso allí.

#### VI.2.4. Las concepciones del profesorado acerca de los problemas (CP<sub>P</sub>) y sus concepciones generales acerca de la evaluación (CE<sub>P</sub>)

En este apartado nos detendremos sobre las relaciones de co-ocurrencia que se dan entre las concepciones del profesorado acerca de la evaluación en general y sus concepciones sobre los *problemas*, concretadas en la definición que dan a estas tareas y los que consideran requisitos previos para el aprendizaje. Vemos en la [Tabla VI.2.4.](#) los resultados de la búsqueda matricial de patrones en los resultados del primer nivel de análisis. Lo que podemos observar en la sección izquierda de la tabla es, primeramente, la existencia de una intersección de frecuencia *muy alta* entre una definición estándar tradicional de los *problemas* y una concepción de la evaluación acreditativa mixta (CP<sub>P</sub>-te x CE<sub>P</sub>-SX). Vemos asimismo dos intersecciones de frecuencia *alta* entre: (1) la definición del *problema* como tarea estándar que aún acepta variaciones leves y una postura acreditativa mixta (CP<sub>P</sub>-tv x CE<sub>P</sub>-SX) y (2) entre entender el *problema* como una percepción particular del sujeto y una postura mixta indeterminada hacia la evaluación (CP<sub>P</sub>-ds x CE<sub>P</sub>-X).

No se da, en cambio, ninguna intersección entre quienes definen el *problema* como tarea estándar y una postura mixta indefinida ante la evaluación, ni entre la definición del *problema* como tarea dependiente del sujeto y una postura mixta reguladora. En el resto de posible intersecciones observamos



bien intersecciones categorizadas como de frecuencia *moderada* (6 casos), *débil* (2 casos) o incluso *muy débil* (1 caso). Estos resultados nos llevan a concluir, que, en general, podemos constatar una muy ligera tendencia hacia el polo social-acreditativo en todas las concepciones acerca de los *problemas*, hallándose la mayor frecuencia de profesores con concepciones reguladoras acerca de la evaluación entre aquellos que conciben el *problema* únicamente como la tarea estándar conocida tradicionalmente como *wordproblem*.

Tabla VI.2.4.  
CE<sub>P</sub> x CP<sub>P</sub>

	CP <sub>P</sub> -te n=29	CP <sub>P</sub> -tv n=17	CP <sub>P</sub> -ds n=4	CP <sub>P</sub> -da n=17	CP <sub>P</sub> -lc n=16	CP <sub>P</sub> -cr n=15	CP <sub>P</sub> -ci n=2
CE <sub>P</sub> -S (n=8)	6 20.7% (75%)	1 5.9% (12.5%)	1 25% (12.5%)	5 29.4% (62.5%)	--	1 6.7% (12.5%)	2 100% (25%)
CE <sub>P</sub> -SX (n=19)	10 34.5% (52.6%)	8 47% (42.1%)	1 25% (5.3%)	6 35.3% (31.6%)	7 43.75% (36.8%)	6 40% (31.6%)	--
CE <sub>P</sub> -X (n=3)	--	2 11.8% (66.7%)	1 25% (33.3%)	1 5.9% (33.3%)	--	2 13.3% (66.7%)	--
CE <sub>P</sub> -PX (n=12)	9 31% (75%)	3 17.6% (25%)	--	4 23.53% (33.3%)	5 31.25% (41.7%)	3 20% (25%)	--
CE <sub>P</sub> -P (n=8)	4 13.8% (50%)	3 17.6% (37.5%)	1 25% (12.5%)	1 5.9% (12.5%)	4 25% (50%)	3 20% (37.5%)	--

En cuanto a las intersecciones de co-ocurrencia entre las concepciones sobre la evaluación, por un lado, y las creencias sobre requisitos mínimos para afrontar la resolución de *problemas*, constatamos una co-ocurrencia de frecuencia *muy alta* entre una concepción acreditativa mixta y considerar que la lectura comprensiva es el requisito indispensable (CP<sub>P</sub>-lc x CE<sub>P</sub>-SX). Identificamos también diversas interrelaciones con frecuencia *alta*. Así: (1) entre la creencia de la necesidad de la habilidad lectora como requisito previo y una posición evaluativa reguladora mixta (CP<sub>P</sub>-lc x CE<sub>P</sub>-PX), (2) entre la creencia de que se requiere el dominio de ciertos algoritmos básicos y una postura evaluativa extrema acreditativa (CP<sub>P</sub>-da x CE<sub>P</sub>-S); y (3) entre la creencia de que existe, de hecho, una cualidad específica e innata necesaria para poder ser un buen resolutor de *problemas* y una concepción evaluativa igualmente acreditativa extrema (CP<sub>P</sub>-ci x CE<sub>P</sub>-S).

Es particularmente llamativa la abundancia de puntos de intersección nula, o en otras palabras: la ausencia de casos en los que dos concepciones determinadas se presentan a un tiempo en el mismo grupo de personas. En efecto, vemos que hay intersección nula entre todas las concepciones posibles de la evaluación y la concepción de la necesidad de una cualidad innata, a excepción de la opción acreditativa extrema ya señalada. Es decir: todos estos profesores (que en realidad son únicamente dos en los datos disponibles) subrayan la función acreditativa y selectiva de la evaluación. También hallamos una ausencia de relación entre una postura extrema acreditativa y la creencia de que la lectura comprensiva es requisito

previo al aprendizaje de la resolución de problemas, así como tampoco se encuentran en este caso profesores con una postura mixta indefinida.

En resumen, excepto en el caso de la creencia acerca de la lectura comprensiva como requisito de aprendizaje de la resolución de problemas, donde hallamos un cierto predominio de la tendencia pedagógica, por un lado, y la concepción de la necesidad del desarrollo mínimo de la capacidad de razonamiento, donde se aprecia un equilibrio bastante estable, por el otro, en el resto de concepciones observamos una leve tendencia general hacia la postura social-acreditativa.

### VI.2.5. Las concepciones del profesorado acerca de los problemas ( $CP_P$ ) y acerca de la evaluación del aprendizaje matemático ( $CEM_P$ )

Después de ver en el apartado anterior las relaciones entre las concepciones acerca de los *problemas* y acerca de la evaluación tomada en términos generales, veremos en este apartado cómo se relacionan las concepciones sobre los *problemas* (naturaleza y requisitos) con las concepciones específicas acerca de la evaluación del aprendizaje matemático. Para ello mostramos los resultados de la búsqueda matricial en la Tabla VI.2.5. En esta tabla vemos, en primer lugar, que se establecen intersecciones con frecuencia *muy alta* entre concebir los *problemas* como tareas estándar tradicionales y la ubicación del foco evaluativo sobre el resultado final factual ( $CP_P-te \times CEM_P-re$ ), así como entre la concepción del *problema* como tarea estándar que acepta ciertas variaciones y una concepción de la evaluación del aprendizaje matemático centrada en el propio proceso de resolución del alumno ( $CP_P-tv \times CEM_P-pr$ ). Hallamos, en cambio, relaciones que categorizamos como de frecuencia *alta* entre estas mismas dos concepciones sobre los *problemas* y una ubicación del foco evaluativo sobre el resultado final del alumno de carácter procesual, respectivamente ( $CP_P-te \times CEM_P-al \mid CP_P-tv \times CEM_P-al$ ). Por último, encontramos una ausencia de relación entre la concepción del *problema* dependiente del sujeto y un foco de la evaluación matemática sobre el resultado factual al que se espera que llegue el alumno.

Diremos, finalmente, desde una lectura más cualitativa y global que, a pesar de la intersección de frecuencia *muy alta* identificada entre una concepción tradicional ampliada del *problema* y el foco evaluativo sobre el proceso de resolución del alumno, en realidad, tienen mayor presencia los otros dos grupos de profesores, ambos centrados sobre el resultado final del alumno, tanto en su forma factual como procesual. Así pues, tanto para los profesores que entienden el *problema* como tarea estándar estricta, como aquellos que admiten ciertas variaciones en ésta, la tendencia mayoritaria es a ubicar el foco evaluativo sobre el resultado al cual se espera que llegue el alumno, tanto en su forma factual como procesual, mientras que los pocos, minoritarios, profesores que definieron los *problemas* como una situación percibida por el sujeto se centran mayormente sobre el proceso de resolución seguido libremente por el alumno, o como mucho, sobre el resultado de tipo procesual (en un caso excepcional).

Tabla VI.2.5.  
 $CEM_p \times CP_p$

	CP <sub>p</sub> -te n=29	CP <sub>p</sub> -tv n=17	CP <sub>p</sub> -ds n=4	CP <sub>p</sub> -da n=17	CP <sub>p</sub> -lc n=16	CP <sub>p</sub> -cr n=15	CP <sub>p</sub> -ci n=2
CEM <sub>p</sub> -re (n=20)	16 55.2% (80%)	4 23.5% (20%)	--	6 35.3% (30%)	9 56.2% (45%)	4 26.7% (20%)	1 50% (5%)
CEM <sub>p</sub> -al (n=16)	9 31% (56.2%)	6 35.3% (37.5%)	1 25% (6.2%)	8 47% (50%)	4 25% (25%)	4 26.7% (25%)	--
CEM <sub>p</sub> -pr (n=14)	4 13.8% (28.6%)	7 41.2% (50%)	3 75% (21.4%)	3 17.6% (21.4%)	3 18.7% (21.4%)	7 46.7% (50%)	1 50% (7.1%)

En el segundo cuadrante de la Tabla VI.2.5. encontramos una co-ocurrencia con frecuencia *muy alta* entre la creencia de que el dominio previo de algoritmos es un requisito indispensable previo al aprendizaje de la resolución de *problemas*, por un lado, y el foco de la evaluación del aprendizaje matemático ubicado sobre el resultado de tipo procesual (CP<sub>p</sub>-da x CEM<sub>p</sub>-al). Una segunda intersección de frecuencia *muy alta* se da entre la creencia de que la lectura comprensiva es un requisito indispensable y la búsqueda de un resultado final factual (CP<sub>p</sub>-lc x CEM<sub>p</sub>-re), así como entre la creencia de que es necesaria una capacidad mínima de razonamiento abstracto como requisito indispensable para aprender a abordar *problemas* y la observación preferente del proceso de resolución escogido por el alumno (CP<sub>p</sub>-cr x CEM<sub>p</sub>-pr).

También hallamos relación de una frecuencia inferior pero aún categorizada como *alta*, entre la creencia relativa a la necesidad de dominar una serie de algoritmos básicos y la centración del interés evaluativo sobre el resultado factual al que llega el alumno (CP<sub>p</sub>-da x CEM<sub>p</sub>-re). Estos resultados ponen de manifiesto una cierta tendencia mayoritaria a relacionar la creencia sobre la necesidad del dominio algorítmico con una concepción de la evaluación matemática centrada primordialmente sobre el resultado final, sea éste factual o procesual.

Algo parecido ocurre cuando los profesores indican la lectura comprensiva como requisito indispensable para el abordaje de la resolución de *problemas*. En cambio, entre los profesores que señalan la necesidad de haber desarrollado una capacidad mínima de razonamiento como requisito para la resolución de *problemas* ocurre lo opuesto: prefieren fijarse en el proceso de resolución escogido por el alumno. Los dos casos de profesores que manifestaron la creencia en la existencia de una cualidad específica innata para la resolución de *problemas* se ubicaron en sendas posturas contrapuestas, el uno enfatizando el resultado final de los alumnos, el otro haciendo hincapié el propio proceso de resolución de los mismos. A ambos los consideramos casos particulares, dado que, en el conjunto de los datos disponibles, se trata de relaciones débiles, según el criterio establecido.

### VI.2.6. Las concepciones del profesorado acerca de los problemas y acerca del papel específico de éstos en la evaluación del aprendizaje matemático (CPEM<sub>P</sub>)

En la [Tabla VI.2.6.](#) podemos ver cómo se relacionan las concepciones sobre la naturaleza de los *problemas* y los requisitos para aprender a resolverlos con las concepciones acerca de las funciones que cumplen o deben cumplir los *problemas* específicamente en la evaluación del aprendizaje matemático. En esta tabla observamos, en primer lugar, que se da una relación de co-ocurrencia con frecuencia *muy alta* entre la definición del *problema* como tarea estándar tradicional y la concepción sobre una función específicamente reguladora de los *problemas* en el conjunto de la evaluación del aprendizaje matemático (CP<sub>P</sub>-te x CPEM<sub>P</sub>-P). No obstante, dado que hallamos una relación *fuerte* en el otro extremo del continuo (CP<sub>P</sub>-te x CPEM<sub>P</sub>-S) y una posición mixta moderada (CP<sub>P</sub>-te x CPEM<sub>P</sub>-X) interpretamos los resultados globalmente como un equilibrio entre las distintas opciones de concepciones evaluativas. Algo similar ocurre entre las concepciones evaluativas específicamente referidas a los *problemas* y la definición del *problema* como tarea estándar cuando se aceptan variaciones de la estructura tradicional (CP<sub>P</sub>-tv). En cambio, en el caso de los profesores, minoritarios, que definen los *problemas* como una situación dependiente de la percepción del individuo, a pesar de encontrar en ambos polos una intersección con frecuencia de valor *moderado*, constatamos una ligera inclinación hacia el polo acreditativo, con porcentajes notablemente superiores (CP<sub>P</sub>-ds x CPEM<sub>P</sub>-P < CP<sub>P</sub>-ds x CPEM<sub>P</sub>-S).

Tabla VI.2.6.  
CPEM<sub>P</sub> x CP<sub>P</sub>

	CP <sub>P</sub> -te n=29	CP <sub>P</sub> -tv n=17	CP <sub>P</sub> -ds n=4	CP <sub>P</sub> -da n=17	CP <sub>P</sub> -lc n=16	CP <sub>P</sub> -cr n=15	CP <sub>P</sub> -ci n=2
CPEM <sub>P</sub> -S (n=20)	11 38% (55%)	6 35.3% (30%)	3 75% (15%)	10 58.8% (50%)	4 25% (20%)	4 26.7% (20%)	2 100% (10%)
CPEM <sub>P</sub> -X (n=10)	6 20.7% (60%)	4 23.6% (40%)	--	2 11.8% (20%)	4 25% (40%)	4 26.7% (40%)	--
CPEM <sub>P</sub> -P (n=20)	12 41.4% (60%)	7 41.2% (35%)	1 25% (5%)	5 29.4% (25%)	8 50% (40%)	7 46.7% (35%)	--

En la segunda sección de la [Tabla VI.2.6.](#) constatamos una relación de intersección con frecuencia *muy alta* entre la creencia relativa a la necesidad del dominio de algoritmos y la asignación de una función selectiva-acreditativa a los *problemas* (CP<sub>P</sub>-da x CPEM<sub>P</sub>-S), así como también se aprecia esta tendencia evaluativa acreditativa incluso exclusiva, aunque con una frecuencia mucho menor (*débil*, con sólo dos casos particulares), en los profesores que consideran la existencia de una habilidad innata como requisito indispensable para abordar el aprendizaje de la resolución de *problemas* (CP<sub>P</sub>-ci x CPEM<sub>P</sub>-S).

En cambio, en el extremo opuesto se da una relación de intersección de frecuencia igualmente *muy alta* entre la creencia acerca de la necesidad de una habilidad lectora comprensiva suficiente como requisito para el aprendizaje de la resolución de *problemas* y un uso evaluativo regulador de los *problemas* ( $CP_P-1c \times CPEM_P-P$ ); y una relación de frecuencia *alta* entre la consideración de una capacidad mínima de razonamiento desarrollada y un uso asimismo pedagógico de los *problemas* ( $CP_P-cr \times CPEM_P-P$ ).

### VI.3. LAS CONCEPCIONES DEL PROFESORADO ACERCA DE LA EVALUACIÓN ( $CE_P$ ), LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE MATEMÁTICO ( $CEM_P$ ) Y EL PAPEL DE LOS PROBLEMAS EN ÉSTA ( $CPEM_P$ )

En esta sección veremos cuáles son las relaciones internas halladas entre las concepciones generales acerca de la evaluación, las concepciones específicas acerca de la evaluación del aprendizaje matemático, de manera concreta, y acerca de los *problemas* como tareas de evaluación del aprendizaje matemático. En los siguientes tres apartados veremos, pues, cómo se relacionan unas concepciones con otras, según los resultados previos del primer nivel de análisis. La búsqueda de estos patrones de co-ocurrencia nos permite observar hasta qué punto las concepciones acerca de la evaluación del aprendizaje matemático y del uso de los *problemas* en ella son o no específicas dentro de una concepción general más amplia.

#### VI.3.1. Las concepciones del profesorado acerca de la evaluación en general ( $CE_P$ ) y sus concepciones acerca de la evaluación del aprendizaje matemático ( $CEM_P$ )

En este apartado haremos una lectura interpretativa de los resultados matriciales presentados en la [Tabla VI.3.1](#). Aquí podemos ver que se establecen unas co-ocurrencias notablemente polarizadas. Tenemos, por una parte, una intersección de frecuencia *muy alta* entre una concepción acreditativa mixta de la evaluación y un foco de la evaluación matemática centrado sobre el resultado procesual que produce el alumno ( $CE_P-SX \times CEM_P-al$ ). Además, vemos que la ubicación del foco de la evaluación matemática sobre el resultado factual también se relaciona con frecuencia *alta* con esta misma concepción acreditativa mixta de la evaluación ( $CE_P-SX \times CEM_P-re$ ).

En contraste con esto podemos constatar respecto a la concepción de la evaluación del aprendizaje matemático centrada en el propio proceso de resolución seguido por el alumno, que, si bien en una lectura absoluta la distribución de profesores es bastante equilibrada entre los dos polos, estos profesores manifiestan en mayor proporción de ocasiones una posición evaluativa general de tipo regulador extremo ( $CEM_P-pr \times CE_P-P$ ), siendo esta relación categorizada como de frecuencia *alta*, junto con una frecuencia *muy débil* en posición mixta reguladora. Frente a éstas encontramos sendas intersecciones con frecuencias *moderada* y *muy débil*, respectivamente en cruce con posición mixta y extrema, en el brazo acreditativo del

continuo. Es también digno de mención que sólo aquí encontramos profesores con una postura mixta indefinida respecto a la evaluación ( $CEM_{P-pr} \times CE_{P-X}$ ).

Tabla VI.3.1.  
CEM<sub>P</sub> x CE<sub>P</sub>

	CE <sub>P-S</sub> n=8	CE <sub>P-SX</sub> n=19	CE <sub>P-X</sub> n=3	CE <sub>P-PX</sub> n=12	CE <sub>P-P</sub> n=8
CEM <sub>P-re</sub> (n=20)	5 62.5% (25%)	7 36.8% (35%)	--	5 41.7% (25%)	3 37.5% (15%)
CEM <sub>P-al</sub> (n=16)	1 12.5% (6.2%)	8 42.1% (50%)	--	5 41.7% (31.2%)	2 25% (12.5%)
CEM <sub>P-pr</sub> (n=14)	2 25% (14.3%)	4 21% (28.6%)	3 100% (21.4%)	2 16.67% (14.3%)	4 50% (28.6%)

En resumen, constatamos una mayor inclinación hacia la concepción general de la evaluación de tipo acreditativo entre los profesores que manifestaron un interés básico en el resultado final producido por el alumno, fuera éste de tipo factual o procesual; mientras que los profesores que mostraron más interés por el proceso de resolución propio del alumno muestran un ligero mayor posicionamiento en posturas evaluativas generales pedagógico-reguladoras.

### VI.3.2. Las concepciones del profesorado acerca de la evaluación (CE<sub>P</sub>) y el papel otorgado a los problemas en la evaluación del aprendizaje matemático (CPEM<sub>P</sub>)

En el caso de las concepciones acerca de los *problemas* como tareas evaluativas del aprendizaje matemático decidimos concretar estas concepciones en las atribuciones de *uso o utilidad* evaluativos que los profesores entrevistados hacían a este tipo de tareas. La Tabla VI.3.2. nos muestra el resultado matricial entre estas concepciones y las concepciones generales sobre la evaluación, es decir, no específicas del contenido matemático. A primera vista podemos constatar una notable coherencia en los resultados. Vemos en la tabla, en efecto, cómo se da una coincidencia con frecuencia *muy alta* entre atribuir a los *problemas* una función selectiva, acreditativa, y manifestar asimismo una concepción general de la evaluación de corte social-acreditativo, con sendas relaciones de frecuencia *alta* en ambos casos ( $CPEM_{P-S} \times CE_{P-S} | CE_{P-SX}$ ).

En cambio, en el brazo regulador del continuo encontramos una relación de frecuencia *muy alta* y una de frecuencia *alta*, respectivamente, entre atribuir a los *problemas* un potencial regulador y tomar una postura evaluativa pedagógica mixta y extrema ( $CPEM_{P-P} \times CE_{P-PX} | CE_{P-P}$ ). Por último, observamos cómo desde una postura indefinida acerca de los *problemas*, en la que encontramos profesores que tanto los utilizan para recoger información que les permita tomar decisiones de regulación del proceso de enseñanza y aprendizaje como decisiones de acreditación de alumnos, los profesores se ubican,

efectivamente, en posturas generales acerca de la evaluación que se mueven dentro de las posturas mixtas del continuo, pero con inclinación hacia el brazo acreditativo ( $CPEM_{P-X} \times CE_{P-SX}$ ).

Tabla VI.3.2.  
 $CPEM_P \times CE_P$

	$CE_{P-S}$ n=8	$CE_{P-SX}$ n=19	$CE_{P-X}$ n=3	$CE_{P-PX}$ n=12	$CE_{P-P}$ n=8
$CPEM_{P-S}$ n=20	8 100% (40%)	8 42.1% (40%)	2 66.7% (10%)	1 8.3% (5%)	1 12.5% (5%)
$CPEM_{P-X}$ n=10	--	7 36.8% (70%)	1 33.3% (10%)	2 16.7% (20%)	--
$CPEM_{P-P}$ n=20	--	4 21% (20%)	--	9 75% (45%)	7 87.5% (35%)

### VI.3.3. Las concepciones del profesorado acerca de la evaluación del aprendizaje matemático ( $CEM_P$ ) y acerca del papel de los problemas en ésta ( $CPEM_P$ )

En este último apartado de la sección nos detenemos, finalmente, sobre las concepciones específicas acerca de la evaluación del aprendizaje matemático y cómo éstas se concretan en el caso concreto de los *problemas*. La [Tabla VI.3.3](#), nos muestra los resultados correspondientes a la búsqueda de patrones de co-ocurrencia. En primer lugar, debemos señalar que por tratarse de una matriz de 3x3 (es decir, se trata de una matriz pequeña) y según los criterios de ponderación establecidos, las relaciones que aparecen son, en general, más altas que las de otras búsquedas realizadas. Es por ello que se deben contemplar estos datos con más moderación. Hecha esta puntualización, constatamos que se da una intersección con frecuencia *muy alta* entre la evaluación del aprendizaje matemático centrada en el resultado final factual y un uso exclusivamente acreditativo de los *problemas* ( $CEM_{P-re} \times CPEM_{P-S}$ ). En cambio, hallamos una intersección de frecuencia *alta* entre el uso regulador de los *problemas* y una concepción de la evaluación del aprendizaje matemático que lleva a los profesores a centrar la atención en el propio proceso de razonamiento seguido por el alumno ( $CPEM_{P-P} \times CEM_{P-pr}$ ). Y observamos la inversión de estas relaciones en los extremos contrarios.

Sin embargo, entre los profesores que manifiestan en su concepción acerca de la evaluación del aprendizaje matemático un interés primordial por el resultado final alcanzado por el alumno, observamos un equilibrio entre la atribución de función reguladora y acreditativa a los *problemas* ( $CEM_{P-al} \times CPEM_{P-S} \mid CPEM_{P-P}$ ), con la particularidad de que este resultado tiene carácter procesual; en otras palabras: se espera del alumno la ejecución de un algoritmo concreto siguiendo unas normas formales-estéticas específicas.

Tabla VI.3.3  
 CEM<sub>p</sub> x CPEM<sub>p</sub>

	CPEM <sub>p</sub> -S n=20	CPEM <sub>p</sub> -X n=10	CPEM <sub>p</sub> -P n=20
CEM <sub>p-re</sub> (n=20)	9 45% (45%)	5 50% (25%)	6 30% (30%)
CEM <sub>p-al</sub> (n=16)	6 30% (37.5%)	3 30% (18.75%)	7 35% (20%)
CEM <sub>p-pr</sub> (n=14)	5 25% (35.7%)	2 20% (14.3%)	7 35% (50%)

#### VI.4. LAS CONCEPCIONES DEL PROFESORADO ACERCA DEL BUEN PROBLEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE MATEMÁTICO (CBP<sub>p</sub>) EN CONTRASTE CON OTRAS CONCEPCIONES BAJO ESTUDIO

En esta sección nos detendremos en el análisis de las relaciones de intersección que constatamos entre las categorías definidas a través del primer nivel de análisis sobre las concepciones acerca del *buen problema* de evaluación del aprendizaje matemático, entre las que identificamos dos dimensiones importantes complementarias: una dimensión evaluativa y una dimensión matemática. Esta sección está constituida por dos apartados: en un primer apartado (VI.4.1) nos centraremos en las ‘intrasecciones’, en otras palabras, sobre las relaciones internas que existen entre todas estas dimensiones, a la vez contenedoras de diversas categorías como ya vimos en el Capítulo V. Este análisis interno nos permite dibujar un retrato robot del ‘*buen problema*’, según los profesores entrevistados. El siguiente apartado (VI.4.2) recoge en forma de descripción general los resultados de las búsquedas matriciales entre las concepciones acerca del *buen problema* y el conjunto de concepciones bajo estudio.

A diferencia de la lectura que hemos hecho hasta ahora de las tablas de patrones de intersección, en este punto del análisis vamos a prescindir de la categorización que establecimos inicialmente para el análisis de las intersecciones en las categorías de concepciones anteriores. El motivo para tomar esta decisión es que, tal como señalamos en la sección correspondiente del Capítulo V, las dimensiones y categorías respecto al *buen problema* no son disjuntas y algunos profesores se refirieron a más de una de ellas. En concreto, sólo cinco profesores mencionaron una única dimensión y categoría, veinte se refirieron a dos categorías, diecinueve definieron tres posibles criterios para la bondad de un *problema* y, por último, seis individuos hablaron de más de cuatro de las categorías posibles en otras tantas dimensiones. Por lo tanto, es interesante ver si se dan algunas peculiaridades o patrones en los datos. Sin embargo, los resultados son, de nuevo, meramente descriptivos. Por razones de espacio, hemos optado en este caso por la inclusión de todas estas tablas en un anexo particular, en lugar de insertarlas en el texto (ver Anexo I/VI.4).



### VI.4.1. Las concepciones del profesorado acerca del buen problema: relaciones intra-dimensiones

La Tabla VI.4.1. presenta una matriz resultante de la búsqueda de patrones en los datos que a continuación comentaremos. Al tratarse de una búsqueda intra-dimensiones, el resultado es una matriz simétrica con eje en la diagonal, razón por la cual hemos obviado una de las partes (sobre el eje) a fin de simplificar la lectura. La misma motivación de simplificación de la lectura de la matriz es causa de que las dimensiones estén separadas unas de otras por líneas dobles, formando pequeños cuadrantes con las categorías respectivas.

Para empezar, la mitad de los profesores que hablan de la necesidad de que el *buen problema* respete la estructura del *wordproblem* tradicional (**CBP<sub>p</sub>-et**) también se refieren a la conveniencia de que el *problema* sea fácil (**CBP<sub>p</sub>-fa**), con muy poca variación respecto a las entradas de lectura horizontal o vertical (columna 1: fila 5, 50%-47%), en cambio sólo uno se declina por concebir el *buen problema* como aquel que es moderadamente difícil para el alumno (**CBP<sub>p</sub>-di**) siendo la frecuencia igualmente poca en las dos entradas posibles (columna 1, fila 6; 6.25%-7%). Por el contrario, la mayoría (4/6) de aquellos que prefieren romper la estructura del *wordproblem* señalan también la necesidad de que el *buen problema* suponga una dificultad moderada para el alumno, si bien es necesario matizar este dato con el hecho de que desde una lectura vertical (frecuencia en función de la dimensión de '*estructura*') el porcentaje es del 66%, mientras que desde una lectura horizontal (frecuencia en función de la dimensión '*grado de dificultad*') se reduce a aproximadamente la mitad (30.77%) (columna 2, fila 6).

Siguiendo con la *estructura* del *buen problema* como dimensión de referencia, podemos observar que siete de los veinticuatro profesores que se refieren a esta dimensión, apenas el 30% (7/24) en cualquiera de sus posibles categorías, hablan también de la necesidad de que la tarea provea al alumno de un contexto cercano a su vida extraescolar (**CBP<sub>p</sub>-co**), de los cuales cinco se decantan por la estructura estándar (columnas 1+ 2+ 3, fila 4), lo cual supone, por otro lado, desde la lectura horizontal de esta misma categoría, que son la mitad de los profesores que mencionan éste elemento del *problema* como factor de calidad los que también hablan de la estructura del *problema*, en un sentido u otro.

El siguiente aspecto a notar es el solapamiento entre la dimensión de la estructura y la dimensión del alcance o amplitud del objeto de evaluación. Allí vemos que 4 de 16, el 25% de profesores añaden el criterio de objeto '*atómico*' al de estructura *wordproblem* (**CBP<sub>p</sub>-at/CBP<sub>p</sub>-et**). A través de una lectura horizontal vemos que estos mismos 4 profesores suponen el 66% de todos aquellos que se refieren a la amplitud '*atómica*'. Por otra parte, 2 de 6 profesores, el 33%, se refieren a la necesidad de que el *problema* tenga una amplitud '*molecular*', a la vez que señalan que la estructura tradicional debe ser siquiera levemente alterada. Estos constituyen al mismo tiempo el 20% de todos los que se refirieron a la amplitud molecular como criterio de calidad (columnas 1, 2, 3; filas 7, 8). En nuestra opinión, lo interesante de estos

resultados, no obstante, es la aparente mutua exclusión entre tipo de *estructura* del problema y *amplitud* del objeto evaluado, en tanto que aquellos profesores que se refieren a que la estructura tradicional debe ser respetada piensan también en un *buen problema* de alcance meramente ‘atómico’ y aquellos que señalan la necesidad de romper esta estructura tradicional prefieren también lo contrario respecto a la amplitud, sin hallarse individuos con elecciones cruzadas. Por último, sólo cinco de los veinticuatro docentes que se refieren a la estructura hablan de la necesidad de aportar ayuda, y en su mayoría hablan de ayuda para el alumno (**CBP<sub>P-re</sub>**), todos ellos defensores de la estructura estándar (columnas 1+2+3: filas 9+10).

En cuanto a las intersecciones en las concepciones de quienes mencionan la dimensión ‘facilidad v. dificultad-complejidad’, vemos que lo más llamativo en la tabla anterior es que 7 de 30 (17+13) hablan también de la necesidad de ofrecer al alumno una tarea situada en un contexto cercano a la vida extraescolar del alumno, si bien aún ficticio, lo cual constituye la mitad de quienes hablan de este último criterio (**CBP<sub>P-fa</sub>/CBP<sub>P-co</sub>**). O bien, en una lectura vertical, desde la dimensión del ‘contexto’, la mitad de quienes hablan del contexto son también sensibles a la dificultad potencial que la tarea presenta al alumno, sea para querer reducirla (23.53%) o para aumentarla hasta un nivel moderado (23%) (columnas 5+6; fila 4). El resto de conexiones entre esta dimensión y otras distintas, como por ejemplo, ‘amplitud del objeto evaluado’ o ‘ayuda’ los consideramos casos aislados.

Algo similar ocurre en el siguiente par de intersección: 8 de los 16 docentes que se refieren al *buen problema* como aquel que bien evalúa items aislados de aprendizaje, atómicos, bien hace un abordaje holístico, son sensibles igualmente a la dimensión de ‘facilidad-dificultad’. No obstante, en estos dos casos es conveniente precisar que hallamos un nuevo ‘cruce’ claro de dimensiones y categorías: mientras los partidarios del *problema* de amplitud ‘atómica’ (**CBP<sub>P-at</sub>**) se refieren a la necesidad de usar *problemas* fáciles (**CBP<sub>P-fa</sub>**), quienes se decantan por el problema ‘molecular’ (**CBP<sub>P-mo</sub>**) hablan de plantear al alumno una dificultad moderada (**CBP<sub>P-di</sub>**) (columna 5+6; fila 7+8). Además, por un lado, el porcentaje resultante si comparamos las frecuencias con la dimensión ‘amplitud del objeto’ como referencia de comparación, la proporción es bastante pequeña para ‘facilidad/alcance atómico’ (17.8%) y algo más intensa para ‘dificultad/alcance molecular’ (38.5%); por otro, aumenta la proporción hasta el 50% en ambos casos al considerar la dimensión ‘amplitud’ como foco de comparación en una lectura horizontal, en lugar de la lectura primera.

También en la siguiente dimensión, la presencia de elementos de ayuda, podemos observar una tendencia predominante entre el ser sensible a la ayuda que provee el *problema*, sea para el profesor o para el alumno, y el preferir un *problema* fácil (columna 5+6; fila 9+10), dado que casi el 30% (17.6%+11.8%) se refieren a ambas categorías. En cambio, el único individuo que nos habló de la conveniencia de que el *problema* presente una dificultad moderada y se refirió también a la ayuda que debe proveer el *problema*, lo hizo en términos de ayuda a la labor de calificación del profesor (**CBP<sub>P-di</sub>/CBP<sub>P-va</sub>**).

## VI.4.2. Las concepciones del profesorado acerca del buen problema: relaciones con otras concepciones estudiadas

Más interesante que una descripción lineal de las tablas correspondientes (Tablas VI.4.2.1-6.) nos parece el poder resaltar algunos de los resultados específicos en las matrices de patrones halladas, en la medida en que puedan apuntar a diferentes tendencias de concepciones. Dedicaremos un subapartado al comentario de cada una de las tablas. La profesora que concibe las matemáticas como el resultado de una elaboración sociohistórica que responde a necesidades sociales supone un caso atípico en nuestros datos, razón por la cual comentaremos los resultados del análisis respecto a sus concepciones en el último subapartado.

### VI.4.2.1. Las concepciones del profesorado sobre el buen problema y las concepciones acerca de las matemáticas

En la Tabla VI.4.2.1., respecto las concepciones sobre las matemáticas y los criterios considerados de calidad del *problema* evaluativo, destacamos que la mayoría de, por un lado, los profesores con una concepción de las matemáticas como sistema formal abstracto (**CM<sub>P</sub>-sf**) y, por otro, aquellos que las entienden como un conjunto de reglas mecánicas (**CM<sub>P</sub>-ap**), concepciones que se podrían considerar bastante divergentes, se refieren a la necesidad de que el *problema* mantenga la *estructura estándar tradicional*. En efecto, son siempre minoría en estos dos casos los profesores que consideran que el *buen problema* debe romper esta estructura, al contrario de lo que ocurre desde la tercera concepción —las matemáticas concebidas como una herramienta de modelización del entorno (**CM<sub>P</sub>-md**)—, desde la que es precisamente esta opción la más frecuentemente mencionada, si bien con pocos representantes, de nuevo desde una visión global.

En cuanto al *contexto* provisto por la tarea, siempre es similar el número de profesores que se refieren a él. No obstante, considerado en proporción, constatamos que este criterio es menos mencionado por aquellos que entienden las matemáticas de una manera más formal y abstracta (**CM<sub>P</sub>-sf**), mientras que es citado por igual desde las otras dos concepciones. En otras palabras, entre aquellos profesores que consideran las matemáticas un sistema formal abstracto, ubicado en el mundo de las ideas, es más frecuente que no prestaran atención al contexto en el cual se inserta la actividad matemática: entendemos que desde esta lógica, la actividad matemática es independiente del mismo.

En relación con la *complejidad* de la tarea, ocurre un fenómeno también digno de mención: los profesores con esta misma concepción formal de las matemáticas (**CM<sub>P</sub>-sf**) dan mucha importancia a que la tarea *problema* sea fácil para el alumno. Ahora bien, esta idea va disminuyendo progresivamente teniendo un valor medio en los profesores que conciben las matemáticas como un conjunto de reglas mecánicas (**CM<sub>P</sub>-ap**) y mucho menor en los casos de los profesores que entienden las matemáticas como una herramienta de modelización (**CM<sub>P</sub>-md**). En cambio, con la categoría opuesta (dificultad moderada

del *buen problema* (CBP<sub>p-di</sub>) observamos exactamente una progresión inversa: si bien continúa siendo el primer grupo quien proporcionalmente tiene más partidarios, la proporción dentro de cada concepción, y en relación con la categoría contraria, se mueve en sentido opuesto a la anterior —62.5% (fácil) y 37.5% (difícil) en CM<sub>p-sf</sub>; 50% (fácil) y 50% (difícil) en CM<sub>p-ap</sub>; y 40% (fácil) y 60% (difícil) en CM<sub>p-md</sub>—.

Algo similar a lo anterior sucede con la dimensión '*amplitud del objeto evaluado*': mientras los profesores más formalistas (CM<sub>p-sf</sub>) dan mucha importancia a que el *problema* sea restringido a un solo ítem de conocimiento (CBP<sub>p-at</sub>), aquellos que se manifiestan en el 'grupo modelizador' (CM<sub>p-md</sub>) y se refieren a esta dimensión lo hacen para señalar la importancia de abarcar un conjunto de aprendizajes de forma más holística (CBP<sub>p-mo</sub>); esta preferencia por los *problemas* como tareas que permiten valorar un conjunto de aprendizajes de manera relacionada también es más importante que la opción contraria para aquellos profesores que identificamos con una concepción de las matemáticas como reglas memorísticas (CM<sub>p-ap</sub>) —57.1% (atómico), 42.8% (molecular) en CM<sub>p-sf</sub>; 33.3% (atómico) 66.7% (molecular) en CM<sub>p-ap</sub>; y 100% (molecular) CM<sub>p-md</sub>—.

Y de nuevo ocurre la misma progresión inversa para el caso de la dimensión '*ayuda*' (bien al alumno en la resolución o bien al profesor en la valoración) ya que los profesores en una postura más formalista (CM<sub>p-sf</sub>) conceden proporcionalmente más importancia a que el *problema* dé pistas para la resolución del alumno, mientras que quienes conciben las matemáticas como herramienta modelizadora (CM<sub>p-md</sub>) señalan igualmente con mayor frecuencia que el *problema* esté construido de tal manera que facilite la tarea de valoración del profesor (CBP<sub>p-va</sub>). Esto, en realidad, debe ser cotejado con la dimensión '*estructura del problema*': si recordamos que los profesores que conciben las matemáticas como sistema formal cerrado prefieren con mayor frecuencia *problemas* estándar, mientras que los otros prefieren el *problema* ligeramente trasgresor de la estructura estándar, resulta comprensible que el segundo grupo reclame ayuda en la corrección con más frecuencia que el primero, dado que, de hecho, recogerían respuestas de los alumnos con un mayor grado de diversidad.

#### VI.4.2.2. Las concepciones del profesorado acerca del buen problema y las concepciones acerca de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

En cuanto a las concepciones sobre el aprendizaje matemático y las relaciones con los criterios definidos para el *buen problema* (ver [Tabla VI.4.2.2.](#) en [Anexo I/VI.4.](#)), vemos un primer aspecto a destacar algo que, en cierto modo, no resulta sorprendente: respecto a la *estructura* de la tarea se puede apreciar un claro predominio de los partidarios de la estructura estándar (CBP<sub>p-te</sub>) entre aquellos que conciben que las matemáticas se aprenden gracias a un proceso deductivo (CEnAM<sub>p-de</sub>), pero más aún entre aquellos que consideran que las matemáticas se aprenden gracias a la memorización de rutinas (CEnAM<sub>p-ru</sub>). En cambio, este tipo de tareas pierde popularidad entre quienes piensan que el aprendizaje de las matemáticas sucede gracias a un razonamiento inductivo que progresivamente se hace más abstracto

(CEnAM<sub>P-ab</sub>). En lo que atañe a la importancia concedida al contexto propuesto por el enunciado del *problema*, parecen ser los profesores que entienden el aprendizaje de las matemáticas como la memorización de rutinas quienes más atención prestan a este aspecto, con poca diferencia respecto al resto de concepciones pedagógicas, no obstante.

En el caso de la dimensión '*complejidad de la tarea*' siempre son, en todos los casos desde todas las concepciones determinadas en el primer nivel de análisis, pocos más de la mitad de profesores los que se inclinan por que el *problema* sea fácil para el alumno. La siguiente dimensión, '*amplitud del objeto evaluado*', aparece también con preferencia común a todas las concepciones pedagógicas sobre las matemáticas. Es decir, de nuevo en todas las concepciones predominan, si bien en este caso con mayor variabilidad, los casos de profesores que afirman que se debe procurar evaluar conocimientos diversos de manera conjunta y relacionada a través del *problema*.

Respecto a la dimensión '*ayuda facilitada en la tarea*', podemos constatar que se trata de una dimensión minoritaria tanto para el caso de profesores con una concepción del aprendizaje matemático basado en rutinas (CEnAM<sub>P-ru</sub>) como para aquellos que lo entienden como un proceso de razonamiento inductivo (CEnAM<sub>P-ab</sub>). Además, entre los primeros indicados, los pocos que se refirieron a esta dimensión lo hicieron únicamente desde el punto de vista de ayudar al alumno. Mientras, en el caso de los profesores que piensan que las matemáticas se aprenden a través de un proceso deductivo (CEnAM<sub>P-de</sub>) hay muchos más profesores que se interesan por esta dimensión de '*ayuda*' que por la dimensión '*contexto*' anteriormente comentada (47.6% [19+28.6] frente a 14.3%), y más concretamente, son mayoría los que se interesan por que el *problema* aporte ayudas a la actividad calificadora, más que a la actividad resolutora (60% frente a 40%).

### **VI.4.2.3. Las concepciones del profesorado acerca del buen problema y las concepciones generales acerca de la evaluación**

En cuanto a las concepciones sobre la evaluación y las condiciones de calidad del *buen problema*, presentamos matriz de cruce en la [Tabla VI.4.2.3](#). Lo primero que observamos, desde una lectura con referencia a la concepción general sobre la evaluación, es que quienes se posicionan en el extremo del polo social se refieren también con mayor frecuencia a la necesidad de que los *problemas* sean fáciles para el alumno y con el mismo interés se refieren a que se provea al profesor con ayuda a la valoración (CE<sub>P-S</sub>/CBP<sub>P-fa</sub> y CBP<sub>P-va</sub>). Ya en menos ocasiones se habla de la conveniencia de que el *problema* suponga una dificultad moderada para el alumno y en los menos casos, y también de forma minoritaria entre todas las concepciones evaluativas posibles, se refieren a la necesidad de que el buen *problema* tenga una estructura específica, que debe cumplir los requisitos del formato tradicional.

En cambio, quienes se ubican en una posición evaluativa social mixta subrayan con mayor interés que el *problema* debe ser moderadamente difícil para el alumno (**CE<sub>P</sub>-SX/CBP<sub>P</sub>-di**) aun manteniendo principalmente la estructura tradicional. Por lo demás, el resto de categorías tan sólo aparecen mencionadas en casos que casi podríamos considerar excepcionales. Los tres profesores que no se decantan por ninguno de los dos polos en su concepción sobre la evaluación (**CE<sub>P</sub>-X**) señalan como criterios de calidad la facilidad del *problema*, la utilidad para evaluar el aprendizaje de un modo holístico y la provisión de ayuda, tanto para el profesor como para el alumno. No obstante, dado el escaso número de individuos dentro de este grupo, subrayamos una vez más nuestra intención meramente descriptiva de los resultados.

Al avanzar hacia las concepciones evaluativas de corte pedagógico, bien mixtas bien puras, observamos que en el primer caso predomina el interés por que el buen problema respete la estructura tradicional, (**CE<sub>P</sub>-PX/CBP<sub>P</sub>-te**), y en segundo lugar, que sea preferiblemente fácil para el alumno. La mitad de estos profesores se interesan asimismo por el *contexto* que se recrea en el propio enunciado del *problema* y, ya en menor proporción, se refieren a la conveniencia de que el *problema* permita valorar el aprendizaje del alumno de una forma holística antes que aislada, y que provea de ayuda al alumno en su abordaje para la resolución. Finalmente, aquellos que están en una posición pedagógica exclusiva ponen gran énfasis en que el *problema* sea fácil para el alumno (**CE<sub>P</sub>-P/CBP<sub>P</sub>-fa** 62.5% y 83.33%), y prefieren la estructura tradicional (**CBP<sub>P</sub>-te** 60% frente a **CBP<sub>P</sub>-tv** 40%) y, en menor grado, muestran interés por el '*contexto*' provisto por el enunciado y la '*ayuda*' ofrecida a través de él, tanto para el alumno como para el profesor.

#### **VI.4.2.4. Las concepciones del profesorado acerca del buen problema y las concepciones acerca de la evaluación del aprendizaje matemático**

En la Tabla VI.4.2.4. vemos las relaciones entre las características que los profesores consideran importantes en el *problema* usado como tarea de evaluación y las concepciones sobre dónde debe situarse el foco de la evaluación del aprendizaje matemático (**CEM<sub>P</sub>**). En primer lugar, llama la atención que tanto para los profesores que ven el foco en el producto final numérico (**CEM<sub>P</sub>-re**) como para aquellos que miran el producto final de carácter procesual, es decir, la aplicación correcta del algoritmo ortodoxo (**CEM<sub>P</sub>-al**), le otorgan mucha importancia a la '*estructura*' del *problema*, ya que en ambos casos más de la mitad se refiere a alguna de las categorías dentro de esta dimensión, y, en especial, a que ésta cumpla con el formato estándar. En cambio, aquellos que ven el centro de interés en el proceso de resolución libremente escogido por el alumno, dan primeramente menos importancia a la estructura, y en segundo lugar, cuando lo hacen, es, en la mayoría de casos, justamente para indicar la necesidad de que el *problema* supere este formato estándar.

Respecto al '*contexto*', vemos que esta dimensión parece ser menos importante para los profesores que ven la evaluación centrada en el resultado numérico final (**CEM<sub>p-re</sub>**), mientras que aquellos que miran el resultado procesual le conceden más importancia (**CEM<sub>p-al</sub>**). Se trata de un hecho en cierto modo comprensible, dado que el *problema* se convierte en elemento de contextualización de los algoritmos aprendidos y evaluados a través del *problema*. También para quienes intentan valorar el proceso seguido libremente por el alumno (**CEM<sub>p-pr</sub>**) el '*contexto*' es importante, aunque en menor proporción. Finalmente, en relación con la última de las dimensiones matemáticas sobre el *buen problema* ('*complejidad*'), observamos que entre los profesores que enfatizan el producto final, tanto factual como procesual, hay bastante acuerdo en considerar la dificultad o facilidad del problema similarmente importantes, con inversión de relación pero con poca fluctuación, en torno al 50%. En contraste con esto último, aquellos profesores que realzan el proceso de razonamiento seguido por el alumno a la hora de evaluar su aprendizaje matemático, dan más importancia a que la tarea sea fácil (70% frente 30%).

En cuanto a las dimensiones relativas al hecho propiamente evaluativo ('*amplitud del objeto de conocimiento evaluado*' y '*ayuda*', bien a la resolución bien a la valoración), constatamos que se produce de nuevo un fenómeno de progresión inversa similar a los ya comentados. Así, por un lado, son mayoría quienes piensan que el *buen problema* debe centrarse en un solo ítem de conocimiento aislado desde una concepción de la evaluación matemática centrada en el producto final factual; por otro, la opción contraria, es decir, la evaluación de tipo más holístico de un conjunto de aprendizajes relacionados a través de un solo *problema* aumenta progresivamente entre los profesores que consideran la evaluación centrada en la aplicación correcta de algoritmos (**CEM<sub>p-al</sub>/CBP<sub>p-mo</sub> 60%**) y, por fin, es completa entre quienes valoran el proceso de razonamiento del alumno. En relación con la '*ayuda*' aportada por el propio *problema*, podemos constatar en la [Tabla VI.4.2.4](#) que mientras la mayoría de docentes que prefieren centrar la atención en el resultado factual del alumno (**CEM<sub>p-re</sub>**) se decantan por proveer a éste de ayuda, quienes se fijan preferentemente en el resultado de tipo procesual (**CEM<sub>p-al</sub>**) prefieren lo contrario (la ayuda al profesor). En cambio, no se aprecia inclinación especial en el grupo de los profesores que optan por valorar el proceso de razonamiento seguido por el alumno (**CEM<sub>p-pr</sub>**). En todo caso, se trata de una dimensión minoritaria.

#### **VI.4.2.5. Las concepciones del profesorado acerca del buen problema y las concepciones acerca de los problemas**

En la [Tabla VI.4.2.5](#), continuamos con las relaciones halladas entre las categorías consideradas de calidad en el *problema* evaluativo y las características propiamente definitorias de los *problemas* y los requisitos para el éxito en el aprendizaje de su abordaje. Lo primero que apreciamos en esta matriz es que casi el 60% de quienes definen el *problema* como una tarea con estructura estándar (**CP<sub>p-te</sub>**) se interesan, efectivamente, por la '*estructura*' del *problema* a la hora de determinar su calidad. De éstos, la inmensa

mayoría señala que el *buen problema* debe respetar la estructura característica del *wordproblem* tradicional. Podemos afirmar, en consecuencia, que hay una notable relación entre definir el *problema* como una tarea de estructura estándar y considerar precisamente esta estructura uno de los criterios principales de calidad del *problema* (CP<sub>P-te</sub>/CBP<sub>P-te</sub>), afirmación que, por otro lado, no es más que coherente y lógica. Con la misma frecuencia se refieren este primer grupo de profesores a la dimensión '*complejidad*', prefiriendo en la mayoría de los casos que el *problema* sea una tarea fácil para el alumno. Ya en menor proporción se refieren a la importancia del '*contexto*' que recrea la propia consigna del *problema*, pero es importante señalar que podemos constatar, a través de la lectura vertical, que se trata del grupo que más importancia concede a este aspecto de la tarea, frente a las concepciones alternativas. Asimismo se prefieren desde la definición del *problema* tradicional los *problemas* que pretenden evaluar un objeto de conocimiento aislado frente a la posibilidad de evaluar un conjunto de aprendizajes de manera global mediante un *problema*. Y ya en menor medida se considera igualmente un criterio de calidad que los *problemas* provean una cierta ayuda a la resolución del alumno.

En contraste con todo esto, podemos constatar en la misma [Tabla VI.2.4.5.](#), primeramente, que para aquellos profesores que definen el *problema* como *tarea independiente del alumno pero de estructura variable* (CP<sub>P-tv</sub>), la dimensión más importante es la '*complejidad de la tarea*', a la que se refieren el 70.58% de estos profesores, siendo ligeramente más frecuente la elección de una tarea que suponga una dificultad moderada para el alumno. En segundo lugar, con bastante distancia, aparecen la *estructura* de la tarea, dentro de la cual se prefieren, coherentemente, las tareas que rompan la estructura estándar (CBP<sub>P-tv</sub>), y la '*amplitud*' del objeto evaluado, a la cual siempre se refieren indicando la conveniencia de que el *problema* procure la evaluación holística de un conjunto de aprendizajes (CBP<sub>P-mo</sub>). Finalmente, ya muy de lejos, continúan con la importancia del '*contexto*' cercano a la vida experiencial o imaginable del alumno, y con la *ayuda* que el *problema* debe proporcionar, preferentemente al profesor en su tarea de calificación.

Por su parte, aquellos que definen el *problema* como una tarea dependiente del sujeto resolutor (CP<sub>P-ds</sub>) —que son, recordamos, únicamente cuatro profesores de entre todos los cincuenta entrevistados—, se refieren a una amplia diversidad de características del *problema* que consideran criterios de calidad. En concreto, por ejemplo, se refieren a que el *buen problema* debe romper la estructura estándar, debe proveer de un contexto cercano a la vida extraescolar del alumno, debe ser fácilmente abordable por el alumno y debe procurar valorar el aprendizaje de una manera holística, molecular. Sin embargo, dado que todas estas categorías son referidas siempre por una única persona de cuatro posibles, debemos considerarlo caso aislado particular. La única característica en la que tres de estas cuatro personas coinciden y, por lo tanto, merece la pena destacar, es que el *buen problema* debe proporcionar ayudas a la tarea de valoración del profesor. Son, además, el grupo de profesores que con mayor énfasis se refieren a este criterio.



Seguidamente nos detendremos en las relaciones entre las características constitutivas de los *buenos problemas* de evaluación del aprendizaje matemático, según los profesores, y aquellos requisitos que los mismos profesores indican imprescindibles para su resolución exitosa. Estos resultados se pueden consultar en la misma Tabla VI.4.2.5., en el cuadrante inferior. En primer lugar, es destacable que todos los profesores que se refieren a la '*estructura*' del *problema* desde la concepción de que es necesario dominar algoritmos antes de abordar *problemas*, lo hacen señalando la necesidad de que el *problema* presente la estructura estándar; éstos suponen, por otro lado, más del tercio de quienes se refieren a este requisito (**CP<sub>P-da</sub>/CBP<sub>P-te</sub>** 35.3%). En cambio, la mayor parte de estos profesores se refieren a la complejidad del *problema* sin decisión posible sobre si éste debe ser fácil o difícil, ya que las voces se reparten al 50% en este aspecto. Por último, de modo muy minoritario se refieren también a la necesidad de que el *problema* permita valorar el aprendizaje de una manera holística y que ofrezca ayudas al docente en su responsabilidad evaluadora.

Entre todos los profesores que citaron la habilidad de lectura comprensiva (**CP<sub>P-1c</sub>**) como requisito para poder resolver *problemas*, las tres cuartas partes se refirieron a la dimensión '*complejidad*' (12 de 16), de los cuales el 83.3% señaló la necesidad de que el *problema* sea fácil, lo cual resulta bastante coherente, a nuestro modo de ver. También se refirieron, en segundo orden de frecuencia, a la estructura del *problema*, subrayando la conveniencia de que éste respete la *estructura estándar*. Y en tercer lugar, señalaron como criterios importantes en la misma cantidad de ocasiones, que el *problema* recree un '*contexto*' cercano al alumno y que provea *ayudas* al alumno en su resolución.

Aquellos profesores que señalaron como requisito imprescindible la capacidad de razonamiento convenientemente desarrollada (**CP<sub>P-cr</sub>**) se refirieron por igual a la '*estructura*' de la tarea y la complejidad del *problema*, pero en este caso para indicar la necesidad de que el *buen problema* rompa con la estructura tradicional y además suponga una dificultad moderada para el alumno (**CP<sub>P-cr</sub>/CBP<sub>P-tv</sub> | CP<sub>P-cr</sub>/CBP<sub>P-di</sub>**). En tercer lugar, hablan de la necesidad de que el *buen problema* procure evaluar el aprendizaje del alumno de una manera holística (**CP<sub>P-cr</sub>/CBP<sub>P-mo</sub>**). Y, ya en menor proporción, conceden importancia a que el *problema* provea al profesor de ayudas a la hora de valorar el trabajo del alumno. Por último, sólo una mínima parte de estos profesores parecen mostrar interés en el '*contexto*' recreado por el *problema* como criterio de calidad.

Finalmente, aquellos dos profesores que señalan la existencia de una cualidad innata para la resolución de problemas se refieren únicamente a la complejidad del *problema*, a partes iguales entre la facilidad y la dificultad moderada, y a la conveniencia de que el profesor tenga un soporte en su actividad evaluadora. Nos parece altamente coherente este resultado. En otras palabras, no nos sorprende que estos profesores no se interesen apenas por ningún aspecto concreto del *problema* más que aquél que atañe al propio docente, ya que la cualidad innata para resolver *problemas* hace que toda la responsabilidad de la

resolución recaiga sobre el alumno: quien disponga de esta cualidad podrá resolver los *problemas*, quien no tuviera esta suerte, sencillamente, no podrá, con absoluta independencia de cómo sea la tarea. En otras palabras, las propias características de la tarea carecen totalmente de cualquier interés.

#### **VI.4.2.6. Las concepciones del profesorado acerca del buen problema y las concepciones acerca del problema para evaluación del aprendizaje matemático**

Por último, en la Tabla VI.4.2.6. vemos las relaciones halladas entre los criterios definidos sobre el *buen problema* de evaluación (**CBP<sub>P</sub>**) y la concepción sobre la utilidad concreta de los *problemas* a la hora de evaluar el aprendizaje matemático (**CPEM<sub>P</sub>**). En primer lugar, observamos que, acorde con lo señalado anteriormente, quienes se ubican en una posición de uso acreditativo de los *problemas* (**CPEM<sub>P-S</sub>**) prefieren que los mismos supongan una dificultad moderada para el alumno. Esta preferencia es comprensible desde la propia intención segregadora, dado que no sería posible la discriminación entre alumnos más y menos capaces si la resolución del *problema* estuviera al alcance de todos. Las siguientes condiciones mencionadas son el respeto de la estructura tradicional y la ayuda al profesor en su tarea de valoración. Se reafirman, por lo tanto, los resultados anteriores respecto a las concepciones generales sobre la evaluación.

Por su parte, los profesores con concepción mixta (**CPEM<sub>P-X</sub>**) se refieren con más interés a la estructura tradicional, señalando el interés de que ésta sea respetada; en menor proporción se refieren a la necesaria facilidad del *problema* y a la '*ayuda*', pero en esta ocasión para el alumno. El resto de criterios los consideramos nuevamente casos aislados.

Constatamos igualmente que aquellos profesores que muestran una concepción evaluativa del *problema* según la cual estas tareas deben contribuir a la toma de decisiones pedagógicas reguladoras (**CPEM<sub>P-P</sub>**), señalan con mayor énfasis la necesidad de que el *problema* sea fácil para el alumno (**CBP<sub>P-fa</sub>**) y respete la estructura tradicional (**CBP<sub>P-te</sub>**). En menor grado se refieren al '*contexto*' recreado en el *problema*; no obstante, en una lectura vertical se aprecia que son los profesores que más mencionan este criterio, ya que suponen casi el 60% de los que lo citan (57.14%). En esta misma perspectiva se refuerza la idea de una posible relación entre una concepción de uso regulador del *problema* en la evaluación del aprendizaje matemático (**CPEM<sub>P-P</sub>**) y la facilidad del *problema*, por un lado, y una concepción de uso acreditativo de estas mismas tareas (**CPEM<sub>P-S</sub>**) y la dificultad moderada del *problema*, por otro, como criterios de calidad, ya que en ambos casos representan más de la mitad de los profesores que citan el criterio, con una proporción, además, muy similar.

#### **VI.4.2.7. Las concepciones del profesorado acerca del buen problema: un caso particular**

Hemos reservado para el cierre de este apartado el caso particular de la única profesora que concibe las matemáticas como sistema construido por la propia civilización humana a lo largo de la historia (**CM<sub>P</sub>-cs**), su aprendizaje como un proceso básicamente apoyado sobre la resolución de problemas (**CPM<sub>P</sub>-rp**) y también la evaluación del aprendizaje matemático como una valoración del proceso de razonamiento escogido por el alumno (**CEM<sub>P</sub>-pr**). En primer lugar, vemos que tan sólo menciona la simplicidad y *facilidad* del problema como criterio de calidad. Siendo una profesora con concepciones evaluativas mixtas indefinidas quizá podríamos interpretar una ligera inclinación hacia aspectos pedagógicos en este punto, acorde con lo señalado arriba. No obstante, en tal caso se hallaría en una cierta contradicción personal puesto que anteriormente la pudimos categorizar en una concepción social acreditativa de los *problemas* como tareas de evaluación (**CPEM<sub>P</sub>-S**) —en otras palabras: se basa en los *problemas* para tomar decisiones acerca de la calificación final de los alumnos, otorgando la mejor calificación posible a quienes resuelven los que son marcados por ella como los *problemas* más complejos—. En nuestra opinión, se trata de un caso donde se pone especialmente de manifiesto la tensión propia de las decisiones ligadas a la evaluación: por un lado, se trata de una profesora que presenta indicadores de uno y otro polo de modo equilibrado; por otro, vemos cómo utiliza principalmente los *problemas* para distinguir unos alumnos de otros y al mismo tiempo parece desear facilitar la tarea de resolución de los alumnos de cara a fomentar la mejor ejecución posible por parte del grupo clase.

## VI.5. SÍNTESIS DEL CAPÍTULO VI

Cerramos este capítulo del mismo modo que los anteriores, llevando a cabo una síntesis de los resultados presentados a lo largo de las páginas precedentes. La conclusión principal a la que llegamos es que los resultados muestran que la relación entre concepciones acerca de distintos aspectos del proceso educativo es a veces diáfana, a veces no demasiado clara, a veces no exclusiva, a veces nula o incluso contradictoria. Si tuviéramos que designar un denominador común, éste sería con gran probabilidad la *diversidad* interna en las concepciones por encima de la existencia de concepciones, o sistemas de creencias, tipo. Esta diversidad en las respuestas de los entrevistados hace que nos planteemos la posibilidad de que, en realidad, dichas concepciones no estén relacionadas tan directamente como cabría esperar desde la lógica teórica, lo cual estaría en consonancia con la organización clusterizada de las concepciones propuesta por Green (1971), ya comentada en el [Capítulo III](#). Dentro de esta pluralidad, no obstante, parece haber mayor tendencia a la relación entre las concepciones acerca de las matemáticas y la ubicación del foco de la evaluación matemática. ¿Cómo se puede entender esto? Una posible explicación vendría desde la función modelizadora de la propia evaluación defendida por Clarke (1996): a través de la evaluación se pone de manifiesto qué es lo importante, qué se valora especialmente, etc. En otras palabras, a través del foco en el proceso de resolución del alumno indicamos la importancia de los procesos de razonamiento lógico; a través del foco en el correcto desarrollo de algoritmos estándar representamos unas matemáticas consistentes principalmente en procedimientos cerrados; y, por último, a través del foco en los resultados finales, reflejamos una imagen de las matemáticas como saber unívoco e inequívoco, exacto e incuestionable.

Así pues, con todas las precauciones que los comentarios anteriores nos llevan a tener y al hilo de estudios previos que presentan resultados emparentados —aspecto que trataremos en el [Capítulo XI](#) de discusión y conclusiones del estudio—, entre los resultados recogidos vemos cierta afinidad entre:

- Concebir las matemáticas como un sistema formal y pensar que se aprenden gracias a la deducción y cuyo foco de evaluación se ubica en el resultado final. Esta concepción global de las matemáticas, su aprendizaje y su evaluación la hemos encontrado con mayor frecuencia entre el profesorado de educación secundaria obligatoria.
- Concebir las matemáticas como un sistema formal y pensar que se aprenden gracias a la memorización mecánica y cuyo foco de la evaluación se ubica en el resultado final. Esta concepción global de las matemáticas, su aprendizaje y su evaluación la hemos encontrado con mayor frecuencia entre el profesorado de educación primaria.
- Concebir las matemáticas como un conjunto de reglas algorítmicas para cuyo aprendizaje es necesario poner en práctica un pensamiento de tipo inductivo, llevando a cabo una abstracción progresiva, y

cuyo foco de evaluación se ubica igualmente el resultado final, si bien adquiere importancia el resultado de carácter procesual. Esta concepción global de las matemáticas, su aprendizaje y su evaluación la hemos encontrado principalmente entre el profesorado de educación secundaria obligatoria.

- Concebir las matemáticas como un conjunto de reglas algorítmicas para cuyo aprendizaje es necesario recurrir a la práctica repetitiva, y cuyo foco de evaluación se ubica igualmente sobre el resultado final, si bien adquiere importancia el resultado de carácter procesual. Esta concepción global de las matemáticas, su aprendizaje y su evaluación la hemos encontrado principalmente entre el profesorado de educación primaria.
- Concebir las matemáticas como una herramienta de modelización del mundo físico y social, que se aprende a dominar por un proceso progresivo de abstracción que hace uso de procedimientos inductivos, con la evaluación centrada sobre el propio proceso de resolución seguido por el alumno. Esta concepción global de las matemáticas, su aprendizaje y su evaluación la hemos identificado en muy pocos casos, tanto de educación primaria como de educación secundaria obligatoria.
- Concebir las matemáticas como un sistema construido o desarrollado por el ser humano y abierto a mejoras, y entender también que se deben presentar de tal forma a los alumnos que se vean inmersos en una situación de solución de problemas. A la hora de evaluar el aprendizaje matemático lo importante es el proceso de resolución seguido por el alumno. Esta concepción global de las matemáticas, su aprendizaje y su evaluación la hemos encontrado en un único caso en la educación secundaria obligatoria.

Quisiéramos destacar aquí como resultado importante las diferencias identificadas entre el profesorado de educación primaria y el de la educación secundaria, ya que incluso desde una misma visión de la naturaleza de las matemáticas se concibe su aprendizaje de maneras notablemente distintas, lo cual tendrá potencialmente repercusiones en las prácticas de enseñanza. Consideramos igualmente importante subrayar que a mayor concreción en los aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje que son considerados, mayor es también la coherencia entre los resultados en forma de intersección entre concepciones. Es decir, teniendo en cuenta el modelo de Green, mayor parece ser la probabilidad de que sean elementos dentro del mismo conglomerado de concepciones. En otras palabras y a modo de ejemplo: frente a la enorme diversidad referida antes entre las concepciones generales acerca de las matemáticas y acerca de su enseñanza y aprendizaje, encontramos relaciones más fuertes y coherentes entre las concepciones acerca de la evaluación, de la evaluación del aprendizaje matemático y las concepciones acerca del uso que se debe otorgar a los problemas en ella, o el papel que deben desempeñar, sea el de acreditar los conocimientos alcanzados o el de facilitar la toma de decisiones que ayuden a ajustar la ayuda pedagógica al proceso de aprendizaje.

En el caso de las concepciones acerca de los problemas, sin embargo, regresamos a la tónica general de amplia diversidad de posturas, tal como se puede apreciar en las siguientes tres descripciones que sintetizan los resultados expuestos en el capítulo. Hemos identificado:

- Una concepción del *problema* como actividad independiente del sujeto y preexistente a él, caracterizada por una estructura específica estándar, y la convicción simultánea de que la lectura comprensiva es requisito necesario para la correcta resolución de problemas, así como el dominio previo de procedimientos algorítmicos. Esta concepción está mayormente relacionada en nuestros datos con una concepción de las matemáticas como sistema formal y abstracto, dirigido a su propio desarrollo, y se relaciona preferentemente con una comprensión del aprendizaje de las matemáticas basado en la repetición de rutinas o bien basado en la deducción. Los problemas desempeñan principalmente un papel pedagógico en la evaluación del aprendizaje matemático, muy a pesar de que el foco de atención se ubica en el resultado final. Según los datos disponibles, se trata de una constelación de concepciones que aparece en los profesores de educación primaria preferentemente, en los ciclos inferiores (aunque no de modo exclusivo).
- Una concepción del *problema* como actividad independiente del sujeto y preexistente a él, caracterizada por una variabilidad posible dentro de la estructura estándar que constituye la base, y la convicción simultánea de que es necesario disponer de una capacidad de razonamiento abstracto ya desarrollada para poder aprender a resolver problemas con éxito. Esta concepción va indistintamente ligada a una visión de las matemáticas como conjunto de reglas aplicables a distintos contextos externos a ellas mismas, como herramienta de modelización o como construcción social, y a una comprensión del aprendizaje matemático basado en un proceso de pensamiento inductivo progresivamente más abstracto. Los problemas desempeñan un papel tanto regulador como acreditativo en la evaluación del aprendizaje matemático y se acentúa el resultado final de tipo procesual, mayormente, y en menor grado el proceso personal del alumno. Según los datos disponibles, se trata de una constelación de concepciones que aparece tanto entre los profesores de educación primaria como secundaria obligatoria.
- Una concepción del *problema* como una actividad novedosa dependiente de que el sujeto así la perciba, relacionada, por tanto y principalmente, con sus conocimientos y experiencia previos, que requiere de una capacidad de razonamiento importante como requisito previo. Esta concepción sobre los problemas va tanto ligada a la concepción de las matemáticas como herramienta que nos permite modelizar, entender y actuar sobre el mundo que nos rodea, como a la concepción de las matemáticas como sistema formal, cuyo aprendizaje tiene lugar preferentemente por procesos deductivos. Los problemas desempeñan un papel social-acreditativo en las prácticas evaluativas del profesorado. Según los datos disponibles, se trata de una constelación de concepciones que aparece con mayor frecuencia (aunque no de forma exclusiva) al final de la educación secundaria obligatoria.

En cuanto a las concepciones acerca del buen problema para la evaluación del aprendizaje matemático, hemos podido identificar dos tendencias básicas, desde la consideración de las dimensiones matemáticas y evaluativas:

- La concepción de que el *buen problema* debe respetar la estructura tradicional estándar, debe ser fácil, debe proveer un contexto al alumno, debe evaluar un ítem de aprendizaje aislado o lo más aislado posible, y, si acaso con menor importancia, debe proveer de pistas de ayuda al alumno para la resolución.
- La concepción de que el *buen problema* debe romper con la estructura tradicional estándar pero sin llegar al extremo de ser un problema abierto (antes bien la ruptura de esta tradición consiste, por ejemplo, en la presentación de datos superfluos entre los que el alumno debe saber discernir los útiles de los no pertinentes), presentando al alumno una dificultad moderada; y debe tratar de evaluar el aprendizaje de una manera global, facilitando al profesor la tarea calificadora.

Asimismo hemos podido comprobar a través de este segundo nivel de análisis que estas tendencias respecto al *buen problema* se relacionan con las concepciones acerca de la naturaleza de las matemáticas y de la evaluación de tal modo que observamos relación entre el '*buen problema tradicional*' y, por un lado, las concepciones sobre las matemáticas como **(a)** sistema formal cerrado, alejado de la realidad y dirigido a su propio desarrollo y **(b)** sistema formal cerrado y consistente básicamente en un conjunto de reglas aplicables de manera directa sobre cualquier contexto ajeno a ellas mismas; y por otro lado, **(c)** con una concepción pedagógica de la evaluación. En cambio, el '*buen problema (modestamente) rompedor de la estructura tradicional*' aparece más frecuentemente ligado a la concepción sobre las matemáticas como **(a)** herramienta de modelización del entorno tanto físico como social y **(b)** las matemáticas como construcción socio-histórica, así como **(c)** con una concepción evaluativa principalmente acreditativa.

<b>CAPÍTULO VII: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS (3). LOS PROBLEMAS EN LAS MUESTRAS DOCUMENTALES DE AULA APORTADAS POR EL PROFESORADO .....</b>	<b>240</b>
<i>VII.1. Tipología de las actividades o situaciones de evaluación aportadas por el profesorado .....</i>	<i>241</i>
<i>VII.1.1. Contenido curricular matemático.....</i>	<i>241</i>
<i>VII.1.2. Ubicación instruccional de la evaluación .....</i>	<i>243</i>
<i>VII.1.3. Cantidad y proporción de enunciados, tareas y problemas.....</i>	<i>244</i>
<i>VII.1.4. Relación de los problemas con el resto de enunciados que componen la actividad de evaluación .....</i>	<i>246</i>
<i>VII.2. Tipología de los problemas aportados por el profesorado .....</i>	<i>248</i>
<i>VII.2.1. Formato de presentación de los problemas.....</i>	<i>248</i>
<i>VII.2.2. Estructura de los problemas .....</i>	<i>249</i>
<i>VII.2.3. Contexto recreado en el enunciado de los problemas .....</i>	<i>250</i>
<i>VII.2.4. Datos presentes en el enunciado de los problemas.....</i>	<i>251</i>
<i>VII.2.5. Formato de solución requerida en los problemas .....</i>	<i>251</i>
<i>VII.2.6. Vía de resolución de los problemas .....</i>	<i>252</i>
<i>VII.2.7. Cantidad de soluciones de los problemas .....</i>	<i>253</i>
<i>VII.2.8. Elementos de ayuda en los problemas.....</i>	<i>253</i>
<i>VII.2.9. Nivel cognitivo de los problemas .....</i>	<i>254</i>
<i>VII.3. Análisis cualitativo de las descripciones del profesorado de sus actividades de evaluación .....</i>	<i>254</i>
<i>VII.4. Síntesis del capítulo VII .....</i>	<i>257</i>



## Capítulo VII: Análisis de los resultados (3). Los problemas en las muestras documentales de aula aportadas por el profesorado

A continuación presentamos los resultados correspondientes al análisis de los datos que pretende dar respuesta al segundo objetivo de la investigación, dirigido al estudio de la presencia de los *problemas* en los programas evaluativos descritos por el profesorado. A fin de poder dar una respuesta a las cuestiones ligadas a este objetivo de estudio (ver Capítulo IV), se solicitó a los docentes en el momento de la entrevista la aportación de un ejemplo de actividad de evaluación, con la misma consigna en todos los casos, a modo de contraste con su práctica diaria inmediata. En concreto se pidió: “*un ejemplo de actividad de evaluación recientemente realizada o prevista para un futuro próximo que consideres representativo de lo que sueles hacer para evaluar a tus alumnos*”. En el momento de la entrega de la documentación se llevó a cabo la tercera parte de la entrevista, de carácter narrativo episódico, de acuerdo con el procedimiento que hemos descrito en el Capítulo IV: junto con esta muestra del material de aula seleccionado por el propio docente, se pidió una descripción libre del mismo, de los objetivos, del contenido de aprendizaje previsto en la unidad didáctica y de los contenidos de evaluación, de las tareas de evaluación incluidas y de los resultados, en el caso de ser una actividad ya realizada en el aula (generales del grupo y de un alumno de rendimiento alto, medio y bajo respectivamente), o bien de las expectativas de resultados en el caso de ser una actividad pendiente de realización. Consideramos esta información como un elemento de triangulación de las concepciones identificadas, ya presentadas en los dos capítulos anteriores.

Los materiales se recogieron en diferentes momentos del curso escolar y, ante la consigna general, cada profesor dio una respuesta particular, siendo por tanto difícil, por no decir imposible, extraer conclusiones generales. A pesar de esta limitación, hemos intentado establecer una serie de categorías descriptivas que permitan dar cuenta de los documentos recogidos de la manera más fiel posible.

Los profesores entregaron en total 121 actividades de evaluación: 25 del primer ciclo de educación primaria, 25 del segundo ciclo y 20 del tercer ciclo; 30 del primer ciclo de educación secundaria obligatoria y 21 del segundo ciclo. En los siguientes subapartados exponemos el resultado de este análisis descriptivo en relación con dos niveles: *actividades* de evaluación y *tareas* identificadas por los profesores como *problemas* dentro de estas mismas actividades. Al hablar de actividad (o situación) de evaluación nos referimos, tal como quedó definido en el Capítulo II, a la unidad interaccional completa que se desarrolla en el aula con intención evaluadora por parte del profesor. Ésta puede abarcar desde apenas unos minutos de preguntas-respuestas en una sesión hasta varias sesiones consecutivas. Cada una de ellas puede estar constituida por una única o múltiples tareas, de tal modo que podemos hallar una situación de evaluación donde un solo problema, más o menos complejo, sea la única tarea a llevar a cabo por los

alumnos, y otra diferente, en la que uno o varios problemas sean tan sólo unas tareas entre otras muchas a realizar.

El capítulo se divide en tres secciones. La primera de ellas presenta los resultados del análisis en el nivel de *actividades de evaluación*; la segunda desciende al nivel de *tareas*, en concreto de las tareas que los profesores identificaron como problemas; la última presenta el resultado del análisis de contenido de las descripciones y narraciones que los propios profesores hicieron de los materiales que aportaban, para ver cómo éstas nos ayudan a completar y perfilar el retrato de las prácticas evaluativas de estos profesores. Cierra el capítulo una síntesis de los resultados.

## VII.1. TIPOLOGÍA DE LAS ACTIVIDADES O SITUACIONES DE EVALUACIÓN APORTADAS POR EL PROFESORADO

En el primer nivel de análisis, relativo a las características de las *actividades de evaluación* (AE en adelante) consideradas de forma global, concretamos finalmente cuatro dimensiones, las cuales incluyen a su vez diversas categorías que se detallarán en los siguientes subapartados. Estas dimensiones se refieren a:

- Contenido curricular de las actividades presentadas.
- Ubicación instruccional de la actividad de evaluación en relación con el desarrollo de la unidad didáctica.
- Cantidad y proporción de enunciados y tareas que incluyen las actividades de evaluación presentadas.
- Relación de las tareas identificadas como problemas con el resto de las tareas que componen la actividad de evaluación.

### VII.1.1. Contenido curricular matemático

La primera dimensión descriptiva utilizada para el análisis de las AE aportadas por los profesores es el contenido curricular matemático que se pretende evaluar mediante ellas, de acuerdo con los bloques de contenido establecidos por el *Disseny Curricular* del Departamento de Enseñanza de Cataluña tras la implementación de la LOGSE.

En la [Tabla VII.1.1](#) se recogen en cantidad absoluta y relativa los bloques curriculares presentes en los documentos de aula analizados. No se trata de categorías disjuntas, ya que en una misma situación puede ser evaluado más de un bloque de contenido curricular, si bien esto ocurre en la menor parte de los casos.

curricular de las muestras de las actividades de evaluación aportadas por el profesorado (porcentajes redondeados)	TOTAL	ETAPAS		CICLOS				
	EP+ESO N=121	EP n=70	ESO n=51	1EP n=25	2EP n=25	3EP n=20	1ESO n=30	2ESO n=21
Resolución de problemas	64 58.9%	33 47.1%	31 60.8%	7 28%	13 52%	13 65%	17 56.7%	14 66.7%
Aritmética	59 48.7%	42 60%	17 33.3%	13 52%	17 68%	12 60%	13 43.3%	4 19%
Geometría	34 28.1%	10 14.3%	24 47.1%	2 8%	4 16%	4 20%	13 43.3%	11 52.4%
Sistema numérico	33 27.3%	28 40%	5 9.8%	12 48%	8 32%	8 40%	4 1.3%	1 4.7%
Álgebra	18 14.8%	--	18 32.3%	--	--	--	1 3.3%	17 81%
Medidas	17 14%	8 11.4%	9 17.6%	1 4%	--	7 35%	7 23.3%	2 9.5%

En primer lugar, con una frecuencia global de 58.9% aparece el bloque curricular de *resolución de problemas*, con una presencia bastante regular y alta a lo largo de la escolaridad, con excepción del primer ciclo de la educación primaria, donde hemos recogido menos ejemplos (28%), siendo superado este bloque por el de *operaciones aritméticas* (52%) y el de *conocimiento del sistema numérico* (48%). Tampoco en el segundo ciclo de la educación primaria resulta el bloque curricular de la resolución de problemas el más frecuente (52%), pero sí lo es en los tres ciclos escolares restantes<sup>1</sup>. En segundo lugar, por orden de frecuencia general, tenemos el bloque de *operaciones aritméticas* (48.7%), comprensiblemente más presente en la educación primaria (60%) que en la secundaria (33.3%). Este bloque aparece con una frecuencia siempre superior al 50% en todos los ciclos de la educación primaria (con presencia máxima en el segundo ciclo, 68%) y desciende en la educación secundaria, levemente en el primer ciclo (43.3%) pero fuertemente en el último ciclo escolar (19%), donde es sustituido por el *álgebra*, como veremos más adelante.

El tercer bloque de contenido que surge en las AE aportadas, ya con gran diferencia de frecuencia global respecto a los tres anteriores, es el bloque de *geometría* (28.1%). En el caso de geometría observamos una presencia creciente desde un 8% mínimo en el primer ciclo de educación primaria hasta superar la mitad de las AE en el último ciclo de la escolaridad (52.4%)<sup>2</sup>. Sigue de cerca el bloque de *conocimiento del sistema numérico* (27.3%), donde observamos el fenómeno inverso: una tendencia descendente desde el 48% en el primer ciclo escolar, hasta los escasos 1.3% y 4.7% de ambos ciclos de la educación secundaria obligatoria. El penúltimo bloque de contenido, en cuanto a la frecuencia global de aparición, es el *álgebra* (14.8%), que (como era de esperar) tan sólo lo encontramos en los ejemplos de la educación secundaria, y particularmente en los el segundo ciclo (81%). Finalmente, el bloque de *medidas*, con una presencia muy

<sup>1</sup> Somos conscientes de que la presencia considerablemente alta de la resolución de problemas como contenido evaluado en las AE aportadas por el profesorado puede haberse visto influida por el propio objeto de estudio y el conocimiento que los profesores tenían el mismo, provocando en ellos una cierta respuesta de deseabilidad social a la hora de seleccionar el material solicitado.

<sup>2</sup> En general, la geometría es un contenido tradicionalmente dejado de lado en la escuela, considerado secundario y siempre a remolque del cálculo, reservado a menudo para los finales de curso.

similar al anterior (14%), está más presente en el último ciclo de la educación primaria (35%) y en el primero de la educación secundaria (23.3%), en concordancia con lo establecido en el currículo oficial.

### VII.1.2. Ubicación instruccional de la evaluación

La segunda dimensión descriptiva aplicada a las muestras recogidas es el *momento de realización* de la evaluación dentro del proceso instruccional, lo que hemos denominado *ubicación instruccional* de la evaluación. Así, hemos distinguido entre ejemplos de *evaluación final*, ejemplos de *evaluación inicial* y un tercer conjunto que los profesores nos entregan como actividades de evaluación continua aludiendo a su finalidad formativa, que nosotros categorizamos como instancias de '*evaluación intermedia*' respecto a la ubicación instruccional, a fin de no confundir los criterios temporal y funcional en este momento del análisis. Los resultados de la aplicación de esta categoría pueden verse en la [Tabla VII.1.2](#), en frecuencias absolutas y porcentajes.

En resumen, podemos constatar un gran predominio de los ejemplos de *evaluación final* (66%). Más llamativo aún es que la frecuencia de los ejemplos de actividades de evaluación final aumentan según avanzamos en los cursos escolares, coincidiendo con el aumento de la presión del sistema sobre la función acreditativa de la evaluación: el 60% en el tercer ciclo de educación primaria, el 96.7% de los casos en el primer ciclo de educación secundaria —frente a un sólo ejemplo de evaluación inicial en este curso— y el 100% en el último curso de la escolaridad obligatoria. También observamos cómo los ejemplos de *evaluación intermedia* aparecen en el primer y segundo ciclo de educación primaria (72% y 56% respectivamente) de una forma claramente predominante sobre las muestras de evaluación final (28% y 44% respectivamente), y, en cambio, aparecen ya en mucha menor medida en el tercer ciclo de esta etapa escolar (15%) para desaparecer por completo en las muestras de la educación secundaria. En cuanto a la evaluación inicial, las muestras aportadas son casos mínimos, aislados, que casi podemos considerar anecdóticos y directamente relacionados con individuos concretos que tienen concepciones evaluativas de tendencia predominante o exclusiva pedagógica.

Tabla VII.1.2. *Ubicación instruccional de las actividades de evaluación aportadas por el profesorado (porcentajes redondeados)*

	FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS							
	ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN							
	TOTAL	ETAPAS		CICLOS				
EP+ESO N=121	EP n=70	ESO n=51	1EP n=25	2EP n=25	3EP n=20	1ESO n=30	2ESO n=21	
<i>Evaluación inicial</i>	6 5%	5 7%	1	--	--	5 25%	1 3.33%	--
<i>Evaluación final</i>	80 66%	30 42.75%	50 98%	7 28%	11 44%	12 60%	29 96.7%	21 100%
<i>Evaluación 'intermedia'</i>	35 29%	35 50%	--	18 72%	14 56%	3 15%	--	--

### VII.1.3. Cantidad y proporción de enunciados, tareas y problemas

La tercera dimensión descriptiva utilizada se refiere al número de los enunciados y tareas que presentan las actividades de evaluación proporcionadas por los profesores y a la cantidad de tareas que los profesores identifican como problemas en sus propios materiales. Para ello, de acuerdo con lo que presentamos en el [Capítulo II](#), hemos considerado un “enunciado” *cada una de las consignas de acción que recibe el alumno* y una “tarea” *cada una de las respuestas individuales mínimas exigidas*. Véase, por ejemplo:

3. Calcula el máximo común divisor y el mínimo común múltiplo de los conjuntos de números: [4, 15, 54], [36, 138, 98].
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

En este ejemplo tenemos un *enunciado*, el número 3 en el conjunto de la actividad de evaluación, y al mismo tiempo tenemos cuatro *tareas*:

- (1) Hallar el m.c.m. de 4, 15 y 54;
- (2) Hallar el m.c.d. de 4, 15, 54;
- (3) Hallar el m.c.m. de 36, 138 y 98;
- (4) Hallar el m.c.d. de 36, 138 y 98.

Como se puede observar, a pesar de estar presentadas conjuntamente, las cuatro tareas son independientes las unas de las otras y nada, excepto tal vez un criterio económico, impide el poder presentarlas en enunciados individuales.

En la [Tabla VII.1.3.a](#), se puede ver la frecuencia absoluta de enunciados y tareas que componen las actividades facilitadas por los profesores. Se observará que el número total de tareas es más de tres veces mayor que el de enunciados (2.402:706). Esto se debe a la alta presencia de enunciados que aglutinan subapartados con múltiples tareas. Como descripción muy general mostramos en filas diferenciadas la presencia media de (1) enunciados por cada AE aportada, (2) tareas por cada AE aportada y (3) la cantidad media de tareas que identificamos por enunciado.

Podemos observar así cómo la cantidad media de enunciados por actividad tiende a ser ligeramente mayor en los ciclos superiores, siendo en el segundo ciclo de la educación secundaria el doble ( $\approx 6$ ) que en el primer ciclo de la educación primaria ( $\approx 3$ ), habiendo pasado, no obstante, por un valor medio máximo en el tercer ciclo de educación primaria ( $\approx 8$ ). En cambio, podemos decir que la cantidad media de tareas por situación se mantiene regular en torno a 20, con un ligero descenso en el último ciclo de educación secundaria ( $\approx 17$ ).

En cuanto al número de tareas por enunciado, en la misma tabla se puede ver que ocurre lo contrario a lo descrito sobre el número de enunciados por cada situación: la cantidad de tareas por enunciado es superior en los cursos inferiores ( $\approx 6$ ) y desciende progresivamente en los ejemplos analizados de los últimos cursos de la escolaridad ( $\approx 2$  en el último ciclo).

Tabla VII.1.3.a.  
 Enunciados y tareas presentes en las actividades de evaluación aportadas por el profesorado

	FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS							
	ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN							
	TOTAL	ETAPAS		CICLOS				
	EP+ESO N=121	EP n=70	ESO n=51	1EP n=25	2EP n=25	3EP n=20	1ESO n=30	2ESO n=21
Cantidad total de enunciados	706	353	353	85	105	163	219	134
Cantidad total de tareas	2.402	1.395	1.007	496	466	433	656	351
Media aritmética (redondeada) de enunciados por actividad	6	5	7	3	4	8	7	6
Media aritmética (redondeada) de tareas por actividad	20	20	20	20	19	22	22	17
Media aritmética (redondeada) de tareas por enunciado	3	4	3	6	4	3	3	2

Asimismo, la constatación de la cantidad de *problemas* que los profesores mismos identifican en sus propias AE es de gran interés para este estudio, de igual modo que su relación con el resto de enunciados presentes en una misma actividad de evaluación, ya que es realmente el enunciado y no tanto la tarea (tal y como los hemos definido) la unidad que más sentido tiene para los profesores en la práctica. Vemos así en la [Tabla VII.1.3.b.](#) que, con la excepción del segundo ciclo de educación primaria, donde encontramos un 41% de enunciados identificados como *problemas*, la frecuencia de estas tareas, en general, oscila entre poco menos de una cuarta parte, en los primeros ciclos de ambas etapas escolares (21.2% y 23.7% respectivamente), y algo más de una cuarta parte, en los últimos ciclos de ambas etapas (30% y 29% respectivamente), del total de enunciados presentados. En nuestra opinión, resulta interesante observar cómo, en general, la frecuencia de enunciados reconocidos como problema por el profesorado oscila poco, o mantiene una cierta regularidad (entre el 20% y el 30%), salvando la ya apuntada ligera mayor frecuencia en el segundo ciclo de educación primaria.

Tabla VII.1.3.b. Problemas identificados por el profesorado en las actividades de evaluación aportadas (porcentajes redondeados)

	FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS							
	ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN							
	TOTAL	ETAPAS		CICLOS				
	EP+ESO N=121	EP n=70	ESO n=51	1EP n=25	2EP n=25	3EP n=20	1ESO n=30	2ESO n=21
Cantidad total de enunciados	706	353	353	85	105	163	219	134
Cantidad total y proporcional de enunciados identificados como problemas	201 28.5%	110 31.2%	91 25.8%	18 21.2%	43 41%	49 30%	52 23.7%	39 29%

Finalmente, en relación con esta dimensión de análisis, agrupamos el total de documentos aportados y, con independencia del curso escolar, establecimos *intervalos de frecuencia de aparición de problemas identificados en ellos*.

En la [Tabla VII.1.3.c.](#) se puede observar como dato más destacable que un 13% de los 46 profesores que contribuyeron a esta muestra de documentos presentan ejemplos de AE donde *ellos mismos no identifican ningún problema*; y casi un tercio de los profesores (30.4%) presentan actividades donde los *problemas identificados son como máximo una cuarta parte de los enunciados presentes*. Al mismo tiempo, poco

más de una cuarta parte de los profesores (28.3%) presentan AE donde los *problemas constituyen entre el 26% y el 50% de los enunciados presentes*; y apenas el 20% (19.6%) del profesorado aporta actividades que contienen *entre un 51% y un 75% de enunciados que identifican como problemas*. Por último, queremos subrayar que tan sólo apenas el 9% (8.7%) presenta ejemplos de AE donde *más del 75% de los enunciados presentes son considerados problemas*.

Las proporciones varían mucho si en lugar de fijar el punto de mira en los enunciados lo hacemos en las tareas como unidad de referencia. En tal caso podemos observar como dato más destacado que cerca de las tres cuartas partes de los profesores (71.8%) presentan ejemplos de AE donde los *problemas no superan el 25%*, y más concretamente, el 41.3% de los profesores presenta actividades donde los problemas ocupan únicamente *entre un 1% y un 10% del total de tareas*. Son ya bastantes menos (26.1%) los que aportan AE e identifican problemas en ellas con un peso *entre el 11% y el 20%*, y ya sólo el 4.3% restante identifica en sus AE *entre 21% y 25% de problemas*. Apenas el 9% aporta AE con *entre un cuarto y la mitad de enunciados identificados como problemas*. Y, por último, sólo poco más del 2% de profesores reconocen en sus propias AE *entre el 51% y el 75%* y apenas el 4% ven en sus AE *más de las tres cuartas partes de enunciados como problemas*.

Tabla VII.1.3.c. Frecuencia de actividades de evaluación con un porcentaje determinado de problemas

Cantidad relativa de problemas (Pr) identificados en cada una de las actividades de evaluación (AE) presentadas	Frecuencia relativa (y absoluta) de profesores (N=46) que aportan AE con Pr, en relación con el número de enunciados de la actividad	Frecuencia relativa (y absoluta) de profesores (N=46) que aportan AE con Pr, en relación con el número de tareas de la actividad
0%	13% (6)	13% (6)
[1% - 25%]	30.4% (14)	71.8% (33)
[26% - 50%]	28.3% (13)	8.7% (4)
[51% - 75%]	19.6% (9)	2.2% (1)
[76% - 100%]	8.7% (4)	4.3% (2)

[1% - 10%]	41.3% (19)
[11% - 20%]	26.1% (12)
[21% - 25%]	4.3% (2)

#### VII.1.4. Relación de los problemas con el resto de enunciados que componen la actividad de evaluación

Por último, si observamos la *relación de las tareas identificadas como problemas por el profesorado con el resto de enunciados presentes en las actividades de evaluación*, podemos establecer tres categorías diferentes. En primer lugar, se encuentran los problemas que aparecen como *tareas independientes de otros enunciados*; se trata en este caso de los pocos ejemplos de AE en las que los problemas son las únicas tareas presentes. En nuestra opinión, podemos interpretar que en estos casos la resolución de problemas es objeto específico y exclusivo de evaluación. En segundo lugar, hallamos también tareas identificadas como problemas que son *elementos de actividades de evaluación que contienen asimismo otros enunciados que los profesores*

no identifican como problemas. En este caso se dan dos opciones: bien aparecen los problemas como objeto de evaluación independiente y en mera *yuxtaposición al resto de enunciados*, bien aparecen en *relación con el objeto matemático* cuyo conocimiento o dominio pretende ser evaluado mediante el conjunto de la actividad (ver Tabla VII.1.4.).

En este sentido, lo primero que llama la atención es la ausencia de problemas presentados independientemente por los profesores de educación secundaria obligatoria. En el caso del primer ciclo de esta etapa escolar se distribuyen en un 50% los problemas *yuxtapuestos* a otros enunciados y los que abordan el *mismo objeto matemático*. Sin embargo, esta proporción se decanta hacia la segunda categoría en el ciclo siguiente, siendo ya la proporción de dos a uno (66.7%:33.3%). En la educación primaria, por el contrario, observamos una mayor presencia de problemas *independientes*, si bien la presencia es ligeramente menor en el tercer ciclo (49%) en comparación con los anteriores: en este último ciclo vuelven a ganar peso los problemas que *comparten el objeto matemático* de evaluación (34.7%).

Nos resulta importante esta distinción ya que nos permite hipotetizar acerca de la posible relación entre la presencia de problemas que comparten el objeto matemático de la actividad de evaluación y la idea de que los problemas matemáticos tienen como objeto y función la *aplicación de otros conocimientos matemáticos previamente aprendidos*. Por el contrario, el hecho de que los problemas aparezcan en ciertos casos independientemente de cualquier otro enunciado nos lleva a pensar que en dichos casos la resolución de problemas como contenido procedimental es enseñado, aprendido y evaluado con entidad y por derecho propios. Esta interpretación queda pendiente de un contraste con el resto de los datos recogidos.

Tabla VII.1.4. *Relación de los problemas identificados con el resto de enunciados en las actividades de evaluación aportadas por el profesorado (porcentaje redondeado)*

	FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS							
	ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN							
	TOTAL	ETAPAS		CICLOS				
EP+ESO N=121	EP n=70	ESO n=51	1EP n=25	2EP n=25	3EP n=20	1ESO n=30	2ESO n=21	
<i>Cantidad de enunciados identificados como problemas</i>	201	110	91	18	43	49	52	39
<i>Frecuencia de problemas (redondeada) como tarea independiente</i>	68 33.4%	68 61.8%	--	14 77.8%	30 69.8%	24 49%	--	--
<i>Frecuencia de problemas (redondeada) como tarea yuxtapuesta</i>	51 25.4%	12 11%	39 42.8%	2 11.1%	2 4.6%	8 16.3%	26 50%	13 33.3%
<i>Frecuencia de problemas (redondeada) como tarea relacionada con el objeto matemático</i>	82 40.8%	30 27.3%	52 57.1%	2 11.1%	11 25.6%	17 34.7%	26 50%	26 66.7%



## VII.2. TIPOLOGÍA DE LOS PROBLEMAS APORTADOS POR EL PROFESORADO

En un segundo nivel de análisis se procedió a identificar las características de las tareas que los profesores señalaban como *problema* dentro de sus propias muestras de actividades de evaluación (AE). Se recurrió para ello a las mismas dimensiones y categorías utilizadas para la selección y diseño de las tareas que fueron presentadas a los docentes en la entrevista. Tal como señalábamos en el apartado anterior, un total de 201 enunciados fueron identificados por los docentes entrevistados como *problemas*. A continuación presentamos el resultado del análisis de estas tareas según cada una de estas dimensiones.

### VII.2.1. Formato de presentación de los problemas

Lo primero que observamos en la Tabla VII.2.1. en cuanto al *formato de presentación (D1)* es la ausencia de tareas de presentación numérica (D1.1). Este hecho es comprensible, si tenemos en cuenta que la mayoría de profesores definieron los problemas como una tarea presentada con una consigna textual narrativa. Acorde con esto, vemos que las tareas se presentan en forma escrita (D1.2) en la inmensa mayoría de ocasiones (83.1%). Otras formas minoritarias de presentación son el uso de ilustraciones o gráficos (D1.3), que aparecen en el 7.5% de las 201 tareas identificadas como problemas por los profesores, si bien es necesario señalar que estas dos categorías (formato de presentación escrito y gráfico) no son excluyentes, en otras palabras: en 14 de los 15 problemas se trata de una ilustración de *acompañamiento y facilitación* de la tarea, mientras que sólo una tarea, en el segundo ciclo de educación primaria, tiene un formato de presentación exclusivamente basado en ilustraciones y son los propios alumnos quienes deben escribir el texto de acompañamiento como descripción de la situación problemática. De este modo, la proporción de tareas con formato exclusivamente gráfico se reduce al 0.5%. Por último, en cuanto al formato de presentación oral (D1.4), encontramos un total de 33 problemas (16.4%) que los profesores dictan a los alumnos, quienes deben resolverlos mentalmente y anotar el resultado final en una ficha especialmente elaborada para la actividad. Esta es una tarea exclusiva de educación primaria, ya que sólo aparece en las muestras aportadas por los docentes de primer y segundo ciclo de esta etapa escolar y constituye lo que en estas escuelas se llama ‘sesiones de cálculo mental’.

Tabla VII.2.1. Formato de presentación de los problemas identificados por los profesores (D1) (porcentaje redondeado)

	FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS ENUNCIADOS IDENTIFICADOS COMO TP							
	TOTAL	ETAPAS		CICLOS				
	EP+ESO N=201	EP n=110	ESO n=91	1EP n=18	2EP n=43	3EP n=49	1ESO n=52	2ESO n=39
<i>D1.1-presentación numérica</i>	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>D1.2-presentación escrita</i>	167 83.1%	76 69%	91 100%	8 44.4%	19 44.2%	49 100%	52 100%	39 100%
<i>D1.3-presentación gráfica/pictórica</i>	15 7.5%	11 10%	4 4.4%	4 22.2%	7 16.3%	--	--	4 10.2%
<i>D1.4-presentación oral</i>	33 16.4%	33 30%	--	10 55.5%	23 53.5%	--	--	--

## VII.2.2. Estructura de los problemas

En cuanto a su *estructura* (D2) (ver *Tabla VII.2.2.*), los problemas identificados, acorde con los resultados de las entrevistas, presentan en una inmensa mayoría de los casos una estructura de *wordproblem* (D2.1), es decir, una estructura narrativa de la forma “Dato A + Dato B > Pregunta que pone en relación A y B” (68.6%). Prácticamente el resto de las tareas marcadas como problemas (30.8%) responden a la estructura de pregunta directa (D2.6) y tan sólo hemos encontrado un problema (0.5%) con formato inverso (D2.5), prácticamente como caso anecdótico en el segundo ciclo de educación primaria.

Consideramos acorde a lo esperado la ausencia de problema con estructura de *wordproblem* pero sin pregunta (D2.2), ya que no es tradicional en la escuela española el uso de estas tareas, a diferencia de lo que ocurre en otros países<sup>3</sup>. Tampoco nos sorprende la ausencia de problemas con estructura de opción múltiple (D2.3), puesto que tampoco responde a la tradición de la escuela en nuestro país<sup>4</sup>.

Es necesario subrayar, en cambio, la ausencia total de tareas del tipo “proyecto” (D2.4), complejas y amplias, poco definidas, donde el alumno tiene la necesidad de formular o concretar la situación a resolver y con la que eventualmente se rompen los límites espaciales y temporales de la clase de matemáticas. Tanto más llamativa es esta ausencia si se tiene en cuenta que quizá sea este tipo de tareas las más susceptibles de poder crear verdaderas situaciones problemáticas para los alumnos. Asimismo, también queremos llamar la atención sobre la contradicción que vemos entre lo que algunos profesores respondieron en las entrevistas y las muestras de AE que se presentan. En efecto, una mínima cantidad de profesores (6 de 50) consideran como criterio de calidad del problema para la evaluación del aprendizaje matemático la ruptura del formato estándar. Sin embargo, tan sólo encontramos a uno de ellos proponiendo, de hecho, una estructura que podríamos considerar alternativa (inversa).

---

<sup>3</sup> El uso de estas tareas se apoya en la idea de que el alumno debe aprender a matematizar extrayendo el interrogante de la propia situación problemática. Una idea en sí misma interesante, pero de fácil abuso en la interacción cotidiana del aula, donde con demasiada frecuencia la actividad esperada del alumno no es en realidad una matematización de la situación en sí misma, sino que más bien acaba siendo la adivinanza de la cuestión que el profesor ha pensado con anterioridad desde su propia visión adulta.

<sup>4</sup> Este tipo de tareas sí abundan, en cambio, en los países de cultura anglosajona.

Tabla VII.2.2. Estructura de los problemas identificados por el profesorado (D2) (porcentaje redondeado)

	FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS ENUNCIADOS IDENTIFICADOS COMO TP							
	TOTAL	ETAPAS		CICLOS				
	EP+ESO N=201	EP n=110	ESO n=91	1EP n=18	2EP n=43	3EP n=49	1ESO n=52	2ESO n=39
D2.1-estructura de <u>wordproblem estándar (WP)</u>	138 68.6%	94 85.4%	44 48.3%	17 94.4%	42 97.7%	35 71.4%	24 46.1%	20 51.3%
D2.2-estructura de <u>WP sin pregunta</u>	--	--	--	--	--	--	--	--
D2.3-estructura de <u>opción múltiple</u>	--	--	--	--	--	--	--	--
D2.4-estructura de <u>proyecto</u>	--	--	--	--	--	--	--	--
D2.5-estructura <u>inversa</u>	1 0.5%	1 0.9%	--	--	1 2.3%	--	--	--
D2.6-estructura de <u>pregunta directa</u>	62 30.8%	15 13.6%	47 51.6%	1 5.5%	--	14 28.6%	28 53.8%	19 48.7%

### VII.2.3. Contexto recreado en el enunciado de los problemas

En relación con el contexto (D3) de la tarea, tal como se puede ver en la Tabla VII.2.3., en el 78.1% de los casos se trata de un contexto ficticio (D3.2) y un 21.4% de los problemas presentados son de contexto intramatemático (D3.1). Constatamos asimismo que se produce una relación inversa entre ambas etapas escolares: mientras en los problemas de contexto intramatemático aparecen sólo a partir del tercer ciclo de educación primaria y llegan a constituir casi el 40% de los problemas de la educación secundaria (39.6%), los problemas que se insertan en un contexto ficticio son amplia mayoría en la educación primaria (93.6%), de hecho los únicos en los dos primeros ciclos de la educación, y su presencia se reduce en los ejemplos de la educación secundaria, aunque aquí también siguen siendo mayoría respecto a los problemas de contexto puramente intramatemático (59.3%—39.6%). En cambio, salvo un caso anecdótico en el primer ciclo de la educación secundaria (0.5%), hay ausencia de problemas de contexto real (D3.3), lo cual concuerda de nuevo con el dato anterior referente a la ausencia de problemas con estructura de proyecto.

Tabla VII.2.3. Contexto que presentan los problemas identificados por los profesores (D3) (porcentaje redondeado)

	FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS ENUNCIADOS IDENTIFICADOS COMO PROBLEMAS							
	TOTAL	ETAPAS		CICLOS				
	EP+ESO N=201	EP n=110	ESO n=91	1EP n=18	2EP n=43	3EP n=49	1ESO n=52	2ESO n=39
D3.1-contexto <u>intramatemático</u>	43 21.4%	7 6.4%	36 39.6%	--	--	7 14.3%	24 46.1%	12 30.8%
D3.2-contexto <u>ficticio</u>	157 78.1%	103 93.6%	54 59.3%	18 100%	43 100%	42 85.7%	27 52%	27 69.2%
D3.3-contexto <u>real</u>	1 0.5%	--	1 1.1%	--	--	--	1 1.9%	--

### VII.2.4. Datos presentes en el enunciado de los problemas

Por lo que atañe a los *datos (D4)* que aporta la consigna del problema (ver Tabla VII.2.4.), en casi todos los casos (95.5%) se trata de tareas que contienen en sí mismas *todos los datos necesarios* para su resolución y solamente éstos (**D4.1**). Tan sólo en un porcentaje mínimo se aportan *datos superfluos (D4.2)*, entre los que el alumno debe seleccionar aquellos que realmente necesitará. Nunca, en cambio, se proponen tareas con *datos insuficientes (D4.3)* donde el propio alumno debe buscar o completar los datos para poder resolver la situación. Esto encaja plenamente con el predominio de problemas de estructura estándar, donde los datos son también presentados sin ningún tipo de doblez al alumno para una identificación rápida del algoritmo a aplicar. Resulta contradictorio nuevamente, no obstante, con las respuestas dadas por los profesores respecto a qué consideraría criterio de calidad del problema matemático para evaluación del aprendizaje de sus alumnos, ya que (como vimos en la Sección V.7., Tabla V.7.) son seis los profesores que prefieren que los problemas rompan la estructura estándar (12%), dos de los cuales imparten docencia en el primer ciclo de educación primaria, dos en el segundo ciclo de educación secundaria y los dos restantes en el primer ciclo de educación secundaria. La ruptura del formato estándar se suele producir precisamente, según las respuestas de los profesores, a través de la añadidura de datos superfluos. Sin embargo, vemos aquí que sólo tres de estos seis profesores aportan como práctica representativa una muestra que incluye lo que se imaginan como buen problema: los dos del primer ciclo de educación secundaria identifican juntos 8 problemas con datos excesivos y sólo uno de los docentes del segundo ciclo de educación primaria identifica un solo problema con esta característica.

Tabla VII.2.4. Datos presentes en los problemas identificados por los profesores (D4) (porcentaje redondeado)

	FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS ENUNCIADOS IDENTIFICADOS COMO TP							
	TOTAL	ETAPAS		CICLOS				
	EP+ESO N=201	EP n=110	ESO n=91	1EP n=18	2EP n=43	3EP n=49	1ESO n=52	2ESO n=39
D4.1-datos <u>exactos</u>	192 95.5%	109 99%	83 91.2%	18 100%	42 97.7%	49 100%	44 84.6%	39 100%
D4.2-datos <u>excesivos</u>	9 4.5%	1 0.9%	8 8.8%	--	1 2.3%	--	8 15.4%	--
D4.3-datos <u>insuficientes</u>	--	--	--	--	--	--	--	--

### VII.2.5. Formato de solución requerida en los problemas

En lo que concierne al *formato de resolución (D5)* es necesario advertir que, al igual que ocurre con el formato de presentación, las categorías dentro de esta dimensión no son mutuamente excluyentes (ver Tabla VII.2.5.). Así, podemos encontrar un problema donde se deben realizar unos cálculos y se debe dibujar una gráfica que los acompañe. Lo más común en las muestras recogidas, no obstante, es hallar problemas donde se exige exclusivamente un cálculo numérico (**D5.1**) y una frase de acompañamiento que contextualice y dé sentido a los cálculos hechos (**d5.2**). También esto está en estrecha relación con los problemas estándar. En conjunto, encontramos un 92.5% de problemas que exigen una resolución

numérica, y algo más de la mitad (58.7%) requieren, además, la composición de una oración que parafrasee la pregunta formulada en la consigna del problema a modo de garantía de la comprensión del mismo (D5.2). En cambio, los problemas donde se requiere una resolución gráfica (D5.3) son minoritarios y tan sólo aparecen en los cursos superiores de la escolaridad, en educación secundaria (4.5%). Por lo demás, una presentación oral de los resultados de los problemas es una opción totalmente ausente en los datos recogidos (D5.4). Este hecho, no obstante, se debe contemplar con precaución, puesto que la consigna planteada a los profesores puede haber sesgado algún que otro dato. De hecho, a pesar de la consigna dada, las profesoras entrevistadas del primer curso de educación primaria subrayaron la importancia de la observación durante la realización de tareas colectivas en el aula, donde los alumnos participan principalmente de forma oral.

Tabla VII.2.5. Formato de resolución requerida en los problemas identificados por los profesores (D5) (porcentaje redondeado)

	FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS ENUNCIADOS IDENTIFICADOS COMO TP							
	TOTAL	ETAPAS		CICLOS				
	EP+ESO N=201	EP n=110	ESO n=91	1EP n=18	2EP n=43	3EP n=49	1ESO n=52	2ESO n=39
D5.1-solución <u>numérica</u>	186 92.5%	106 96.4%	79 86.8%	17 94.4%	41 95.3%	48 97.9%	44 84.6%	35 89.7%
D5.2-solución <u>escrita</u>	118 58.7%	65 59.1%	54 59.3%	1 5.5%	15 34.9%	49 100%	49 94.2%	5 12.8%
D5.3-solución <u>gráfico/pictórica</u>	9 4.5%	--	9 9.9%	--	--	--	3 5.8%	6 15.4%
D5.4-solución <u>oral</u>	--	--	--	--	--	--	--	--

### VII.2.6. Vía de resolución de los problemas

En cuanto a la vía de resolución a seguir (D6) (ver Tabla VII.2.6.), en la inmensa mayoría de casos (96%) los profesores no realizan ninguna restricción mediante una *indicación explícita* de la vía de *resolución a seguir* (D6.1) Esto podría ser interpretado por un lado como señal de flexibilidad. Sin embargo, también puede ser entendido como un predominio de la evaluación dirigida a valorar el resultado. En cambio, en el 4% de los problemas la vía de resolución queda *explícitamente restringida*<sup>5</sup>, siendo ésta así, aparentemente, objeto explícito de evaluación (D6.2).

Tabla VII.2.6. Vía de resolución de los problemas identificados por los profesores (D6) (porcentajes redondeados)

	FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS ENUNCIADOS IDENTIFICADOS COMO TP							
	TOTAL	ETAPAS		CICLOS				
	EP+ESO N=201	EP n=110	ESO n=91	1EP n=18	2EP n=43	3EP n=49	1ESO n=52	2ESO n=39
D6.1-vía de <u>resolución libre</u>	193 96%	109 99.1%	84 92.3%	18 100%	42 97.7%	49 100%	52 100%	32 82%
D6.2-vía de <u>resolución restringida</u>	8 4%	1 0.9%	7 7.7%	--	1 2.3%	--	--	7 17.9%

<sup>5</sup> Ejemplo de esta restricción sería la indicación de utilizar el método de reducción para resolver un problema en el que aparece un sistema de ecuaciones simples.

### VII.2.7. Cantidad de soluciones de los problemas

En lo concerniente a la *cantidad de soluciones (D7)* (ver *Tabla VII.2.7.*), el 99% son problemas de *solución única*, cerrados (*D7.2*), mientras que casi se podrían considerar dos casos aislados —en segundo ciclo de educación primaria y segundo ciclo de educación secundaria obligatoria— el escaso 1% de tareas que admiten varias soluciones (*D7.3*). No aparecen en los datos tareas sin solución (*D7.1*), lo cual concuerda con la creencia extendida de que un problema siempre tiene solución.

Tabla VII.2.7. Cantidad de soluciones en los problemas identificados por el profesorado (D7) (porcentaje redondeado)

	FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS ENUNCIADOS IDENTIFICADOS COMO TP							
	TOTAL	ETAPAS		CICLOS				
	EP+ESO N=201	EP n=110	ESO n=91	1EP n=18	2EP n=43	3EP n=49	1ESO n=52	2ESO n=39
<i>D7.1-ninguna solución</i>	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>D7.2-solución cerrada</i>	199 99%	109 99.1%	90 98.9%	18 100%	42 97.7%	49 100%	52 100%	38 97.4%
<i>D7.3-solución abierta</i>	2 1%	1 0.9%	1 1.1%	--	1 2.3%	--	--	1 2.6%

### VII.2.8. Elementos de ayuda en los problemas

Un aspecto a nuestro entender interesante en el tema de la evaluación es la presencia o ausencia de *elementos de ayuda* a la realización de la tarea (*D8*) (expuesto en *Tabla VII.2.8.*). Prácticamente el 80% de los problemas identificados por los profesores no se ofrece *ninguna ayuda* a la resolución (*D8.4*); frente a éstos, tenemos poco más del 14% con una *ayuda pictórica o gráfica* (*D8.1*); menos casos (5.5%) hay de problemas con vía de resolución sugerida (*D8.3*) y un caso que consideramos anecdótico del segundo ciclo de educación secundaria con un ejemplo resuelto (*D8.2*). En nuestra opinión, es importante señalar que los escasos elementos de ayuda presentes en estos problemas son ligeramente más frecuentes en las muestras disponibles de educación primaria que en la educación secundaria.

Tabla VII.2.8. Elementos de ayuda en los problemas identificados por el profesorado (D8) (porcentaje redondeado)

	FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS ENUNCIADOS IDENTIFICADOS COMO TP							
	TOTAL	ETAPAS		CICLOS				
	EP+ESO N=201	EP n=110	ESO n=91	1EP n=18	2EP n=43	3EP n=49	1ESO n=52	2ESO n=39
<i>D8.1-ayuda pictórica</i>	29 14.4%	13 11.8%	16 17.6%	6 33.3%	7 16.3%	--	6 11.5%	10 25.6%
<i>D8.2-ayuda ejemplo resuelto</i>	1 0.5%	--	1 1.1%	--	--	--	--	1 2.6%
<i>D8.3-ayuda con vía sugerida</i>	11 5.5%	10 9.1%	1 1.1%	--	7 16.3%	3 6.1%	--	1 2.6%
<i>D8.4-sin ayuda</i>	160 79.6%	87 79.1%	73 80.2%	12 66.7%	29 67.4%	46 93.9%	46 88.5%	27 69.2%

### VII.2.9. Nivel cognitivo de los problemas

Por último, en cuanto al *nivel cognitivo (D9)* del problema (ver Tabla VII.2.9.), nos encontramos con un 85.6% de las tareas identificadas como problema con un *nivel cognitivo medio (D9.2)*, es decir, se pueden solucionar mediante la identificación y aplicación directa de un algoritmo previamente trabajado en el aula. Tan sólo un 11.4% de los problemas es de *nivel cognitivo alto (D9.3)* y requieren la combinación de varios algoritmos no directamente identificables (la mayoría de los casos) o la aplicación de estrategias heurísticas (la minoría de los casos). Todos estos problemas salvo uno fueron aportados por los profesores de educación secundaria obligatoria. No obstante, al mismo tiempo también en la educación secundaria obligatoria tenemos 6 tareas, equivalente aproximadamente al 3%, identificadas como problemas por los profesores que las presentan, que son de *nivel cognitivo bajo (D9.1)*, es decir, no requieren más que la aplicación directa de un algoritmo que viene ya indicado en la propia consigna del problema.

Tabla VII.2.9. Nivel cognitivo de los problemas identificados por el profesorado (D9) (porcentaje redondeado)

	FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS ENUNCIADOS IDENTIFICADOS COMO TP							
	TOTAL	ETAPAS			CICLOS			
	EP+ESO N=201	EP n=110	ESO n=91	1EP n=18	2EP n=43	3EP n=49	1ESO n=52	2ESO n=39
	<i>D9.1-nivel cognitivo bajo</i>	6 3%	--	6 6.7%	--	--	--	5 9.6%
<i>D9.2-nivel cognitivo medio</i>	172 85.6%	109 99.1%	59 64.8%	18 100%	42 97.7%	49 100%	36 69.2%	27 69.2%
<i>D9.3-nivel cognitivo alto</i>	23 11.4%	1 0.9%	22 24.2%	--	1 2.3%	--	11 21.1%	11 28.2%

### VII.3. ANÁLISIS CUALITATIVO DE LAS DESCRIPCIONES DEL PROFESORADO DE SUS ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

El análisis de las narraciones episódicas que hace el profesorado de las AE aportadas, de su desarrollo en caso de ser ya pasadas o de previsiones del mismo en caso de ser futuras, ha permitido establecer las tres categorías que presentamos a continuación. En primer lugar, estrechamente ligada con los resultados del análisis de las concepciones del profesorado acerca de los problemas, vemos cómo en una inmensa mayoría de ocasiones, las tareas consideradas problemas son utilizadas como **contexto de aplicación** de otros conocimientos matemáticos que previamente han sido trabajados en el aula y, por lo tanto, se espera que hayan sido aprendidos. Los problemas son tratados así como un instrumento de validación del aprendizaje de otros objetos matemáticos, y en especial de operaciones algorítmicas y procedimientos algebraicos también rutinarios. Tanto en educación primaria, en el segundo y tercer ciclo, como en

educación secundaria obligatoria encontramos ejemplos del uso de los problemas como aplicación de otros conocimientos o habilidades matemáticas<sup>6</sup>:

“(…) a vegades tu encara no has explicat mesures de superfície, no has explicat/ i t’apareix un **problema** de mesures de superfície (*en el llibre de text*), doncs aquest me’l salto, ja el faré més endavant... vas fent **problemes** d’aquelles coses que tu has anat treballant a la classe” (CP33, 201).

En segundo lugar, hallamos los profesores que hacen un uso de los problemas en la evaluación que podríamos etiquetar como **exclusivo y específico**. Es decir, profesores para quienes la resolución de problemas es objeto de enseñanza y evaluación por derecho propio y en consecuencia merece un espacio exclusivamente dedicado a ella en las prácticas evaluativas. Sorprendentemente, estos casos sólo los hemos encontrado en los profesores de educación primaria, estando totalmente ausentes en educación secundaria. Sin embargo, no siempre hablamos aquí de prácticas de aula ricas o potenciadoras del desarrollo de heurísticos para la resolución de problemas, como cabría esperar. A menudo lo que tiene lugar es la reserva de un espacio temporal para la práctica repetitiva. A modo de ejemplo<sup>7</sup>:

“entonces, una vez SEMANAL estamos haciendo una... hacemos CÁLCULO MENTAL de **problemas**, entonces YO DICTO el **problema** y ellos van poniendo el resultado, ¿eh? y esto son unas hojas de **problemas** que les damos y ellos copian el enunciado y van haciendo [...] eeh generalmente primero hacemos esto, nos lleva un cuarto de hora o veinte minutos, de la sesión, y entonces, cuando acabamos, pues esto en teoría hay uno que va por el **problema** uno, y otro ya va por el dieciocho y otro que va por el trece... entonces yo se lo/ vienen aquí a la mesa y lo corregimos individualizados... ¿eh? entonces si tiene un error, lo miramos y vuelve al sitio y lo corrige” (HP25, 168-170).

Una concepción que emerge también frecuentemente de las descripciones de los profesores es la de la habilidad de resolución de problemas como un conocimiento procedimental algorítmico más, donde cada paso viene específicamente definido. La siguiente cita de una profesora de tercer curso de educación primaria es, en este sentido, paradigmática<sup>8</sup>:

“en els **problemes** es valora molt el el PROCÉS, no? perquè en aquests que hi ha la pregunta, les dades, la operació, la resposta, és sempre fer el mateix procés, no?... (AP23, 195).

En la educación secundaria obligatoria, en cambio, predominan las descripciones del profesorado un uso que podríamos denominar **selectivo** de los problemas, lo cual concuerda de nuevo con lo referido en las entrevistas y las concepciones identificadas sobre los problemas como instrumento evaluativo. Parece ser hacia el final de la escolaridad cuando los problemas, primeramente utilizados como contexto

---

<sup>6</sup> Este profesor tiene un programa evaluativo muy elaborado y una concepción evaluativa marcadamente pedagógica; en este extracto vemos cómo la selección de los problemas que plantea a sus alumnos en el plan semanal de trabajo queda estrictamente supeditada a lo ya trabajado en clase, siendo así contexto de aplicación de otros aprendizajes matemáticos previos.

<sup>7</sup> En este caso concreto incluso queda más empobrecida la resolución de problemas en el aula, ya que se reduce casi de manera exclusiva al cálculo mental, basado en sencillos problemas estándar editados a tal efecto que, normalmente, se dictan oralmente a los alumnos y de los cuales se espera que los resuelvan sin recurrir a ningún tipo de notación.

<sup>8</sup> Esta profesora de segundo ciclo de educación primaria pone de manifiesto una concepción muy extendida entre los profesores entrevistados: enseñar a resolver problemas significa enseñar a llevar a cabo unos pasos determinados y sólo esos, y evaluar la resolución de problemas consiste en la verificación del dominio de este procedimiento algorítmico y el cumplimiento de una serie de normas puramente formales. A esto gran parte de ellos lo denomina ‘evaluar el proceso de resolución’.



de aplicación de otros conocimientos matemáticos, se convierten en un elemento decisivo, en tanto que ayudan a juzgar sobre la habilidad matemática general de los alumnos, distinguiendo entre los alumnos que tienen un buen rendimiento en matemáticas y aquellos que no lo tienen. Esta tendencia concuerda también con el aumento de la función acreditativa atribuida a la evaluación al concluir la educación escolar obligatoria. Por ejemplo<sup>9</sup>:

“Y luego hay DOS **PROBLEMAS**, uno en lo que lo único que tienen que saber, y se lo pongo, es que las habitaciones dobles tiene dos camas, y las sencillas una, y se lo pongo, que pregunto cuántas habitaciones tienen de cada tipo, o sea, no es solamente leer y traducir pero CASI ¿eh? y éste que es ya un poquito más complicado, que tienen que plantear una ecuación pero aquí ya hablamos de porcentajes y cosas de éstas, con todo a la parte de **problemas** son tres puntos y medio, el resto con *mecánica* lo sacan” (BS22, 142).

Estos comentarios recogidos en las descripciones de las muestras documentales de los profesores no hacen sino abundar en las concepciones de los profesores sobre la utilidad y función de los problemas como instrumento de evaluación descritas en apartados previos. Con ello podemos afirmar que las concepciones identificadas respecto a los problemas y su papel en la evaluación del aprendizaje matemático son mantenidas por los profesores entrevistados de manera relativamente consistente, o al menos así queda recogido en los datos disponibles.

---

<sup>9</sup> Anteriormente ya citamos otro extracto de la entrevista a BS22, ejemplificando la misma concepción: que los problemas sólo pueden ser resueltos por una minoría de alumnos y se usan en la evaluación con carácter selectivo o discriminador de los alumnos.

## VII.4. SÍNTESIS DEL CAPÍTULO VII

Como síntesis del análisis de las muestras de actividades de evaluación aportadas y descritas por el profesorado informante, podemos decir que:

- La resolución de problemas como contenido curricular de enseñanza-aprendizaje y de evaluación aparece de forma regular en las muestras recogidas desde el tercer curso de educación primaria hasta el final de la escolaridad obligatoria, mientras que su presencia se reduce a la mitad en el primer curso de la educación primaria.
- Predominan, en general, los ejemplos de evaluación final (ya fuera final de tema, final de trimestre o final de curso) y, sobre todo, según avanzamos hacia el término de la escolaridad. En cambio, en la educación primaria, y especialmente en el primer ciclo, abundan también los ejemplos de actividades de evaluación desarrolladas en diferentes momentos a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje, sin ubicación temporal específica.
- En el total de 121 actividades de evaluación presentadas los profesores identificaron 201 tareas como problemas, lo cual constituye el 28.5% del total de tareas que componen estas actividades de evaluación. En un 41% de los casos, aproximadamente, estas tareas están relacionadas con el contenido de aprendizaje y evaluación, con el objeto matemático presente en la situación de evaluación. En cambio, en un tercio de los casos aparece la resolución de problemas como contenido de aprendizaje y evaluación por derecho propio, y por tanto, independientemente de otros contenidos matemáticos. También es necesario señalar que, en las muestras recogidas, los casos en que aparece la resolución de problemas como contenido de evaluación específico son exclusivos de la educación primaria.
- En cuanto a las características de los problemas presentados, cabe indicar que la inmensa mayoría son del tipo *wordproblem* estándar, con todos los datos necesarios al alcance en la propia consigna del problema, un contexto ficticio recreado también en la consigna, una única solución posible y un nivel cognitivo medio, en el cual se requiere la identificación y aplicación de un algoritmo previamente aprendido, sin elementos de ayuda a la resolución y con una única solución.
- En cuanto a las descripciones que los propios profesores hacen de su material de aula, cabe decir que se pueden identificar tres usos diferentes de los problemas: **(1)** como contexto de aplicación de otros contenidos matemáticos, **(2)** como contenido de aprendizaje evaluable con entidad propia y **(3)** como instrumento de acreditación de habilidades matemáticas superiores en los alumnos, esto último relacionado con un uso social-acreditativo de la evaluación.

<b>CAPÍTULO VIII: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS (4). CONCEPCIONES DEL ALUMNADO SOBRE LA TEMÁTICA DE ESTUDIO. PRIMER NIVEL DE ANÁLISIS.....</b>	<b>260</b>
VIII.1. <i>Las concepciones del alumnado acerca de las matemáticas (CM<sub>A</sub>)</i> .....	260
VIII.2. <i>Las concepciones del alumnado acerca de los problemas (CP<sub>A</sub>)</i> .....	264
VIII.2.1. <i>Dimensiones percibidas por el alumnado en las tareas presentadas</i> .....	264
VIII.2.2. <i>CP<sub>A</sub>: ¿A qué llaman problema los alumnos?</i> .....	275
VIII.3. <i>Los alumnos y la evaluación (CE<sub>A</sub>)</i> .....	279
VIII.3.1. <i>Percepción del alumnado de las concepciones evaluativas de sus profesores a través de las prácticas evaluativas de aula</i> .....	280
VIII.3.2. <i>Posicionamiento del alumnado ante la evaluación</i> .....	284
VIII.4. <i>El alumnado y la evaluación del aprendizaje matemático (CEM<sub>A</sub>)</i> .....	287
VIII.4.1. <i>Percepción del alumnado del programa evaluativo y atribución de elección de tareas evaluativas a su profesor (CEM<sub>A1</sub>)</i> .....	287
VIII.4.2. <i>Posicionamiento del alumnado en el rol del evaluador: averiguar lo que sabe un compañero (CEM<sub>A2</sub>)</i> .....	293
VIII.5. <i>Síntesis del capítulo VIII</i> .....	305

## **Capítulo VIII: Análisis de los resultados (4). Concepciones del alumnado sobre la temática de estudio. Primer nivel de análisis**

En este capítulo del informe vamos a presentar los resultados relativos a los alumnos entrevistados. En él intentamos aportar información que más adelante nos permita dar respuesta a las preguntas asociadas al tercer objetivo de la investigación, ya presentado en el Capítulo IV. No obstante, sin detrimento de intentar dar respuesta a aquellas primeras preguntas planteadas, en el momento de iniciar el análisis de las entrevistas a los alumnos, tras un primer análisis preliminar de las entrevistas a los profesores, vimos el interés de ampliar, o concretar, las preguntas de investigación respecto a la evaluación, puesto que los profesores manifestaron en numerables ocasiones su desconfianza<sup>1</sup> en la capacidad de los alumnos para tomar parte activa en las prácticas evaluativas de que son objeto. De hecho, son una ínfima minoría los profesores que incluyen a sus alumnos como responsables y participantes activos de la evaluación, incluso entre aquellos que por lo demás demuestran una concepción decididamente pedagógica de la evaluación. Por consiguiente, decidimos formularnos las siguientes preguntas adicionales: ¿qué percepción tienen los alumnos de las prácticas evaluativas de sus profesores?, ¿son sensibles a ellas, o más bien no son conscientes de las mismas?, ¿qué provecho personal extraen los alumnos de su participación en estas prácticas, con independencia de la desconfianza de los profesores?

En la primera sección de este capítulo se presentan los resultados del análisis en cuanto a las concepciones de los alumnos acerca de las matemáticas y en la segunda sección nos detenemos en las concepciones de los alumnos acerca de los problemas. Seguidamente, en una tercera sección presentamos los resultados referentes a las concepciones de los alumnos entrevistados sobre la evaluación y el papel de los problemas en ella. Cerraremos el capítulo con una cuarta sección de síntesis.

### **VIII.1. LAS CONCEPCIONES DEL ALUMNADO ACERCA DE LAS MATEMÁTICAS (CM<sub>A</sub>)**

En esta primera sección nos vamos a detener en los datos que recogimos en las entrevistas acerca de las concepciones del alumnado sobre las matemáticas. Hemos categorizado las concepciones de los alumnos teniendo en cuenta tanto respuestas explícitas como gestos, reacciones y decisiones de clasificación de las tareas durante la entrevista, en la medida en que todos estos datos nos ayudaban a entender de una manera más global la concepción del alumnado acerca de las matemáticas. Finalmente distinguimos tan

---

<sup>1</sup>O en cierto modo 'descreencia', como ya escribiera Thompson (1985).

sólo dos tipos de concepciones. Por un lado, las matemáticas entendidas primordialmente como *actividad de cálculo*, y por otro, las matemáticas entendidas primordialmente como *actividad de razonamiento*:

**CM<sub>A</sub>-ca:** En las matemáticas entendidas como actividad de cálculo los signos y símbolos matemáticos se manejan como entidades propias sin garantía de significado o función representacional. Se dominan de una manera dicotómica —o se sabe calcular o no se sabe— y lo importante es conocer y saber aplicar las reglas algorítmicas de cálculo.

**CM<sub>A</sub>-ra:** En las matemáticas entendidas como actividad de razonamiento los signos y símbolos tienen una función representacional de otros objetos y procesos. Se dominan de una manera gradual y lo importante es saber desarrollar un razonamiento lógico.

Tabla VIII.1.a. Concepciones del alumnado acerca de las matemáticas

	FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS							
	TOTAL	ETAPAS		CICLOS				
	EP+ESO N=60	EP n=36	ESO n=24	1EP n=12	2EP n=12	3EP n=12	1ESO n=12	2ESO n=12
CM <sub>A</sub> -ca Las matemáticas como actividad de cálculo	45 75%	31 86.1%	14 58.3%	11 91.7%	10 83.3%	10 83.3%	6 50%	8 66.7%
CM <sub>A</sub> -ra Las matemáticas como actividad de razonamiento	15 25%	5 13.9%	10 41.7%	1 8.3%	2 16.7%	2 16.7%	6 50%	4 33.3%

La Tabla VIII.1.a. muestra los resultados organizados por etapas y ciclos escolares. En ella podemos observar cómo entre los alumnos, en general, predomina (75%) la concepción de las matemáticas como actividad de cálculo (**CM<sub>A</sub>-ca**). En cambio, la concepción alternativa —de las matemáticas como actividad de razonamiento, **CM<sub>A</sub>-ra**— es, tal como muestra la tabla, mucho menos frecuente (25%)<sup>2</sup>.

Si consideramos los datos por etapas escolares y ciclos, vemos cómo en la educación primaria hay un claro predominio de las matemáticas entendidas como cálculo en todos los ciclos (**CM<sub>A</sub>-ca**), con frecuencia siempre superior al 80%. En cambio, entre los alumnos de educación secundaria obligatoria gana peso la concepción contraria, de las matemáticas como actividad regida por el razonamiento (**CM<sub>A</sub>-ra**), siendo su frecuencia del 50% en el primer ciclo para volver a descender ligeramente en el segundo ciclo. Para entender este abrupto aumento e inmediato nuevo descenso de esta concepción entre el alumnado debemos tener en cuenta, en nuestra opinión, dos aspectos: por un lado, el aumento se puede entender desde la llegada del álgebra al currículo con su mayor grado de abstracción; por otro, el nuevo descenso se entiende a su vez desde el bajo nivel de rendimiento en matemáticas que tienen la mayoría de

<sup>2</sup> Tan sólo en cinco casos aislados los alumnos entrevistados se refirieron a las matemáticas como actividad y conocimiento relacionado con la vida diaria, a lo cual decidimos no dar la entidad de concepción particular puesto que todos ellos se referían también a una de las otras dos. En otras palabras, la cualidad de aplicabilidad cotidiana era un añadido a cualquiera de las otras dos concepciones.

alumnos de tercer curso de educación secundaria obligatoria entrevistados<sup>3</sup>. Seguidamente comentaremos los datos centrandó la atención en el factor rendimiento con más detalle, para lo cual presentamos la Tabla VIII.1.b:

Tabla VIII.1.b. Concepciones del alumnado acerca de las matemáticas y rendimiento del alumnado	FRECUENCIA ABSOLUTA Y RELATIVA SEGÚN RENDIMIENTO ACADÉMICO			
	EP+ESO N=60	Alto n=18	Medio n=18	Bajo n=24
<i>CM<sub>A-ca</sub></i> n=45	45 75%	9 50%	15 83.3%	21 87.5%
<i>CM<sub>A-ra</sub></i> n=15	15 25%	9 50%	3 16.7%	3 12.5%
		60%	20%	20%

En cierto modo, los resultados respecto al rendimiento académico están en desajuste con los hipotéticamente plausibles. Es decir, mientras el resultado de los alumnos de rendimiento bajo entra dentro de lo imaginable, podríamos conjeturar como resultado teórico que serían los alumnos de rendimiento medio quienes mostrasen ambas concepciones de forma equilibrada, y que los alumnos de rendimiento alto se inclinarían predominantemente hacia una comprensión de las matemáticas como actividad guiada por el razonamiento. No obstante, los datos muestran un panorama distinto que seguidamente comentamos.

La Tabla VIII.1.b puede ser leída en dirección horizontal y vertical. En cada caso el conjunto de alumnos de referencia es distinto, y así los datos se pueden interpretar de manera igualmente distinta y, en nuestra opinión, complementaria. Primeramente, realizamos una lectura vertical —con datos en **negrilla**— y después en horizontal —con datos en *cursiva*—.

En la tabla vemos primeramente que las matemáticas como actividad de razonamiento (*CM<sub>A-ra</sub>*) y como cálculo rutinario (*CM<sub>A-ca</sub>*) aparecen en igual proporción equilibrada (50%) entre el alumnado de rendimiento alto. En cambio, la concepción de las matemáticas como actividad de cálculo (*CM<sub>A-ca</sub>*) predomina fuertemente entre los alumnos de rendimiento medio (83.3%) y más incluso entre los alumnos de rendimiento bajo (87.5%). Estos resultados ponen de manifiesto, en primer lugar, diferencias importantes entre los alumnos según el nivel de rendimiento matemático atribuido por su profesor. No obstante, al mismo tiempo alertan ante el riesgo de establecer relaciones unidireccionales y unívocas entre rendimiento y concepciones acerca de las matemáticas, dejando vía libre a la consideración de otros

<sup>3</sup> En el Capítulo IV ya señalamos que uno de los grupos de alumnos entrevistados de segundo ciclo de educación secundaria obligatoria es de rendimiento bajo-muy bajo.

muchos factores posibles, como por ejemplo, las prácticas de aula del maestro, tanto de enseñanza y aprendizaje como de evaluación, en las que el alumno concreto participa.

En una lectura horizontal, tomando como referencia el conjunto de alumnos que manifestó una concepción u otra, vemos que la mayoría (casi la mitad: 46.67%) de alumnos que consideran las matemáticas una actividad de cálculo (**CM<sub>A</sub>-ca**) son calificados por sus respectivos docentes como 'de rendimiento bajo'. Y este porcentaje se reduce conforme aumenta el rendimiento: primero a un tercio (33.3%) en el caso de alumnos de rendimiento medio, y un quinto (20%) entre los de rendimiento alto. Lo contrario ocurre con los alumnos que consideran que las matemáticas son actividad de razonamiento (**CM<sub>A</sub>-ra**): una amplia mayoría son considerados de rendimiento alto (60%) mientras que los alumnos restantes son de rendimiento medio y bajo a partes iguales (20%). Veamos a continuación algunos ejemplos de estos dos tipos de concepciones del alumnado, de educación primaria y educación secundaria obligatoria en cada una de las categorías<sup>4</sup>:

"E: mhm, y las matemáticas a ti te parecen ¿más fáciles o más difíciles que otras asignaturas?

AS111: Más difíciles

E: ¿sí? ¿y por qué son más difíciles?

AS111: Yo qué sé, son más de de PENSAR y de yo qué sé... tienes que pensar para hacer los **problemas**, y... eso" (AS111, 14-17, CM<sub>A</sub>-ra).

"E: mhm, clar, molt bé, i a tu t'agradan les matemàtiques?

FP171: Sí (*con entusiasmo*)

E: I per què? Per què t'agradan tant?

FP171: Doncs perquè m'agrada a mí pensar molt

E: Ah, t'agrada pensar molt, i dius que a matemàtiques s'ha de pensar molt?

FP171: (*asiente*)

E: ahà

FP171: bé a vegades no GAIRE, a vegades molt

E: quan s'ha de pensar molt?

FP171: Doncs a les sumes molt difícils/ a les sumes de números molt alts

E: Mhm

FP171: Per exemple <set cents seixanta més vint-i-cinc>

E: Mhm, i quan no s'ha de pensar gaire?

FP171: Pues per exemple, <dos més dos>

E: Clar... això és <quatre>, això ho sabem tots

FP171: Ja (*se ríe*)... a les sumes que et saps de MEMÒRIA... no s'ha de pensar ni una gota" (FP171, 31-47, CMA-ra).

"E: vale, ¿y lo que menos?/ oo ¿por qué no te gustan/ aparte de la manera de explicar de la profesora

GS273: ¿de las clases de matemáticas o de las matemáticas en sí?

E: de las matemáticas en sí

GS273: es que yo soy de LETRAS y los números nooooo nooo

E: ¿no es lo tuyo?

GS273: No" (GS273, 27-32, CM<sub>A</sub>-ca).

<sup>4</sup> En los dos primeros extractos se hace hincapié en la actividad de pensamiento consciente, de razonamiento, en otras palabras, para resolver actividades matemáticas. En los dos últimos, en cambio, los alumnos se refieren respectivamente a los números como entidades ajenas de significado y sentido personal y al aprendizaje de la multiplicación -junto con el resto de operaciones- centrado en la memorización de las tablas más que en el significado del concepto y el proceso multiplicativo.

“E: Mhm, y qué aprendéis ahora en matemáticas, por ejemplo?

HP154: Como unaaa... las SUMAS, las tablas de MULTIPLICAR... las RESTAS, y muchas COSAS

E: Mhm, yy ¿qué es para ti lo más difícil de las matemáticas?

HP154: Para mí, ahora lo que estoy aprendiendo... lo de las TABLAS

E: Mhm, y una cosa fácil?

HP154: Pues las SUMAS y las RESTAS” (HP154, 48-53, CMA-ca).

## VIII.2. LAS CONCEPCIONES DEL ALUMNADO ACERCA DE LOS PROBLEMAS (CP<sub>A</sub>)

En los dos apartados siguientes que componen esta sección nos detendremos a comentar los resultados acerca de las concepciones sobre lo que constituye o no un problema, según el nivel educativo (etapa y ciclo) y según el rendimiento del alumno. De manera análoga a como hicimos con las respuestas del profesorado, iniciamos el análisis y la presentación de resultados con las dimensiones de clasificación de las tareas utilizadas por parte de los alumnos entrevistados. En el primer apartado presentaremos, pues, estas categorías; en el segundo nos detendremos sobre las concepciones acerca de los problemas. En ambos casos abordamos primeramente los resultados en relación con el ciclo educativo y seguimos centrando la atención en el rendimiento de los alumnos.

### VIII.2.1. Dimensiones percibidas por el alumnado en las tareas presentadas

Del mismo modo que hicimos con los profesores, comentaremos seguidamente los criterios utilizados por los alumnos entrevistados para clasificar las tareas que les fueron presentadas durante la entrevista. Estos nos servirán como un dato más de interpretación global de los resultados. La frecuencia de uso de cada categoría de clasificación, según los ciclos educativos considerados en el estudio, se muestra en la [Tabla VIII.2.1.a](#) Tal como ocurría con la muestra de profesores, tampoco en el caso de los alumnos se trata de categorías excluyentes en esta parte del análisis, sino que cada uno de los entrevistados podía referirse a tantos criterios como él mismo considerara pertinentes.



Tabla VIII.2.1.a Categorías de clasificación de las tareas presentadas a los alumnos durante la entrevista (ciclos)

	FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS							
	TOTAL	ETAPAS		CICLOS				
	EP+ESO N=60	EP n=36	ESO n=24	1EP n=12	2EP n=12	3EP n=12	1ESO n=12	2ESO n=12
CC-objeto matemático	33 55%	15 41.7%	18 75%	5 41.7%	5 41.7%	5 41.7%	10 83.3%	8 66.7%
CC-problema v. no-problema	32 53.3%	17 47.2%	15 62.5%	3 25%	6 50%	8 66.7%	10 83.3%	5 41.7%
CC-habilidad	23 38.3%	12 33.33%	11 45.8%	5 41.7%	2 16.7%	5 41.7%	7 58.3%	4 33.3%
CC-formato presentación	20 33.3%	14 38.9%	6 25%	9 75%	3 25%	2 16.7%	4 33.3%	2 16.7%
CC-estructura	20 33.3%	10 27.8%	10 41.7%	3 25%	2 16.7%	5 41.7%	4 33.3%	6 50%
CC-solución	16 26.7%	7 19.4%	9 37.5%	4 33.3%	3 25%	--	3 25%	6 50%
CC-aspectos no matemáticos	12 20%	10 27.8%	2 8.3%	4 33.3%	4 33.3%	2 16.7%	1 8.3%	1 8.3%
CC-dificultad // complejidad	7 11.7%	4 11.1%	3 12.5%	3 25%	1 8.3%	--	1 8.3%	2 16.7%
CC-apariencia	4 6.7%	4 11.1%	--	3 25%	1 8.3%	--	--	--

El criterio más frecuentemente utilizado por el conjunto del alumnado (55%) fue el **objeto matemático** contenido en la tarea. Sin embargo, si diferenciamos las dos etapas, vemos que la frecuencia de uso de este criterio desciende en la educación primaria (41.7%) pero aumenta notablemente en la educación secundaria (75%). Podríamos concluir de este resultado que los alumnos ganan conciencia de los distintos objetos matemáticos conforme avanzan en la escolaridad, lo cual, sin lugar a dudas, no resulta en absoluto sorprendente. A modo de ejemplo:

“Sí, habría que distribuirlos en diferentes HOJAS, pues, no sé, los que son másss, los que se parecen más en una hoja, los que se parecen más en una hoja, fracciones en un sitio, los que son de ir sumando restando o así en OTRA” (AS112, 132)<sup>5</sup>.

En segundo lugar, con poca diferencia de aparición si miramos la frecuencia global (53.3%), sigue la **distinción entre problema y no-problema**. Es decir, al igual que hicimos para el análisis de las entrevistas del profesorado, hemos recogido en una categoría aquellas respuestas que demostraban conciencia de la existencia de tareas que son consideradas *problemas* y aquellas otras que no cumplen las condiciones para serlo, aún sin entrar en detalle sobre cuáles serían éstas. Si bien la frecuencia general apenas muestra diferencia respecto a la constatación del objeto matemático, hallamos resultados interesantes si observamos el progreso entre los ciclos. En efecto, vemos cómo el uso de esta categoría es menor entre los alumnos del primer ciclo de educación primaria (25%), para aumentar progresivamente en los ciclos siguientes, hasta llegar al segundo ciclo de educación secundaria obligatoria, donde de nuevo observamos

<sup>5</sup> El alumno propone componer hojas o fichas de actividades agrupadas por el contenido matemático que reconoce en ellas: fracciones, sumas, resta, etc.

un descenso (41.7%) de esta tendencia al alza. A este respecto es necesario tener en cuenta el otro factor de referencia considerado, el rendimiento escolar del alumnado, sobre el que nos centraremos más adelante. A modo de ejemplo de esta categoría de clasificación de las tareas:

“CP241: Aquesta seria en un grup (<calcula>) i aquestes dos en un atre (*sic*), perquè aquestes dos són problemes (<miquel> i <papel>)  
E: Ahà, aquestes dos del <Miquel> i del <paper> són problemes? Molt bé, i aquesta d'aquí què és llavors?  
CP241: Això és CALCULAR” (CP241, 66-68)<sup>6</sup>.

En tercer lugar, aparece la categoría que hemos etiquetado **habilidad cognitiva requerida**, entendiendo por tal los casos en que los alumnos se detenían a verificar qué tipo de acción requería la tarea, de manera similar a como ya hicieran los profesores. La frecuencia global de esta categoría de clasificación de las tareas es ya notablemente menor (38.3%) y si miramos en los distintos ciclos detectamos una variación en la que no podemos identificar ninguna regularidad explicable, salvo desde el reconocimiento de casos individuales. A menudo se destila ligada a esta categoría la concepción del alumno acerca de las matemáticas, como por ejemplo en este caso en que el alumno sólo considera matemático aquello que sigue las normas algorítmicas ortodoxas, como oposición al razonamiento lógico:

“DS141: Mhm... PUES... (*silencio*, 35 seg) bueno, has de saber quant QUANT és cada joc... i llavors, pues aquest el multipliques per QUATRE i aquest per SIS  
E: Mhm... i els ANYS de cadascú?  
DS141: (*silencio*, 10 seg) què té a veure els anys amb lo que respon cadascú?  
E: Mhm, llavors no et serveixen aquestes dades dels anys?  
DS141: No  
E: Mhm, i a ón el posem?... A quin grup?... O fem un grup nou?  
DS141: (*silencio*, 32 seg) és que això jo ho calculo de CAP  
E: vale...  
DS141: és que... jo sumo aquests DOS, llavors/  
E: els JOCS? Sis més quatre?  
DS141: Sí, DEU, llavors (*sic*), si el premi era VINT, pues <deu per DOS>, llavors (*sic*) cada joc valia dos mil... i sis per dos mil i quatre per dos mil, i és lo que... no sé... (XXX) no sé, és un problema, normal  
E: Sí? és un problema normal?  
DS141: Bueno, és que jo el calculo amb el cap, jo això no ho faria amb una ecuació ni fracció, jo això ho calculo, normal, i multiplicant i això (XXX)  
E: El posem en un altre grup llavors?  
DS141: Sí” (DS141, 73-87)<sup>7</sup>.

Siguen en cuarto lugar, siempre por orden de frecuencia global, dos categorías que presentan el mismo valor (33.3%). La primera de ellas es el **formato de presentación** de la tarea. Es decir, recogemos aquí la sensibilidad de los alumnos ante tareas de consigna exclusivamente escrita verbal, algebraica, o con elementos gráficos añadidos, en la medida en que estos diferentes elementos les merecían el interés

<sup>6</sup> El alumno reflexiona sobre las tareas. (1) *Calcula:  $30 \times 3 = 45 \times 2 = 15 \times 4 =$* , (2) *Miguel compró 3 cuadernos a 120 pts cada uno y un boli por 235 pts. Si pagó con un billete de 1.000 pts, ¿cuánto dinero le devolvieron?* y (3) *Para fabricar 50 kilos de papel se destruye un árbol. La mayoría de las casas reciben 75 kilos de papel en folletos publicitarios al año. Calcula cuántos árboles se salvarían si las familias de todos los alumnos y maestros de la escuela dijeran que no quieren recibir toda esta publicidad.*

<sup>7</sup> El alumno distingue entre aquellos problemas que puede resolver mediante razonamiento lógico intuitivo (“de cap”) y aquellos en los que necesita aplicar procedimientos específicos trabajados en el aula (resolución de ecuaciones, etc).

suficiente como para clasificar las tareas en función de ellos. Se trata, por consiguiente, de un aspecto *superficial* de la tarea, directamente visible. Considerados los datos por ciclos, encontramos mayor preferencia de este criterio de clasificación entre los alumnos menores, con una frecuencia máxima (75%) en el primer ciclo de educación primaria, en descenso progresivo al final de cada una de las etapas escolares (16.7% en ambos ciclos finales, 3EP y 2ESO), mientras que hay un nuevo ascenso en el primer ciclo de la educación secundaria (33.3%), coincidiendo con la introducción del álgebra en el currículo. A modo de ejemplo de cada una de las etapas<sup>8</sup>:

“CP245: doncs depén del que pesin els nens?

E: És veritat, depén del que pesin els nens, llavors no ho podem SABER, no ho podem calcular?

CP245: (*deniega*)

E: molt bé, i on posem aquest?

CP245: Amb els de lletra” (CP245, 180-185, *tareas de enunciado verbal versus tareas sin enunciado verbal*).

“E: AAAH y entonces éste del <dibujo> ¿podría ir con el de <calcula>?

AS112: NO

E: ¿no? ¿y por qué no?

AS112: porque éste tiene dibujos y éste no

E: vale, o sea, el de <dibujo> va... por su cuenta

AS112: el de dibujo FUERA” (AS112, 177-182, *tareas con dibujos (no matemáticas) versus sin dibujos*).

En quinto lugar en nuestra exposición, pero con la misma frecuencia global que la categoría anterior, aparece la **estructura de la tarea** (33.3%). A diferencia de la categoría anterior, en ésta los alumnos prestan más atención a los aspectos *internos* de la tarea, tales como la cantidad de datos presentes (superfluos o en defecto) o la presencia/ausencia de pregunta explícita, por ejemplo. A pesar de que la frecuencia global es la misma que en la categoría anterior, podemos observar en las columnas dedicadas a los ciclos cómo esta categoría se utiliza de forma diferente, de hecho con tendencia opuesta: aparece en menor proporción en el primer (25%) y segundo ciclo de primaria (16.7%), mientras que gana representantes en los cursos siguientes hasta llegar a la representación máxima en el último curso de la escolaridad (50%). Pensamos que este fenómeno va, por un lado, probablemente ligado al propio desarrollo cognitivo de los propios alumnos, que contribuye a una mayor capacidad de análisis, así como del mayor conocimiento no sólo matemático, sino también, y sobre todo, de las prácticas escolares y el canon de las tareas consideradas posibles y aceptables.

Como ejemplo aportamos los siguientes dos extractos de sendas entrevistas de cuarto curso de educación secundaria obligatoria y quinto curso de educación primaria respectivamente:

---

<sup>8</sup> En el primer extracto el alumno, tras constatar la imposibilidad de dar una respuesta por falta de datos concretos, decide agrupar la tarea con aquellas que tienen consigna textual (Tarea: *Un oso pesa aproximadamente 780 kilos. ¿Cuántos niños juntos pesan igual que un oso?*). El segundo extracto muestra el rechazo de una tarea como matemática por tener ésta una consigna pictórica y no alfanumérica (Tarea: por tratarse de tarea pictórica es necesario consultarla en el [Anexo V.6.4.d](#))

“AS235: ÉSTA... es que aquí no me pide NADA

E: la de los <tres amigos>/

AS235: yo la pondría aquí, pero

E: aquí con la de la <sala>?

AS235: Sí, porque no pide NADA en ninguna (AS235, 115-119, *ausencia de pregunta*)<sup>9</sup>.

“E: mhm, i com farías tu aquest?

CP332: (*silencio; 10 seg*) en una setmana?

E: No sé, quants dies diu?

CP332: No, no ho diu

E: Llavors no ho sabem

CP332: No... (*silencio; 10 seg*) aquí (*con <àlbum>*)

E: La possem amb el <àlbum>, i per què aquí, ara?

CP332: Perquè no sabem quants dies

E: Mhm, llavors faltaria aquesta dada per poder resoldre?

CP332: (*asiente*)” (CP332, 134-143, *datos insuficientes*)<sup>10</sup>.

La siguiente categoría utilizada por el alumnado está representada en poco más de un cuarto del total de alumnos. Nos referimos en este caso a la categoría etiquetada **solución** (26.7%). Hablamos de la *solución* en un sentido amplio, es decir, igual que hicieron los profesores, los alumnos solían referirse a la cantidad de soluciones de la tarea, desde su ausencia hasta la multiplicidad de ellas en una tarea abierta. En general, los alumnos eran más sensibles a la *imposibilidad* de dar respuesta a una tarea que al hecho de poder llegar a *diversas* soluciones aceptables. En cierto modo, esta categoría está relacionada con la concepción acerca de los problemas referida en estudios de las últimas décadas, ya comentados en el Capítulo I: que todo problema debe tener una solución y sólo una (véanse Schoenfeld, 1985 o Frank, 1989). Respecto a esta categoría consideramos importante señalar que está completamente ausente entre los alumnos de tercer ciclo de educación primaria entrevistados (fila 6 x columna 6), resultado que debemos como caso particular, pendiente de contrastar con las prácticas de aula en las que participan y las concepciones de sus profesores, lo cual haremos en el Capítulo X. En contraste con esto, los alumnos de segundo ciclo de la educación secundaria obligatoria son los más sensibles a este aspecto de las tareas, a pesar de que incluso aquí no se llega a clasificar las tareas según este criterio más que en la mitad de los casos (50%). Como ejemplo:

“E: Ii aquest del <tres cinquens> i el del <positiu i negatiu> (<*entero*>), podrian anar junts aquests?

DS142: AQUESTS no,

E: El dels <enters> no?

DS142: ... bueno, SÍ SÍ perquè tots tenen més d'una possibilitat” (DS142, 260-263, *múltiples soluciones*)<sup>11</sup>.

<sup>9</sup> El alumno agrupa las tareas según observe en ellas o no una pregunta formulada en estilo directo (tareas: (1) *Tres amigos jugaron a la lotería. Los tres juntos ganaron 50.000 pesetas. Cada cual había apostado 200, 300 y 500 pts respectivamente, y (2) La sala de actos del instituto necesita ser decorada para la próxima fiesta de fin de curso. Debes presentar dos presupuestos diferentes con dos propuestas de decoración. Ve a diversas tiendas a pedir presupuestos, si lo consideras necesario. Ten en cuenta que la financiación correrá a cargo de los alumnos de 4ºE.S.O.*).

<sup>10</sup> El alumno agrupa todas aquellas tareas en las que detecta insuficiencia de datos (tareas: (1) *Elena tiene ahorradas 950 pts. Ella quiere gastar cada día la misma cantidad. Calcula cuánto podrá gastar cada día. ¿Cómo has hecho para saberlo?* y (2) *Tengo un álbum que tiene 9 cromos en cada página. En el álbum hay 157 páginas.*).

<sup>11</sup> El alumno reflexiona sobre las tareas (1) *Escribe 3/5 como resultado de la suma de tres fracciones diferentes y (2) Entre un entero positivo y otro negativo hay cuatro enteros. ¿Cuáles pueden ser estos números?*

“FP174: A un altre grup

E: I per què penses que va millor a un altre grup?

FP174: Perque aquest no es pot FER, i les altres sí” (FP174, 135-137, irresoluble)<sup>12</sup>.

La séptima categoría de clasificación de las tareas utilizada por el alumnado está presente en sólo el 20% de las entrevistas (fila 7 x columna 1). Se trata de la atención que los alumnos prestaban a **aspectos no matemáticos** de las tareas. Esta categoría predomina —como era de esperar— en los ciclos dos inferiores (33.3%), con un único representante en cada uno de los ciclos de educación secundaria obligatoria (8.3%). Hemos querido distinguir esta categoría de la última que comentaremos porque la presente aún implica un análisis interno de la tarea, una lectura y comprensión mínima del enunciado de la misma, como en los ejemplos siguientes, donde los alumnos agrupan las tareas que les hablan de *frutas* y las que coinciden en contener el signo ‘?’, respectivamente:

“E: amb el del <paper> i el <cuiner>, sí?, i per què aquí?

CP245: (*silencio*, 25 seg)

E: perquè ho has posat aquí?

CP245: perque aquest també parla de fruites, a llavors (*sic*) hauria de canviar aquest d’aquí (<Carme>)” (CP245, 135-138, *aspecto no matemático: elemento contextual*)<sup>13</sup>.

“E: molt bé, llavors es podrien comprar moltes coses diferents, oi? Cada dia que vas amb noranta pessetes compres unes altres coses, molt bé, i ón posaràs aquesta activitat?

FP172: (*la coloca*)

E: amb les de pregunta?

FP172: Perquè hi ha un interrogant” (CP245, 256-259, *aspecto no matemático: elemento lingüístico*)<sup>14</sup>.

La penúltima de las categorías de clasificación utilizadas por los alumnos, según la frecuencia general, es la **dificultad/complejidad** percibida en la tarea. Apenas un 12% de los entrevistados se centran en este aspecto (11.7%). Esta categoría, sorprendentemente, aparece también con mayor frecuencia entre los alumnos de primer ciclo de educación primaria, si bien la diferencia en términos absolutos respecto a los otros ciclos es mínima. En cualquier caso, se trata de una categoría minoritaria. En otras palabras, podríamos afirmar que, según los datos disponibles, son muy pocos los alumnos capaces de valorar la dificultad que una tarea tiene para ellos. Lamentablemente, nuestros datos no nos permiten hacer un estudio de las variables de dificultad contempladas por estos alumnos. A modo de ejemplo:

“AS112: Sí, porque es más difícil, los más difíciles los pondré aquí, separados” (AS112, 81)<sup>15</sup>.

<sup>12</sup> El alumno responde sobre la tarea *En una casa vive un hombre con 10 gatos, 20 perros y 5 gallinas. ¿Cuántos años tiene este hombre?*

<sup>13</sup> El alumno hace énfasis sobre el elemento contextual que aparece en la consigna de las tareas (1) *Para fabricar 50 kilos de papel se destruye un árbol. La mayoría de las casas reciben 75 kilos de papel en folletos publicitarios al año. Calcula cuántos árboles se salvarían si las familias de todos los alumnos y maestros de la escuela dijeran que no quieren recibir toda esta publicidad* y (2) *El cocinero de la escuela debe comprar naranjas para el postre de los 50 alumnos que se quedan a comer cada día. Si compra la fruta una vez por semana, ¿cuántos kilos de naranjas debe comprar?*

<sup>14</sup> El alumno centra la atención en un aspecto lingüístico formal, el signo de interrogación, en una tarea con soporte gráfico que puede ser leída en el [Anexo V.6.4.b](#), tarea nº 2EP-T7.

<sup>15</sup> El alumno clasifica la tarea *Entre un entero positivo y otro negativo hay cuatro enteros. ¿Cuáles pueden ser estos números?*

Por último, tenemos una categoría que nos aparece tan sólo en casos aislados de los dos primeros ciclos de la escolaridad (3 alumnos en el primero y 1 en el segundo), que da cabida a los alumnos que no contemplaron las tareas en tanto que tareas matemáticas, sino que, sin entrar en ningún aspecto matemático, organizaron las tareas presentadas según la **apariencia del soporte** de las mismas, en relación con *aspectos puramente superficiales* tales como: el número de líneas de texto, el tamaño de las tarjetas o la posibilidad de construir una figura geométrica con las tarjetas. El 25% de los alumnos de primer ciclo de educación primaria recurrió a este criterio de clasificación, lo cual, ciertamente, debe ponernos en alerta sobre la atribución de sentido a la propia entrevista por parte de estos alumnos (y de todos en general). A modo de ejemplo:

E: la de <María> la SEPARAS

HP155: Sí

E: ¿y por qué la separas?

HP155: Porque es más grande que estas dos

E: Mhm... ¿y éstas dos por qué las JUNTAS?

HP155: Porque porque son casi iguales, tienen dos líneas, y ésta también dos líneas

(...)

E: ¿y por qué las pones así?

HP155: Porque es como unnn como un CASTILLO/ como una ESCALERA que sube (*se refiere a la figura triangular que ha formado con las tarjetas*) (HP155, 92-97 y 114-115).

Tras comentar las categorías utilizadas por los alumnos según el resultado general por etapas y por ciclos escolares, vamos a detenernos en los resultados en función del rendimiento académico de los alumnos. En la Tabla VIII.2.1.b. se pueden observar las frecuencias en función de esta característica de los alumnos. Es necesario tener presente, una vez más, que todos los alumnos de uno de los profesores de 3º de educación secundaria obligatoria eran alumnos repetidores de ciclo, de rendimiento bajo generalizado incluso muy bajo, por lo que la cantidad de alumnos en cada uno de los tres niveles de rendimiento no es idéntica. En la tabla se recogen las categorías de clasificación de las tareas en el mismo orden comentado anteriormente, para facilitar la lectura.

Es importante recordar que el rendimiento académico no fue medido *ad hoc* para llevar a cabo este estudio. Más bien al contrario, interesaba tener en cuenta el rendimiento de los alumnos según fuera éste valorado por sus propios profesores. Lo primero que podemos observar es que, efectivamente, hallamos diferencias entre los alumnos de los diferentes niveles de rendimiento académico, si bien no en todas las categorías de clasificación de tareas. Una vez más, llevaremos a cabo una doble lectura de los resultados recogidos en la tabla, horizontal (con cifras en *cursiva* y el conjunto de alumnos que se refieren a un mismo criterio como referente) y vertical (con cifras en **negrilla** y el nivel de rendimiento como referencia). Procederemos a la lectura descendente de las categorías, por orden de frecuencia global.

*Tabla VIII.2.1.b.*  
 Categorías de clasificación de las tareas presentadas a los alumnos durante la entrevista (rendimiento)

	FRECUENCIA ABSOLUTA Y RELATIVA SEGÚN RENDIMIENTO ACADÉMICO			
	TOTAL N=60	Alto n=18	Medio n=18	Bajo n=24
CC-objeto matemático n=33	33 55%	10 55.6%	11 61.1%	12 50%
		30.3%	33.3%	36.4%
CC-problema v. no-problema n=32	32 53.3%	12 66.7%	9 50%	11 45.8%
		37.5%	28.1%	34.4%
CC-habilidad n=23	23 38.3%	8 44.4%	9 50%	6 25%
		34.8%	39.1%	26%
CC-formato presentación n=20	20 33.3%	7 39%	6 33.3%	7 29.2%
		35%	30%	35%
CC-estructura n=20	20 33.3%	7 39%	8 44.4%	5 20.8%
		35%	40%	25%
CC-solución n=16	16 26.7%	5 27.8%	5 27.8%	6 25%
		31.2%	31.2%	37.5%
CC-aspectos no matemáticos n=12	12 20%	3 16.7%	5 27.8%	4 16.7%
		25%	41.7%	33.3%
CC-dificultad // complejidad n=7	7 11.7%	3 16.7%	2 11.1%	2 8.3%
		42.8%	28.6%	28.6%
CC-apariencia n=4	4 6.7%	--	1 5.6%	3 12.5%
			25%	75%

Así pues, o primero que podemos observar es que la primera de las categorías, **objeto matemático**, es más usada por los alumnos de rendimiento bajo (36.4%), si bien con poca diferencia respecto a los alumnos de rendimiento medio (33.3%) y alto (30%). Esta primera lectura, no obstante, debe matizarse con la lectura vertical de la tabla: es entonces cuando vemos que los alumnos de rendimiento medio se refirieron a esta categoría con más frecuencia (61.1%) que los compañeros de rendimiento alto (55.6%) y que los de rendimiento bajo (50%). Podemos concluir de estos resultados que fueron los alumnos de rendimiento medio los más sensibles al objeto matemático abordado en las tareas.

En la segunda categoría, **distinción entre tareas que se consideran problemas y las que no lo son**, observamos que son los alumnos de rendimiento superior los que predominan (37.5%), seguidos de los alumnos de rendimiento bajo (34.4%), y los de rendimiento medio (28.1%) situados en cola. Sin embargo, si no tomamos como referencia exclusiva los alumnos que hacen uso de esta categoría, sino el conjunto de los alumnos en cada grupo de rendimiento, vemos cómo se establece una progresión descendente desde los alumnos de mayor rendimiento (66.6%), seguidos de los de rendimiento medio (50%), hasta llegar a los

de peor rendimiento, de entre quienes menos de la mitad distinguieron las tareas según este criterio (45.8%).

En la tercera categoría, organización de las tareas presentadas según la **habilidad cognitiva** que exija su resolución, en contraste con las dos anteriores, vemos cómo la dos lecturas nos ofrecen el mismo resultado: por un lado, en lectura horizontal observamos que de los veintitrés alumnos que se paran a analizar la exigencia cognitiva de la tarea, 39.1% pertenecen también al grupo de rendimiento medio, 34.8% al grupo de rendimiento alto y sólo el 26% al grupo de rendimiento inferior. Por el otro lado, en una lectura vertical, vemos que estos resultados se corroboran: también aquí predominan los alumnos de rendimiento medio, en tanto que la mitad (50%) de ellos se refirieron a la habilidad cognitiva exigida en la tarea, seguidos de los alumnos de rendimiento alto (44.4%) y, cerrando la lista, los de menor rendimiento (25%).

En cuanto al **formato de presentación**, cuarta categoría en el orden global, observamos un reparto aceptablemente homogéneo entre los alumnos de los tres niveles de rendimiento (35%:30%:35%). Diríamos, en consecuencia, que no resulta una categoría discriminadora. En cambio, la lectura vertical complementaria nos permite ver una ligera ordenación decreciente desde los alumnos de rendimiento más alto (39%) a los de rendimiento inferior (29.1%), pasando por los alumnos de rendimiento medio (33.3%). En otras palabras, parecen ser los alumnos de mejor rendimiento los más atentos a distinguir las tareas según éstas sean presentadas de forma numérica, escrita o gráfica.

En la siguiente categoría, **estructura** de la tarea, nuevamente coinciden las dos lecturas que hacemos, en tanto que en ambas son los alumnos de rendimiento medio los que predominan. Por un lado predominan entre todos aquellos que se refieren a la estructura de la tarea como criterio de clasificación (40%), frente a los de rendimiento alto (35%) y los de rendimiento bajo (25%). Por otro lado, podemos ver que es también una mayoría de los alumnos de rendimiento medio los que utilizan este criterio (44.4%), en relación con los alumnos de rendimiento alto (39%) y los de rendimiento más bajo (20.8%). Queremos, una vez más, hacer hincapié en que clasificar las tareas según este criterio supone un conocimiento de la estructura 'canónica' de las tareas escolares y, al igual que la categoría anterior denominada '**habilidad**', requiere una considerable capacidad análisis. Es notorio que en ambos casos el porcentaje de alumnos de rendimiento bajo sea el menor.

En una primera lectura horizontal de la sexta categoría (**número de soluciones**) observamos que son, en contraste con las categorías anteriores, los alumnos de rendimiento bajo los que están en mayoría (37.5%), si bien con poca diferencia respecto a los otros dos grupos de rendimiento (31.2%). Sin embargo, la lectura vertical de los resultados nos lleva nuevamente a matizar esta primera lectura y donde antes aparecían los alumnos de peor rendimiento en mayor proporción, vemos que, en realidad, suponen una parte menor de todos los alumnos de este grupo de rendimiento (25%), en contraste con los alumnos de



rendimiento alto y medio, que suponen en ambos casos el **27.8%** de su grupo. De nuevo se trata aquí de una categoría que requiere una cierta capacidad de análisis de las tareas.

En cuanto a la clasificación de las tareas en función de **aspectos no matemáticos** —séptima categoría— son los alumnos de rendimiento medio quienes nuevamente superan a los compañeros. Por un lado suponen el **41.7%** de todos los alumnos que se refieren a este mismo criterio, frente al **33.3%** de alumnos con rendimiento bajo y el **25%** de alumnos con rendimiento alto. Por otro lado, es el **27.8%** de estos alumnos el que se fija en estos aspectos no matemáticos, frente al **16.7%** de alumnos de rendimiento alto y bajo (ambos grupos por igual) que lo hacen.

La penúltima categoría, que supone el reconocimiento de diferentes **grados de dificultad** en las tareas, es un recurso más frecuente entre los alumnos de rendimiento alto, tanto en la lectura horizontal como vertical de los datos (**42.8%** y **16.7%**). No obstante, entre los alumnos de rendimiento medio y bajo se establece aún una diferencia (**11.1%** y **8.3%** respectivamente), a pesar de suponer en ambos casos el mismo porcentaje de alumnos que se refieren a este mismo criterio (**28.6%**). Diremos, por tanto, que según nuestros datos, son los alumnos de peor rendimiento los que menor habilidad tienen para valorar el grado de dificultad que una tarea les plantea, desde un punto de vista subjetivo.

Por último, en cuanto a la agrupación de tareas según aspectos puramente externos (aparición del soporte), lo que más llama la atención es que no hay en este grupo ningún alumno de rendimiento alto, y que las tres cuartas partes de los presentes son calificados por sus maestros como de rendimiento bajo (**75%**), los cuales suponen, a su vez, el **12.5%** de todos los alumnos de rendimiento bajo entrevistados. En otras palabras, son estos alumnos los que menos capacidad tuvieron para entrar en las reglas de la entrevista y para reflexionar sobre las tareas matemáticas presentadas.

Observamos, por consiguiente, que las primeras seis categorías (por orden: **objeto matemático, problema versus no problema, habilidad requerida, formato de presentación, estructura, y número de soluciones**) son proporcionalmente menos usadas por los alumnos con menor rendimiento matemático. La diferencia de frecuencia varía, sin embargo, de una categoría a otra, oscilando entre el **2.8%**, en el caso del número de **soluciones** —con una frecuencia, por cierto, baja también entre los alumnos de rendimiento medio y alto— y el **25%**, en el caso de la **habilidad requerida** para resolver la tarea, respecto a los alumnos de rendimiento medio.

Podemos decir, a modo de resumen, que los alumnos de rendimiento bajo parecen mostrar menor tendencia a organizar las tareas presentadas según criterios estructurales internos y propiamente matemáticos, sino que antes bien se dejan llevar con mayor frecuencia por aspectos externos no matemáticos. En cambio, los alumnos de rendimiento medio y alto se guían más por aspectos matemáticos diversos, si bien no hay una ordenación clara; es decir, no está garantizado que los alumnos

considerados por sus profesores de rendimiento alto sean siempre los más sensibles a los diversos aspectos matemáticos, sino que en las categorías **objeto matemático**, **habilidad requerida**, y **estructura** son superados en porcentajes de uso por los alumnos de rendimiento medio, mientras que los alumnos de rendimiento alto parecen ser más sensibles a los **problemas versus otras tareas** que no son problemas, al **formato de presentación** y a la **dificultad** potencial de la tarea.

En la Tabla VIII.2.1.c. se pueden observar las citadas categorías de clasificación según el orden absoluto de preferencia de los alumnos —es decir, sin atender a porcentajes de frecuencias ya comentados—, divididos en las columnas por rendimiento en matemáticas. En esta tabla podemos comprobar cómo los alumnos de rendimiento alto tienen por primer criterio de clasificación de las tareas el **considerarlas problemas**; y, por segundo criterio, el **objeto matemático**, mientras que tanto en los alumnos de rendimiento medio como los de rendimiento bajo este orden está invertido. El tercer criterio de clasificación es compartido entre los alumnos de rendimiento alto y medio, la **habilidad requerida**, mientras que se trata del quinto criterio escogido por los alumnos de rendimiento bajo.

Entre los alumnos de rendimiento alto y medio hay una nueva inversión de criterios, entre el cuarto y el quinto respectivamente (**formato de presentación** y **estructura** de la tarea). En cambio, estos mismos criterios de clasificación aparecen en posiciones de orden distintas en los alumnos de rendimiento bajo: el formato de presentación es la tercera categoría más usada, y la estructura la sexta. Tanto para los alumnos de rendimiento alto como los de rendimiento medio aparece la cantidad de **soluciones** de una tarea en sexto orden de uso, mientras que es la cuarta opción para los alumnos de rendimiento bajo. Ahora bien, es necesario apuntar aquí un comentario de índole más cualitativa: mientras los alumnos de rendimiento alto y medio son más sensibles a tareas con múltiples soluciones posibles, los alumnos de rendimiento bajo se centran más en el hecho de considerar las tareas no resolubles.

Todos los alumnos se fijaron en séptimo lugar en los **aspectos no matemáticos** de la tarea, es decir, por ejemplo, en el contexto ficticio propuesto por la consigna (hacer compras, animales, hacer o recibir regalos, etc). Hallamos de nuevo similitud entre los alumnos de rendimiento alto y medio al utilizar en el mismo orden las categorías de **dificultad-complejidad** y **apariencia externa**, penúltima y última respectivamente. Finalmente, los alumnos de rendimiento bajo nuevamente invierten las dos categorías y se fijan antes en la apariencia externa que en la dificultad-complejidad de una tarea.

En resumen, esta mirada sobre los datos nos lleva a abundar en una constatación anteriormente comentada: que los alumnos considerados por sus profesores como de rendimiento bajo tienden más a prestar atención a elementos externos, no matemáticos, mientras que los alumnos calificados como de rendimiento alto y medio se fijan más en aspectos matemáticos y estructurales de las tareas.

Tabla VIII.2.1.c. Orden de preferencia de categorías de clasificación, según rendimiento en matemáticas

Alumnos de rendimiento alto	Alumnos de rendimiento medio	Alumnos de rendimiento bajo
Problema v. no-problema	Objeto matemático	Objeto matemático
Objeto matemático	Problema v. no-problema	Problema v. no-problema
Habilidad	Habilidad	Formato presentación
Formato de presentación	Estructura	Solución
Estructura	Formato de presentación	Habilidad
Solución	Solución	Estructura
Aspectos no matemáticos	Aspectos no matemáticos	Aspectos no matemáticos
Dificultad-complejidad	Dificultad-complejidad	Apariencia
Apariencia	Apariencia	Dificultad-complejidad

### VIII.2.2. CP<sub>A</sub>: ¿A qué llaman *problema* los alumnos?

Dos son las categorías que hemos identificado en las entrevistas al alumnado en relación con las concepciones acerca de la naturaleza de los *problemas*:

(1) **CP<sub>A-te</sub>**: Los problemas son tareas de estructura estándar, concreta, fija, invariable e incuestionable. Todos ellos deben presentar siempre la descripción escueta de una situación inicial o la narración de un suceso de partida, donde están todos los datos necesarios presentes, y preferentemente sólo éstos, seguida de una cuestión que plantea la situación deseable en la que se ponen en relación los datos presentados en la situación inicial. Todos los problemas deben tener una y sólo una solución y se solucionan aplicando un algoritmo aprendido en el aula, el cual se debe buscar. Cualquier alteración de este orden (por ejemplo, anteposición de la pregunta a los datos, enunciado únicamente en forma de pregunta) elimina la condición de problema.

(2) **CP<sub>A-es</sub>**: Los problemas son tareas particulares que se identifican gracias a indicadores o elementos que consideramos puramente superficiales o externos, tales como: el formato de consigna textual (cualquier tarea presentada de forma escrita es un problema), la presencia de al menos dos cifras entre las palabras del enunciado (la aparición de sólo una cifra o bien de cantidades escritas eliminan la condición de problema), la presencia de una pregunta directa y cerrada con un signo de interrogación (una interrogación indirecta donde el signo interrogativo está ausente elimina la condición de problema), la presencia de palabras clave tales como 'regalan', 'compro', 'pierdo', 'ganará', etc. o bien símbolos monetarios o métricos (pts, m, km).

En la Tabla VIII.2.2.a. vemos primeramente la distribución hallada de estas concepciones según los distintos ciclos escolares:

Tabla VIII.2.2.a  
 Concepciones del  
 alumnado acerca de  
 los problemas ( $CP_A$ ):  
 naturaleza definitoria

	FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS							
	TOTAL	ETAPAS		CICLOS				
	EP+ESO N=60	EP n=36	ESO n=24	1EP n=12	2EP n=12	3EP n=12	1ESO n=12	2ESO n=12
$CP_{A-te}$	39 65%	23 63.9%	16 66.7%	5 41.7%	9 75%	9 75%	9 75%	7 58.3%
$CP_{A-es}$	21 35%	13 36.1%	8 33.3%	7 58.3%	3 25%	3 25%	3 25%	5 41.7%

En primer lugar, observamos que la mayoría del alumnado entienden los *problemas* como un objeto de estructura estándar ( $CP_{A-te}$ ), donde, por regla general, una situación de partida es expuesta en dos oraciones simples, seguidas de una pregunta, igualmente simple y directa, en la que se ponen en relación los datos aportados y se plantea la situación deseable final, para la que suele haber una única solución a la cual se llega aplicando algoritmos aprendidos<sup>16</sup>. En la Tabla VIII.2.2.a, podemos constatar que más de la mitad del total de alumnos manifiesta esta concepción a lo largo de la entrevista (65%). El porcentaje desciende mínimamente en la educación primaria (63.9%) —allí donde los problemas aritméticos, los *wordproblems*, empiezan a ser tematizados— respecto a la educación secundaria obligatoria, donde se añade el álgebra y, en consecuencia, se plantean situaciones potencialmente más complejas (66.7%).

En un análisis por ciclos, vemos que la concepción de los *problemas* como tareas de estructura tradicional estándar tiene presencia máxima en el segundo y tercer ciclo de educación primaria y en el primer ciclo de educación secundaria obligatoria (75%); mientras que en el primer ciclo de educación primaria se da la frecuencia menor (41.7%) y en el último ciclo de la educación obligatoria tenemos una frecuencia intermedia pero todavía superior a la mitad (58.33%). A modo de ilustración de esta concepción, aportamos dos citas de sendas entrevistas. La primera de un alumno de primer ciclo de educación primaria que describe detalladamente cómo son los problemas y cuál es el procedimiento formal de resolución que exigen. La segunda de otro alumno del primer ciclo de educación secundaria obligatoria donde se tematiza la pregunta como criterio definitorio del *problema*:

“Pues... n’hi ha... n’hi ha... per exemple, adalt n’hi ha... posa... <la MARTA té vuit cargols i en REGALA... DOS>, i abaix n’hi ha UN que posa <LA MARTA/ vull dir, nosaltres es/ <la la NOSEQUÍ> no posa res, pues... <TÉ nosequé, QUANTS li queden, o quants en TÉ> i allí posa eeh *OPERACIÓ*, RESPOSTA, llavors ahí on posa resposta hem de ficar <li QUEDEN, per EXEMPLE, DOS CARGOLS>, i llavors en les *operacions* hem de ficar <VUIT més DOS, igual a...>” (FS172, 333,  $CP_{A-te}$ ).

“E: Mhm vale... y éste de <Alex y Ana> que no tiene pregunta ¿también es un problema?  
 DS145: Eeh te PUEDES formular tú la pregunta, y entonces es un **problema**  
 E: Mhm, pero habría que completarlo entonces con la pregunta?”

<sup>16</sup> Esta concepción va en concordancia con los resultados de los múltiples estudios anteriores que definen las concepciones acerca de la resolución de problemas, a los que ya nos referimos en el Capítulo I y volveremos sobre ello en la discusión de los resultados.

DS145: Sí... bueno, puede ser **PROBLEMA**, según QUIERAS hacerte la PREGUNTA, o no la quieras hacer” (DS145, 180-184, CP<sub>A</sub>-te)<sup>17</sup>.

Hemos podido constatar también que, conforme avanzan los alumnos en edad, su concepción acerca de lo que constituye o no un *problema* se flexibiliza ligeramente, admitiendo en ocasiones como *problemas* las tareas donde hay algún dato superfluo, o bien las tareas presentadas en formato pictórico, siempre y cuando mantengan una estructura narrativa. A pesar de esta ligera flexibilización el núcleo de la concepción continúa siendo el mismo.

En segundo lugar, aparece la concepción de los *problemas* identificables a través de elementos puramente externos y superficiales (CP<sub>A</sub>-es). Entre éstos puede estar la presencia de una *consigna textual*, o de una cantidad mínima de ‘*números entre las palabras*’, o de un *signo interrogativo*. Esta concepción la hallamos repartida de manera similarmente minoritaria entre los ciclos segundo y tercero de la educación primaria y el primero de la educación secundaria obligatoria (25%). En cambio, es mayor su presencia en el primer ciclo de la escolaridad, superando la mitad de los entrevistados (58.3%) y también mayor en el último ciclo de la educación obligatoria, aun sin alcanzar a ser la mitad del grupo en este caso (41.7%). Si bien esperábamos una concentración en los primeros cursos y su progresiva desaparición en los cursos superiores, esto no se ha cumplido. Para entenderlo debemos considerar de nuevo más adelante la distribución de la concepción según el rendimiento de los alumnos. A modo de ejemplo<sup>18</sup>:

“FP175: I això (*los otros de letra*) no és de comprar... i això no és un problema perquè els pro/ aquest nooo aquest nooo aquest no TÉ DINERS, en canvi aquest TÉ diners i aquest no.

E: Mhm, i aquest dels NENS, dels <dibuixos> dels nens, aquest és un problema?

FP175: Tampoc

E: Tampoc no és un problema?

FP175: ...Potser sí/ NO perquè no té LLETRES

E: mhm, llavors han de tenir LLETRES els problemes?... I aquest de les <camises> és un problema?

FP175: Mmm

E: Què et sembla?

FP175: ... mmm NO GAIRE

E: <no gaire>? I per què?

FP175: S’assembla però NO ÉS

E: Té UNA PREGUNTA/

FP175: Ja

E: és un problema llavors, si té una pregunta?

FP175: ...nnnno

E: no, i per què no?

FP175: perquè perquè NO TÉ GAIRES LLETRES, en canvi tots aquests tenen moltes lletres” (FP175, 385-401, CP<sub>A</sub>-es).

<sup>17</sup> El alumno comenta la tarea 2ESOT6: “Alex y Ana han ahorrado 9.000 pts entre los dos. Los ahorros de Ana son 2 veces mayores que los de Alex”.

<sup>18</sup> En este fragmento vemos dos criterios para la definición de un problema: ambos son superficiales. Por un lado, la presencia de una palabra o símbolo claves —*diners*, *comprar*, *pts*—, por otro lado, la presencia de una cantidad mínima de texto. Interpretamos aquí que, en realidad, con su llamada de atención sobre las pocas letras el alumno intenta expresar la falta de una parte de enunciado previa a la pregunta, donde se presentan los datos.

Esta segunda categoría no es en absoluto homogénea. Tal como ya se puede apreciar en la cita extraída para ilustración, los alumnos aportaron gran variedad de criterios, todos ellos ajenos a una consideración interna del *problema* y sin hacer referencia a ninguna actividad matemática asociada. En el extremo de este abanico de criterios utilizados encontramos dos alumnos de primer ciclo de la educación primaria que interpretan como *problemas* exclusivamente una actividad de aula determinada que, aun basando su concepción en criterios igualmente externos y superficiales, motivo por el cual han sido incluidos en este grupo, distan notablemente del resto de alumnos. A modo de ejemplo<sup>19</sup>:

“FP173:… em sembla que al quadern de matemàtiques, es diu una PÀGINA, i pàgina que està tota plena de SUMES, i les hem d’anar FENT, i DESPRÉS, n’hi ha, com uns RECTANGLES, quee tens/ que n’hi ha uns NÚMEROS i tú tens que anar PINTANT de tots els colors que vulguis aa a, si per exemple, vas mirant els que ha fet i si i si per exemple hi ha un que fa <quinze> i n’hi ha un rectangle que diu <número quinze>, doncs el pintes, i llavorsens (*sic*) si els pintes et surt una cosa que diu AIXÍ SÍIII i si et diu que <SÍ>, ho has fet BÉ

E: mhm, molt bé, i això són els problemes?

FP173: Sí

E: I llavors de les tasques que t’he mostrat jo aquí n’hi hauria algun problema?

FP173: (*silencio*, 5 seg) no sé... sí, AQUESTS (*señala las tareas <calcula> e <inventa una historia>, en esta segunda hay una suma vertical escrita*) (FP173, 303-307, CP<sub>A</sub>-es).

En la Tabla VIII.2.2.b. podemos observar cómo se distribuyen estas concepciones según el rendimiento escolar evaluado por sus respectivos profesores, lo cual aporta una luz diferente a los datos y nos ayuda a entender mejor algunos de los resultados:

	FRECUENCIA ABSOLUTA Y RELATIVA SEGÚN RENDIMIENTO ACADÉMICO			
	EP+ESO N=60	Alto n=18	Medio n=18	Bajo n=24
CP <sub>A</sub> -te n=39	39 65%	16 88.9% 41%	13 72.2% 33.3%	10 41.7% 25.6%
CP <sub>A</sub> -es n=21	21 35%	2 11.1% 9.5%	5 27.8% 23.8%	14 58.3% 66.7%

En primer lugar, respecto a la concepción de los problemas como tareas estándar (CP<sub>A</sub>-te), podemos observar en una primera lectura horizontal que se establece una progresión decreciente: la mayoría de los alumnos que tienen esta concepción son de rendimiento alto (41%), seguidos de los alumnos de rendimiento medio (33.3%) y los de bajo rendimiento (25.6%). En otras palabras, cabe formular la hipótesis de una cierta conexión entre el rendimiento del alumnado y la concepción estándar de los *problemas*, en el sentido de que un mayor rendimiento aumenta la probabilidad de esta concepción. La

<sup>19</sup> Evidentemente, no podemos dejar de reconocer que este tipo de tareas puedan tener un cierto carácter problemático para este alumno. Sin embargo, también es necesario tener en cuenta que no son estas tareas las que su profesora le presenta en el aula como *problema*. Se produce, por tanto, una incomprensión entre la profesora y el alumno acerca de qué es un problema. Dedicaremos más espacio a este caso en el capítulo X, de comparación de concepciones de profesores y alumnos.

lectura vertical de los mismos resultados no hace sino reforzar esta interpretación. En efecto, la inmensa mayoría de alumnos con rendimiento alto entienden los *problemas* de esta manera (**88.9%**), seguidos de cerca por los alumnos de rendimiento medio (**72.2%**), mientras que no llegan a la mitad (**41.7%**) los alumnos de rendimiento bajo que presentan esta concepción.

En segundo lugar, en cuanto a la concepción de los *problemas* desde parámetros puramente superficiales (**CP<sub>A</sub>-es**), vemos el fenómeno opuesto. En una primera lectura horizontal se puede observar cómo la gran mayoría, concretamente, dos tercios de los alumnos que presentan esta concepción son calificados por sus profesores como de rendimiento bajo (66.7%), mientras que la proporción de alumnos de rendimiento medio y alto que mantienen la misma concepción es mucho menor (23.8% y 9.5%, respectivamente). En la lectura vertical correspondiente podemos comprobar cómo no sólo son mayoría los alumnos de rendimiento bajo entre todos los que tienen esta concepción, sino que, además, éstos son la mayor parte de entre los alumnos de rendimiento bajo (**58.3%**), frente al 41.7% de alumnos con la concepción anterior (**CP<sub>A</sub>-te**). En cambio, en los otros dos grupos de nivel de rendimiento, los alumnos que identifican los *problemas* según criterios superficiales son siempre una minoría (**11.1%** en el caso de rendimiento alto; **27.8%** de rendimiento medio).

Así pues, esta doble lectura de la tabla en una búsqueda de patrones de ocurrencia entre las distintas concepciones y el rendimiento de los alumnos nos permite ver, de hecho, ciertas tendencias de relación entre ambos aspectos.

### VIII.3. LOS ALUMNOS Y LA EVALUACIÓN (CE<sub>A</sub>)

Resulta obvio, pero necesario, afirmar que la perspectiva de los alumnos en las prácticas evaluativas es notablemente distinta a la del profesorado. Simplemente no tienen las mismas responsabilidades ligadas al ejercicio de una profesión. Aún así son participantes activos de estas prácticas, por más que muchos profesores duden de su capacidad, tal como se puso de manifiesto en numerosas entrevistas. Ahora bien, ¿cómo materializar y hacer visibles estas concepciones?, ¿cómo contrastarlas? Dos vías buscamos para hacerlo: por un lado, la percepción que tienen los alumnos del programa y de la concepción evaluativa de sus profesores; por otro, sus propias intenciones o disposición de reacción a las prácticas evaluativas. Nuestra conjetura era que a través de ambos aspectos se podrían apreciar las concepciones del alumnado sobre la evaluación.

Así, en una primera aproximación de análisis buscamos determinar *cuál es la percepción que los alumnos tienen de las prácticas evaluativas de sus profesores*: ¿Dan los alumnos muestras de ser realmente conscientes de la evaluación de su aprendizaje por parte del profesor?, ¿hasta qué punto, o en qué medida?, ¿desde qué edad (o curso)?, ¿qué sentido les atribuyen? Constatar estas percepciones antes de

proseguir en el análisis era importante, ya que, de hecho, un hallazgo negativo en esta primera fase del mismo convertiría los pasos subsiguientes en una empresa carente de sentido.

En primer lugar, preguntamos a los alumnos acerca de las prácticas evaluativas de sus respectivos profesores, prestando atención a la medida en que sus respuestas revelaban conciencia de estas prácticas y de las intenciones que podrían guiarlas. El uso de términos relativos al campo semántico de la evaluación fue un indicador útil en este primer paso del análisis. A este respecto podemos decir que ya desde el primer ciclo se da este conocimiento de las prácticas evaluativas, de las rutinas, códigos y normas que las rigen, tal como revela en el siguiente extracto de la entrevista a un alumno de segundo curso de educación primaria:

“E: ...mhm muy bien, y cuando ella cuando ella quiere ver lo que tú has aprendido de matemáticas ¿qué cosas hace entonces?

HP155: Yo entonces me LEVANTO, voy aaa a la mesa de la MARIA, y me lo corrige todo, y si hay una fila, me espero

E: Y ¿para qué piensas que le sirve a ella corregirte lo que tú haces?

HP155: Porque si está MAL, me me me lo/ me pone una REDONDA yy tengo que ir otra vez a la mesa a ponerlo” (HP155, 14-17).

En resumen, respecto a las concepciones acerca de la evaluación, hemos llevado a cabo un análisis de contenido de las entrevistas a los alumnos guiado por dos preguntas básicas, referentes a sendas dimensiones: *¿qué intencionalidad —predominante acreditativa o predominante reguladora— atribuyen los alumnos a sus respectivos profesores?* y *¿qué uso dicen hacer los propios alumnos de la evaluación?* Los dos apartados siguientes presentan los resultados correspondientes a cada una de estas cuestiones. En el primero de ellos nos referiremos a la percepción de la concepción evaluativa del profesor que han elaborado sus alumnos a través de las prácticas de aula que viven. Un análisis más detallado de la percepción de las actividades de evaluación que componen el programa evaluativo lo hemos reservado para el contraste directo de alumnos y profesores, en el [Capítulo VII](#). En el segundo apartado nos detendremos en el sentido que los propios alumnos otorgan a la evaluación respecto a su propio aprendizaje. En el siguiente capítulo nos referiremos al resultado de un segundo nivel de análisis interpretativo sobre las relaciones entre estos aspectos presentados ahora.

### VIII.3.1. Percepción del alumado de las concepciones evaluativas de sus profesores a través de las prácticas evaluativas de aula

Respecto a la percepción de los alumnos de las concepciones evaluativas de sus profesores a través de las prácticas de aula, hemos podido definir tres categorías:

- (1) **CE<sub>A</sub>-P**: *Alumnos que atribuyen a las prácticas evaluativas de su profesor de matemáticas una intencionalidad predominantemente reguladora de la enseñanza y el aprendizaje.*



(2)  $CE_A-S$ : Alumnos que atribuyen a las prácticas evaluativas de su profesor de matemáticas una intencionalidad predominantemente acreditativa del conocimiento alcanzado.

(3)  $CE_A-\emptyset$ : Alumnos que no atribuyen intencionalidad particular ni sentido alguno a las prácticas evaluativas de su profesor de matemáticas.

Es obvio que los resultados de este análisis se deben considerar con gran precaución por la limitación de los datos disponibles, dado que se trata siempre de *relatos y descripciones* de prácticas. En la Tabla VIII.3.1.a vemos primeramente la distribución de alumnos según la intencionalidad evaluativa que atribuyen a sus respectivos profesores, en cada uno de los ciclos y etapas escolares. Más adelante, en la Tabla VIII.3.1.b, veremos la distribución del alumnado participante respecto a la intencionalidad evaluativa que atribuyen a sus respectivos profesores, según el rendimiento académico.

Tabla VIII.3.1.a.  
 Atribución de concepción evaluativa al profesor (nivel educativo)

	FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS							
	TOTAL	ETAPAS		CICLOS				
	EP+ESO N=60	EP n=36	ESO n=24	1EP n=12	2EP n=12	3EP n=12	1ESO n=12	2ESO n=12
$CE_A-P$	31 51.7%	16 44.4%	15 62.5%	2 16.7%	6 50%	8 66.7%	9 75%	6 50%
$CE_A-S$	20 33.3%	15 41.7%	5 20.8%	7 58.3%	5 41.7%	3 25%	3 25%	2 16.7%
$CE_A-\emptyset$	9 15%	5 13.9%	4 16.7%	3 25%	1 8.3%	1 8.3%	--	4 33.3%

Tal como se puede apreciar en la Tabla VIII.3.1.a, lo primero que debemos señalar es que más de la mitad de alumnos, atendiendo a la frecuencia global, dan muestras de atribuir una intención pedagógica reguladora a sus profesores (51.7%). Esta frecuencia es incluso más alta entre los alumnos de educación secundaria obligatoria (62.5%), pero desciende ligeramente en la educación primaria (44.4%). Sobretudo, llama la atención la cantidad mínima de alumnos con esta percepción en el primer ciclo de educación primaria (16.7%), mientras que en todos los restantes ciclos hablamos de un proporción igual o superior al 50%.

En cambio, la segunda de las categorías nos lleva a los alumnos que dan muestras de atribuir una intención principalmente acreditativa a las acciones evaluativas de sus profesores de matemáticas. Un tercio de todos los alumnos se ubican en esta categoría (33.3%), con una notable variación en ambas etapas escolares: ascenso en la educación primaria (41.7%) y descenso en la educación secundaria (20.8%). Así como en la categoría anterior encontrábamos una puntuación extrema en el primer ciclo de educación primaria, también aquí llama la atención este ciclo, pero debido al fenómeno opuesto: con el 58.3% de alumnos en esta categoría tiene la presencia más alta, en comparación con todos los otros ciclos, mientras que la frecuencia más baja la hallamos en el último ciclo de la escolaridad (16.7%) tras un descenso paulatino a lo largo de los ciclos intermedios. En consecuencia, podemos hipotetizar la presencia de una

cierta relación inversa entre la edad escolar de los alumnos (el ciclo educativo) y la comprensión de las prácticas educativas de aula desde una intención reguladora.

Finalmente, un 15% del total de alumnos entrevistados dan indicios de no atribuir sentido alguno a las prácticas evaluativas de sus profesores. Mientras este fenómeno se puede quizá entender en el caso de los alumnos del primer ciclo de educación primaria —en tanto que tienen poca experiencia escolar como alumnos—, resulta más sorprendente conforme ascendemos en la escolarización, dado que en los cursos siguientes aún encontramos sendos casos aislados. Tanto más en el caso de los alumnos de educación secundaria obligatoria donde, mientras en el primer ciclo no aparece ningún alumno con esta falta de comprensión de la evaluación, tenemos cuatro alumnos del segundo ciclo que no atribuyen sentido a las prácticas evaluadoras de sus respectivos profesores (33.3%). Este resultado sólo lo podemos entender desde la consideración de casos particulares, dado que en el segundo ciclo de educación secundaria obligatoria la mayoría de los alumnos entrevistados presentan un notable fracaso escolar acumulado, siendo muchos de ellos ya repetidores (entre ellos estos cuatro).

Si en lugar del nivel escolar consideramos el rendimiento académico en matemáticas como el referente de comparación, tal como se presenta en la [Tabla VIII.3.1.b.](#), vemos una panorama ligeramente matizado, que nos ayuda a contrastar la hipótesis formulada respecto a la posible relación entre la edad escolar del alumno y su percepción de las prácticas evaluativas del profesor de matemáticas.

En primer lugar, podemos observar (por medio de una lectura horizontal) que en el subgrupo de alumnos que atribuyen intenciones pedagógicas reguladoras a las prácticas evaluativas de sus profesores (**CE<sub>A</sub>-P**), la distribución entre los distintos niveles de rendimiento es bastante equilibrada (32.2% alumnos de rendimiento alto y bajo; y 35.5% alumnos de rendimiento medio). En cambio, una lectura vertical de los mismos datos revela que son los alumnos de rendimiento medio los que perciben las prácticas evaluativas de sus profesores desde una intención reguladora en mayor proporción (**61.1%**), seguidos de cerca por los alumnos de rendimiento alto (**55.6%**) y ya más lejanos los alumnos de rendimiento más bajo (**41.7%**). Es importante añadir que en los tres niveles de rendimiento hablamos siempre del mayor subgrupo de alumnos respecto a las otras concepciones.

Tabla VIII.3.1.b.  
 Atribución de concepción evaluativa al profesor (rendimiento)

	FRECUENCIA ABSOLUTA Y RELATIVA SEGÚN RENDIMIENTO ACADÉMICO			
	EP+ESO N=60	Alto n=18	Medio n=18	Bajo n=24
$CE_A-P$ n=31	31 51.7%	10 55.6% 32.2%	11 61.1% 35.5%	10 41.7% 32.2%
$CE_A-S$ n=20	20 33.3%	7 38.9% 35%	5 27.8% 25%	8 33.3% 40%
$CE_A-\emptyset$ n=9	9 15%	1 5.6% 11.1%	2 11.1% 22.2%	6 25% 66.7%

En la segunda de las concepciones identificadas, la que incluye la percepción de las prácticas evaluativas del profesorado entendidas por el alumno desde una intención acreditativa ( $CE_A-S$ ), vemos cómo el equilibrio anterior se ha roto y encontramos una mayoría de alumnos de rendimiento bajo (40%), en comparación con el 35% de alumnos de rendimiento alto, y el 25% de rendimiento medio. En cambio, en una lectura vertical podemos constatar que el subgrupo de los alumnos con rendimiento alto tiene el mayor número de representantes en esta categoría (38.9%), en comparación con los otros dos niveles de rendimiento (33.3% bajo y 27.8% medio).

Finalmente, queremos destacar en la tercera categoría que, en cualquier caso, son siempre —tanto en lectura horizontal como vertical— los alumnos con peor rendimiento académico los que sobresalen al resto, a la hora de no lograr atribuir una intención determinada —ni pedagógica ni acreditativa— a sus profesores: en efecto, constituyen el 66.7% de los alumnos que se ubican en esta categoría, y además se trata del 25% de todos los alumnos de bajo rendimiento. En contraste con esto tanto los alumnos de rendimiento medio como los de rendimiento alto aparecen en esta categoría como casos aislados.

En consecuencia, si bien estos resultados apuntan a que se puede asociar el bajo rendimiento académico con la falta de atribución de sentido a las prácticas evaluativas, la hipótesis anteriormente formulada sobre la posible relación inversa entre la edad escolar y la tendencia a interpretar las prácticas evaluativas desde una intención pedagógica atribuida al profesor parece venirse abajo al introducir el rendimiento como elemento de comparación. Por lo tanto, nos queda contrastar estos datos con las prácticas concretas de los profesores, resultados que presentaremos en el Capítulo X.

Seguidamente presentamos dos ejemplos de cada una de estas categorías, en las respuestas de los alumnos a la pregunta ‘¿para qué piensas que le sirve a tu maestro comprobar lo que tú has aprendido?’<sup>20</sup>:

“para saber qué hemos aprendido oo que lo ha EXPLICADO BIEN para que nosotros lo entendamos, oo pa (sic) LUEGO hacer un REPASO por si no lo hemos entendido” (AS111, 23, CE<sub>A</sub>-P).

“per ENSENYAR... per a AJUDAR’N-SE a poder APRENDRE coses” (CP241, 24, CE<sub>A</sub>-P).

“Doncs, per el NIVELL, per saber el nivell que té cadascú, de matemàtiques, PERQUÈ en els deures també, els exàmens és diferent, els deures poden fer dos persones JUNTES, o ves a saber, pot haver copiat l’un de l’altre, en canvi els exàmens eh, és més difícil això, t’ho has d’ESTUDIAR perquè si no t’ho saps després treus MALA NOTA ii i ella ho sap, aleshores ens fa exàmens quee normalment no són molt DIFÍCILS, PERÒ són uns exàmens d’aquells que no puguis sense estudiar perquè si no SUSPENS, o sigui que ella ja fica exàmens PER per veure qui se n’ensurt (sic) i qui no se n’ensurt (sic), que amb un examen saps més bé (sic), que amb els deures, ja et dic, ho pots haver copiat de l’altre i (risa ahogada) ningú SAP exactament si has fet els deures o no” (DS142, 25, CE<sub>A</sub>-S).

“Pues per saber si ja ho sé bé, també... per si... per poguer-li fer el informe els PARES” (FP171, 26, CE<sub>a</sub>-S).

“... no sé...” (AS236, 24, CE<sub>A</sub>-Ø).

“(silencio; 5 seg) no ho sé” (HP153, 27, CE<sub>A</sub>-Ø).

### VIII.3.2. Posicionamiento del alumnado ante la evaluación

En este segundo apartado nos centraremos en el uso personal que los alumnos afirman hacer de la evaluación. En otras palabras, ¿se sirven los alumnos del proceso evaluativo y sus resultados para regular, siquiera de un modo rudimentario y retrospectivo, su propia acción de aprendizaje? Hemos distinguido a este respecto entre no más que dos posibles opciones: el alumno da muestras explícitas —a través de sus respuestas— de hacer un uso regulador de su proceso de aprendizaje y estudio, por mínimo y frágil que éste parezca, frente a el alumno que no da tales muestras:

(1) **CE<sub>A</sub>-re**: Alumnos que dicen utilizar los resultados o los procesos de evaluación como herramienta de regulación de su propio aprendizaje.

(2) **CE<sub>A</sub>-nr**: Alumnos en cuyas respuestas no se aprecia ningún uso de los resultados de la evaluación como instrumento regulador de su propio aprendizaje.

A este respecto cabe recordar que ya en el apartado anterior nos referimos a un subgrupo de alumnos que no aportan evidencias de atribuir sentido a las prácticas evaluativas de sus profesores respectivos. Dichos alumnos quedan englobados en este caso dentro del segundo grupo (**CE<sub>A</sub>-nr**). En la [Tabla VIII.3.2.a.](#) se recogen los datos según el nivel educativo y en la [Tabla VIII.3.2.b.](#) según el nivel de rendimiento académico en el área de matemáticas.

<sup>20</sup> En los dos primeros casos se percibe la evaluación como ayuda al aprendizaje. En los extractos tercero y cuarto se ponen de manifiesto la función acreditativa y de rendición de cuentas respectivamente, en este caso a la familia. Los dos últimos fragmentos son dos casos claros de no atribución de sentido a las prácticas de evaluación.

Tabla VIII.3.2.a. El alumnado ante la evaluación como instrumento de regulación del aprendizaje (nivel educativo)

	FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS							
	TOTAL	ETAPAS		CICLOS				
	EP+ESO N=60	EP n=36	ESO n=24	1EP n=12	2EP n=12	3EP n=12	1ESO n=12	2ESO n=12
CE <sub>A</sub> -re	37 61.7%	20 55.5%	17 70.8%	2 16.7%	7 58.3%	11 91.7%	12 100%	5 41.7%
CE <sub>A</sub> -nr	23 38.3%	16 44.4%	7 29.2%	10 83.3%	5 41.7%	1 8.3%	--	7 58.3%

El análisis realizado nos permite ver que una mayoría de los alumnos entrevistados, aproximadamente dos tercios del conjunto global, extraen beneficios del proceso evaluativo para su proceso de aprendizaje, con mayor o menor grado de consciencia (61.7%). Este uso regulador es en algunos casos rudimentario e intuitivo; en otros, en cambio, es más intencional. Comentaremos este fenómeno en el Capítulo X de comparación de colectivos.

Una mirada parcial por etapas y ciclos desvela una diferencia importante entre la educación primaria y la secundaria en cuanto a este posicionamiento personal positivo ante la evaluación, ya que el porcentaje de alumnos en CE<sub>A</sub>-re es menor en la educación primaria (55.5%) y asciende progresivamente desde un mínimo de casos en el primer ciclo (16.7%) hasta la cota máxima del 100% en el primer ciclo de educación secundaria, para volver a descender en el último ciclo de la escolaridad (41.7%). Este último descenso, que aparenta ser contradictorio, debe ser cotejado con el factor del rendimiento educativo, como más adelante veremos en la siguiente tabla.

Por el contrario, en cuanto a la falta de uso regulador personal observamos la tendencia opuesta: en primer lugar, vemos una mayor frecuencia general en la educación primaria (44.4%) en comparación con la secundaria (29.2%). Dentro de los ciclos constatamos la evolución inversa a la vista antes. En otras palabras, desde una máxima presencia en el primer ciclo (83.3%), vemos cómo este grupo de alumnos es progresivamente menor hasta llegar a la ausencia total en el primer ciclo de la educación secundaria. Esta nueva presencia en el segundo ciclo de la educación secundaria (58.3%), y además en una proporción superior a la categoría previa (CE<sub>A</sub>-re: 41.67%), nos lleva una vez más a una lectura de los resultados desde la mirada del rendimiento de los alumnos, en la Tabla VIII.3.2.b.:

Tabla VIII.3.2.b. El alumnado ante la evaluación como instrumento de regulación del aprendizaje (rendimiento)

	FRECUENCIA ABSOLUTA Y RELATIVA SEGÚN RENDIMIENTO ACADÉMICO			
	EP+ESO N=60	Alto n=18	Medio n=18	Bajo n=24
CE <sub>A</sub> -re n=37	37 61.7%	13 72.2%	12 66.7%	12 50%
CE <sub>A</sub> -nr n=23	23 38.3%	5 27.8%	6 33.3%	12 50%
		35.1%	32.4%	32.4%
		21.7%	26.1%	52.2%

En primer lugar, en cuanto al posicionamiento personal tendente a la regulación (**CE<sub>A</sub>-re**), vemos cómo los 37 alumnos dentro de esta categoría se distribuyen de manera bastante equilibrada en los tres niveles de rendimiento (35.1% alto, 32.4% medio y 32.4% bajo). Sin embargo, al llevar a cabo una lectura vertical se constata que son una clara mayoría de los alumnos de mejor rendimiento los que muestran esta disposición hacia la regulación de su aprendizaje (72.2%), mientras que el porcentaje se reduce paulatinamente junto con el nivel de rendimiento (66.7% medio y 50% bajo). Diríamos, en consecuencia que son los alumnos de mejor rendimiento los que más predisposición tienen a la regulación del aprendizaje a través de las prácticas evaluativas en las que toman parte.

Por el contrario, en el caso de los alumnos que no dan muestras de este mismo uso regulador (**CE<sub>A</sub>-nr**) vemos, en primer lugar, que el anterior equilibrio se ha roto por completo y decantado hacia los alumnos de peor rendimiento (52.2%, frente al 21.7% de rendimiento alto y 26.1% de medio). Este predominio de los alumnos de rendimiento bajo en esta categoría continúa vigente en la lectura complementaria vertical, gracias a la cual podemos comprobar que son, de hecho, la mitad de los alumnos de bajo rendimiento los que no consiguen dar un uso personal a la evaluación, según los datos disponibles, frente a una proporción mucho menor en el caso de alumnos de rendimiento medio (33.3%) y alto (27.8%). Por consiguiente, tenemos base para hipotetizar que son los alumnos de bajo rendimiento los que, en general, mantienen concepciones más desfavorecedoras respecto a la evaluación del aprendizaje matemático. Presentamos los siguientes extractos de sendas entrevistas como ejemplificación de estas dos categorías<sup>21</sup>:

“¿a mí? Pues me ayuda, el hacer estas cosas me ayuda también porque me hace practicar lo que hemos hecho en clase... y saber lo que hemos aprendido, porque te miras la lista y ya sabes lo que hay que estudiar” (AS111, 13, CE<sub>A</sub>-re).

“HP156: NO, nosotros vamos a su MESA y ella nos pone lo que un <bé> o un <molt bé>

E: Mhm, y ¿para qué crees que le sirve a ella ESTO?, esto que hace?

HP156: PARAAAA... para después EXPLICARLE a los PAPÁS y las MAMÁS, quee que van bien

E: Mhm, y ¿para qué te sirve a ti que ella te diga has hecho una cosa <molt bé> o <bé>?

HP156: ...Pues... (*silencio; 15 seg*) para después, los niños y las niñas que le ha puesto <molt bé> decirles que que en una FICHA le ha puesto <molt bé> o un <bé>” (HP156, 19-23, CE<sub>A</sub>-nr).

---

<sup>21</sup> En el primer caso el alumno habla del interés que le ve a unas actividades preparatorias que la profesora realiza de manera sistemática. Vemos cómo éstas le ayudan a preparar el estudio de la materia. En el segundo caso tenemos un claro ejemplo de un alumno, de primer ciclo y de bajo rendimiento, por el que las prácticas de evaluación de su maestra resbalan sin pena ni gloria.

## VIII.4. EL ALUMNADO Y LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE MATEMÁTICO (CEM<sub>A</sub>)

Análogamente a lo presentado en la sección anterior, también en este punto del análisis nos vimos en la necesidad de materializar las concepciones del alumnado sobre las tareas matemáticas utilizadas para la evaluación del aprendizaje matemático por sus profesores, con la dificultad añadida de que el rol de alumno en la evaluación es notablemente distinto al del profesor. Y al igual que en el caso anterior optamos por centrar la atención en dos aspectos: por una parte, las atribuciones del alumno a las elecciones de tarea por parte de su profesor (*¿Qué tareas de evaluación utiliza preferentemente mi profesor?*) y, por otra, la elección del propio alumno en una situación en la que ejerciera hipotéticamente el rol de evaluador (*¿si yo quisiera evaluar, qué tarea elegiría?, ¿la misma que mi profesor o una diferente?*). El primero de estos aspectos nos da información acerca de la percepción del alumno del *programa evaluativo* del profesor a nivel de tarea, el segundo nos habla del posicionamiento concreto del alumno ante las distintas tareas. Ambos aspectos, entendidos como la manifestación creencias básicas, nos ayudarán a reconstruir, siquiera como una primera aproximación, las concepciones del alumnado acerca de los problemas como tarea de evaluación del aprendizaje matemático, en tanto que serán componentes de estas concepciones. El análisis de segundo nivel interpretativo, acerca de la interrelación entre estas creencias para la formación de concepciones globales lo presentaremos en el siguiente capítulo.

### VIII.4.1. Percepción del alumnado del programa evaluativo y atribución de elección de tareas evaluativas a su profesor (CEM<sub>A1</sub>)

En este primer apartado nos referimos a la percepción de los alumnos del programa evaluativo de su profesor a nivel de tarea. A este fin incluimos en el protocolo básico de entrevista, tal como ya comentamos en el Capítulo IV del informe, un pequeño supuesto en el que pedíamos a los alumnos que nos indicaran qué tareas de entre todas las expuestas se parecían más a las que sus profesores utilizaban y cuáles pensaban ellos que servirían más y mejor a sus profesores para ver lo que ellos mismos habían aprendido.

Las respuestas y reacciones a estas preguntas nos aportan una nueva perspectiva sobre cómo los alumnos perciben y conceptualizan las actividades y tareas de evaluación de las matemáticas a través de las prácticas en las que toman parte. La Tabla VIII.4.1.a. presenta estos resultados organizados por etapas y ciclos y la Tabla VIII.4.1.b. presenta los mismos resultados según el rendimiento académico de los alumnos. Hemos agrupado las respuestas de los alumnos en cuatro categorías:

- 
- (1) **CEM<sub>A1</sub>-Ø**: El alumno no responde al supuesto planteado.
- (2) **CEM<sub>A1</sub>-al**: El alumno atribuye a su profesor la elección de tareas algorítmicas (aritméticas o algebraicas) como aquéllas que mejor le ayudarán a valorar el aprendizaje matemático de los alumnos.
- (3) **CEM<sub>A1</sub>-wp**: El alumno atribuye a su profesor la elección de problemas que en esencia cumplen la estructura tradicional del *wordproblem*, poniendo el énfasis en el potencial de dichas tareas para valorar la capacidad del alumno de aplicar una serie de conocimientos matemáticos anteriores, de tipo algorítmico.
- (4) **CEM<sub>A1</sub>-wp+**: El alumno atribuye a su profesor la elección de problemas que en esencia cumplen la estructura tradicional del *wordproblem* (o bien la sobrepasan ligeramente, en casos excepcionales), poniendo el énfasis en el potencial de dichas tareas para valorar la capacidad de razonamiento del alumno además de otros aspectos (por ejemplo, la implicación personal en el aprendizaje o la reacción emocional).

Como podemos observar en la [Tabla VIII.4.1.a.](#), el primer resultado llamativo es que el 16.7% del alumnado, en términos absolutos 10 alumnos, no responden al requerimiento de la entrevista propiamente dicho. En estos casos, generalmente, se trata de alumnos que no logran posicionarse en el lugar del profesor, principalmente en el primer ciclo de educación primaria (41.7%), resultado que no sorprende en absoluto, teniendo en cuenta la corta edad de los alumnos. Pero debemos hacer mención de dos excepciones en las que, por circunstancias de la entrevista, no nos fue posible llevar a cabo esta parte de la misma. La razón de esta imposibilidad radica en que las entrevistas a estos alumnos, ambos del segundo ciclo de educación primaria, se llevaron a cabo en un espacio abierto, por la propia estructura arquitectónica del centro escolar, y nos vimos en la necesidad de acortar la entrevista por problemas de acústica y falta de privacidad. El rendimiento académico en matemáticas será otro dato a tener en cuenta a la hora de comprender estos resultados. A modo de ejemplo extraemos justamente un fragmento de conversación con un niño de primer ciclo de educación primaria<sup>22</sup>:

E: Mhm, pero si sólo pregunta las CAMISAS es BUENO o no es BUENO para ver lo que tú sabes de matemáticas?  
HP155: ES BUENO  
E: ¿y por qué?  
HP155: es bueno, lo que pasa que NOOO lo hace bien  
E: ¿y por qué?  
HP155: (*se ríe*) no lo sé  
E: ¿qué te parece a ti? ¿qué opinas?  
HP155: ... no lo sé, no opino NADA" (HP155, 487-494, CEM<sub>A1</sub>-Ø).

---

<sup>22</sup> La conversación versa sobre la tarea 2EPT9, consultable en el anexo correspondiente.



Tabla VIII.4.1.a.  
 Elección por parte del alumnado de tareas de evaluación,  $CEM_{A1}$ (ciclos)

	FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS							
	TOTAL	ETAPAS			CICLOS			
	EP+ESO N=60	EP n=36	ESO n=24	1EP n=12	2EP n=12	3EP n=12	1ESO n=12	2ESO n=12
$CEM_{A1}-\emptyset$	10 16.7%	9 25%	1 4.2%	5 41.7%	3 25%	1 8.3%	1 8.3%	--
$CEM_{A1}-al$	23 38.3%	15 41.7%	8 33.3%	5 41.7%	4 33.3%	6 50%	2 16.7%	6 50%
$CEM_{A1}-wp$	15 25%	8 22.2%	7 29.2%	2 16.7%	3 25%	3 25%	4 33.3%	3 25%
$CEM_{A1}-wp+$	12 20%	4 11.1%	8 33.3%	--	2 16.7%	2 16.7%	5 41.7%	3 25%

Entre el resto de alumnos que pudieron dar respuesta a nuestra cuestión e hipotetizaron sobre la elección de tarea por parte de su profesor, la categoría más frecuente (38.3%), tomando el conjunto de los alumnos entrevistados, se refiere a la atribución de elección de tareas algorítmicas ( $CEM_{A1}-al$ ). En otras palabras: una mayor parte de los alumnos considera que sus profesores, a fin de valorar lo que ellos saben, *sacarán mayor partido de las tareas de resolución algorítmica*, donde se pondrá a prueba su dominio de determinados algoritmos, sean éstos aritméticos o algebraicos. Este tipo de tareas es más frecuentemente elegido por los alumnos de educación primaria (41.7%) que los de educación secundaria obligatoria (33.3%). Tiene presencia mínima en el primer ciclo de educación secundaria obligatoria (16.7%) pero el porcentaje asciende de nuevo en el segundo ciclo de esta etapa hasta la mitad de los entrevistados (50%); para comprender este altibajo será necesario de nuevo un análisis según el nivel de rendimiento. Seguidamente vemos un ejemplo donde el alumno deja clara cuál es su percepción de las prácticas de su profesora:

E: (...) ¿cuál le serviría mejor para ver lo que tú sabes?

FP376: ... yo creo quee... las las OPERACIONES

E: ¿las operaciones le serviría mejor para ver lo que tú sabes?

FP376: sí

E: ¿y por qué?

FP376: ... porque... ha de saber si he aprendido a calcular looo a DIVIDIR, a MULTIPLICAR, a sumar, a RESTAR

E: mhm, ¿Y un problema no le serviría MEJOR? ¿qué piensas?

FP376: Yo creo que NO porque **problemas** nos pone POCOS" (FP376, 257-264,  $CEM_{A1}-al$ ).

La atribución al profesor de la elección de una tarea del tipo *wordproblem*, o problema tradicional ( $CEM_{A1}-wp$ ), en la que el énfasis se sitúa en verificar que el alumno sabe aplicar correctamente una serie de procedimientos algorítmicos aprendidos está presente en el 25% de las entrevistas realizadas. La mayoría de estas voces las encontramos en la educación secundaria (29.2%), aunque la diferencia respecto a la educación primaria es mínima (22.2%). En general, podríamos decir que la frecuencia de esta

atribución es bastante regular, casi siempre en torno al 25%, con la excepción del primer ciclo, dónde sólo dos de los alumnos optaron por ella. A modo de ejemplo<sup>23</sup>:

“(…) ¿con cuál de las tres vería MEJOR lo que tú sabes, o vería más?

AS112: (*sin dudar*) con ésta

E: ¿con el Jorge, el <pescador>?

AS112: Sí, porque tienes que pensar cómo lo solucionarías, luego escribir las fracciones, hacer una serie de operaciones, y poner el resultado, y vería cómo si eres capaz de solucionarlo, sí y luego si sabes poner, escribir bien la operación <cinco más tal más...> yo creo que sería mejor” (AS112, 201-204, CEM<sub>A1</sub>-wp).

En menor proporción, pero todavía alcanzando al 20% del conjunto de alumnos, encontramos a aquellos que también consideran que su profesor sacará mejor provecho del recurso a problemas que mantienen la misma estructura tradicional, o bien en casos excepcionales la traspasan en aspectos tales como la cantidad disponible de datos o la ausencia de una solución lógica —situación a la que los alumnos se refieren a menudo como ‘problema con *trampa*’, siendo esta trampa siempre una *añadidura* al propio problema base—. Sin embargo, a diferencia de los compañeros que ubicamos en la creencia anterior, estos alumnos consideran que la bondad de estas tareas reside en permitir al profesor comprobar el grado de comprensión y razonamiento del alumno (CEM<sub>A1</sub>-wp+)<sup>24</sup>. No encontramos ningún caso de esta atribución en el primer ciclo de educación primaria. En los ciclos siguientes de la misma etapa hallamos casos que podemos considerar aislados, siendo el porcentaje global de etapa poco más del 10% (11.1%). En cambio, la frecuencia de esta creencia es mayor en los datos disponibles del primer ciclo de educación secundaria (41.7%) para un nuevo descenso en el último ciclo. Este descenso se debe interpretar teniendo una vez más en cuenta el rendimiento de los alumnos. En el primer ejemplo de los dos siguientes vemos claramente la estrecha relación entre las concepciones del alumno y las prácticas educativas a las que su profesora lo tiene acostumbrado:

“DS145: Eeeh el de la localidad (<excursión>)<sup>25</sup>

E: ¿sí? ¿y por qué ésta?

DS145: PUES... porque ELLA cree, ELLA CREE queee puesss bueno, <ella cree> no, ella QUIERE que PENSEMOS más y que ENCONTREMOS toda la información que nos da y todo eso, y yo creo que ESE problema es el que... es el que, TIENES que rebuscar tú más la INFORMACIÓN, y hacer más, pues ¿cuántos niños hay en la clase? Que si el dinero...” (DS145, 185-87, CEM<sub>A1</sub>-wp+).

“E: ¿la del <dibujo>? ¿y por qué la del <dibujo>?<sup>26</sup>

CP334: Porque no te lo ESCRIBE y tienes que ir PENSANDO cuántas hay en cadaa CADA CAJA, y FIJARTE en que estén CERRADAS o ABIERTAS

E: Mhm, así que tiene muchos DETALLES en que tienes que FIJARTE?

CP334: Sí

E: Mhm ¿alguna más?(...)

<sup>23</sup> El alumno se refiere a la tarea 2ESOT2 (*Jorge es pescador. Ha vendido 5/8 de los peces que pescó en la última jornada y ha dejado 1/4 para su familia. Después de esto todavía le quedan 2 peces. ¿Cuántos peces pescó?*).

<sup>24</sup> En algunos casos excepcionales se añaden también otros aspectos de tipo emocional, como veremos más adelante.

<sup>25</sup> El alumno se refiere a la tarea 2ESOT3 <Elige una localidad a 100 km de tu instituto (aprox.). Infórmate sobre los medios de transporte, ofertas de alojamiento y posibles actividades a realizar allí. Presenta un presupuesto de excursión para toda la clase durante un fin de semana a ese lugar>.

<sup>26</sup> El alumno se refiere a las tareas 6EPT10 (*tarea pictórica*) y 6EPT5 <Un ciclista recorre una etapa de 120 km en 4 horas. ¿Cuánto tardarán en recorrer esta etapa 4 ciclistas juntos?>.

CP334: ... éste

E: el del <ciclista> ¿y por qué el del <ciclista>?

CP334: Porque tiene TRAMPA

E: (*me río*) ¿y de éstas que has dicho que no eran problemas NO?

CP334: no" (CP334, 398-402 y 407-411, CEM<sub>A1</sub>-wp+).

En la Tabla VIII.4.1.b. vemos la distribución de los alumnos y las categorías según el rendimiento académico de los primeros:

Tabla VIII.4.1.b. Elección por parte del alumnado de tareas de evaluación, CEM <sub>A1</sub> (rendimiento)	FRECUENCIA ABSOLUTA Y RELATIVA SEGÚN RENDIMIENTO ACADÉMICO			
	EP+ESO N=60	Alto n=18	Medio n=18	Bajo n=24
CEM <sub>A1</sub> -∅ n=10 [n=8]	10 16.7%	[2] -- [11.1%] -- [20%] --	2 11.1% 20% [25%]	6 25% 60% [75%]
CEM <sub>A1</sub> -al n=23	23 38.3%	7 38.9% 30.4%	4 22.2% 17.4%	12 50% 52.2%
CEM <sub>A1</sub> -wp n=15	15 25%	4 22.2% 26.7%	6 33.3% 40%	5 20.1% 33.3%
CEM <sub>A1</sub> -wp+ n=12	12 20%	5 27.8% 41.7%	6 33.3% 50%	1 4.2% 8.3%

Lo primero que llama la atención al querer comentar los resultados de los alumnos según su rendimiento académico, es que más de la mitad de aquellos que no alcanzaron a situarse en la perspectiva del profesor son de rendimiento bajo (60%) y constituyen, a su vez, la cuarta parte de todos los alumnos de rendimiento bajo (25%). Lo segundo que llama la atención, no obstante, es que esta ausencia de respuesta no es exclusiva de los alumnos con este nivel de rendimiento: dos alumnos de rendimiento medio se hallan en la misma situación. Los dos alumnos de rendimiento alto, sin embargo, son justamente aquellos en que la entrevista tuvo que ser interrumpida por dificultades con el espacio, motivo por el cual añadimos entre corchetes los resultados que obtendríamos en caso de descontar a estos alumnos, dado que no tenemos respuestas suyas. En tal caso, por lo tanto, vemos cómo el porcentaje de alumnos que no dan respuesta, de hecho, y además presentan rendimiento académico bajo asciende al 75%.

De todos aquellos alumnos que sí logran atribuir a su profesor la elección de un tipo concreto de tarea como respuesta al supuesto planteado en la entrevista, podemos constatar en esta tabla que la gran mayoría de los que eligen tareas de cálculo algorítmico (CEM<sub>A</sub>-al) son alumnos de rendimiento bajo (52.2%), y a su vez éstos son la mayor parte de los alumnos de bajo rendimiento (50%). Van seguidos por los alumnos de rendimiento alto, que son el 30.4% de todos los que escogen tareas de cálculo algorítmico, y constituyen además el 40% de todos los alumnos de este nivel de rendimiento (38.9%). En cambio, la cantidad de alumnos de rendimiento medio que escogen este tipo de tareas en su atribución al profesor es mucho menor (14.7% de los alumnos que prefieren tareas de cálculo y 22.2% de todos los alumnos de

rendimiento medio). Escogemos como ejemplo ilustrativo un extracto de la entrevista a un alumno de rendimiento alto:

“FP372: Doncs aquesta

E: La de <calcula>.

FP372: Sí, però per uns números diferents o aquestes?

E: Mhm.

FP372: Aquests?

E: No, poden ser diferents també.

FP372: Ah, bé, doncs aquesta/ (<calcula>)

E: Perque <diferents> què vols dir, per exemple amb decimals i això?

FP372: Si, de més números” (FP372, 160-168, CEM<sub>A1</sub>-al).

Los alumnos de rendimiento medio son quienes con más frecuencia, según nuestros resultados, escogieron las tareas que consideran problemas. Es importante tener aquí en cuenta que recogemos estos resultados en este momento con independencia de qué entendieran los alumnos por *problema*. Los alumnos de rendimiento medio sobrepasan a sus compañeros de mejor y de peor rendimiento respectivamente, tanto para decir que (a) el problema ayuda a valorar la capacidad del alumno de aplicar una serie de algoritmos aprendidos en el aula (CEM<sub>A1</sub>-wp) (40% de quienes optan por esta respuesta, 33.3% de todos los alumnos del mismo nivel de rendimiento) como para decir que (b) el problema ayuda al profesor a valorar la capacidad de comprensión y razonamiento de los alumnos (CEM<sub>A1</sub>-wp+) (50% de quienes optan por esta respuesta, 33.3% de los alumnos del mismo nivel de rendimiento).

En una lectura más detallada de la Tabla VIII.4.1.b. vemos resultados llamativos. En primer lugar, en una mirada vertical, podemos comprobar que entre los alumnos de rendimiento alto y medio no existe gran diferencia de número entre los que hablaron de problemas en términos de ver la habilidad de aplicación de rutinas de cálculo (*operaciones*) y aquellos que antes bien mencionaron la importancia del razonamiento (*pensar*); hablamos de una proporción de 4:5 en el caso de los alumnos con rendimiento alto y una proporción totalmente equilibrada de 6:6 en el caso de los alumnos de rendimiento medio. Sin embargo, en el grupo de rendimiento más bajo tenemos un panorama distinto, ya que la proporción es de 5:1. En otras palabras, mientras un 20.1% (5) de los alumnos habla de los problemas en términos de ver la habilidad de aplicación de rutinas de cálculo, sólo el 4.2% (1) nos habló en relación con el mayor esfuerzo de pensamiento.

En una lectura horizontal de la misma tabla encontramos otros matices: es menor la proporción de alumnos de mejor rendimiento que habla del potencial de los problemas para ver habilidades de aplicación de rutinas de cálculo (CEM<sub>A</sub>-wp, 26.7%), mientras que la distancia entre los alumnos de rendimiento medio, en mayoría, y los de rendimiento más bajo es bastante menor (del 40% al 33.3%). En cambio, en el caso de los alumnos que argumentan en relación con un mayor esfuerzo cognitivo la distancia se acorta entre los alumnos de rendimiento medio, aún en mayoría, y los de rendimiento alto

(del 50% al 41.7%), mientras que se abre una zanja entre ambos grupos y el grupo de rendimiento más bajo, con un único representante (8.3%).

En los siguientes ejemplos vemos tres casos distintos de argumentos que los alumnos aportaron para la elección de problemas que puedan servir al profesor para ver algo más que la aplicación de algoritmos, todos ellos relacionados con un mayor esfuerzo del alumno. Presentamos estos ejemplos por alejarse de lo estrictamente cognitivo y de la evaluación *strictus sensus*. Así, en el primer caso se nos habla de la exigencia de una mayor *implicación* del alumno, en el segundo se enfatiza la importancia de la reacción emocional de los alumnos ante la dificultad de los problemas elegidos y por último, en el tercer extracto se liga la evaluación en la que se provoca el mayor grado de razonamiento del alumno con el aprendizaje subsiguiente. Mientras el primer extracto procede de un alumno de rendimiento alto, los otros dos corresponden a alumnos calificados por sus profesores respectivos como de rendimiento medio<sup>27</sup>:

“GS271: mhm... y éste TAMPOCO es que seaaa, porque es pedir presupuestos... bueno, hay que comparar dos presupuestos (<*sala de actos*>) y ver cuál es más GRANDE y cuál es más PEQUEÑO... pero yo diría que ÉSTE, porque ves la IMPLICACIÓN más que TIENE y te lo tienes que currar más que éste/ (...) éste (<*granjero*>) es DOS MINUTOS y HACERLO y éste te lleva MÁS... una semana o así, hacerlo, a lo mejor te pide la lista de presupuestos que has pedido... lo que has comparao (*sic*) y todo esto, y ves el grado de implicación que tienen MÁS, éste lo sabes hacer y en DOS minutos lo tienes hecho (<*granjero*>) (GS271, 175 y 177, CEM<sub>A1</sub>-wp+).

“CP243: Sí, i la de <l'ós>

E: La de <l'ós>? I per què la de <l'ós>?

CP243: PER SABER/ per saber si sé, com... com reacciono quan es veu que no hi ha cap/ no puc fer-ho perquè no té resultat de res” (CP243, 244-245, CEM<sub>A1</sub>-wp+).

“GS274: Y después, alguno de éstos que no tienen solución pues yo creo que la profesora lo podría poner para que nosotros así PENSÁRAMOS, para por ejemplo <TIENE solución>, y la profe al final nos enseñara que NO TIENE y explicar por qué... por ejemplo ÉSTE (<*corredor*>)<sup>28</sup>” (GS274, 202, CEM<sub>A1</sub>-wp+).

## VIII.4.2. Posicionamiento del alumnado en el rol del evaluador: averiguar lo que sabe un compañero (CEM<sub>A2</sub>)

Después de ver el tipo de tareas que los alumnos atribuyeron a sus profesores, veremos en este último apartado cómo respondieron los alumnos a un segundo supuesto planteado por nosotros en la entrevista. Concretamente, les preguntábamos *cómo harían para averiguar o ver lo que sabe un compañero suyo de matemáticas*. Obviamente, aún es necesario considerar las diferencias entre las funciones que debe cumplir

<sup>27</sup> Los alumnos se refieren a las tareas 4ESOT3 <La sala de actos del instituto necesita ser decorada para la próxima fiesta de fin de curso. Debes presentar dos presupuestos diferentes con dos propuestas de decoración. Ve a diversas tiendas a pedir presupuestos, si lo consideras necesario. Ten en cuenta que la financiación correrá a cargo de los alumnos de 4ºE.S.O.> y 4ESOT2 <Un granjero tiene pienso para 15 vacas durante 40 días. Si compra 5 vacas más, ¿Cuántos días le durará el pienso?> y 4EPT6 <Un oso pesa aproximadamente 780 kilos. ¿Cuántos niños juntos pesan igual que un oso?> respectivamente.

<sup>28</sup> El alumno se refiere a la tarea 4ESOT6 <Esta semana fui a correr cada día. El lunes corrí 3 km. El martes corrí 1/3 más. El miércoles corrí el doble que el primer día y el jueves corrí 1/3 menos que el día anterior. Al llegar el viernes corrí lo mismo que el jueves más la mitad del miércoles. El sábado fue un buen día: corrí 10 km. Y el domingo, finalmente, corrí la mitad del cubo de la distancia inicial. ¿Cuántos kilómetros corrí más el domingo que el lunes?>.

el maestro cuando evalúa a sus alumnos y 'ver lo que sabe un compañero'. No obstante, sin considerarlo, ni mucho menos, completamente idéntico, apostamos por la existencia de ciertas similitudes, sobre todo si se contempla la evaluación desde la función pedagógica reguladora. En algunas ocasiones, tal como ya ocurrió en el supuesto anterior presentado en el Apartado VIII.4.1. y como se puede apreciar en la Tabla VIII.4.2.a, los alumnos no entendieron nuestra petición, ni siquiera tras diversas reformulaciones y ayudas; en otras ocasiones el alumno entendió la petición, pero rechazó activamente la propuesta de asumir un rol evaluador, lo cual también nos resulta muy informativo en sí mismo. Estos alumnos aparecerán codificados más adelante como 'sin rol' (CEM<sub>A2</sub>-sr). En total fue el 20% de alumnos los que por un motivo u otro rechazaron la adopción de un rol evaluador. Este fenómeno lo hallamos principalmente en el primer ciclo de educación primaria, lo cual no debe sorprendernos, ya que la experiencia escolar de los alumnos es menor. En cambio, conforme ascendemos en los ciclos escolares este fenómeno se reduce, o dicho de otro modo: los alumnos son ya conocedores de las prácticas de aula y aceptan imaginarse en el rol del evaluador, de tal forma que casi el 96% de los alumnos en la educación secundaria aceptan el reto propuesto en la entrevista.

Tabla VIII.4.2.a. Los alumnos en posición evaluadora, (nivel educativo)

	FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS							
	TOTAL	ETAPAS		CICLOS				
	EP+ESO N=60	EP n=36	ESO n=24	1EP n=12	2EP n=12	3EP n=12	1ESO n=12	2ESO n=12
Rechazan el rol evaluador	13 21.7%	12 33.3%	1 4.2%	7 58.3%	3 25%	2 16.7%	--	1 8.3%
Asumen el rol evaluador	47 78.3%	24 66.7%	23 95.8%	5 41.7%	9 75%	10 83.3%	12 100%	11 91.7%

A modo de ejemplo, presentamos un extracto de una entrevista a un alumno de primer ciclo, donde se aprecia cómo interpreta su rol de alumno y las normas que determinan el comportamiento esperado y aceptado, lo cual le lleva a no poder aceptar el rol evaluador:

"E: Por ejemplo, el (sic) MARC, pues vamos a imaginar que tú quieres VER lo que el (sic) MARC sabe de matemáticas  
 HP155: Sí  
 E: ¿vale?  
 HP155: Sí  
 E: ¿cómo lo harías tú?  
 HP155: Pues diciéndole, diciendo <Marc ¿cómo éstas,?> todo eso, y lo VEO  
 E: Mhm, le preguntas que/ le pides que lo HAGA y tú lo ves ¿o cómo?  
 HP155: Yo le DIGO <MARC/ yo qué sé NO ME SALE ESTO> y luego se lo veo  
 E: ¿cómo cómo qué le dices, perdona?  
 HP155: Le digooo por ejemplo... <Marc, no me sale esto, ¿me puedes ayudar?> Y dice <no nono> diceee  
 E: Ah, pues si te dice <nonono>, si no te ayuda entonces no le puedes ver NADA ¿no?  
 HP155: YA  
 E: ¿pues entonces?  
 HP155: Puede ser que está (sic) cerca del LIBRO, y se lo MIRO  
 E: Ahá, y entonces para qué te sirve verlo  
 HP155: No lo sé  
 E: ...y qué cosas tendrías que ver de lo que él hace  
 HP155: NO tendría que VER NADA  
 E: ¿no tendrías que ver NADA? ¿por qué?

HP155: porque si no me hubiera copiado” (HP155, 499-518, *alumno no acepta rol evaluador*).

Otro alumno, del segundo ciclo de educación primaria en este caso, puso de manifiesto las diferencias de roles en la educación escolar, tal como él la entiende, demostrando así que para él es inconcebible un alumno con parte activa en el aprendizaje respecto a un igual<sup>29</sup>:

“GP226: Es que jo no li puc posar PROBLEMES en un amic meu (*se ríe*)

E: Ah no? per què no? per veure si sap matemàtiques o no?

GP226: No crec que ho acceptés això

E: No? per què no?

GP226: Perque NO és NORMAL que un nen possi DEURES en un ALTRE” (GP226, 344-348, *alumno no acepta rol evaluador*).

Pero no únicamente el ciclo escolar marca diferencias: tal como se puede observar en la Tabla VIII.4.2.b., parece haber una fuerte relación entre el rendimiento escolar de los alumnos y su capacidad de adopción de un rol evaluador. Más concretamente, todos los alumnos considerados de rendimiento alto salvo dos (11.1%, y ambos del primer ciclo de educación primaria) fueron capaces de imaginarse en situación de evaluador (88.9%). Tres fueron los alumnos de rendimiento medio que no dieron respuesta positiva (16.7%) y ya un tercio de los alumnos de rendimiento más bajo no supieron responder desde el rol que les proponíamos en la entrevista (33.3%). Por lo tanto, de los trece alumnos que no asumieron el rol evaluador, más del 60% son alumnos de rendimiento bajo (61.7%), mientras que apenas una cuarta parte (23%) son de rendimiento medio, y tan sólo el 15.4% son de rendimiento alto. En cambio, entre los alumnos que sí aceptaron nuestro reto, la distribución por niveles de rendimiento es muy equitativa, siempre alrededor de un tercio (34% de rendimiento alto y bajo /32% de rendimiento medio).

Tabla VIII.4.2.b. Los alumnos en posición evaluadora, (rendimiento)

	FRECUENCIA ABSOLUTA Y RELATIVA SEGÚN RENDIMIENTO ACADÉMICO			
	EP+ESO N=60	Alto n=18	Medio n=18	Bajo n=24
Rechazan rol evaluador n=13	13 21.7%	2 11.1% 15.4%	3 16.7% 23%	8 33.3% 61.5%
Asumen rol evaluador n=47	47 78.3%	16 88.9% 34%	15 83.3% 32%	16 66.7% 34%

Las subsiguientes indagaciones, por lo tanto, sólo se pudieron llevar a cabo sobre el subconjunto de los 47 alumnos que fueron capaces de posicionarse en un rol evaluador. A este respecto podemos ver seguidamente las tres categorías en las que clasificamos las respuestas y reacciones de los alumnos de los alumnos a la hora supuesta de *ver qué sabían sus compañeros*, cuya frecuencia (según el ciclo educativo) queda recogida en la Tabla VIII.4.2.c. y Tabla VIII.4.2.d. (según el rendimiento):

<sup>29</sup> A pesar de que nuestra pregunta se refería a la evaluación, el alumno la interpreta como acción de ‘poner deberes’, por lo que lo entendemos su reacción no sólo relacionada con la evaluación, sino con todo el proceso de enseñanza y aprendizaje.

- (1) **CEM<sub>A2-ca</sub>**: Los alumnos consideran que una tarea algorítmica de cálculo (operaciones) es mejor opción para valorar (averiguar, ver) qué sabe su compañero.
- (2) **CEM<sub>A2-pr</sub>**: Los alumnos consideran que un problema, con independencia de lo que se entienda por este tipo de tareas, es mejor opción para valorar (averiguar, ver) qué sabe su compañero.
- (3) **CEM<sub>A2-cp</sub>**: Los alumnos optan por recurrir a ambos tipos de tareas sin preferencia especial por ninguna de ellas para valorar (averiguar, ver) lo que sabe su compañero.

Tabla VIII.4.2.c. Los alumnos en posición evaluadora, CEM<sub>A2</sub>

	FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS							
	TOTAL	ETAPAS		CICLOS				
	EP+ESO N=47	EP n=24	ESO n=23	1EP n=5	2EP n=9	3EP n=10	1ESO n=12	2ESO n=11
CEM <sub>A2-ca</sub>	21 44.7%	16 66.7%	5 21.7%	5 100%	7 77.8%	4 40%	1 8.3%	4 36.4%
CEM <sub>A2-cp</sub>	18 38.3%	5 20.8%	13 56.5%	--	2 22.2%	3 30%	8 66.7%	5 45.4%
CEM <sub>A2-pr</sub>	8 17%	3 12.5%	5 21.7%	--	--	3 30%	3 25%	2 18.2%

En la Tabla VIII.4.2.c. vemos cómo la elección de tareas de *cálculo algorítmico* —las cuales los alumnos llaman ‘*ejercicios*’ u ‘*operaciones*’, en función de la jerga utilizada en su grupo por el profesor— es la opción más frecuente tomada por el conjunto de los alumnos (CEM<sub>A2-ca</sub>), con una representación cercana a la mitad (44.7%). Esta elección es más frecuente en la educación primaria, llegando los dos tercios de los casos (66.8%), en comparación con la educación secundaria, donde sólo poco más de un quinto de los alumnos optan por este tipo de tareas (21.7%). El predominio es absoluto en el primer ciclo de educación primaria (100%), donde algunos de los alumnos no llegaron a proponer tareas escritas, sino que antes bien proponían entablar conversación con sus compañeros, en la que les pedirían la resolución oral de las tareas. Esta categoría va en declive progresivo hasta llegar al primer ciclo de la educación secundaria (8.3%), para volver a retomar fuerza en el último ciclo escolar (36.4%). Como característica marcada de estos alumnos podemos destacar su insistencia en el uso de *operaciones*, a pesar de contrapropuestas y preguntas probatorias. Como ejemplo<sup>30</sup>:

<sup>30</sup> En este ejemplo vemos un alumno del segundo ciclo de educación primaria que para sí mismo, como estrategia de facilitación —ya antes del extracto expuesto—, ha escogido concretar nuestra pregunta sobre ‘*ver lo que un compañero sabe de matemáticas*’ por ‘*ver lo que un alumno sabe de multiplicaciones*’, dado que es lo último que estaban aprendiendo en el aula en aquel momento. El alumno produce dos ítems distintos escritos. En CP241-I vemos su primera producción (una división que él considera difícil, a pesar de haber hablado antes de las multiplicaciones, seguida de una explicación gráfica del trabajo de simetrías que habían hecho aquel día en el aula, como tema tangente a la propia entrevista). La producción siguiente, CP241-II, fue elaborada tras nuestra pregunta probatoria sobre si no sería más interesante proponer a su compañero un problema. A lo cual el alumno deja constancia por escrito de tres cuestiones importantes: (1) que su opción personal sigue siendo el cálculo, (2) que en el caso de proponer un problema, éste debería ser resuelto siguiendo estrictamente el procedimiento formal presentado en el aula como ‘*resolución de problemas*’ y (3) ratifica su decisión escribiendo una nueva operación, esta vez sí de multiplicación, que él considera difícil... e inicia su resolución.



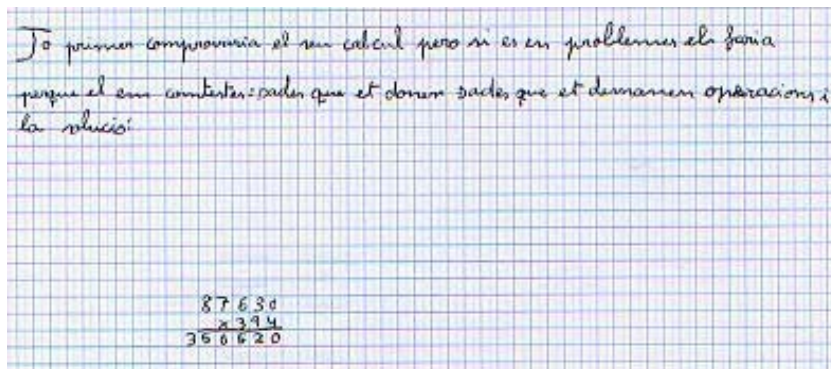
“CP241: ... FENT... això (*señala <calcula>*)

E: la multiplicació

CP241: perquè NORMALMENT, en els PROBLEMES... n'hi ha problemes que tenen una mica de TRAMPA i es poden fer millor SUMANT, que amb les mutiplicacions, però així amb totes les xifres, perquè així és molt fàcil fer les multiplicacions, jo li faria, o de DUES xifres, o de TRES, que ja les fem” (CP241, 344-346, CEM<sub>A2</sub>-ca).



(CP241-I)



“Yo primero comprobaría su cálculo pero si es en problemas le haría para que él me contestara: datos que te dan, datos que te piden, operaciones y la solución”

(CP241-II)

En el caso de dos alumnos de primer curso de educación primaria, que presentamos a continuación se puede observar dos casos diferentes del mismo grupo-clase, donde ambos alumnos escogen tareas de cálculo pero con reacciones diferentes ante esta ubicación evaluadora. A pesar de ser dos fragmentos algo extensos, pensamos que es interesante presentarlos:

“HP151: Pues... le preguntaría COSAS

E: mhm, ¿y qué le preguntaría, por ejemplo? (*le arrimo el bloc*)

HP151: Pues... ¿lo escribo?

E: Mhm, a ver, escribe aquí qué le preguntaría tú

HP151: Pues eso... si sabe fer (*sic*) cosas, o si sabe cuánto ES... <cincuenta más cincuenta>...

E: Mhm, y si le pones aquí <¿cuánto es cincuenta más cincuenta?>, a ver, ponlo

HP151: ¿cómo? ¿así oo? (*indica con la mano sobre el papel "horizontal" y "vertical"*)

E: como quieras, como tú quieras

HP151: (*lo hace, 5 seg*)

E: muy bien, y ESTO sería fácil o difícil ¿qué te parece a ti?

HP151: Fácil

E: ¿sí? y si le pusieras una cosa un poco más difícil ¿cómo tendría que ser?

HP151: ¿lo pongo?

E: Mhm

HP151: A ver... no sé... (*silencio, 20 seg, lo hace*)

E: Mhm, muy bien, ¿Y por qué es ÉSTA, <cincuenta más cincuenta> fácil y la de abajo es más difícil?

HP151: Porque AQUÍ tienes que sumar ESTO, y esto sin embargo

sería más fácil porque <cincuenta más cincuenta> está CLARÍSIMO que es <CIEN>

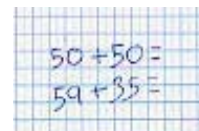
(HP151-I)

E: AH, CLARO, y entonces, ¿Con cuál verías tú mejor lo que sabe Katia, con <cincuenta más cincuenta>, o con <cincuenta y nueve más treinta y cinco>?

HP151: Con <cincuenta y nueve más treinta y cinco>

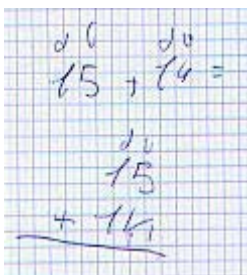
E: ¿sí? y por qué?

HP151: porque es más DIFÍCIL y sabré si sabe más o menos<sup>31</sup>” (HP151, 331-351, CEM<sub>A2</sub>-ca).



<sup>31</sup> La primera alumna, de nivel de rendimiento alto, pretende poner a su alumna en una situación de límite de conocimiento, ofreciéndole una tarea de cálculo que considera difícil (a la que ella misma no da respuesta) para así poder determinar cuál es su capacidad máxima (si la suma fácil o la difícil: ‘sabré si sabe más o menos’).

“HP154<sup>32</sup>: Pues si no tengo mucha memoria, me lo apunto en un papel... ooo o en otro SITIO que pueda ponerlo, si no hay papel pues... cojo un periódico o algo así



E: Mhm, ¿y qué te apuntarías en este papel?

HP154: Pues... pondría... <quiero saber lo queee lo que sabe la MARTA>

E: Vale, muy bien, y entonces llegas al COLE, y ¿qué haces en el cole para ver lo que ella sabe?

HP154: Pues... en la hora del menjador (*sic*), cuando estamos en el patio, le pregunto... <eh MARTA, esta mañana me he acor/ eh, me he apuntado un PAPEL, para ver cuánto sabes de mates>

E: Mhm

HP154: ... y entonces ella me diría, o estaríamos hablando de cómo sabe ella las mates, y así

(HP154-I) E: ¿y qué cosas le preguntarías, por ejemplo?

HP154: Pues... ee le diría, <¿sabes multiplicar <uno por uno>?> y ella me diría <SÍ, son DOS>

E: Mhm

HP154: Y si no sabe pues le digo <se hace ASÍ>, y ya está

E: Mhm, y si le preguntas si sabe multiplicar <uno por uno>, ¿Eso sería fácil o difícil?

HP154: FÁCIL, porque <uno por uno son DOS>

E: Mhm, y si le preguntas una cosa más difícil ¿cómo podría ser?

HP154: Pues yo le doy el PAPEL, lo pone por ATRÁS (*dado que por la primer cara ella ya había anotado su intención de preguntar a su compañera a modo de recordatorio*), y si no puede pues... sum/ lo multiplica con las manos...

E: Mmm

HP154: Porque la María nos pone del <CERO> allll <SEIS>, ahora estamos con la del <DOS>, la del <cuatro>, el <cinco>... yy me parece con la del <TRES>, estamos con cuatro, de las tablas

E: Mhm, y entonces ¿qué multiplicación le podrías poner tú aquí a Marta que fuera muy difícil? A ver si se te ocurre aquí alguna

HP154: Pues la dellll la del <seis>

E: Mm?

HP154: Porque la del <SIETE>, la del <OCHO> y la del <NUEVE> para mí es muy difícil, pero la del <DIEZ> es muy fácil, porque es deee del <cero> de <diez en diez>

E: Mhm, y si entonces le pones a la Marta, una multiplicación fácil y otra difícil?

HP154: Pueees primero creo que haría la DIFÍCIL y después la FÁCIL

E: ¿ah SÍ? y ¿por qué haría primero la difícil?

HP154: Porque así PIENSA MÁS y después en la fácil... entonces ya lo pone directamente” (HP154, 363-387, CEM<sub>A2</sub>-ca).

La segunda opción más frecuente (38.3%) es la que lleva a los alumnos a escoger una combinación de las tareas de resolución rutinaria (*operaciones* en el caso de alumnos de educación primaria, y *ecuaciones* en los de la educación secundaria) y los problemas, siendo éstos también en su mayoría de estructura tradicional *wordproblem*. En este caso son los alumnos de educación secundaria quienes aparecen con más frecuencia, en más de la mitad de los casos (56.5%), mientras que apenas el quinto de los alumnos de educación primaria optan por esta combinación de tareas (20.8%). El recurso a la combinación de tareas

<sup>32</sup> La segunda alumna, de nivel de rendimiento medio, en primer lugar, comete errores matemáticos reincientemente (‘uno por uno es DOS’), pero en relación con la evaluación vemos que toma una postura totalmente distinta a la de su compañera del extracto anterior. En primer lugar, su postura es mucho más de ayuda que de calificación (‘si no sabe le digo <se hace así>’). También en el producto escrito se ve la intención de ayuda al colocar la indicación de decenas (‘d’) y unidades (‘u’) sobre la columna correspondiente. En tercer lugar, cuando pasa a tareas más complejas para ella, como son las tablas de multiplicar que están aprendiendo, permite que su compañera recurra a estrategias de apoyo (‘lo multiplica con las manos’) y, finalmente, pretende plantear las tareas por orden de dificultad decreciente (al contrario que otros muchos alumnos y la mayoría de los docentes), con el argumento de que si se realiza un esfuerzo cognitivo mayor inicialmente, el resto de tareas aún resultan más fáciles (‘así PIENSA MÁS y después en la fácil... entonces ya lo pone directamente’).

sigue una progresión ascendente (por lo tanto, en dirección opuesta a la de la categoría anterior) hasta el primer ciclo de educación secundaria, para volver a descender en el segundo ciclo, aunque se sigue manteniendo a un nivel superior al de la educación primaria (45.4%). En general, podemos ver en los datos incluidos en esta categoría, que muchos alumnos tienden a incorporar en su propia actuación el modelo propuesto por el docente a través de las prácticas de aula, fenómeno que se observa tanto si hablamos de alumnos con rendimiento alto, como con rendimiento bajo, pero menos frecuente, en cambio, entre los alumnos de rendimiento medio. Veamos tres ejemplos de tres alumnos, de rendimiento alto y bajo respectivamente los dos primeros, y de rendimiento medio la tercera, todos ellos del primer ciclo de educación secundaria y de dos grupos-clase distintos<sup>33</sup>:

“DS141: Pues primer li PREGUNTARIA... QUÈ no ENTÉN, i si em diu <RES>, (*risa ahogada de ambas*), bueno però en dubto que no entenguès RES, pues preguntaria, bueno, per exemple, li posaria/ si em diu les equacions que no les enté, o per exemple, els problemes d'equacions, doncs, li posaria un PROBLEMA, i bueno, li ajudaria... llavors el fariam JUNTS per veure on s'ENCALLA i llavors faria, li diria que buscaria (*sic*) les incògnites, i llavors si no ho sapiguès (*sic*) fer llavors li ensenyaria com es FA i llavors... a trobar les ics, i després a relacionar-les i així, per veure ON s'encallava” (DS141, 345, CEM<sub>A2</sub>-cp).

“AS115: Pues que AL PRINCIPIO, para saber lo que SABE, pues si ves que si ves que (*sic*), la operación NORMAL la sabe HACER, después le pones problemas que sean un poco más difíciles

E: Mhm... ah, muy bien, o sea, ahora te ENTIENDO, o sea, al PRINCIPIO, para saber lo que él SABE, para saber dónde está él ¿no?, le pondrías cosas un poco más fáciles, para ver lo que sabe hacer?

AS115: Sí

E: ¿y al final de pondrías cosas más DIFÍCILES, o cómo?

AS115: Sí, claro, al final ya, cuando vea quee que sabe hacer más cosas, pues le pongo problemas que tenga que buscar las operaciones y todo eso

E: Mhm, pues es muy interesante esto que me estás diciendo, o sea que harías cosas DIFERENTES, si fueraa si lo hicieras la principio o al final

AS115: Sí

E: ... ¿y si fuera en medio?

AS115: (*silencio, 35 seg*) que tuviese que BUSCAR, por ejemplo, sumando un NÚMERO... SUMANDO el número que yo le DOY, él tiene que buscar UNO para que le dé elll la SOLUCIÓN que también sea (XXX) me tiene que buscar el número para la suma... (*silencio, 10 seg*)

E: ¿y eso sería como de dificultad MEDIANA, o cómo?

AS115: Sí

E: Mhm, ¿y entonces cómo sería algo más difícil?

AS115: ... pues dándole sólo la solución, ¿no?

E: AH, como éste de los <tres quintos<sup>34</sup>>, que le dan la solución y tiene que buscar los tres?

AS115: Sí

E: Ahá... yyy ¿cómo sería más fácil?

AS115: Pues dándole la SUMA, y que busque el resultado

E: Mhm, vale... ah muy bien, tienes razón... vale, o sea, que... a ver, para resumir, y acabamos ya, me has dicho que para averiguar lo que sabe un compañero tuyo, si fuera al PRINCIPIO, le pondrías algunas cosas un poco más fáciles ¿sí?

<sup>33</sup> La primera alumna, de nivel de rendimiento alto, ha interiorizado la propia actitud de observación y ayuda dosificada de su profesora. El segundo extracto, procedente de la entrevista a un alumno de nivel de rendimiento bajo, nos muestra un alumno que también remeda plenamente a su profesora de matemáticas en su hábito de realizar evaluación inicial y final cada vez que introduce un nuevo tema. La tercera alumna, que comparte aula con la primera, en cambio, aporta una perspectiva mucho más personal y compleja, ya que argumenta el uso de diferentes tipos de tareas con la necesidad de enriquecer y fundamentar el juicio sobre el conocimiento matemático de su compañera sobre una diversidad de perspectivas complementarias, a la vez que mantiene la actitud de ayuda. Mientras los dos primeros alumnos no dejan ningún producto, la última, en cambio, fue altamente productiva como se puede ver en los ejemplos DS143-I y DS143-II.

<sup>34</sup> Se refiere a la tarea 2ESOT7 <Escribe 3/5 como resultado de la suma de tres fracciones diferentes>.

AS115: (asiente)

E: para ver HASTA DÓNDE sabe, y después, si fuera al FINAL, le pondrías cosas más difíciles

AS115: (asiente)

E: yyy y ahora te pregunto una última cosa, pero... ¿al PRINCIPIO y la FINAL de QUÉ?

AS115: ¿cómo <de qué>?

E: claro, me dices <al principio y al final>, pero... ¿al PRINCIPIO y la FINAL de QUÉ?

AS115: ... al principio... del día... y al final

E: ¿al PRINCIPIO del DÍA y al final del DÍA? ¿por la mañana y por la TARDE?

AS115: NO, del TEMA

E: AH vale, o sea, del TEMA que tú le enseñaras

AS115: Sí (AS115, 438-466, CEM<sub>A2</sub>-cp).

“DS143: Avera (sic), suposo que una amiga de la clase, li posaria avera (sic), alguns exercicis relacionats amb el que estem fent, i el que hem fet... llavors li donaria, i que el FÉS, llavors... segons... bueno/ jo miraria el que li SURT i el que no li surt, llavors, mm bueno, jo suposo que si no li surt una cosa, li explicaria, perquè... saps?... però jo faria això, un EXERCICI o DOS, però de cada/ o sigui, si fon dos serian COMPLETAMENT DIFERENTS, però el mateix tema, perquè clar, si trobés dos PROBLEMES, que més o menys és le MATEIX, doncs ella diu <AIXÒ... doncs, això és el que m’ha surtit, vale, doncs ara el pròxim, com que és més o menys el mateix doncs és això> llavors es QUEDA amb allò i clar, tú no pots dir, <li ha surtit això> si només li ha surtit mirat d’una manera, només li has fet mirar d’una manera el tema aquell, perquè clar, pots tenir molts PUNTS de VISTA sobre... a vera, pot ser un EXERCICI, de FRACCIONS com el de <CALCULA>, o pot ser un exercici de fraccions però com el de la roba que t’explicat abans, <tens UN CINQUÉ de roba de color blau, un quart de color tal> i serian DIFERENTS, perquè haurias de pasar-lo a tots iguals, i fer el TOTAL de quan et dona, vull dir, clar, seria lo mateix, perquè seria suma i tot, però seria una manera DIFERENT de representar-lo, i jo diria que ho relacionés una mica, a vera si ella vol posar-lo d’AQUESTA MANERA, com ho faria? Si jo li dono/ amb el de <calcula> li dono preparat, ella ja s’ho monta i ho fa, en canvi allò li dono allò de com ho vol fer, o sigui, li dono les DADES, i quanta roba tindrè en total, la incògnita i això, i ella el que ha de fer és montàrse-lo una mica i veure elll el quee el que faria, vull dir en el de la SITUACIÓ” (DS143, 327, CEM<sub>A2</sub>-cp).

\* Fracciones:

1-  $\frac{18}{14} + \frac{32}{10} = \frac{20}{7} \times \frac{7}{5} = \frac{18}{14} - \frac{6}{7} = \frac{5}{4} \div \frac{2}{5} =$

2- Tens una receta per 3 pers. d'un pastís que hi ha:

- \*  $\frac{1}{4}$  l. oli
- \* 200g. mantega
- \*  $\frac{1}{4}$  Kg. sucre
- \*  $\frac{3}{4}$  Kg. farina
- \* 3 ous.

Si vols fer la mateixa receta per 18 persones quines seran les quantitats dels ingredients.

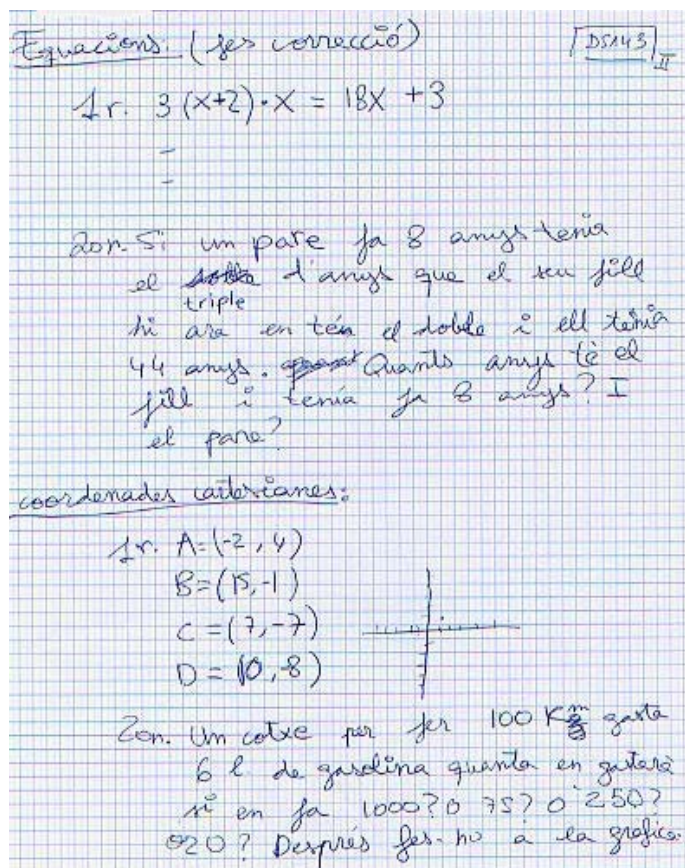
Fracciones

Tienes una receta para 3 pers. de un pastel que hay:

- 1/4 l aceite
- 200 g mantequilla
- 1/4 l azúcar
- 2/4 kg harina
- 3 huevos

Si quieres hacer la misma receta para 18 personas, cuáles serán las cantidades de los ingredientes.

(DS143-I)



Ecuaciones (has correcció)

Si un padre hace 8 años tenía el triple de años que su hijo y ahora tiene el doble y él tenía 44 años ¿Cuántos años tiene el hijo y tenía hace 8 años? ¿Y el padre?

Coordenadas cartesianas

Si un coche para hacer 100 km gasta 6 l de gasolina ¿Cuánta gastará si hace 1000? ¿O 75? ¿O 250? ¿O 20? Después hazlo en la gráfica

(DS143-II)

En tercer lugar, y en mucha menor proporción, encontramos a los alumnos que eligieron únicamente los *problemas* como tarea con la que se puede ver lo que sabe un compañero (CEM<sub>A2-pr</sub>, 17%). Observamos en la [Tabla VIII.4.2.c.](#) que esta elección es muy minoritaria en la educación primaria (12.5%), con sólo tres representantes en el último ciclo, mientras que en la educación de la educación secundaria obligatoria el porcentaje general supera ligeramente un quinto de los que asumieron el rol evaluador (21.7%), aunque también dentro de los dos ciclos constituyen una minoría. Es importante tener en cuenta aquí que esta categoría incluye indistintamente dos concepciones diversas acerca de los *problemas*. En otras palabras, entre los alumnos que escogieron *problemas* como respuesta a la situación hipotética planteada en la entrevista pueden hallarse tanto alumnos con una concepción superficial de problema, como alumnos que consideran que el problema debe presentar siempre una misma estructura estándar, o incluso alumnos que, respetando esta estructura tradicional, deciden introducir (siempre a modo de añadidura sobre el problema base) algún elemento de dificultad, al que se refieren como *trampa*, tal como vemos en el primero de los siguientes ejemplos:

“DS142: Doncs, li ficaria... bueno, jo li posaria exercicis de de cada TEMA, per exemple, de fraccions AQUEST (señala el <pescador>), de nombres enterssss...

E: El Jordi (<pescador>)

DS142: Sí, de nombres enters el de la <MINA>, i dee problemes un d'aquests amb TRAMPA com el de la <coral>, i d'equacions el de <l'Alex i l'Anna>

E: Mhm, i perquè li posarias un amb TRAMPA?

DS142: doncs perquè als de TRAMPA sempre has de pensar una MICA, en canvi els altres són més RÀPIDS de fer, aleshores sempre pots caure si no, si no t'ho LLEGEIXES bé, perquè també pots dir <bueno, doncs això és el doble de ràpid que això> però clar que no, perquè una cançó dura un TEMPS, encara que sigui més gent que la canta, durarà el mateix, iiii clar, aquí es veu molt clar el que (*se ríe, el mismo había caído en el engaño minutos antes*) el que va ràpid (XXX) i el que llegeix dos cops” (DS142, 297-301, CEM<sub>A2-pr</sub>)<sup>35</sup>.

“AS235: Pues le pondría una de éstas...

E:¿como la del <corredor>?

AS235: Sí

E:¿y por qué ésta?

AS235: Porqueee primero se tiene que FIJAR lo que lee y luego... para ver si lo SABE, a ver si lo sabía PLANTEAR, o sea, que todos estos datos no los copiara, como iba a hacer yo, o sea si lo dice primero bien, y que luego lo hiciera... y luego... luego pondría... PRIMERO uno de ÉSTOS

E:¿el del <coche de carreras>?

AS235: Sí, para ver qué piensa él, y luego uno de éstos o uno de estos dos, luego un problema, dee que tuviera que PLANTEAR (AS235, 273-279, CEM<sub>A2-pr</sub>)<sup>36</sup>.

Globalmente, pues, podemos constatar que la elección de tareas de cálculo es más frecuente en la educación primaria, mientras que el recurso a tareas consideradas *problemas* —sea en solitario (21.7%) o en compañía de otras tareas algorítmicas (56.5%)— es más frecuente en la educación secundaria obligatoria, coincidiendo con la entrada del álgebra en el currículo.

En la Tabla VIII.4.2.d. vemos los resultados de estas categorías según el rendimiento académico de los alumnos:

Tabla VIII.4.2.d. Los alumnos en posición evaluadora, CEM<sub>A2</sub>

	FRECUENCIA ABSOLUTA Y RELATIVA SEGÚN RENDIMIENTO ACADÉMICO			
	EP+ESO N=47	Alto n=16	Medio n=15	Bajo n=16
CEM <sub>A2-ca</sub> n=21	21 44.7%	9 56.2% 42.8%	6 40% 28.6%	6 37.5% 28.6%
CEM <sub>A2-cp</sub> n=18	18 38.3%	5 31.2% 27.8%	7 46.7% 38.9%	6 37.5% 33.3%
CEM <sub>A2-pr</sub> n=8	8 17%	2 12.5% 25%	2 13.3% 25%	4 25% 50%

<sup>35</sup> El alumno habla de ‘ejercicios’ y sin embargo en todo el resto de la entrevista se refiere únicamente a tareas que anteriormente durante la entrevista había identificado como *problemas*. Tomamos este fenómeno de inconsistencia lingüística como una muestra más de la polisemia y confusión que impera en las aulas sobre los diferentes tipos de tareas. Consecutivamente se refiere a las siguientes tareas presentadas minutos antes en la entrevista: 2ESOT2 <Jorge es pescador. Ha vendido 5/8 de los peces que pescó en la última jornada y ha dejado 1/4 para su familia. Después de esto todavía le quedan 2 peces. ¿Cuántos peces pescó?>; 2ESOT5 <El fondo de una mina a 50 km de Oviedo está a 30 m bajo tierra. Hay un ascensor para subir a la mina hasta la superficie. Si el ascensor ha subido 20 m, ¿a qué altura se halla?>; 2ESOT8 <Un coro de 24 cantantes canta una canción en 4 minutos y 30 segundos. ¿Cuánto tardará un coro de 48 cantantes en cantar la misma canción?> y 2ESOT6 <Alex y Ana han ahorrado 9.000 pts entre los dos. Los ahorros de Ana son 2 veces mayores que los de Alex>.

<sup>36</sup> El alumno se refiere a las tareas 4ESOT6 <Esta semana fui a correr cada día. El lunes corrí 3 km. El martes corrí 1/3 más. El miércoles corrí el doble que el primer día y el jueves corrí 1/3 menos que el día anterior. Al llegar el viernes corrí lo mismo que el jueves más la mitad del miércoles. El sábado fue un buen día: corrí 10 km. Y el domingo, finalmente, corrí la mitad del cubo de la distancia inicial. ¿Cuántos kilómetros corrí más el domingo que el lunes?> y 4ESOT5 <Un coche de carreras corre a 250 km/h. Otro coche le adelanta a 275 km/h. El segundo coche llega a la meta con 3 segundos de ventaja sobre el primero. ¿Qué coche pesa más?>.

En primer lugar, podemos constatar que son los alumnos de mejor rendimiento los que en mayor grado recurren a tareas algorítmicas (ya fueran operaciones aritméticas en educación primaria, o ecuaciones de primer o segundo grado en la educación secundaria). Este predominio de los alumnos de mejor rendimiento se observa desde dos perspectivas diferentes, lo cual refuerza este resultado: por un lado, son el mayor subgrupo dentro de su propio grupo de nivel (**56.2%**), por otro, son mayoría entre todos los alumnos que escogen tareas de este tipo (**42.8%**). En segundo lugar, desde esta última perspectiva vemos que los otros dos grupos de nivel tienen la misma representación (**28.6%**), y en una lectura vertical intranivel se confirma que entre ambos grupos la diferencia entre quienes escogen estas tareas es mínima (**40%** en rendimiento medio, **37.5%** en rendimiento bajo, con una diferencia absoluta de un único alumno en el grupo de referencia).

En relación con los alumnos que escogieron tanto tareas de cálculo como problemas (recordamos: independientemente de lo que entendieran por éstos últimos), observamos una mayor presencia de los alumnos de rendimiento medio. La diferencia interna respecto a quienes, con el mismo nivel de rendimiento, eligieron tareas de cálculo es pequeña, pero digna de mención (de un **40%** en la categoría anterior al **46.7%**). En el caso de los alumnos de peor rendimiento se mantiene la misma frecuencia de respuestas en este sentido (**37.5%**). En cambio, se da un salto considerablemente alto en el caso de los alumnos de rendimiento más alto: de más de la mitad que se refieren exclusivamente a tareas de cálculo se reduce el porcentaje de electores de una combinación de tareas diversas al **31.2%**. También en la lectura horizontal, respecto al subgrupo de alumnos que se incluyeron en esta categoría, continúan predominando los alumnos de rendimiento medio (**38.9%**), con poca diferencia frente a los de rendimiento más bajo (**33.3%**) y algo más distanciados de los alumnos de rendimiento alto (**27.8%**). En consecuencia, diríamos que predomina el grupo de rendimiento medio al elegir una combinación de tareas de cálculo y problemas.

Por último, quizá en contra de toda posible hipótesis que pudiésemos haber establecido con anterioridad, vemos que son justamente los alumnos de peor rendimiento quienes optan por usar tareas que ellos consideran problemas como opción exclusiva. No sólo son una cuarta parte de todos los alumnos de rendimiento bajo (**25%**), sino que, además, representan la mitad de quienes eligieron únicamente estas tareas (**50%**). En contraste con esto, el porcentaje de alumnos de rendimiento medio y alto que opta por estas tareas es bastante más bajo, en torno a la mitad en comparación con los alumnos de rendimiento bajo (**12.5%** y **13.3%** respectivamente en relación con el grupo de nivel y **25%** en ambos casos en relación con los incluidos en esta misma categoría).

En nuestra opinión, lo más sorprendente de estos resultados es el hecho de que una mayoría de alumnos con rendimiento alto y medio prefieran tareas de cálculo algorítmico para valorar el conocimiento matemático de sus compañeros, mientras que los alumnos de rendimiento bajo optan

mayormente por las tareas que consideran *problemas*. La explicación a este resultado se debe buscar en un análisis de índole más cualitativa de las respuestas de los alumnos. Así, mientras los alumnos de rendimiento alto y medio optan tal vez por imitar al profesor —y los profesores usan pocos problemas, tal como ya comentamos en el Capítulo VII—, los alumnos de rendimiento bajo prefieren quizás proponer a su compañero una situación que ellos consideran al límite externo de su conocimiento. Con lo cual el '*ver lo que sabe un compañero*' es interpretado por los alumnos al menos de dos maneras distintas: para los alumnos de rendimiento medio y alto '*ver lo que sabe un compañero*' equivale con frecuencia a '*ver si sabe lo que hemos hecho en clase*', mientras que para los alumnos de rendimiento bajo, equivale con más bien a '*ver si supera lo más difícil*'. Esta diferencia cualitativa observada entre los alumnos en relación con el rendimiento académico aporta información acerca de cómo cada uno de estos grupos de alumnos se posiciona ante la evaluación, ante el mismo hecho de ser evaluado. Otro factor añadido es la conceptualización misma de lo que constituye una tarea difícil, a lo cual dedicaremos más espacio en el Capítulo X al comparar el colectivo de profesores con el de alumnos y, en especial, uno de los casos de segundo ciclo de educación secundaria obligatoria.



## VIII.5. SÍNTESIS DEL CAPÍTULO VIII

Ante todo, cabe recordar una vez más que ni el conjunto de alumnos participantes en el estudio constituyen una muestra representativa, ni es nuestra intención extrapolar los resultados obtenidos más allá de estos individuos. Los resultados obtenidos del análisis de las entrevistas se pueden sintetizar en los siguientes puntos:

- La mayoría de los alumnos entienden las matemáticas como una actividad de cálculo, si bien esta concepción decrece en la educación secundaria, dejando más espacio a la concepción de las matemáticas como actividad de razonamiento lógico. Asimismo se encuentra también una relación entre la primera concepción y el rendimiento académico bajo en matemáticas.
- En el momento de clasificar las tareas presentadas en la entrevista, los alumnos optan por los siguientes criterios, en orden de frecuencia: objeto matemático, problema *versus* no-problema, habilidad requerida para la resolución, formato de presentación, estructura interna de la tarea, número de soluciones, aspectos no matemáticos del enunciado, dificultad-complejidad percibida y apariencia del soporte físico. Se observan, en general, ligeras diferencias en relación con el rendimiento académico de los alumnos: podemos decir que los alumnos de rendimiento bajo se centran más en aspectos externos de las tareas en comparación con los alumnos de rendimiento medio y alto, quienes se fijan más en características estructurales internas.
- Las concepciones de los alumnos acerca de la naturaleza de los problemas se pueden clasificar en dos categorías: la primera y más frecuente corresponde a la noción de *wordproblem* tradicional en la educación matemática; la segunda en frecuencia una concepción basada en aspectos meramente superficiales. La primera de las concepciones se hace más frecuente conforme avanzamos en la escolaridad, mientras que la segunda aparece entre los alumnos más jóvenes o, aun en los cursos superiores, entre los de peor rendimiento matemático.
- En cuanto a la evaluación, la mayoría de los alumnos entrevistados son conscientes de ciertas intenciones de sus profesores que dan sentido a las prácticas evaluativas de aula. La mayoría de los alumnos perciben una intención reguladora antes que una intención acreditativa o de rendición de cuentas, si bien estas últimas también se encuentran. Los alumnos que no dan muestras de atribuir sentido a las prácticas evaluativas de su profesor tienen o bien poca experiencia escolar (primer ciclo de educación primaria) o bien un rendimiento bajo, en algunos casos con fracaso escolar prolongado (segundo ciclo de educación secundaria obligatoria).
- También en referencia a la evaluación, hemos identificado en los alumnos posicionamientos personales bien favorecedores de la auto-regulación del aprendizaje, bien no favorecedores. En

general, mayor edad y mejor rendimiento van asociados a un posicionamiento positivo hacia la regulación del aprendizaje.

- Operacionalizamos las concepciones de los alumnos sobre la evaluación el aprendizaje matemático mediante dos supuestos hipotéticos planteados a los alumnos durante la entrevista: la identificación de la tarea que su profesor podría utilizar para evaluar su conocimiento y la ocupación de un rol pseudo-evaluador respecto a un compañero, solicitando la elaboración de productos originales de los alumnos. Si bien se trataba de una de las claves del estudio, no todos los alumnos aceptaron durante la entrevista la adopción de un rol evaluador. Principalmente los alumnos más jóvenes y los de peor rendimiento académico mostraron dificultades a la hora de imaginarse a sí mismos en una posición evaluadora activa.
- La mayoría de los alumnos eligieron *en nombre de su profesor* tareas de cálculo (*operaciones* en educación primaria y *ecuaciones* simples o de segundo grado en la educación secundaria obligatoria) o problemas tradicionales de resolución algorítmica. Sólo una minoría escogió problemas señalando la mayor necesidad de reflexión. Para valorar el conocimiento de un compañero se prefieren igualmente tareas de cálculo, frente a una combinación de éstas con problemas tradicionales o un uso exclusivo de problemas que provocan un mayor esfuerzo cognitivo. La tendencia se inclina hacia los *problemas* en la educación secundaria obligatoria, en comparación con la educación primaria.
- Observamos diferencias notables entre los alumnos según su rendimiento a la hora de posicionarse como evaluadores y elegir tareas. Se da, sobre todo, una diferencia cualitativa importante entre los alumnos de peor rendimiento y los de rendimiento alto o medio: si '*ver lo que sabe un compañero*' parece ser entendido por los primeros como una ocasión de llevar al compañero al límite de su conocimiento, para los alumnos de más rendimiento parece significar la ocasión de verificar el dominio de lo trabajado en el aula.

---

**CAPÍTULO IX: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS (5). CONCEPCIONES DEL ALUMNADO SOBRE LA TEMÁTICA DE ESTUDIO. SEGUNDO NIVEL DE ANÁLISIS..... 308**

*IX.1. Las concepciones del alumnado acerca de las matemáticas ( $CM_A$ ) en contraste con otras concepciones estudiadas ..... 309*

*IX.1.1. Las concepciones del alumnado acerca de las matemáticas ( $CM_A$ ) y acerca de los problemas ( $CP_A$ )..... 309*

*IX.1.2. Las concepciones del alumnado acerca de las matemáticas ( $CM_A$ ) y acerca de la evaluación ( $CE_A$ )..... 310*

*IX.1.3. Las concepciones del alumnado acerca de las matemáticas ( $CM_A$ ) y sus concepciones acerca de la evaluación del aprendizaje matemático, en forma de atribución al profesor ( $CE_{MA1}$ ) y posicionamiento ante el rol evaluador ( $CE_{MA2}$ )..... 311*

*IX.2. Las concepciones del alumnado acerca de los problemas ( $CP_A$ ) en contraste con otras concepciones estudiadas ..... 313*

*IX.2.1. Las concepciones del alumnado acerca de los problemas ( $CP_A$ ) y sus concepciones acerca de la evaluación ( $CE_A$ )..... 313*

*IX.2.2. Las concepciones del alumnado acerca de los problemas ( $CP_A$ ) y sus concepciones acerca de la evaluación del aprendizaje matemático ( $CE_{MA1-A2}$ ) ..... 314*

*IX.3. Las concepciones del alumnado acerca de la evaluación ( $CE_A$ ) en contraste con otras concepciones estudiadas ..... 315*

*IX.3.1. Los alumnos y la evaluación ( $CE_A$ ): matriz de co-ocurrencias ..... 316*

*IX.3.2. Los alumnos y la evaluación del aprendizaje matemático ( $CE_{MA1-A2}$ ): matriz de co-ocurrencias ..... 317*

*IX.3.3. Las concepciones del alumnado acerca de la evaluación ( $CE_A$ ) en relación con sus concepciones acerca de la evaluación del aprendizaje matemático ( $CE_{MA1-A2}$ )..... 321*

*IX.4. Síntesis del capítulo IX ..... 325*

## Capítulo IX: Análisis de los resultados (5). Concepciones del alumnado sobre la temática de estudio. Segundo nivel de análisis

Del mismo modo que ya hicimos en el capítulo sexto con respecto al profesorado, hemos organizado en este capítulo la presentación de los resultados del segundo nivel de análisis interpretativo de las concepciones de los alumnos entrevistados. Para el análisis hemos seguido un procedimiento similar al ya presentado para el colectivo del profesorado: el paquete informático utilizado nos facilita la búsqueda de patrones de interrelaciones entre las distintas categorías definidas, en forma de co-ocurrencia de las mismas en un mismo documento (o entrevista, en nuestro corpus de datos). Igual que para la interpretación de los resultados del colectivo anterior, hemos tomado como criterio de fuerza de estas co-ocurrencias el orden en que aparece cada una de las intersecciones, según realizamos la lectura desde uno u otro punto de referencia. La estrategia de coloración de los porcentajes simplemente tiene por objetivo el facilitar la identificación visual<sup>1</sup>.

Hemos organizado la presentación de los resultados en tres secciones. En la primera de ellas (IX.1.) centramos la atención en las relaciones que observamos entre las concepciones del alumnado sobre las matemáticas y otras concepciones estudiadas: los *problemas*, la evaluación y la evaluación del aprendizaje matemático, específicamente. La segunda sección (IX.2.) se centra en las concepciones acerca de los *problemas* y en cómo éstas se relacionan con otras concepciones bajo estudio (a excepción de las concepciones acerca de las matemáticas, que ya vimos en la sección anterior) en concreto: las concepciones acerca de la evaluación, y específicamente acerca de la evaluación del aprendizaje matemático. Por último, la tercera sección (IX.3.) está dedicada a las concepciones del alumnado sobre la evaluación. En ésta incluimos en primer lugar sendos apartados donde se analizan las relaciones internas entre estas concepciones acerca de la evaluación, para pasar después a las interrelaciones entre las concepciones de la evaluación, en general, y las concepciones acerca de la evaluación del aprendizaje matemático, específicamente.

---

<sup>1</sup>Recomendamos la consulta de la presentación del Capítulo VI anterior para un recordatorio del procedimiento y los criterios adoptados.

## IX.1. LAS CONCEPCIONES DEL ALUMNADO ACERCA DE LAS MATEMÁTICAS ( $CM_A$ ) EN CONTRASTE CON OTRAS CONCEPCIONES ESTUDIADAS

En esta sección presentaremos los resultados del segundo nivel de análisis de las relaciones entre las concepciones del alumnado acerca de las matemáticas y el resto de concepciones estudiadas. En el primer apartado veremos las relaciones con las concepciones acerca de los *problemas* (IX.1.1). En el segundo apartado presentaremos las concepciones del alumnado acerca de la evaluación, en términos generales, referidas a la percepción de las concepciones evaluativas del profesor por parte de los alumnos, primeramente, y a su propio posicionamiento ante los momentos de evaluación como ocasión de regulación de su propio aprendizaje, en segundo lugar (IX.1.2). Finalmente, el tercer apartado nos lleva a la relación específica entre las concepciones del alumnado acerca de las matemáticas y acerca de la evaluación del aprendizaje matemático, tanto en la atribución que se le hace al profesor en la elección de tareas, como en el posicionamiento del propio alumno como hipotético evaluador de un compañero (IX.1.3).

### IX.1.1. Las concepciones del alumnado acerca de las matemáticas ( $CM_A$ ) y acerca de los problemas ( $CP_A$ )

En la Tabla IX.1.1. podemos comprobar cuáles son las frecuencias de co-ocurrencia entre ambas concepciones acerca de las matemáticas que pudimos identificar en el primer nivel de análisis de las entrevistas a los alumnos, por un lado, y las concepciones acerca de la naturaleza de los *problemas*, por otro. En ella podemos constatar que se da una intersección con frecuencia *muy alta* entre concebir las matemáticas como una actividad estrictamente de cálculo y definir los *problemas* como aquellas tareas que presentan rigurosamente la estructura tradicional conocida como *wordproblem* ( $CM_{A-ca} \times CP_{A-te}$ ). La frecuencia de esta relación desciende a *alta* para el caso de los alumnos que, desde esta misma concepción de las matemáticas, definen los *problemas* anclados en elementos superficiales ( $CM_{A-ca} \times CP_{A-es}$ ). En cambio, respecto a la concepción de las matemáticas como actividad de razonamiento, podemos ver en la tabla que la inmensa mayoría de los alumnos que conciben las matemáticas como actividad de razonamiento conciben también los *problemas* como tarea estándar ( $CM_{A-ra} \times CP_{A-te}$ ), mientras tan sólo se da un caso de un alumno que entiende los *problemas* como tarea identificable a través de una serie de elementos superficiales básicos ( $CM_{A-ra} \times CP_{A-es}$ ).

Tabla IX.1.1.  
 $CM_A \times CP_A$

	CP <sub>A</sub> -es n=21	CP <sub>A</sub> -te n=39
CM <sub>A</sub> -ca (n=45)	20 95.2% (44.4%)	25 64.1% (55.5%)
CM <sub>A</sub> -ra (n=15)	1 4.8% (6.7%)	14 35.9% (93.3%)

### IX.1.2. Las concepciones del alumnado acerca de las matemáticas (CM<sub>A</sub>) y acerca de la evaluación (CE<sub>A</sub>)

En este apartado nos centraremos en las relaciones constatadas entre la forma de concebir las matemáticas que los alumnos manifestaron a lo largo de la entrevista, por un lado, y las concepciones que pudimos identificar acerca de la evaluación, concretadas éstas en su percepción de las concepciones evaluativas del profesor y su posicionamiento ante la evaluación, en tanto que disposición a la regulación del propio aprendizaje.

Primeramente, observamos en las primeras tres columnas de la Tabla IX.1.2. que se da una co-ocurrencia de frecuencia *muy alta* ente una concepción de las matemáticas basadas en el cálculo y una percepción de las concepciones evaluativas del profesor desde una vertiente reguladora (CM<sub>A</sub> × CE<sub>A</sub>-P). No obstante, también entre los alumnos que conciben las matemáticas como razonamiento se da una mayor percepción de las intenciones evaluativas del profesor respectivo desde una intención de regulación de la enseñanza y el aprendizaje (CM<sub>A</sub>-ra × CE<sub>A</sub>-P). Por consiguiente, nuestra propia opción será no considerar estas dos interrelaciones absolutamente discriminadoras la una de la otra. En cambio, no ocurre lo mismo en el caso de los alumnos que perciben las intenciones evaluativas del profesor respectivo regidas por una intención meramente calificadora y acreditativa. En efecto, aquí observamos que la inmensa mayoría de los alumnos manifiestan una concepción de las matemáticas como actividad de cálculo (CM<sub>A</sub>-ca × CE<sub>A</sub>-S). Además, todos aquellos que no atribuyen ningún sentido específico a las prácticas evaluativas del aula, a pesar de ser minoría entre quienes conciben las matemáticas como cálculo, mantienen una relación exclusiva con esta concepción de las matemáticas (CM<sub>A</sub>-ca × CE<sub>A</sub>-∅), resultado que consideramos también altamente importante.

En cuanto al propio posicionamiento del alumno hacia la regulación de su aprendizaje gracias o a través de la participación en las prácticas de evaluación, vemos en las dos últimas columnas de la Tabla IX.1.2. que siempre son mayoría los alumnos que conciben las matemáticas como actividad de cálculo, frente a quienes las ven como actividad de razonamiento. Esto es así tanto para los alumnos que manifiestan una intención personal reguladora como para aquellos que no lo hacen. No obstante, es también importante contrastar esto con el hecho de que esta concepción sobre las matemáticas es, en general, predominante entre todos los alumnos entrevistados. Es por eso que conviene hacer una segunda

lectura horizontal de los resultados para llegar a apreciar que los alumnos en disposición de autorregulación son muchos más, en proporción, entre quienes ven las matemáticas como razonamiento (73.3%-26.7%) que entre quienes las ven como cálculo (57.8%-42.2%).

Tabla IX.1.2.  
 $CM_A \times CE_A$

	$CE_A-\emptyset$ n=9	$CE_A-S$ n=20	$CE_A-P$ n=31	$CE_a-nr$ n=23	$CE_a-re$ n=37
$CM_A-ca$ (n=45)	9 100% (20%)	16 80% (35.5%)	20 64.5% (44.4%)	19 82.6% (42.2%)	26 70.3% (57.8%)
$CM_A-ra$ (n=15)	--	4 20% (26.7%)	11 35.5% (73.3%)	4 17.4% (26.7%)	11 29.7% (73.3%)

### IX.1.3. Las concepciones del alumnado acerca de las matemáticas ( $CM_A$ ) y sus concepciones acerca de la evaluación del aprendizaje matemático, en forma de atribución al profesor ( $CE_{MA1}$ ) y posicionamiento ante el rol evaluador ( $CE_{MA2}$ )

En este tercer apartado veremos las relaciones halladas entre las concepciones acerca de las matemáticas que identificamos en las respuestas del alumnado y los distintos elementos que definimos en relación con las concepciones acerca de la evaluación del aprendizaje matemático, es decir: la atribución que se hace al profesor en su elección de tareas matemáticas para la evaluación y la reacción del propio alumno ante el reto de un desempeño hipotético del rol de evaluador.

Así pues, en la primera parte de la Tabla IX.1.3., relativa a las atribuciones hechas al profesor, observamos primeramente que existe una co-ocurrencia con frecuencia *muy alta* entre la concepción de las matemáticas como actividad de razonamiento y la atribución al profesor de la elección de *problemas* que, manteniendo la estructura tradicional, buscan provocar el razonamiento por parte del alumno ( $CM_A-ra \times CE_{MA1-wp+}$ ). Asimismo existe una relación de frecuencia *muy alta* entre la concepción opuesta de las matemáticas y la atribución de la elección de tareas algorítmicas al profesor ( $CM_A-ca \times CE_{MA1-al}$ ). Tenemos, después, una relación con frecuencia categorizada como *alta* entre esta segunda concepción acerca de las matemáticas y la atribución al profesor de la elección de *problemas* de estructura tradicional, donde la clave consiste en la aplicación de conocimiento algorítmico ( $CM_A-ca \times CE_{MA1-wp}$ ), y una intersección de frecuencia *moderada*, pero también absoluta, entre esta misma concepción acerca de las matemáticas y la incapacidad de dar respuesta en esta parte de la entrevista ( $CM_A-ca \times CE_{MA1-\emptyset}$ ).

En cambio, la concepción de los alumnos acerca de las matemáticas como actividad de cálculo presenta una relación de frecuencia minoritaria con la atribución al profesor de la elección de *problemas* cuyo objetivo es la búsqueda de un mayor esfuerzo de razonamiento ( $CM_A-ca \times CE_{MA1-wp+}$ ). Por el contrario, es ésta precisamente, tal como ya señalamos antes, la co-ocurrencia más frecuente en el caso de

los alumnos que conciben las matemáticas como actividad de razonamiento ( $CM_{A-ra} \times CEM_{A1-wp+}$ ). No obstante, la atribución de la elección de *problemas* con la intención de comprobar el dominio de algoritmos ( $CM_{A-ra} \times CEM_{A1-wp}$ ) y la atribución de elección de los propios algoritmos en sí ( $CM_{A-ra} \times CEM_{A1-al}$ ) son minoritarios en este caso, e inexistentes los alumnos que desde esta concepción acerca de las matemáticas no responden a esta parte de la entrevista.

En cuanto al rol de evaluador adoptado por los alumnos y cómo éste se relaciona con las concepciones acerca de las matemáticas (resultados recogidos en el cuadrante derecho de la [Tabla IX.1.3.](#)) constatamos, en primer lugar, que los alumnos que no asumen el rol sugerido en la entrevista ya no pertenecen exclusivamente al grupo de quienes entienden las matemáticas como actividad de cálculo pero continúan constituyendo la inmensa mayoría ( $CM_{A-ca} \times CEM_{A2-sr}$ ), con un único caso en el grupo alternativo. En segundo lugar, aparece con frecuencia *muy alta* la intersección entre la concepción acerca las matemáticas como actividad de cálculo y la propia elección del alumno de tareas de cálculo de manera exclusiva<sup>2</sup> ( $CM_{A-ca} \times CEM_{A2-ca}$ ), en cambio, la elección de tareas que consideran *problemas* es *débil* y minoritaria, y cuando estos alumnos eligen *problemas* lo hacen como tarea donde demostrar el dominio algorítmico, al igual que hacen los compañeros que eligen una combinación de *problemas* y tareas de cálculo ( $CM_{A-ca} \times CEM_{A2-cp}$ ). Por el contrario, entre los alumnos con una concepción de las matemáticas como actividad de razonamiento vemos el predominio de la elección de *problemas*, en menos casos como tarea exclusiva y en mayor número de ocasiones como tareas que acompañan a otros tipos de tareas (en ambos casos como una relación de frecuencia *alta*), pero siempre la elección de *problemas* aparece justificada como aquella tarea que más haría pensar al compañero o que mejor permitiría ver cómo es o ha sido capaz de razonar. En cambio, observamos que la relación entre esta segunda concepción de las matemáticas y la elección del alumno de tareas algorítmicas es mínima, con, finalmente, un único caso de un alumno que no asume el rol evaluador en los términos planteados en la entrevista.

Tabla IX.1.3.  
 $CM_A \times CEM_A$

	$CEM_{A1-\emptyset}$ n=10	$CEM_{A1-al}$ n=23	$CEM_{A1-wp}$ n=15	$CEM_{A1-wp+}$ n=12	$CEM_{A2-sr}$ n=13	$CEM_{A2-ca}$ n=21	$CEM_{A2-cp}$ n=18	$CEM_{A2-pr}$ n=8
$CM_{A-ca}$ (n=45)	10 100% (22.2%)	20 87% (44.4%)	12 80% (26.7%)	3 25% (6.7%)	12 92.3% (26.7%)	18 85.7% (40%)	11 61.1% (24.4%)	4 50% (8.9%)
$CM_{A-ra}$ (n=15)	--	3 13% (20%)	3 20% (20%)	9 75% (60%)	1 7.7% (6.7%)	3 14.3% (20%)	7 38.9% (46.7%)	4 50% (26.7%)

<sup>2</sup> Los alumnos elegían operaciones aritméticas básicas en la educación primaria y ecuaciones de primer grado en la educación secundaria obligatoria.



## IX.2. LAS CONCEPCIONES DEL ALUMNADO ACERCA DE LOS PROBLEMAS ( $CP_A$ ) EN CONTRASTE CON OTRAS CONCEPCIONES ESTUDIADAS

En esta segunda sección nos centraremos sobre los patrones de co-ocurrencia entre las concepciones de los alumnos acerca de los *problemas* en relación con otras concepciones objeto de estudio, a excepción de las concepciones sobre las matemáticas, que ya fueron presentadas en la sección anterior. En otras palabras, sólo nos resta contrastar las concepciones acerca de los *problemas* con las concepciones acerca de la evaluación. La sección está compuesta por dos apartados. El primer apartado que compone la sección presenta los resultados de la búsqueda de patrones entre las concepciones acerca de los *problemas* y las concepciones acerca de la evaluación, más en concreto, la percepción que los alumnos tienen de las concepciones evaluativas de su profesor y su propio posicionamiento ante la regulación del aprendizaje a través o al hilo de las prácticas evaluativas. El segundo apartado presenta los resultados relativos a los patrones hallados entre las concepciones acerca de la evaluación del aprendizaje matemático, concretadas en la atribución que se hace al profesor en su elección de tareas y la propia elección que hace el alumno a la hora de asumir un cierto rol de evaluador.

### IX.2.1. Las concepciones del alumnado acerca de los problemas ( $CP_A$ ) y sus concepciones acerca de la evaluación ( $CE_A$ )

Este primer apartado nos lleva a las concepciones de los alumnos entrevistados acerca de la evaluación. En concreto, a la percepción que manifiestan de la intención evaluativa de su profesor y a su propia disposición hacia una cierta regulación de su aprendizaje, o la ausencia de ésta, y a cómo se relacionan éstas con una forma u otra de concebir los *problemas* matemáticos. En la [Tabla IX.2.1](#). vemos los resultados de este segundo nivel de análisis.

Ante todo, podemos constatar que la relación con frecuencia más *alta* que podemos identificar se da entre una concepción de los *problemas* como tareas de estructura estándar tradicional y una percepción de intenciones evaluativas reguladoras en las prácticas evaluativas del aula ( $CP_{A-te} \times CE_{A-P}$ ). Esta misma relación mayoritaria se vuelve a repetir entre esta misma concepción de los *problemas* y un posicionamiento del alumno de disposición hacia la regulación del propio aprendizaje ( $CP_{A-te} \times CE_{A-re}$ ).

En cambio, entre aquellos alumnos que conciben los *problemas* desde la presencia de ciertos elementos superficiales, observamos una mayor tendencia a la percepción de intenciones meramente calificadoras y acreditativas en las prácticas evaluativas que sus profesores ponen en marcha ( $CP_{A-es} \times CE_{A-S}$ ), con gran diferencia respecto a quienes ven las mismas prácticas con intención reguladora ( $CP_{A-es} \times CE_{A-P}$ ), y más incluso respecto a quienes no atribuyen ninguna intención determinada a estas prácticas ( $CP_{A-es} \times CE_{A-\emptyset}$ ). Acorde con este resultado, también en el caso del propio posicionamiento de los

alumnos constatamos un predominio de los alumnos que no muestran disposición a la propia regulación ( $CP_A-es \times CE_A-nr$ ), aunque con menor diferencia respecto a los compañeros que sí muestran interés en utilizar la evaluación en beneficio del aprendizaje, en comparación con la dimensión anterior.

Tabla IX.2.1.  
 $CE_A \times CP_A$

	$CE_A-\emptyset$ n=9	$CE_A-P$ n=31	$CE_A-S$ n=20	$CE_A-re$ n=37	$CE_A-nr$ n=23
$CP_A-es$ (n=19)	5 55.5% (23.8%)	6 19.3% (28.6%)	10 50% (47.6%)	10 27% (47.6%)	11 47.8% (52.4%)
$CP_A-te$ (n=39)	4 44.4% (10.2%)	25 80.6% (64.1%)	10 50% (25.6%)	27 73% (69.2%)	12 52.2% (30.8%)

### IX.2.2. Las concepciones del alumnado acerca de los problemas ( $CP_A$ ) y sus concepciones acerca de la evaluación del aprendizaje matemático ( $CEM_{A1-A2}$ )

En este segundo apartado analizamos las relaciones entre las concepciones acerca de los *problemas* y las concepciones acerca de la evaluación del aprendizaje matemático que pudimos identificar en las entrevistas a los alumnos. En primer lugar, entre la definición de los *problemas* como tareas estándar de estructura tradicional y las concepciones acerca de la evaluación del aprendizaje matemático observamos una relación *muy alta* con la atribución a su profesor de la elección de tareas *problema*, tanto de *problemas* en tanto que oportunidad de demostración del dominio de algoritmos ( $CP_A-te \times CEM_{A1-wp}$ ), como *problemas* como momento de mayor esfuerzo de razonamiento ( $CP_A-te \times CEM_{A1-wp+}$ ). Siguen de cerca, pero ya con una frecuencia moderada, quienes atribuyen la elección de tareas algorítmicas a su profesor ( $CP_A-te \times CEM_{A1-al}$ ); mientras que son minoría los alumnos que desde esta concepción del *problema* no llegan a atribuir elección de tarea alguna a su profesor ( $CP_A-te \times CEM_{A1-\emptyset}$ ).

Paralelamente, también vemos cómo esta concepción tradicional de los *problemas* se relaciona también con máxima frecuencia con la elección personal de una combinación de tareas de cálculo y *problemas* ( $CP_A-te \times CEM_{A2-cp}$ ), seguida de la elección exclusiva de tareas algorítmicas de cálculo ( $CP_A-te \times CEM_{A2-ca}$ ). Sigue en tercer lugar, ya con frecuencia *moderada*, la relación entre esta concepción de los *problemas* y una elección personal de *problemas* de forma exclusiva. Por último, aparece entre éstos un grupo minoritario de cinco alumnos que no asumen el rol evaluador propuesto por nosotros en la entrevista.

En contraste con lo recién señalado, de entre todos los alumnos que definen los *problemas* basándose en elementos superficiales, observamos una relación de frecuencia *muy alta* con la atribución al profesor de la elección de tareas algorítmicas ( $CP_A-es \times CEM_{A1-al}$ ). En cambio, es mucho menor la frecuencia

cuando comparamos la co-ocurrencia de esta concepción con la atribución al profesor de la elección de *problemas* ( $CP_{A-es} \times CEM_{A1-wp}$ ), y menor aún (con un caso asilado) cuando hablamos de *problemas* desde la intención de hacer que los alumnos hagan un esfuerzo mayor de razonamiento ( $CP_{A-es} \times CEM_{A1-wp+}$ ). Sin embargo, a la hora de asumir el rol evaluador, aparecen sendas relaciones de frecuencia *alta* entre la incapacidad de aceptar el rol y la elección personal de tareas algorítmicas; mientras sólo una minoría de estos alumnos escogieron *problemas*, ya en solitario, ya en combinación con otras tareas.

Tabla IX.2.2.  
 $CP_A \times CEM_A$

	CEM <sub>A1</sub> -∅ n=10	CEM <sub>A1</sub> -al n=23	CEM <sub>A1</sub> -wp n=15	CEM <sub>A1</sub> -wp+ n=12	CEM <sub>A2</sub> -Sr n=13	CEM <sub>A2</sub> -ca n=21	CEM <sub>A2</sub> -pr n=8	CEM <sub>A2</sub> -cp n=18
CP <sub>A-es</sub> (n=21)	4 40% (19%)	13 56.5% (61.9%)	3 20% (14.3%)	1 8.3% (4.8%)	8 61.5% (38.1%)	8 38.1% (38.1%)	2 25% (9.5%)	3 16.7% (14.3%)
CP <sub>A-te</sub> (n=39)	6 60% (15.4%)	10 43.5% (25.6%)	12 80% (30.8%)	11 91.7% (28.2%)	5 38.5% (12.8%)	13 61.9% (33.3%)	6 75% (15.4%)	15 83.3% (38.5%)

### IX.3. LAS CONCEPCIONES DEL ALUMNADO ACERCA DE LA EVALUACIÓN (CE<sub>A</sub>) EN CONTRASTE CON OTRAS CONCEPCIONES ESTUDIADAS

En esta tercera sección presentaremos los resultados del análisis de segundo nivel que hemos podido llevar a cabo en búsqueda de patrones de co-ocurrencia entre las concepciones acerca de la evaluación y específicamente acerca de la evaluación del aprendizaje matemático. Dado que las concepciones en sí mismas son intangibles e invisibles y nos hemos visto en la necesidad de desmenuzar estas concepciones en diversos indicadores, tales como la atribución de elección de tareas que hacen los alumnos o bien la percepción que tienen los alumnos de las prácticas evaluativas de aula, nuestro primer paso en este nivel de análisis es comprobar hasta qué punto los diversos elementos son realmente coherentes o no. Precisamente a estos aspectos dedicamos los dos primeros apartados de la sección: a las relaciones internas dentro de las concepciones generales sobre la evaluación y dentro de las concepciones específicas. Sigue un tercer apartado que cierra la sección con los resultados de co-ocurrencias entre las concepciones evaluativas generales y específicas del área de matemáticas que pudimos identificar en las entrevistas al alumnado.

### IX.3.1. Los alumnos y la evaluación ( $CE_A$ ): matriz de co-ocurrencias

Presentamos aquí el análisis cruzado de las dos dimensiones presentadas de forma separada en el Capítulo VIII, ambas adoptadas como manifestación de las concepciones de los alumnos acerca de la evaluación, de por sí intangibles: por un lado, la atribución de intención evaluadora al profesor y, por otro, el posicionamiento personal del alumno hacia la evaluación. Efectivamente, la posibilidad de búsqueda de patrones que nos ofrece el paquete informático utilizado para el análisis nos permite afirmar que existen más diferencias internas de las aparentes en los datos generales. Nuestra hipótesis de partida nos llevaba a plantear la posibilidad de que hubiera relación exclusiva o predominante entre no atribuir sentido a las prácticas de aula y no asumir una posición de intención reguladora personal, y también entre esta última opción y la atribución de intención acreditativa al profesor. En cambio, considerábamos de antemano más factible la relación entre la atribución de intención reguladora al profesor y una propia predisposición del alumno a llevar a cabo esta regulación de su aprendizaje. La Tabla IX.3.1.a recoge la matriz resultante de la búsqueda de relaciones hecha, de la cual, por ser simétrica con eje diagonal, no mostramos más que la mitad inferior.

*Tabla IX.3.1.a.  
Matriz inter-categorías  $CE_A$*

	$CE_A-\emptyset$	$CE_A-S$	$CE_A-P$	$CE_A-re$	$CE_A-nr$
$CE_A-\emptyset$	9				
$CE_A-S$	--	20			
$CE_A-P$	--	--	31		
$CE_A-re$	--	11	26	37	
$CE_A-nr$	9	9	5	--	23

Una vez desconsideradas las columnas y filas que muestran las relaciones intradimensión, que resultan siempre nulas, puesto que se trata de categorías disjuntas, y tras calcular los porcentajes correspondientes, obtenemos la Tabla IX.3.1.b, donde se puede apreciar con detalle cómo están relacionadas estas categorías que intentan recoger, por un lado, el sentido (pedagógico o acreditativo) que las prácticas de evaluación de aula tienen para los alumnos, y, por otro, la disposición del alumno ante esas prácticas, entendidas ambas como componente y manifestación de su concepción sobre la evaluación del aprendizaje.

*Tabla IX.3.1.b.  
Sub-matriz inter-categorías  $CE_A$*

	$CE_A-\emptyset$ n=9	$CE_A-S$ n=20	$CE_A-P$ n=31
$CE_A-re$ (n=37)	--	11 55% (29.7%)	26 83.9% (70.3%)
$CE_A-nr$ (n=23)	9 100% (39.1%)	9 45% (39.1%)	5 16.1% (21.7%)

Lo primero que se puede observar en esta Tabla IX.3.1.b es una relación de co-ocurrencia con frecuencia *muy alta* entre hacer un uso personal regulador de la evaluación, por un lado, y atribuir intenciones reguladoras a las prácticas de sus profesores ( $CE_A-re \times CE_A-P$ ), por otro. No obstante, una tercera parte de estos alumnos atribuyen a su profesor una intención acreditativa ( $CE_A-re \times CE_A-S$ ). En cambio, si observamos lo que ocurre entre los alumnos que no dan muestras de hacer un uso regulador personal de la evaluación, podemos comprobar que se da una relación similar con frecuencia *fuerte* pero exclusiva, con la falta de atribución de sentido a las prácticas del propio profesor ( $CE_A-nr \times CE_A-\emptyset$ ). Siguen a éstos los alumnos que atribuyen una intención meramente acreditativa a su profesor, en la misma proporción que los anteriores, pero no ya como relación exclusiva ( $CE_A-nr \times CE_A-S$ ). Por último, como grupo minoritario aparece aproximadamente una quinta parte de estos alumnos que a pesar de no tomar una postura personal reguladora, entreven una intención evaluativa reguladora en las prácticas que viven en el aula ( $CE_A-nr \times CE_A-P$ ).

En otras palabras, podemos concluir que: (1) existe una tendencia hacia la percepción de prácticas pedagógicas y la disposición personal hacia la regulación (2), del mismo modo parece haber una co-ocurrencia de frecuencia igualmente *fuerte* entre una comprensión de las prácticas evaluativas del profesor desde una intención acreditativa y una ausencia de intención personal de regulación del aprendizaje por medio de la evaluación; (3) así como una relación exclusiva entre no hacer un uso personal y tampoco atribuir sentido a las prácticas de aula; y, finalmente (4), no obstante las conclusiones anteriores, existe también un remanente de alumnos, en ambos casos entre el 20-30%, que aparentan tener percepción e intenciones 'cruzadas'. Es decir, serían estos últimos alumnos que bien (a) perciben una intención de ayuda por parte de su profesor, pero no adoptan una disposición personal lo suficientemente activa a la hora de hacer un uso regulador de la evaluación de su aprendizaje; o bien (b) a pesar de percibir una intención principalmente acreditativa en su profesor, tiene una intención personal de autorregulación y mejora.

En nuestra opinión, lejos de ser éstos resultados contradictorios, no son más que una evidencia más de la complejidad del fenómeno educativo y la relación entre las concepciones, la experiencia y el comportamiento, al mismo tiempo que expone una vez más la diversidad de concepciones que conviven en las aulas.

### IX.3.2. Los alumnos y la evaluación del aprendizaje matemático (CEM<sub>A1-A2</sub>): matriz de co-ocurrencias

En este segundo apartado de la sección presentamos la matriz inter-categorías de los resultados presentados en el Capítulo VIII acerca de las concepciones del alumnado sobre la evaluación del aprendizaje matemático. Nuestra asunción, igual que apuntábamos en el apartado anterior, es que la atribución al profesor en su elección de tareas y la elección propia del alumno en una situación de

evaluación hipotética nos permiten operativizar las concepciones de los alumnos acerca de la evaluación del aprendizaje matemático, o al menos gran parte de ellas. Como resultado de esta búsqueda de regularidades, en la [Tabla IX.3.2.a](#) podemos ver la consistencia que presentan las concepciones de los alumnos, según la interpretación que hemos hecho de sus respuestas.

Como se puede observar, al igual que en el caso anterior se trata de una matriz simétrica con eje de simetría en la diagonal, motivo por el que hemos prescindido de la mitad superior para facilitar la lectura.

*Tabla IX.3.2.a.*  
 Matriz intercategorías de  $CEM_A$

	$CEM_{A1-\emptyset}$	$CEM_{A1-al}$	$CEM_{A1-wp}$	$CEM_{A1-wp+}$	$CEM_{A2-sr}$	$CEM_{A2-ca}$	$CEM_{A2-cp}$	$CEM_{A2-pr}$
$CEM_{A1-\emptyset}$	10							
$CEM_{A1-al}$	--	23						
$CEM_{A1-wp}$	--	--	15					
$CEM_{A1-wp+}$	--	--	--	12				
$CEM_{A2-sr}$	6	6	1	--	13			
$CEM_{A2-cp}$	3	10	3	5	--	21		
$CEM_{A2-cp}$	1	6	5	6	--	--	18	
$CEM_{A2-pr}$	--	1	6	1	--	--	--	8

Nuestra hipótesis inicial sobre los resultados de esta matriz nos llevaba a plantear como aspectos más importantes la existencia de una correspondencia bastante alta entre: (a) no atribuir ningún tipo concreto de tareas al profesor y no asumir personalmente el rol evaluador; (b) atribuir al profesor la elección de tareas algorítmicas y centrar igualmente la búsqueda del conocimiento matemático de un compañero sobre tareas de cálculo; (c) atribuir al profesor la elección de *problemas* que exigen un mayor nivel de razonamiento para ser resueltos y escoger también este tipo de tareas como evaluador y (d) atribuir al profesor la elección de *problemas* cuya resolución sólo conlleva la aplicación de algoritmos previamente tratados en el aula y el recurso a una combinación de tareas de cálculo o bien del mismo tipo de *problemas*, puesto que en el fondo, ambos tipos de tareas acaban remitiendo a un conocimiento de algoritmos.

En lo que resta de apartado analizaremos la matriz a fin de comprobar si estas hipótesis se verifica. En dicha sub-matriz, presentada en la [Tabla IX.3.2.b](#), indicamos los porcentajes de cada una de las relaciones dadas entre las distintas categorías resultantes del análisis, señalando en tipo diferente (**negrilla** o *italica*) si el referente es la atribución al profesor o bien la propia elección del alumno en un supuesto rol de evaluador. Indicamos asimismo entre corchetes ([ ]) los porcentajes resultantes una vez descontados en cada caso los alumnos que bien no asumen el rol evaluador, bien no logran responder atribuyendo algún tipo de tarea concreta a su profesor.

Tabla IX.3.2.b.  
 Sub-matriz (1)  
 intercategorias  
 de  $CEM_A$

	$CEM_{A1-\emptyset}$ n=10 [n=4]	$CEM_{A1-al}$ n=23 [n=17]	$CEM_{A1-wp}$ n=15 [n=14]	$CEM_{A1-wp+}$ n=12
$CEM_{A2-sr}$ n=13 [n=7]	6 60% (46.1%)	6 26.1% (46.1% [85.7%])	1 6.7% (7.7% [14.3%])	--
$CEM_{A2-ca}$ n=21 [n=18]	3 30% [75%] (14.3%)	10 43.5% [58.8%] (47.6% [55.5%])	3 20% [21.4%] (14.3% [16.7%])	5 41.7% [--] (23.8% [27.8%])
$CEM_{A2-cp}$ n=18 [n=17]	1 10% [25%] (5.5%)	6 26.1% [35.3%] (33.3% [35.3%])	5 33.3% [35.7%] (27.8% [29.4%])	6 50% [--] (33.3% [35.3%])
$CEM_{A2-pr}$ n=8	--	1 4.3% [5.9%] (12.5% [--])	6 40% [42.8%] (75% [--])	1 8.3% [--] (12.5% [--])

Lo primero que observamos en esta matriz es que no hay ningún alumno, entre todos los entrevistados, que sin atribuir ninguna tarea concreta a la elección de su profesor, elija él mismo *problemas* para ver o averiguar lo que sabe un compañero ( $CEM_{A1-\emptyset} \times CEM_{A2-pr}$ ). Paralelamente, entre todos los alumnos que no asumieron un rol de evaluador en la situación hipotética planteada tampoco encontramos ninguno que atribuya a su profesor la elección de *problemas* desde la perspectiva de querer provocar un mayor grado de reflexión ( $CEM_{A2-sr} \times CEM_{A1-wp+}$ ). En otras palabras, se trata respectivamente de conjuntos disjuntos, de percepciones, atribuciones, posicionamientos y elecciones que no resultan de las mismas concepciones.

En segundo lugar, podemos constatar que de entre los diez alumnos que no atribuyeron ninguna tarea concreta a su profesor, más de la mitad de ellos (60%) tampoco asumieron el rol evaluador en la situación hipotética planteada en la entrevista ( $CEM_{A1-\emptyset} \times CEM_{A2-sr}$ ), los cuales a su vez, constituyen el 46.1% de quienes no asumieron el rol evaluador. Los restantes compañeros en estas dos mismas categorías se decantan mayoritariamente por la elección de tareas algorítmicas que atribuyen a su profesor y la elección personal de este mismo tipo de tareas, mientras los *problemas* aparecen en sendos casos aislados, en combinación con tareas algorítmicas en la elección personal y como ocasión de demostrar el conocimiento algorítmico en cuanto a la atribución hecha al profesor.

En la Tabla IX.3.2.c., para una mayor facilidad de lectura, presentamos de nuevo los resultados exclusivamente relativos a los alumnos que sí atribuyeron a su profesor una elección concreta de tarea evaluativa y sí aceptaron el rol hipotético evaluador (con resultados entre corchetes en la tabla anterior).

Tabla IX.3.2.c.  
 Sub-matriz (2)  
 intercategorias  
 de  $CEM_A$

	$CEM_{A1-ai}$ n=23 [n=17]	$CEM_{A1-wp}$ n=15 [n=14]	$CEM_{A1-wp+}$ n=12
$CEM_{A2-ca}$ n=21 [n=18]	10 [58.8%] (55.5%)	3 [21.4%] (16.7%)	5 41.7% (27.8%)
$CEM_{A2-cp}$ n=18 [n=17]	6 [35.3%] (35.3%)	5 [35.7%] (29.4%)	6 50% (35.3%)
$CEM_{A2-pr}$ n=8	1 4.3% (12.5%)	6 40% (75%)	1 8.3% (12.5%)

A través del análisis de la matriz podemos constatar una co-ocurrencia con frecuencia *muy alta* entre la atribución de la elección de tareas algorítmicas al profesor y la elección personal de este tipo de tareas ( $CEM_{A2-ca} \times CEM_{A1-ai}$ ). Lo mismo observamos entre, por un lado, la atribución de la elección de *problemas* (si bien no más que como ocasión de demostración del dominio de algoritmos) y, por otro, la elección personal de *problemas* de manera exclusiva ( $CEM_{A1-wp} \times CEM_{A2-pr}$ ). Sin embargo, encontramos también sendas relaciones de co-ocurrencia con frecuencia *alta* entre la elección personal de tareas de cálculo (tanto en solitario como en compañía de *problemas*) y la atribución al profesor de *problemas* cuya finalidad se interpreta como una demanda al alumno de un mayor nivel de razonamiento, si bien es también importante señalar que la frecuencia de co-ocurrencia es ligeramente mayor cuando los alumnos escogieron una combinación de *problemas* y tareas de cálculo, y no éstas últimas de manera exclusiva ( $CEM_{A2-ca} \times CEM_{A1-wp+} | CEM_{A2-cp} \times CEM_{A1-wp+}$ ). Por lo demás, todas las restantes relaciones entre las distintas categorías aparecen con frecuencia *moderada* o incluso *débil*, como es el caso de la relación que surge entre la atribución de tareas algorítmicas al profesor y la elección personal de *problemas* ( $CEM_{A1-ai} \times CEM_{A2-pr}$ ).

Concluimos, por lo tanto, que, puesto que fueron más los alumnos que no asumieron un rol de evaluador que aquellos que no atribuyeron la elección de tarea a su profesor, la primera de estas situaciones suponía un mayor grado de dificultad para los alumnos. Dicho de otro modo, nuestra hipótesis de que ambas respuestas negativas irían siempre ligadas no se cumple. Pero observamos, sin embargo, que en los casos en que los alumnos respondieron positivamente a uno de los dos supuestos pero negativamente al otro, se eligieron predominantemente tareas de cálculo. Hemos podido comprobar también una tendencia mayoritaria —aunque no exclusiva como habíamos esperado— a atribuir tareas de cálculo a la elección del profesor cuando se opta personalmente también por este tipo de tareas. Asimismo, cuando los alumnos atribuyeron a los profesores la elección de *problemas*, vistos como la ocasión de aplicar algoritmos conocidos, en una mayoría de ocasiones también ellos mismos eligieron este tipo de *problemas*. Por último, la elección personal de una combinación de *problemas* y tareas algorítmicas se relaciona de un modo altamente equilibrado con cualquiera de las tres posibles categorías de atribución



de elección al propio profesor, con un ligero predominio proporcional, no obstante, de aquellos alumnos que atribuyen al profesor la elección de *problemas* que consideran pensados para verificar la capacidad de razonamiento del alumno.

En cambio, no hemos hallado las relaciones esperadas entre la atribución de la elección de *problemas* más dificultosos al profesor y la elección personal exclusiva de *problemas*, que aparece como caso aislado. Dicho de otro modo: prácticamente siempre que los alumnos optaron por el uso de un *problema* que consideraban dificultoso, no lo presentaron como tarea única, sino acompañada de otras tareas más simples, de tal manera que la resolución del *problema* dificultoso aparece como una opción añadida, un distintivo especial para aquellos alumnos vistos como más capaces.

### IX.3.3. Las concepciones del alumnado acerca de la evaluación ( $CE_A$ ) en relación con sus concepciones acerca de la evaluación del aprendizaje matemático ( $CEM_{A1-A2}$ )

En este último apartado de la sección, y del capítulo, interpretaremos la matriz de co-ocurrencias que resulta de la búsqueda de patrones entre las concepciones de los alumnos sobre la evaluación, en general, y sobre la evaluación del aprendizaje matemático, de manera específica. Tal como se puede observar, la Tabla IX.3.3. se divide en cuatro cuadrantes, lo cual nos va a facilitar la lectura. Procederemos en sentido descendente y de izquierda a derecha. Así pues, vemos primeramente en el primer cuadrante cómo se relaciona la percepción de la intención tras las prácticas evaluativas del aula y la atribución que se hizo al profesor en cuanto a la posible elección de tareas de evaluación. Observamos, en primer lugar, que hay ausencia de intersección, es decir, de co-ocurrencia, entre la falta de comprensión (o no atribución de sentido) de las prácticas evaluativas y la elección de *problemas* de cualquier tipo. Estos alumnos se ubican entre la no atribución de elección de tarea alguna a su profesor ( $CE_{A-\emptyset} \times CEM_{A1-\emptyset}$ ) y la atribución de la elección de tareas algorítmicas ( $CE_{A-\emptyset} \times CEM_{A1-ai}$ ).

En segundo lugar y en contraste con el primer grupo, aquellos alumnos que perciben detrás de las prácticas evaluativas del aula una intención mayormente reguladora consiguen, en una gran mayoría, dar información concreta respecto a la atribución de elección de tarea por parte de sus profesores, de un modo considerablemente equilibrado entre las tres opciones: tareas algorítmicas ( $CE_{A-P} \times CEM_{A1-ai}$ ), *problemas* para aplicación de algoritmos ( $CE_{A-P} \times CEM_{A1-wp}$ ) y *problemas* para demanda de mayor nivel de razonamiento ( $CE_{A-P} \times CEM_{A1-wp+}$ ), con una intersección de frecuencia *alta* en los dos primeros casos y ligeramente más débil, pero aún *moderada*, en el tercer caso.

En tercer lugar, entre los alumnos que interpretan la intención de sus profesores como acreditativa observamos ante todo que nuevamente aumenta la cantidad de alumnos que no atribuye ningún tipo de tarea a su profesor ( $CE_{A-S} \times CEM_{A1-\emptyset}$ ), y la mayoría de los restantes se decanta claramente por la elección

de tareas algorítmicas como tipo de tareas que mejor ayudaría a su profesor para ver lo que saben de matemáticas ( $CE_A-S \times CEM_{A1-**al**}$ ), seguidos de cerca por los alumnos que escogen *problemas* para demostrar la habilidad de aplicación de algoritmos aprendidos en el aula ( $CE_A-S \times CEM_{A1-**wp**}$ ).

En el segundo cuadrante (izquierda, abajo) vemos cómo se posicionaron los alumnos personalmente ante la evaluación, en relación con la atribución de tarea que hicieron más tarde a su profesor de matemáticas. Vemos aquí que los alumnos que manifiestan una disposición positiva ante la posibilidad reguladora de la evaluación se relacionan equitativamente con las tres categorías distintas de atribución al profesor. No obstante, una mirada global nos permite constatar que, si bien con las tres categorías se establece una co-ocurrencia de frecuencia *alta*, proporcionalmente tiene más peso la relación entre esta disposición hacia la regulación y la atribución del uso de *problemas* que persiguen verificar un mayor nivel de razonamiento del alumno ( $CE_A-re \times CEM_{A1-**wp**}$ ).

En cambio, al leer la última fila de la tabla podemos comprobar que la cantidad de alumnos que no manifiesta esta disposición positiva hacia la evaluación y además tampoco consigue atribuir ninguna elección concreta a su profesor, ha aumentado hasta presentarse una relación de frecuencia *moderada* bastante importante ( $CE_A-nr \times CEM_{A1-**\emptyset**}$ ). Sin embargo, la mayoría de estos alumnos considera las tareas algorítmicas la elección preferible de su profesor ( $CE_A-nr \times CEM_{A1-**al**}$ ), siendo esta intersección *muy alta* en frecuencia, mientras que la elección de *problemas* que requieran un mayor razonamiento pasa a darse en un caso único ( $CE_A-nr \times CEM_{A1-**wp**}$ ).

Arriba a la derecha, en el tercer cuadrante de la Tabla IX.3.3. que seguidamente comentaremos, vemos ante todo una intersección nula entre la imposibilidad de ver un sentido alguno a las prácticas evaluativas de aula y la elección personal y exclusiva del alumno de los *problemas*, desde un rol evaluador hipotético ( $CE_A-\emptyset \times CEM_{A2-**pr**}$ ). En cambio, constatamos que, de estos mismos alumnos que no otorgan sentido a las prácticas evaluativas, prácticamente la mitad (en relación de frecuencia *alta*) tampoco asumen el rol evaluador ( $CE_A-\emptyset \times CEM_{A2-**sr**}$ ), coincidiendo a su vez con aquellos cuatro que no lograron atribuir la elección de tarea alguna a su profesor ( $CE_A-\emptyset \times CEM_{A1-**\emptyset**} \mid CEM_{A2-**sr**}$ ). Por su parte, aquellos cinco alumnos que, sin atribuir sentido específico a las prácticas evaluativas sí atribuían a su profesor la elección de tareas algorítmicas, se debaten ahora entre utilizar ellos mismos este mismo tipo de tareas ( $CE_A-\emptyset \times CEM_{A2-**ca**}$ ) o, en menor grado, recurrir a la combinación de éstas con *problemas* donde demostrar cómo el conocimiento algorítmico se sabe aplicar ( $CE_A-\emptyset \times CEM_{A2-**cp**}$ ). En ambos casos hablamos de relaciones *moderadas*.

Vemos, por otro lado, una co-ocurrencia de frecuencia *muy alta* entre la percepción de las prácticas evaluativas de aula como eventos regidos por una intención reguladora y la elección combinada de cálculo y *problemas* a la hora de asumir el rol evaluador ( $CE_A-P \times CEM_{A2-**cp**}$ ), seguidos de cerca por quienes escogen las tareas algorítmicas de manera exclusiva ( $CE_A-P \times CEM_{A2-**ca**}$ ), con una frecuencia de

co-ocurrencia *alta*. Y ya menos frecuente, pero todavía *moderada*, es la relación que observamos entre la percepción general de las prácticas evaluativas desde un prisma regulador y la elección exclusiva de *problemas* ( $CE_A-P \times CEM_{A2-pr}$ ) a la hora de posicionarse el alumno mismo como evaluador de un compañero. En cambio, en este caso podemos comprobar en la tabla que la intersección entre la percepción de las prácticas con intención reguladora y una imposibilidad de asunción del rol evaluador sólo aparece en un caso aislado ( $CE_A-P \times CEM_{A2-sr}$ ).

Tabla IX.3.3.  
 $CE_A \times CEM_A$

	CEM <sub>A1-∅</sub> n=10	CEM <sub>A1-al</sub> n=23	CEM <sub>A1-wp</sub> n=15	CEM <sub>A1-wp+</sub> n=12	CEM <sub>A2-sr</sub> n=13	CEM <sub>A2-ca</sub> n=21	CEM <sub>A2-cp</sub> n=18	CEM <sub>A2-pr</sub> n=8
CE <sub>A-∅</sub> (n=9)	4 40% (44.4%)	5 21.7% (55.5%)	--	--	4 30.7% (44.4%)	3 14.3% (33.3%)	2 11.1% (11.1%)	--
CE <sub>A-P</sub> (n=31)	2 20% (6.4%)	10 43.5% (32.2%)	10 66.7% (32.2%)	9 75% (29%)	1 7.7% (3.2%)	10 47.6% (32.2%)	13 72.2% (41.9%)	7 87.5% (22.6%)
CE <sub>A-S</sub> (n=20)	4 40% (20%)	8 34.8% (40%)	5 33.3% (25%)	3 25% (15%)	8 61.5% (40%)	8 38.1% (40%)	3 16.7% (15%)	1 12.5% (5%)
CE <sub>A-re</sub> (n=37)	4 40% (10.1%)	11 47.8% (29.7%)	11 73.3% (29.7%)	11 91.7% (29.7%)	4 30.7% (10.8%)	12 57.1% (32.4%)	15 83.3% (40.5%)	6 75% (16.2%)
CE <sub>A-nr</sub> (n=23)	6 60% (8.7%)	12 51.2% (30.4%)	4 26.7% (17.4%)	1 8.3% (4.3%)	9 69.3% (39.1%)	9 42.8% (39.1%)	3 16.7% (13%)	2 25% (8.7%)

En contraste con esto último, en la siguiente fila podemos ver que existe una relación de co-ocurrencia de frecuencia *alta* entre la percepción de las prácticas evaluativas de aula desde una intención meramente acreditativa y la imposibilidad de responder a la situación hipotética que pretendía ubicar al alumno en el rol evaluador ( $CE_A-S \times CEM_{A2-sr}$ ). Esta co-ocurrencia de categorías es más frecuente incluso, aunque dentro de la misma categoría de intensidad, que la relación entre estos mismos alumnos y la elección exclusiva de tareas de cálculo, que constituye la opción más extendida entre quienes sí aceptaron el rol evaluador ( $CE_A-S \times CEM_{A2-ca}$ ). En cambio, sigue una relación *moderada* entre esta forma de entender las prácticas evaluativas del aula desde una intención acreditativa y la elección de *problemas* en combinación con tareas puramente algorítmicas ( $CE_A-S \times CEM_{A2-cp}$ ), mientras que la elección de *problemas* de manera exclusiva sucede en un caso aislado ( $CE_A-S \times CEM_{A2-pr}$ ).

Y ya en el último cuadrante de la [Tabla IX.3.3.](#) observamos las intersecciones o relaciones de co-ocurrencia entre la disposición personal del alumno hacia la evaluación, sea ésta positiva o no hacia la regulación personal del aprendizaje, y la elección del alumno a la hora de situarse en el rol evaluador. Lo que observamos aquí, primeramente, es una co-ocurrencia de frecuencia *muy alta* entre la disposición favorable a la propia regulación, por un lado, y la elección de tareas de cálculo y *problemas* de manera combinada ( $CE_A-re \times CEM_{A2-cp}$ ), seguidos estos alumnos por quienes eligen tareas de cálculo de manera exclusiva ( $CE_A-re \times CEM_{A2-ca}$ ). Y, en tercer lugar, ya con una intersección de frecuencia *moderada*, están los

alumnos que eligen los *problemas* de manera exclusiva ( $CE_{A-re} \times CEM_{A2-pr}$ ). En cuanto a esta categoría, debemos señalar que los alumnos que no consiguieron asumir el rol evaluador se encuentran en minoría, con una relación *débil* ( $CE_{A-re} \times CEM_{A2-sr}$ ). En cambio, estos mismos alumnos que no asumen el rol evaluador constituyen el mayor grupo, en intersección de frecuencia *alta*, visto proporcionalmente, junto con quienes tampoco se muestran dispuestos a la propia regulación del aprendizaje ( $CE_{A-nr} \times CEM_{A2-sr}$ ). A éstos les siguen muy de cerca, igualmente en intersección de frecuencia *alta*, los alumnos que eligen tareas de cálculo de manera exclusiva ( $CE_{A-nr} \times CEM_{A2-ca}$ ). En contraste con esto último vemos sendas relaciones minoritarias entre estos alumnos 'no-reguladores' y la elección de *problemas*, ya en combinación con tareas puramente algorítmicas ( $CE_{A-nr} \times CEM_{A2-cp}$ ), ya en solitario ( $CE_{A-nr} \times CEM_{A2-pr}$ ).

En consecuencia, y como resumen del apartado, constatamos que, en términos generales, hallamos más relación entre la percepción de prácticas con intención reguladora y la atribución de *problemas* a la elección del profesor y la elección propia de este tipo de tareas, siempre preferentemente en combinación con tareas puramente algorítmicas, y sólo en segundo término, en solitario. Algo semejante ocurre cuando los alumnos se muestran dispuestos a la propia regulación. Por el contrario, la percepción de las prácticas evaluativas desde intención acreditativa y la falta de disposición personal para la regulación van más fuertemente ligadas a la elección exclusiva de tareas de tipo algorítmico, tanto como elección atribuida al profesor como de elección personal, y en segundo rango, van ligadas a la falta de atribución o a la incapacidad de asumir el rol evaluador en los términos propuestos en la entrevista. Por último, los alumnos que no ven sentido ni pedagógico-regulador ni acreditativo en las prácticas evaluativas tampoco logran, en su mayoría, ni atribuir una elección a su profesor, ni asumir el rol evaluador, y en aquellos casos minoritarios en que sí lo hacen, constatamos de nuevo el predominio de la elección de tareas algorítmicas.

## IX.4. SÍNTESIS DEL CAPÍTULO IX

A modo de síntesis de lo presentado en este capítulo, como resultado del segundo nivel de análisis de las entrevistas al alumnado, debemos señalar ante todo que las relaciones entre las distintas categorías resultantes del primer nivel de análisis no son siempre claras ni unívocas. Ya vimos que esto mismo sucedía en el caso del profesorado. En consecuencia, no se trata más que de una nueva constatación de la complejidad de la temática y de la multiplicidad de factores intervinientes y, ante todo, la enorme *diversidad* de concepciones resultantes que hallamos conviviendo en las aulas. Así pues, en cuanto a las concepciones de los alumnos acerca de la evaluación, hemos podido comprobar que la concreción en la *percepción de las intenciones evaluativas del profesor*, por un lado, y la propia *disposición hacia la regulación personal del aprendizaje*, por el otro, nos permite dibujar tres grandes líneas sobre las concepciones evaluativas de los alumnos:

- La no atribución de sentido alguno a la evaluación, con lo que el papel del alumno es mayormente pasivo y receptor respecto al aprendizaje. En realidad, hablaríamos aquí de una *ausencia* o *carencia* de una concepción sobre la evaluación.
- Concebir que el sentido de la evaluación reside en la calificación del trabajo realizado, visto éste como producto final. El papel del alumno en esta calificación es pasivo.
- Concebir que el sentido de la evaluación reside en la observación o constatación de un esfuerzo de aprendizaje, visto éste tanto en proceso como en resultado, para regulación del mismo proceso o de la enseñanza. El alumno adquiere un papel más activo en este proceso.

No obstante, debemos tener en cuenta que si bien se da una correspondencia absoluta entre no atribuir sentido a las prácticas de evaluación del aula y una ausencia de interés por la regulación del propio aprendizaje, los resultados globales nos hacen ser prudentes respecto a la contundencia de estas concepciones tipo, ya que en casi una cuarta parte de los casos hallamos ‘cruces’: alumnos que atribuyendo intención reguladora no presentan disposición personal a la regulación y alumnos que presentan disposición a la regulación del aprendizaje muy a pesar de percibir básicamente intención de acreditación por parte del profesor.

Por consiguiente, por un lado, queda hasta cierto punto en entredicho, o como mínimo limitada, la correspondencia entre las prácticas de aula y las concepciones del alumnado sobre la evaluación del aprendizaje, cuestión a la que dedicaremos más espacio en el siguiente capítulo. Por otro, nuevamente se vuelve a remarcar la diversidad entre los participantes del aula, en este caso los alumnos en cuanto a su modo de vivir y concebir la evaluación del aprendizaje.

En cuanto a las matemáticas, los *problemas* y la evaluación, desde la tesitura de trazar un perfil final, diremos que hallamos dos grandes perfiles, en tanto que observamos tendencias a:

- Concebir las matemáticas como actividad de cálculo y tener una concepción de los *problemas* basada exclusivamente en elementos superficiales, con una atribución de intención del profesor mayormente acreditativa en las prácticas evaluativas del aula. Incluye también una menor disposición a la propia regulación y una cierta dificultad para posicionarse en un rol evaluador, sea para atribuir una elección de tarea al profesor, sea para pretender averiguar lo que sabe un compañero. Tanto las actividades puramente algorítmicas como las actividades entendidas por estos alumnos como *problemas*, donde lo importante es demostrar la capacidad de aplicación de un conocimiento algorítmico previamente adquirido, son buenas para evaluar el aprendizaje matemático, propio y ajeno.
- Concebir las matemáticas como actividad regida por el razonamiento y una forma de definir y entender los *problemas* correspondiente a la tarea tradicionalmente llamada *wordproblem* desde la investigación en educación matemática, con mayor frecuencia ligada a atribuir un sentido regulador a las prácticas evaluativas de aula y a presentar igualmente una predisposición a esta regulación del propio aprendizaje. Las actividades algorítmicas no son necesariamente rechazadas como actividades de evaluación, pero las entendidas como *problemas*, donde la intención principal es provocar al alumno a un mayor esfuerzo de razonamiento, son vistas como las mejores para evaluar el aprendizaje matemático, propio y ajeno.

<b>CAPÍTULO X: ANÁLISIS DE RESULTADOS (6). CONTRASTE DE LAS CONCEPCIONES DE PROFESORES Y ALUMNOS .....</b>	<b>328</b>
X.1. Comparación de resultados globales.....	328
X.1.1. La evaluación y sus funciones: contraste de las concepciones de profesores y alumnos en términos globales.....	328
X.1.2. Las matemáticas: contraste de las concepciones de profesores y alumnos en términos globales.....	331
X.1.3. Los problemas: contraste de las concepciones de profesores y alumnos en términos globales.....	333
X.1.4. Los problemas como actividad de evaluación del aprendizaje matemático: contraste de las concepciones de profesores y alumnos en términos globales.....	337
X.2. Comparación de los resultados en los casos específicos .....	341
X.2.1. Contraste entre la profesora FP17 y sus alumnos.....	342
X.2.2. Contraste entre la profesora HP15 y sus alumnos.....	345
X.2.3. Contraste entre la profesora CP24 y sus alumnos .....	347
X.2.4. Contraste entre la profesora GP22 y sus alumnos .....	350
X.2.5. Contraste entre el profesor CP33 y sus alumnos .....	353
X.2.6. Contraste entre la profesora FP37 y sus alumnos.....	355
X.2.7. Contraste entre la profesora AS11 y sus alumnos .....	357
X.2.8. Contraste entre la profesora DS14 y sus alumnos .....	360
X.2.9. Contraste entre el profesor AS23 y sus alumnos .....	363
X.2.10. Contraste entre la profesora GS27 y sus alumnos .....	366
X.3. Reflexiones sobre los resultados comparativos presentados .....	369
X.4. Síntesis del capítulo X.....	372
X.4.1. Síntesis de los resultados comparativos generales.....	372
X.4.2. Síntesis de los resultados comparativos específicos.....	374

## Capítulo X: Análisis de resultados (6). Contraste de las concepciones de profesores y alumnos

En este décimo y último capítulo de presentación de resultados vamos a detenernos en la comparación de las concepciones identificadas en cada uno de los colectivos, de acuerdo con el objetivo cuarto del trabajo presentado en el Capítulo IV. El capítulo está dividido en tres secciones. En la primera, presentamos una comparación global entre los dos colectivos tomados en conjunto; en la segunda, una comparación más específica centrando la atención en cada uno de los diez profesores participantes en la segunda fase con sus respectivos alumnos. Y, finalmente, en la tercera sección ofrecemos una síntesis de estos resultados.

### X.1. COMPARACIÓN DE RESULTADOS GLOBALES

En esta primera sección presentaremos la comparación cualitativa de los resultados de ambos colectivos, profesores y alumnos, tomados en conjunto. Sólo en algún caso entraremos en detalles relativos a las etapas escolares, sin embargo, no entraremos en el detalle de los ciclos. La comparación se ha llevado a cabo en dos niveles: el primero, nivel *macro*, recoge de manera global los resultados referentes a los cincuenta profesores y los sesenta alumnos; el segundo, nivel *meso*, compara el conjunto del alumnado con sus diez profesores, sin entrar aún en el detalle de la siguiente sección del capítulo, donde veremos cada uno de los diez grupos ‘profesor-alumnos’ individualmente.

El primer apartado de esta sección expone el resultado de la comparación de resultados en cuanto a las concepciones acerca de la evaluación y sus funciones (X.1.1). En el segundo apartado entramos a contrastar las concepciones de profesores y alumnos acerca de las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje, respetando la perspectiva de cada colectivo y el rol distinto que ocupan (X.1.2). En el tercer apartado nos detendremos en el resultado de la comparación de las concepciones acerca de la naturaleza de los *problemas* (X.1.3), y el cuarto y último lo dedicamos a las concepciones sobre los *problemas* en la evaluación del aprendizaje matemático (X.1.4).

#### X.1.1. La evaluación y sus funciones: contraste de las concepciones de profesores y alumnos en términos globales

Dadas las preguntas de investigación inicialmente formuladas, nos interesaba verificar la posible relación entre las concepciones del profesorado y las del alumnado. Ahora bien, en la comparación cualitativa de las concepciones de profesores y alumnos acerca de la evaluación debemos tener en cuenta primeramente una diferencia fundamental entre ambos colectivos: *profesores y alumnos tienen roles distintos en el proceso de enseñanza y aprendizaje y su percepción de un mismo fenómeno básico en este proceso, como es la evaluación, difiere*



de un modo lógico y elemental. No obstante, esta diferencia básica no resta interés a la comparación, sino que antes bien le añade, en nuestra opinión, matices de carácter y limitaciones particulares que tendremos en cuenta a la hora de interpretar los resultados.

La diferencia básica, pues, entre ambos colectivos atañe a la función social-acreditativa. En primer lugar, los profesores *pueden* hacer un uso bien pedagógico-regulador, bien social-acreditativo, de los resultados de la evaluación. Ambos usos son inseparables de la propia función docente. En cambio, difícilmente harán los alumnos un uso social-acreditativo de la evaluación, ya que no es responsabilidad suya tomar decisiones formales acerca de la promoción académica de los compañeros o la suya propia. En segundo lugar, resulta obvio que profesores y alumnos tienen audiencias diferentes, o mejor dicho, las audiencias a las que deben dar cuentas de su actividad (sea de aprendizaje o de enseñanza) tienen pesos diferentes: diríamos que los profesores deben dar cuentas a la Administración educativa y a la familia del alumno a partes iguales, mientras que para los alumnos la familia resulta una audiencia mucho más inmediata y, en cambio, la Administración educativa no es directamente perceptible por ellos<sup>1</sup>.

La función social-acreditativa se trata, en consecuencia, de una categoría de análisis e interpretación eliminada respecto al colectivo de alumnos, tal como ya vimos en el Capítulo VI. En otras palabras: no nos hemos planteado la categorización de las respuestas de los alumnos en términos de si cumplen una u otra de las funciones básicas contempladas, sino que centramos la atención únicamente sobre la función de regulación de la enseñanza y el aprendizaje, en términos de si se puede interpretar o no si los alumnos hacen, o están dispuestos a hacer, algún uso regulador, por intuitivo que éste pueda resultar. Por consiguiente, es importante tener esto en cuenta a la hora de llevar a cabo el contraste de los resultados.

En esta primera aproximación general a la comparación entre profesores y alumnos (ver Tablas X.1.1.a y X.1.1.b) conviene señalar como condición de partida que de los diez profesores participantes en la segunda parte del estudio no hallamos ninguno con concepciones evaluativas puramente acreditativas<sup>2</sup>. En otras palabras, todos ellos, en mayor o menor grado, incluyen alguna intención y acción reguladora en sus prácticas evaluativas, si bien en la mayoría de los casos la regulación recae sobre el lado de la enseñanza, mientras que generalmente se continúa considerando a los alumnos incapaces de tomar parte realmente activa en el proceso (en concreto, este era el caso de nueve de los diez profesores). Los alumnos son vistos, por tanto, más como '*objetos receptores de*' que como '*sujetos actores en*' la evaluación. Consideramos, aun así, que dados los resultados del conjunto de profesores, los participantes de la

---

<sup>1</sup> El alumno tan sólo da cuentas a la Administración educativa y al grupo social al finalizar la escolaridad obligatoria y proseguir con la carrera formativa o la búsqueda de empleo; es, por consiguiente, una rendición de cuentas a más largo plazo. Los efectos que pueda tener la evaluación en el grupo de iguales, en cuanto a cohesión social o legitimación de imagen dentro del grupo, no son objeto de estudio en este trabajo.

<sup>2</sup> Tal como indicamos en el Capítulo IV, uno de los criterios de participación en la segunda fase del estudio era el interés personal del profesor en la temática. En nuestra opinión, difícilmente encontraremos a un profesor con concepción social-acreditativa extrema interesado en un estudio sobre la evaluación, razón por la cual no resulta extraño que no tengamos representantes de esta categoría en la segunda parte del estudio.

segunda fase constituyen una selección razonablemente representativa, en lo referente a las concepciones sobre la evaluación, dado que en ambos grupos predominan, de hecho, los profesores con concepción social-acreditativa mixta.

Comparación de las CE de profesores y alumnos (global y fase 2)

Tabla X.1.1.a  
 Profesorado  
 CE<sub>P</sub>

	TOTAL N=50	EP n=30	ESO n=20	FASE 2 N=10	EP n=6	ESO n=4
CE <sub>P</sub> -P	8 16%	6 20%	2 10%	3 30%	2 33.3%	1 25%
CE <sub>P</sub> -PX	12 24%	12 40%	--	1 10%	1 16.7%	--
CE <sub>P</sub> -X	3 6%	--	3 15%	2 20%	--	2 50%
CE <sub>P</sub> -SX	19 38%	10 33.3%	9 45%	4 40%	3 50%	1 25%
CE <sub>P</sub> -S	8 16%	2 6.7%	6 30%	--	--	--

Tabla X.1.1.b  
 Alumnado  
 CE<sub>A</sub>

	TOTAL N=60	EP n=36	ESO n=24
CE <sub>A</sub> -P	31 51.7%	16 44.4%	15 62.5%
CE <sub>A</sub> -S	20 33.3%	15 41.7%	5 20.8%
CE <sub>A</sub> -∅	9 15%	5 13.9%	4 16.7%
CE <sub>A</sub> -re	37 61.7%	20 55.5%	17 70.8%
CE <sub>A</sub> -nr	23 38.3%	16 44.4%	7 29.2%

Vemos, en términos globales, que mientras los profesores se ubican mayormente en el polo social-acreditativo y el componente pedagógico con mucha frecuencia se limita a la motivación a posteriori para el estudio (CE<sub>P</sub>-P+CE<sub>P</sub>-PX, 40% - CE<sub>P</sub>-S+CE<sub>P</sub>-SX, 54%), los alumnos, tomados también globalmente, son más sensibles a aspectos reguladores de las prácticas evaluativas (CE<sub>A</sub>-P, 51.7%), percibiendo intenciones de ayuda en su profesor, y mayormente se muestran dispuestos a la autorregulación (CE<sub>A</sub>-re, 61.7%: la evaluación les sirve para ver lo que han aprendido, ver si deben esforzarse más, ver qué no han entendido, etc.). Esto ya apunta hacia una primera diferencia importante.

Ahora bien, si tomamos como punto de comparación únicamente los diez profesores participantes en la Fase 2, vemos que la tendencia hacia los dos polos en cuanto a las concepciones de la evaluación están equilibradas (CE<sub>P</sub>-SX 40% // CE<sub>P</sub>-PX + CE<sub>P</sub>-P 40%). Con este 'sustrato' de partida, si consideramos las concepciones de los alumnos directamente relacionadas con las de su profesor, transmitidas éstas a través de las prácticas de aula, cabría hipotetizar que también entre los alumnos hubiese un relativo equilibrio. No obstante, hallamos un panorama ligeramente distinto a lo esperado: un 15% del alumnado no atribuye sentido a las prácticas evaluativas de sus profesores. Ahora bien, la mayoría del 85% restante (31 de 51, 51.7% del total) tienden a percibir una intención pedagógica reguladora en las prácticas de sus profesores, mientras que la menor parte (20 de 51, 33.3% de total) tan sólo hacen referencia durante la entrevista a las intenciones acreditativas de calificación. Si consideramos separadamente cada una de las etapas escolares vemos cómo esta percepción de las prácticas con intención pedagógica es proporcionalmente mayor entre los alumnos de la educación secundaria obligatoria, coincidiendo también con una mayor explicitud de las prácticas y participación activa de los alumnos, tal como veremos en la siguiente sección al entrar en cada caso particular.

Preguntados acerca del uso personal de la evaluación, observamos igualmente en la [Tabla X.1.1.b](#) cómo se vuelven a repetir, con variaciones mínimas intra-etapa, las concepciones reguladoras del alumnado. En otras palabras, lejos de mantenerse al margen de la evaluación y ser meros espectadores, creencia que muchos de los profesores manifestaron durante la entrevista, los alumnos muestran en casi dos tercios de los casos (61.7%) una disposición favorable a un uso personal regulador de la evaluación, siendo la proporción nuevamente mayor en educación secundaria (70.8%).

### X.1.2. Las matemáticas: contraste de las concepciones de profesores y alumnos en términos globales

En cuanto a las concepciones acerca de la naturaleza de las matemáticas, debemos hacer una puntualización inicial que, igual que en el caso de las concepciones acerca de la evaluación, limitará nuestra comparación. Tal como ya se pudo apreciar en los capítulos anteriores referentes a los resultados del análisis de datos del profesorado y del alumnado de forma separada, las categorías de concepciones que pudimos identificar en uno y otro colectivo son notablemente distintas. Esto se debe en parte a la naturaleza de la entrevista, que en el caso de los profesores incidía de manera más explícita en este aspecto, mientras que en el caso de los alumnos constituía sólo una parte secundaria, dejando más espacio para la resolución de las tareas. Esta diferencia responde a una toma de decisión de ajuste a la necesaria limitación temporal de las entrevistas al alumnado.

Tomada esta precaución inicial, podemos constatar en las [Tablas X.1.2.a.](#) y [X.1.2.b.](#) que la concepción más frecuente entre el profesorado, visto globalmente, es la de las matemáticas como sistema formal (CM<sub>P</sub>-sf), seguido, por este orden, de las matemáticas entendidas como conjunto de reglas aplicadas (CM<sub>P</sub>-ap), instrumento de modelización (CM<sub>P</sub>-md) y sistema aún abierto y construido socialmente (CM<sub>P</sub>-cs). En cambio, entre los diez profesores participantes en la segunda fase la concepción mayoritaria de las matemáticas es la de aquéllas como instrumento de modelización del mundo físico y social (CM<sub>P</sub>-md). La segunda concepción acerca de las matemáticas más frecuente entre el profesorado participante en esta fase del estudio es la de las matemáticas entendidas como sistema formal abstracto (CM<sub>P</sub>-sf), mientras que la concepción acerca de las matemáticas como conjunto de reglas aplicadas (CM<sub>P</sub>-ap) aparece representada de forma minoritaria y, en cambio, la concepción de las matemáticas como sistema sociocultural abierto a cambios (CM<sub>P</sub>-cs) está 'al completo' con su único representante. Si bien esta distribución no parece tan apropiadamente representativa del colectivo global como en el caso anterior de las concepciones sobre la evaluación, es importante recordar nuevamente que, en primer lugar, eran los profesores quienes voluntariamente debían mostrar interés por participar en la segunda parte del estudio y nos parece menos probable este interés desde una concepción de las matemáticas como conjunto de reglas aplicadas y aplicables que desde todas las restantes concepciones, ya que en cualquiera de estas últimas se da un mayor grado de reflexión acerca de la propia matemática, y en segundo lugar, desde el

punto de vista de un estudio cualitativo no es tan importante el número de participantes como la calidad diferencial de sus ideas que pueda aportar riqueza al conocimiento final sobre el fenómeno.

Comparación de las CM de profesores y alumnos (global y fase 2)

	TOTAL N=50	EP n=30	ESO n=20	FASE 2 N=10	EP n=6	ESO n=4
CM <sub>P-sf</sub>	24 48%	12 40%	12 60%	3 30%	1 16.67%	2 50%
CM <sub>P-ap</sub>	16 32%	13 43.3%	3 15%	1 10%	1 16.67%	--
CM <sub>P-md</sub>	9 18%	5 16.67%	4 20%	5 50%	4 66.67%	1 25%
CM <sub>P-cs</sub>	1 2%	--	1 5%	1 10%	--	1 25%

	TOTAL N=60	EP n=36	ESO n=24
CM <sub>A-ca</sub>	45 75%	31 86.1%	14 58.3%
CM <sub>A-ra</sub>	15 25%	5 13.9%	10 41.7%

Asociado a estas concepciones cabría esperar un predominio de actividades de aula que requieran y fomenten del razonamiento de los alumnos; dicho de otro modo, una concepción de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas centrada en el proceso de razonamiento. Sin embargo, ya vimos en el Capítulo VI (segundo nivel de análisis del profesorado) que esta relación no se da de un modo claro, al menos no en los datos disponibles. En contraste con esto, vemos que tres cuartas partes de los alumnos entienden las matemáticas exclusivamente como una ocasión de calcular algorítmicamente donde no se necesita recurrir al razonamiento lógico o estratégico y donde los símbolos matemáticos son mayormente manejados como entidades *per se*, antes que como representantes de otras realidades (CM<sub>A-ca</sub>). El predominio de esta forma de entender las matemáticas parece estar más relacionado con las concepciones del profesorado acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas (ver Tablas X.1.2.c. y X.1.2.d.). En tal caso podemos observar que si bien la concepción de las matemáticas aprendidas a través del razonamiento deductivo (CEnAM<sub>P-de</sub>) era la concepción más frecuente en el conjunto de los profesores entrevistados, en el caso de los diez participantes en la segunda fase la concepción más frecuente es la de las matemáticas aprendidas a través de la rutinización de procedimientos algorítmicos (CEnAM<sub>P-ru</sub>), y además aparece de forma exclusiva entre los docentes de educación primaria. A nuestro entender, el disponer de información sobre las concepciones de los profesores acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas permite entender mejor los resultados obtenidos del análisis de las entrevistas a los alumnos, puesto que se aprecia que:

- (A) Es mayor la relación entre las concepciones de los alumnos y las prácticas que desarrollan sus profesores en el aula, más ligadas a cómo conciben o cómo entienden que debe ser organizado el aprendizaje de las matemáticas, y en cambio,
- (B) Es menor la relación entre estas mismas concepciones de los alumnos y las concepciones personales de sus profesores acerca de la naturaleza de la propia matemática.

Ya vimos en el Capítulo VI que, al contrario de lo que cabría esperar, las relaciones entre las concepciones de los profesores acerca de las matemáticas y las concepciones de cómo estas se pueden aprender y se deben enseñar no es directa y probablemente vengan mediatizadas por otras concepciones acerca de las funciones de la educación escolar, o acerca de la auto-imagen profesional del propio docente, o de cómo se entiendan los procesos de enseñanza y aprendizaje en general, etc.

Comparación de las  $CM_A$  de alumnos y las  $CEnAM_P$  de profesores

Tabla X.1.2.c Profesorado $CPM_P$							Tabla X.1.2.d Alumnado $CM_A$			
	TOTAL N=50	EP n=30	ESO n=20	FASE 2 N=10	EP n=6	ESO n=4	TOTAL N=60	EP n=36	ESO n=24	
$CEnAM_P-de$	21 42%	7 23.33%	14 70%	2	--	2 50%	$CM_A-ca$	45 75%	31 86.1%	14 58.3%
$CEnAM_P-ru$	17 34%	14 46.67%	3 15%	5	5 83.33%	--	$CM_A-ra$	15 25%	5 13.9%	10 41.7%
$CEnAM_P-ab$	11 22%	9 30%	2 10%	2	1 16.67%	1 25%				
$CEnAM_P-rp$	1 2%	--	1 5%	1	--	1 25%				

En síntesis, en cuanto a las concepciones de unos y otros sobre las matemáticas, los datos disponibles apuntan a que la influencia de las concepciones de los profesores ( $CM_P$ ) sobre las de los alumnos no es muy fuerte. En cambio, nuestros resultados señalan como más importante la influencia que reciben los alumnos de las concepciones pedagógicas de sus profesores de matemáticas ( $CEnAM_P$ ), en tanto que parecen ser éstas antes que las primeras las que acaban dando forma con mayor claridad a las prácticas de aula. En otras palabras, gran parte de los profesores distinguen entre su propia idea personal de las matemáticas y la interpretación o adaptación particular que se hace de ella en el contexto escolar, donde la propia organización y exigencias del sistema educativo, junto con unos y otros factores intervinientes y las características de los alumnos determinados hacen que estas concepciones se maticen o reformulen, a veces incluso con resultados aparentemente contradictorios, como es el caso de AS23 o GS27, que presentamos más adelante en el apartado correspondiente. Desde esta perspectiva es comprensible que las concepciones del alumnado estén más cerca de las concepciones del profesorado acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas que acerca de su naturaleza, contemplada en abstracto.

### X.1.3. Los problemas: contraste de las concepciones de profesores y alumnos en términos globales

En primer lugar presentamos en la Tabla X.1.3.a. el conjunto de criterios clasificadores de tareas que aplicaron los profesores y los alumnos durante la entrevista. Es importante tener en cuenta que la consigna de actividad fue diferente para unos y otros, lo cual llama a una máxima precaución a la hora de

comparar los resultados<sup>3</sup>. Otra fuente de diferencias puede estar en la comprensión de la propia situación de entrevista. Aún así, encontramos resultados dignos de atención.

Con fondo gris y tipo de letra *cursiva* hemos marcado los criterios que son exclusivos de un colectivo u otro respectivamente. Con tipo de letra **negrilla** hemos marcado las categorías que han sido usadas por los colectivos participantes en la segunda fase del estudio en el mismo orden de frecuencia. Finalmente, hemos dibujado unas flechas de doble dirección ( $\leftrightarrow$ ) entre las categorías a las que recurren unos y otros pero con valor ordinal distinto.

Ante todo, observamos que los profesores participantes en la Fase 2 utilizan con el mismo orden de valor las tres primeras categorías de clasificación que el conjunto de los profesores entrevistados, al tiempo que los otros cuatro criterios aparecen en orden invertido por parejas y la última categoría desaparece. Por lo tanto, en nuestra opinión, la selección de estos diez profesores en la segunda fase constituye en cuanto a este aspecto un grupo suficientemente representativo del conjunto global de entrevistados.

En segundo lugar, constatamos ciertos usos exclusivos de criterios. Por una parte, los criterios '*contexto creado en la consigna*' y '*tipo de contenido curricular*' son exclusivos del profesorado<sup>4</sup>, dándose además la particularidad de que el segundo criterio mencionado, como apuntábamos arriba, no aparece entre los diez profesores participantes en la segunda fase. Por otro lado, sólo los alumnos recurrieron a las categorías más externas y no matemáticas ('*formato de presentación*' y '*apariencia externa*').

En tercer lugar, observamos que el *objeto o contenido matemático*, la *estructura interna* de las tareas y el *número de soluciones* que éstas tengan, ocupan para unos y otros el mismo orden: el primer, cuarto y sexto lugar respectivamente. En otras palabras, el objeto matemático es lo más importante en la tarea tanto para profesores como para alumnos, mientras que la estructura interna y la cantidad de soluciones parece tener para ambos colectivos por igual un menor valor.

En cuarto lugar, constatamos entre ambos grupos un orden de valor de diferencia importante entre los criterios: *dificultad-complejidad percibida en la tarea, problema v. no-problema y habilidad cognitiva requerida para la resolución*. En cierto modo, podríamos afirmar que estas tres categorías son cruciales en el tema que nos ocupa, seguidas de la *estructura interna* y el *número de soluciones*. Por este motivo nos parece necesario tener en cuenta cómo profesores y alumnos recurren a estas tres categorías en distinta proporción, otorgándoles así un grado de importancia distinto. Es remarcable, por ejemplo, el bajo valor ordinal del

---

<sup>3</sup> Mientras a los alumnos se les pedía la clasificación de las tareas según los parecidos identificados tras un primer intento de resolución, al profesorado se le solicitó la clasificación pensando en la posibilidad de que las tareas fueran utilizadas para evaluar el aprendizaje matemático de sus alumnos sin intento previo de resolución de las tareas. Esta diferencia en la consigna ha influido necesariamente en las respuestas y en los criterios utilizados.

<sup>4</sup> Esto no resulta sorprendente en absoluto respecto al segundo criterio mencionado, ya que responde a una visión desde la profesión docente, que difícilmente tiene un alumno. Y aun entre los profesores, debemos recordar, era un criterio usado de forma absolutamente minoritaria.

criterio de clasificación *dificultad-complejidad* en el caso de los alumnos, a pesar de haber resuelto, o como mínimo haber intentado resolver, las tareas. En cierto modo este resultado nos es indicador de una bajo nivel de conciencia por parte del alumnado respecto a las exigencias de las tareas, que quizá remita, en realidad, a un bajo nivel de comprensión de éstas.

Tabla X.1.3.a.

Criterios de clasificación de las tareas utilizados en las entrevistas por el profesorado y el alumnado

<b>Profesores, global</b>	<b>Profesores, fase 2</b>	<b>Alumnos</b>
Objeto matemático	<b>Objeto matemático</b>	<b>Objeto matemático</b>
Dificultad-complejidad	Dificultad-complejidad	Problema-no problema
Problema-no problema	Problema-no problema	Habilidad
Habilidad	<b>Estructura interna</b>	<b>Estructura interna</b>
Estructura interna	Habilidad	Formato de presentación
Contexto creado en consigna	<b>Número de soluciones</b>	<b>Número de soluciones</b>
Número de soluciones	Contexto creado en consigna	Dificultad-complejidad
Tipo de contenido curricular		Apariencia externa

En la [Tabla X.1.3.b](#) y [X.1.3.c](#) vemos cómo se distribuyen las concepciones acerca de la naturaleza de los *problemas* en ambos colectivos. Por una parte, mirando los datos globales, la proporción de docentes y de alumnos que conciben los *problemas* como una actividad de estructura tradicional estándar es muy similar (58% y casi 57%). Ahora bien, esta aparente concordancia ya no lo es tanto si tenemos en cuenta que esta concepción de los *problemas* no es la predominante entre los diez profesores participantes en la segunda fase, de cuyas aulas proceden los alumnos. Es importante señalar que la mayoría de los diez profesores participantes dieron muestras de definir los *problemas* como tareas independientes del sujeto y de estructura variable (CP<sub>P</sub>-tv), mientras que son menos, y sólo de educación primaria, los que consideran que los *problemas* son aquellas tareas con estructura de *wordproblem*, y ya sólo dos los que piensan que el *problema* sólo existe si el sujeto lo percibe como tal y en función de conocimientos y habilidades previas. Por su parte, los alumnos se ubican en casi dos tercios de los casos (65%) en la concepción de que un *problema* debe respetar una estructura estándar fija (CP<sub>A</sub>-te), con una mínima variación entre las etapas escolares, mientras que algo más de la mitad de esta cantidad —poco más de un tercio del total— (35%) identifica los *problemas* en relación con características superficiales (CP<sub>A</sub>-es). Esta proporción se mantiene muy similar entre las dos etapas escolares.

Comparación de CP de profesores y alumnos

Tabla X.1.3.b  
 Profesorado  
 CP<sub>P</sub>

	TOTAL N=50	EP n=30	ESO n=20	FASE 2 N=10	EP n=6	ESO n=4
CP <sub>P-te</sub>	29 58%	19 63.3%	10 50%	3 30%	3 50%	--
CP <sub>P-tv</sub>	17 34%	10 33.3%	7 35%	5 50%	2 33.33%	3 75%
CP <sub>P-ds</sub>	4 8%	1 3.3%	3 15%	2 20%	1 16.67%	1 25%

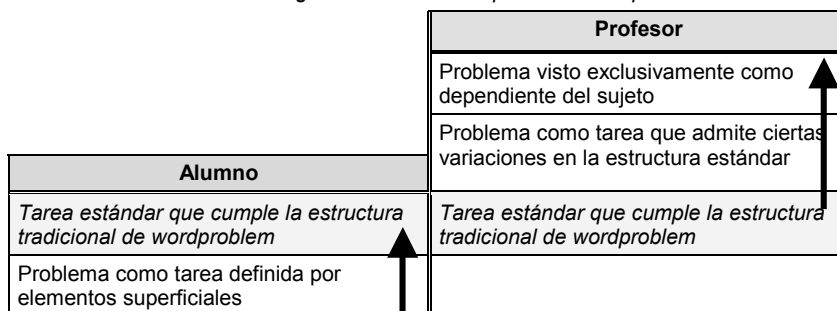
Tabla X.1.3.c  
 Alumnado  
 CP<sub>A</sub>

	TOTAL N=60	EP n=36	ESO n=24
CP <sub>A-te</sub>	39 65%	23 63.5%	16 66.7%
CP <sub>A-es</sub>	21 35%	13 36.1%	8 33.3%

Además de lo anterior, en relación con las concepciones sobre qué constituye o no un *problema*, obtenemos un resultado importante de tipo cualitativo, que comentamos seguidamente. Más allá de las diferencias entre las dos etapas y los diferentes ciclos, pudimos constatar la existencia de concepciones cualitativamente distintas con diferente nivel de complejidad. En efecto, tal como se intenta poner de manifiesto en el Cuadro X.1.3., se aprecia una progresión desde concepciones más ‘simples’, basadas en aspectos externos, a concepciones más ‘complejas’, basadas en aspectos internos de las tareas que son consideradas *problemas*.

Vemos, pues, un punto de contraste importante entre los dos colectivos de participantes del aula. Por un lado, para los profesores la concepción de los *problemas* como tareas de estructura estándar, conocidos también como *wordproblem* es, por así decirlo, el *punto de partida* de concepciones posteriores más complejas o sofisticadas. Desde la segunda concepción del profesorado se define el *problema* de una manera más flexible, hasta llegar a la definición extendida y comúnmente aceptada en la literatura más actual del ámbito, donde se ven los *problemas* a menudo dependientes del propio sujeto, de sus conocimientos previos, de su contexto personal, de sus intereses, etc. (ver Capítulo I). Por otro lado, para los alumnos esta concepción es el *punto de llegada*, tratándose de la concepción más elaborada que hemos podido identificar en nuestro análisis (hemos intentado enfatizar este fenómeno mediante las flechas en el Cuadro X.1.3.). Estos resultados, en nuestra opinión, aportan evidencias del hecho de que la noción de *problema como tarea matemática* es un constructo escolar, que se va desarrollando progresivamente en las distintas experiencias de aula, desde que comenzamos la escolaridad hasta que finalizamos nuestra formación superior o llegamos a la vida adulta.

Cuadro X.1.3. Progresión de las concepciones sobre problemas





#### X.1.4. Los problemas como actividad de evaluación del aprendizaje matemático: contraste de las concepciones de profesores y alumnos en términos globales

De nuevo nos topamos en este caso con una diferencia sustancial entre profesores y alumnos, debida básicamente al rol diferente que cada cual cumple en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Dada esta limitación 'natural' y con los datos disponibles, no nos es posible establecer comparaciones respecto a esta parte del estudio más que de un modo extremadamente general y precavido. Nos referiremos, en consecuencia, de una manera muy global a los criterios que los profesores señalaron como descriptores del buen *problema* de evaluación frente a las elecciones hechas por los alumnos de los *problemas* entre otras tareas como posible actividad de evaluación del aprendizaje matemático, bien del suyo propio (a manos del profesor), bien del de un compañero (realizada por ellos mismos), según los dos supuestos planteados en la entrevista.

En nuestra opinión, las respuestas dadas por los alumnos nos sirven, en cierto modo, de triangulación de los datos recogidos de los profesores: en primer lugar, nos permiten entrever en qué medida ese '*buen problema*' se traspasa a prácticas de aula perceptibles por los alumnos o bien es más *desiderata* que realidad; en segundo lugar, nos permite observar hasta qué punto los profesores y sus alumnos comparten concepciones sobre cómo el aprendizaje matemático debería ser evaluado. Los resultados que comentaremos muy brevemente a continuación se presentan en las Tablas X.1.4.a. y X.1.4.b.

Tal como presentamos en el Capítulo V, los profesores se refirieron a dos tipos de dimensiones al hablar de los criterios de calidad del *problema* como tarea de evaluación. Por un lado, dimensiones de tipo matemático (*estructura del problema, nivel de dificultad y contexto recreado en la consigna*); por otro lado, dimensiones de tipo instruccional-evaluativo (*amplitud del objeto de conocimiento evaluado y ayuda aportada a los participantes*). La primera diferencia básica que debemos señalar entre las concepciones de los profesores y los alumnos es que los segundos no se refieren a las dimensiones de carácter instruccional evaluativo, lo cual entra dentro de lo obviamente esperable, dado el carácter propio del rol de alumno, como decíamos antes. Asimismo, dentro de las dimensiones de tipo matemático observamos la ausencia de interés por el *contexto* dentro de las respuestas de los alumnos. Así pues, la comparación entre colectivos se lleva a cabo únicamente sobre las dimensiones que consideramos de carácter matemático '*estructura*' y '*dificultad-complejidad*'. A este respecto cabe recordar que en el caso de los profesores no se trata de dimensiones excluyentes y que cada profesor se podía referir durante la entrevista a una o varias de estas dimensiones, en alguna de sus categorías.

Si comparamos brevemente el grupo de profesores informantes en la segunda fase con el conjunto del profesorado entrevistado (ver Tabla X.1.4.a.), vemos, en primer lugar y en relación con las dimensiones matemáticas, que seis de los diez profesores muestran interés por la estructura del *problema*, sea ésta

estándar de *wordproblem* tradicional (2) o no (4). Esto contrasta con el grupo general, puesto que aquí predomina el interés por el *wordproblem* ampliado, mientras que en el conjunto del profesorado entrevistado pesa más el interés por el respeto a la estructura lineal simple en las tareas que se presentan a los alumnos como *problemas*.

En segundo lugar, constatamos que sólo son dos casos aislados en sendas etapas los que nos hablan de que el buen *problema* debe ser preferiblemente simple y de fácil resolución, mientras que en tres casos se nos habla de un *problema* moderadamente difícil, normalmente relacionado con la añadidura de datos superfluos o la insuficiencia de datos directos que hace necesaria la identificación y resolución de operaciones intermedias. Nuevamente se da aquí una diferencia importante respecto al grupo total de profesores, ya que en aquel predomina el interés por los *problemas* simples, que casi no suponen más dificultad para los alumnos que la misma identificación del algoritmo a aplicar, mientras que en el subgrupo de participantes en la segunda fase gana el interés por *problemas* con dificultad moderada.

En tercer lugar, y cerrando las dimensiones matemáticas, podemos observar que sólo los profesores de educación primaria consideran en esta segunda fase el contexto re-creado por el *problema* como un elemento de calidad de la tarea, en tanto que éste debe ser cercano a la vida cotidiana extraescolar del niño.

En cuanto a las dimensiones instruccionales-evaluativas y en referencia a la amplitud del objeto de conocimiento evaluado mediante el *problema*, vemos de nuevo una divergencia respecto al grupo total, dado que entre los profesores de la segunda fase predomina el interés por los *problemas* de alcance 'molecular', que engloban diferentes ítems de conocimiento y los entrelazan, como oposición a la concepción de que es preferible un *problema* que aborde un único ítem de conocimiento de manera aislada.

Por último, constatamos que en la dimensión evaluativa de 'ayuda', predomina en este caso la visión acreditativa del *problema*, con dos profesores de educación secundaria que prefieren estructurar la tarea de tal manera que sea facilitada su labor de calificación pero no necesariamente la elaboración por parte del alumno. Por lo tanto, en resumen, podríamos dibujar el '*buen problema*' para los profesores participantes en la segunda fase, cuyas concepciones se contrastarán más específicamente con las de los alumnos, como un *problema* que preferentemente supera la estructura tradicional en algún leve punto antes que mostrar un respeto estricto a la misma; es moderadamente difícil antes que fácil; se presenta re-creando un contexto cercano a la vida del alumno (en el caso de educación primaria); aborda un conjunto global de conocimientos elaborados, y facilita la tarea de calificación del profesor (en el caso de educación secundaria).

Tabla X.1.4.a  
 Profesorado y CBP<sub>P</sub>

		TOTAL N=50	EP n=30	ESO n=20	FASE 2 N=10	EP n=6	ESO n=4
Estructura	CBP <sub>P-te</sub>	16 32%	13 43.3%	3 15%	2 20%	2 33.3%	--
	CBP <sub>P-tv</sub>	6 12%	4 13.3%	2 10%	4 40%	3 50%	1 25%
	CBP <sub>P-ei</sub>	2 4%	2 6.7%	--	--	--	--
Dificultad	CBP <sub>P-fa</sub>	17 56.7%	11 36.7%	6 30%	2 20%	1 16.67%	1 25%
	CBP <sub>P-di</sub>	13 43.3%	7 23.3%	6 30%	3 30%	1 16.67%	2 50%
Contxt	CBP <sub>P-co</sub>	14 28%	11 36.7%	3 15%	4 40%	4 66.7%	--
Amplitud	CBP <sub>P-at</sub>	6 12%	5 16.7%	1 5%	1 10%	1 16.7%	--
	CBP <sub>P-mo</sub>	10 20%	5 16.7%	5 25%	3 30%	1 16.7%	2 50%
Ayuda	CBP <sub>P-re</sub>	7 14%	4 13.3%	3 15%	--	--	--
	CBP <sub>P-va</sub>	7 14%	1 3.3%	6 30%	2 20%	--	2 50%

En contraste con esto vemos en la [Tabla X.1.4.b.](#) que, preguntados acerca de cuál sería el tipo de actividad que sus profesores elegirían y de cuyo uso más se beneficiarían para valorar su aprendizaje matemático, en casi la mitad de los casos (46%) los alumnos optan por tareas de cálculo (CEM<sub>A1-al</sub>) mientras son un tercio (30%) los que eligen *problemas* que sólo suponen la aplicación rutinaria de procedimientos aprendidos previamente en el aula (CEM<sub>A1-wp</sub>) y ya sólo el 24% atribuye a sus profesores la elección de *problemas* que persiguen la comprobación de una mayor capacidad de razonamiento en el alumno (CEM<sub>A1-wp+</sub>). Este resultado, por consiguiente, nos hace pensar que las respuestas de los profesores corresponden más a un deseo o concepción del *problema ideal* en abstracto que a lo que realmente ponen en práctica y transmiten a través de ella a sus alumnos.

Leído por etapas, vemos que es en la educación primaria donde aún predominan los alumnos que atribuyen el uso de tareas de cálculo a sus profesores (55.5%), mientras que en la educación secundaria predomina la atribución de *problemas*, en menor grado la de *problemas* tradicionales resolubles mediante la aplicación de algoritmos aprendidos (30.4%) y con una ligera mayor diferencia la atribución de *problemas* que exigen mayor nivel de atención y razonamiento lógico (34.8%).

Puestos los alumnos en posición pseudo-evaluadora observamos que son de nuevo casi la mitad los que escogen tareas de cálculo (CEM<sub>A2-ca</sub>, 44.7%), más de un tercio quienes escogen una combinación equilibrada de estas tareas con otras que consideran *problemas* (siempre dentro del *problema* tradicional), donde lo importante es *aplicar* a los *problemas* lo recientemente aprendido en el aula (CEM<sub>A2-cp</sub>, 38.3%) y finalmente, son menos de una quinta parte quienes optan por *problemas* únicamente, en pocas ocasiones para poner a su compañero en una situación de 'trampa' (CEM<sub>A2-pr</sub>, 17%). La lectura por etapas nos

permite apreciar que sigue siendo el grupo de educación primaria el más inclinado a elegir exclusivamente tareas de cálculo (66.7%), mientras que vuelve a ser el grupo de educación secundaria el que sobrepasa a los compañeros menores a la hora de elegir *problemas*, bien en compañía de otras tareas de cálculo (56.5%), bien en solitario (21.7%). Nos parece importante el hecho de que la diferencia entre las dos etapas en cuanto a la elección propia de las tareas se incrementa en todos los casos respecto a la elección de tarea atribuida al profesor (por ejemplo: la diferencia entre las etapas de *atribución* de tareas de cálculo es 20.7% [55.5 - 34.8] pero la diferencia entre la *elección propia* de tareas de cálculo, en cambio, es 45% [66.7 - 21.7]).

Tabla X.1.4.b. Alumnado y los problemas matemáticos en la evaluación (CEM<sub>A1-2</sub>)

Alumnado CEM <sub>A</sub> (1)	TOTAL N=60	EP n=36	ESO n=24	Alumnado CEM <sub>A</sub> (2)	TOTAL N=60	EP n=36	ESO n=24
CEM <sub>A1</sub> -∅	10 16.7%	9 25%	1 4.2%	CEM <sub>A2</sub> -sr	13 21.7%	12 33.3%	1 4.2%
	<b>n=50</b>	<b>n=27</b>	<b>n=23</b>		<b>n=47</b>	<b>n=24</b>	<b>n=23</b>
CEM <sub>A1</sub> -al	23 46%	15 55.5%	8 34.8%	CEM <sub>A2</sub> -ca	21 44.7%	16 66.7%	5 21.7%
CEM <sub>A1</sub> -wp	15 30%	8 29.6%	7 30.4%	CEM <sub>A2</sub> -cp	18 38.3%	5 20.8%	13 56.5%
CEM <sub>A1</sub> -wp+	12 24%	4 14.8%	8 34.8%	CEM <sub>A2</sub> -pr	8 17%	3 12.5%	5 21.7%

La lectura de estas dos tablas nos aporta una visión triangulada de algunos aspectos importantes de los sucesos de aula. En primer lugar, tenemos, por un lado, la información dada por los docentes, quienes nos expresan cuáles son en su opinión las características del *problema* ideal: mejor si tímidamente rompedor de la estructura lineal tradicional, moderadamente difícil y de alcance global, que relaciona varios ítems de conocimiento. Pero, por otro, tenemos a los alumnos, que nos comunican indirectamente cuál es la imagen que se les transmite con mayor fuerza sobre qué significa saber matemáticas y a través de qué tipo de tareas este conocimiento se puede demostrar mejor. Vemos, así, que son en realidad las tareas algorítmicas, y no la resolución de *problemas* como tal, lo que se acaba viviendo por el alumnado de educación primaria mayormente como modelo de conocimiento matemático valorado por los docentes respectivos. En cambio, en la educación secundaria, los distintos tipos de tareas se equilibran. Además, los pocos alumnos que en la educación primaria se refieren a los *problemas*, lo hacen con mayor frecuencia para referirse a la ocasión de demostrar la habilidad de aplicar algoritmos aprendidos, mientras que en la educación secundaria aumenta el interés por los *problemas* más complejos que llevan al límite del conocimiento.

En segundo lugar, vemos un perfil notablemente distinto cuando miramos al alumno como actor potencial de la evaluación. Si bien es cierto que la elección de tareas algorítmicas sigue siendo mayoritaria en la educación primaria —incluso más que en la atribución al profesorado—, también lo es que entre los alumnos de la educación secundaria aumenta el interés por las tareas que consideran *problemas*,

entendiéndolas particularmente como ocasión de poner a prueba la capacidad de reflexión lógica del compañero, con *problemas* que consideran ‘tramposos’. No obstante, los *problemas* aparecen en combinación con otras tareas de cálculo algebraico antes que en solitario. Esto nos hace pensar en dos cosas: la primera de ellas, la posible relación de estos resultados con la concepción de las matemáticas de los alumnos como un conjunto de conocimientos algorítmicos parcelados, donde la habilidad de resolver *problemas* (entendida como la aplicación de estos algoritmos) es una más entre otras habilidades posibles; la segunda, la mayor discordia entre los profesores de educación primaria y sus alumnos. En contraste con esto, en el colectivo de educación secundaria encontramos más concordancia entre los participantes respecto al sentido e interés de utilizar *problemas* en el aula de matemáticas (como acreditación de una mayor capacidad matemática de razonamiento) y de cómo deben ser estos *problemas* (más complejos, de tal manera que exijan una mayor concentración y mayor razonamiento). Este último punto nos lleva a la siguiente sección en la que compararemos a cada uno de los profesores con sus alumnos respectivos.

## X.2. COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS EN LOS CASOS ESPECÍFICOS

Esta sección presenta los resultados de la comparación cualitativa de cada uno de los profesores individuales con sus respectivos alumnos. En todos los casos seguiremos el mismo orden: iniciamos el apartado con una exposición caracterizadora del profesor respecto a los puntos de indagación en el estudio, lo cual nos llevará a una mejor comprensión de los resultados de las entrevistas a los alumnos y a hacer posible una comparación de ambos colectivos. Idealmente, este análisis más detallado nos permite contrastar en qué sentido las concepciones del alumnado se alimentan de las experiencias de aula y éstas a su vez toman forma en relación con las concepciones del profesorado. No obstante, es importante tener en cuenta que no hemos seguido una metodología estricta de análisis de casos, la cual habría exigido una recogida de datos mucho más exhaustiva de cada uno de los así denominados ‘casos’. Por este motivo los resultados que aportamos tan sólo nos permitirán trazar un ‘retrato robot’ de cada uno de los profesores y sus seis alumnos entrevistados. Por razones de espacio, las tablas que recogen los datos detallados que a continuación exponemos narrativamente se pueden consultar en el Anexo K/X. (siempre con numeración correlativa a la sección y apartado a los que aportan información complementaria). Los resultados están presentados por orden de ciclo educativo ascendente, desde el primer ciclo de la educación primaria hasta el último de la educación secundaria obligatoria.

### X.2.1. Contraste entre la profesora FP17 y sus alumnos

FP17 es profesora de primer ciclo de educación primaria. Tiene 47 años, 24 de ellos de experiencia docente, diplomada en magisterio, sin formación específica en matemáticas ni en didáctica de las matemáticas. Imparte docencia en un centro escolar en una población en la periferia de Barcelona, de nivel socioeconómico medio-alto. En el curso en el que se lleva a cabo la recogida de datos para el estudio tiene una clase con veinticuatro alumnos. Entiende las matemáticas como un sistema formal y abstracto, cuyo sentido último viene dado por ser instrumento de modelización y racionalización de la realidad física y social. Considera que el aprendizaje matemático tiene lugar mediante un proceso de abstracción progresiva, de tal modo que el profesor debe proceder partiendo de experiencias manipulativas del entorno físico para acabar llevando a los alumnos a un razonamiento más abstracto.

Más que de *problemas*, esta profesora habla de *situaciones problemáticas*, que lo son en la medida en que el propio alumno así las percibe, y en las cuales la capacidad de razonamiento sobre los distintos factores intervinientes es requisito necesario para la resolución exitosa. No ve utilidad didáctica en la distinción entre *ejercicio* y *problema*. Antes bien, considera que todos los tipos de tareas son necesarios y cada cual cobra sentido en el marco de unos objetivos globales de enseñanza y aprendizaje. Así, los tradicionalmente llamados *ejercicios* pueden ser muy “problemáticos” para alumnos de primer ciclo de educación primaria, y un mismo *problema* repetido en varias ocasiones pasa a ser una excusa para la ejercitación.

FP17 tiene una concepción acerca de la evaluación de tendencia pedagógica extrema, diferenciando nítidamente entre *evaluación* y *examen*, con la salvedad de que no considera a los alumnos de primer ciclo capaces de percibir y participar de las prácticas evaluadoras de manera consciente. La evaluación de las matemáticas debe estar enfocada, según la maestra, hacia el proceso de razonamiento seguido por el alumno. También los *problemas*, en concreto, cumplen una función pedagógica, de detección de dificultades del alumno; su virtud evaluadora reside en la posibilidad de analizar el proceso de razonamiento del alumno. Los criterios de calidad que la maestra señala para un buen *problema* a la hora de evaluar el aprendizaje matemático son: (1) debe presentar una estructura *diferente* de la tradicionalmente conocida como *wordproblem* y (2) debe proporcionar al alumno un contexto problemático interesante para él, en la medida en que apela a situaciones vividas o vivencias potenciales (Tablas X.2.a-f).

El programa evaluativo de esta maestra se compone, principalmente, de una observación sistemática, con diversidad de tareas para captación de la diversidad de cualidades de los alumnos. Regularmente —cuando (por la organización de la escuela) sólo atiende a la mitad del grupo— lleva a cabo sesiones específicas de resolución de *problemas* donde se resuelven las distintas situaciones problemáticas que plantea colectivamente y con su guía. También en estas sesiones realiza una observación sistemática.

Debido a esta práctica de observación sistemática, la maestra no entregó ninguna muestra representativa de las actividades de evaluación que suele proponer a sus alumnos, argumentando que cualquier tarea desarrollada en el aula puede ser objeto de observación evaluadora en función de los objetivos educativos del momento. No hace ninguna anotación calificadora sobre el trabajo de los alumnos, sino descriptiva.

En comparación con la información precedente, en el grupo de alumnos entrevistados constatamos que perciben distintos eventos de aula como situaciones de evaluación: perciben la actitud observadora de la profesora en tres de los seis casos; son conscientes de una intención evaluadora cuando la profesora conversa con ellos individualmente sobre las tareas de aprendizaje en dos de los seis casos; interpretan la actividad usual de cálculo escrito cronometrado como situación de evaluación en dos ocasiones; y, finalmente, uno de los alumnos no identifica ninguna actividad concreta de evaluación<sup>5</sup> (Tabla X.2.1.a). Relacionado con esto, observamos en primer lugar que dos de los seis alumnos dan evidencias de percibir intenciones pedagógicas en la actuación de la profesora y además, por las respuestas que nos dieron, podemos interpretar que la evaluación tiene un efecto regulador positivo sobre ellos. El resto, en cambio, no da muestras de esta misma disposición positiva a hacer un uso regulador de la evaluación; dos de éstos interpretan las acciones de la maestra como guiadas por necesidad social de rendición de cuentas —informar a los padres— y los dos últimos no atribuyen ningún sentido a las prácticas de evaluación (Tabla X.2.1.b).

Todos los alumnos manifiestan agrado por las matemáticas; cinco consideran que se trata de una actividad de cálculo, frente a uno solo —de rendimiento alto— que entiende las matemáticas como actividad de razonamiento. En cuanto a la naturaleza de los *problemas*, dos alumnos definen los *problemas* como tarea estándar: uno de rendimiento alto y el segundo de rendimiento bajo. Los otros cuatro alumnos de rendimiento alto (1), medio (2) y bajo (1) conciben los *problemas* apoyándose en criterios puramente externos y superficiales (Tabla X.2.1.c).

De entre estos cuatro, dos los ubicamos en una postura extrema de esta misma categoría al definir los *problemas* como aquellas tareas en las que la profesora les entrega una ficha de trabajo con muchas adiciones o subtracciones, acompañadas de un sistema de autocorrección consistente en un código de colores que permite dibujar una figura concreta<sup>6</sup>. Desconocemos cuál puede ser el origen de esta noción de *problema* tan discordante con el resto de compañeros del mismo aula. Los datos de que disponemos no nos permiten hacer conjeturas más allá de señalar su existencia y plantear la hipótesis de que este tipo de concepciones discordantes, u otras de cualquier otra naturaleza, pudieran estar presentes en el colectivo del alumnado con mayor frecuencia de la que *a priori* cabría pensar. En todo caso, ponen de relieve la

---

<sup>5</sup> Fueron seis los alumnos entrevistados, pero en este caso no se trata de categorías establecidas como disjuntas, sino de un vaciado de las descripciones hechas por los alumnos, por lo que el número final no necesariamente es seis, ya que algún alumno se refirió a varias actividades. Lo mismo ocurre con los otros nueve grupos de profesor-alumnos restantes.

<sup>6</sup> Ya presentamos un extracto de una de estas entrevistas en el capítulo VIII, donde presentábamos los resultados del primer nivel de análisis de los datos correspondientes al alumnado.

naturaleza abstracta y arbitraria de lo que tenemos por costumbre llamar *problema* en la escuela. Y sobre todo, ¿hasta qué punto podemos o no considerar el carácter problemático que justamente este sistema de autocorrección pudiera tener para estos alumnos?

A la hora de atribuir a su profesora la elección de tareas de evaluación, tres alumnos no respondieron al supuesto, dos le atribuyeron la elección de tareas de cálculo y una alumna, de rendimiento alto, la elección de un *problema* con la particularidad de ser vista como tarea de aplicación del conocimiento sobre operaciones aritméticas. En cambio, al adoptar un rol evaluador, son de nuevo tres los que no aceptan el reto (dos de ellos coincidentes con quienes antes no atribuyeron elección de tarea a la profesora), mientras los otros tres alumnos proponen la elección de tareas de cálculo, incluida aquella única alumna que previamente había atribuido a su profesora la elección de *problemas*<sup>7</sup> (Tabla X.2.1.d).

En resumen, podemos concluir que:

- (a) Frente a la suposición que hace la profesora de la falta de capacidad de su alumnado de primer ciclo de educación primaria para tomar conciencia de la evaluación del aprendizaje, cinco alumnos dan muestras de ser partícipes conscientes de estas prácticas, aunque sólo dos interpretan las intervenciones de la profesora relativas a la evaluación de acuerdo con su propia concepción evaluativa marcadamente pedagógica.
- (b) Tan sólo una alumna tiene concepciones sobre las matemáticas como actividad de razonamiento, que se pueden considerar lógicamente relacionadas con las concepciones de la maestra acerca de qué son las matemáticas, cómo se aprenden, enseñan y evalúan.
- (c) Dos alumnos mantienen una noción tradicional de *problemas*, mientras que los otros cuatro se centran en cualidades superficiales externas.
- (d) La mitad de estos seis alumnos no responden a los dos últimos supuestos respecto a la atribución del uso de tareas y la elección personal de uno u otro tipo de tareas con intención evaluadora. El resto se ubican principalmente en el partido de las tareas de cálculo. Hay por lo tanto, bastante diferencia respecto a la profesora en este punto.

---

<sup>7</sup> Si bien la alumna escoge verbalmente de manera inmediata los *problemas* ('le pondría problemas para que los acabe'), en seguida, tras nuestra petición de ejemplo escrito, escribe operaciones, lo cual se vuelve a repetir por dos veces más. Cuando finalmente escribe un problema, la alumna sigue estrictamente la estructura tradicional, incluido el modelo formal de resolución (operación-respuesta). En la conversación que sigue a esta producción suya se pone continuamente de relieve su interés por las operaciones, razón por la cual hemos categorizado a esta alumna también en este grupo a pesar su primera reacción.



### X.2.2. Contraste entre la profesora HP15 y sus alumnos

HP15 es profesora de primer ciclo de educación primaria. Tiene 41 años, 15 de ellos de experiencia docente, diplomada en magisterio, sin formación específica en matemáticas ni en didáctica de las matemáticas. El centro escolar está ubicado en una población de la periferia de Barcelona con nivel socioeconómico medio-bajo. En el curso en que se lleva a cabo la recogida de datos de este trabajo la profesora tenía a su cargo diecisiete alumnos. Las matemáticas son para ella un instrumento que se compone de reglas directamente aplicables sobre la realidad y se aprenden a través de una repetición de acciones concretas hasta su rutinización. Según la maestra, los *problemas* son tareas independientes del sujeto resolutor, aunque admiten una diversidad de estructuras posibles, tales como el exceso o la insuficiencia de datos, y requieren de una mínima capacidad de razonamiento para ser resueltos. Es útil para ella distinguir entre *problemas* y *no-problemas* en la medida en que el dominio de ciertas habilidades básicas es un requisito para la resolución de los primeros.

La concepción sobre la evaluación de la profesora se ubica en una posición mixta con inclinación hacia el polo social-acreditativo, sin llegar a identificar *evaluación* con *examen*. A los alumnos no los considera participantes activos en la evaluación. La evaluación del aprendizaje matemático, en concreto, debe estar centrada en la verificación de la aplicación correcta de algoritmos trabajados en el aula. En contraste con esto, la bondad específica de un *problema* a la hora de evaluar el aprendizaje matemático es su capacidad de hacer visible la capacidad de razonamiento, si bien entendida ésta como la habilidad del alumno para la aplicación de algoritmos. El problema cumple tanto funciones reguladoras como acreditativas. El buen *problema* para la evaluación del aprendizaje matemático debe cumplir una única condición: presentar una estructura rompedora del *wordproblem* tradicional, lo cual se suele concretar en la inclusión de datos superfluos que el alumno debe detectar y desechar (Tablas X.2.a-f.).

Para esta profesora la resolución de *problemas* requiere de una enseñanza explícita en momentos de aula claramente diferenciados de otros contenidos. Trabaja los *problemas* de forma oral –cálculo mental- y escrita, pero comenzando por un abordaje gráfico, mediante fichas con tres viñetas para escenificación de la situación *problema*, transformación y resultado, donde luego los alumnos deben añadir el cálculo correspondiente. El papel de los *problemas* en el programa evaluativo de la maestra se concreta en sesiones específicas de resolución de *problemas*. En éstas se da primeramente una resolución conjunta con la guía de la maestra, para posteriormente resolver los alumnos la misma tarea individualmente. Tras esto los alumnos se acercan a la mesa de la maestra para enseñarle su trabajo –dado que la profesora intenta ofrecer a cada alumno una atención individual, se forman largas colas de alumnos a la espera de presentar su trabajo a la profesora—; ella marcará los errores y los alumnos retornarán a su asiento para reflexionar sobre el error y corregirlo.

Como ejemplo de una actividad representativa de su práctica evaluativa la maestra entregó una ficha con un *problema* recientemente resuelto en el aula, con ejemplos concretos de un alumno de rendimiento alto, otro medio, y un tercero de bajo rendimiento. En la parte superior de la ficha aparece el enunciado del *problema*: dos oraciones simples afirmativas que plantean la situación y una pregunta sobre la misma; la parte inferior dividida en tres viñetas, una para la representación pictórica de cada una de las oraciones afirmativas e interrogativa. Se trataba de una ficha de evaluación de seguimiento continuo, con un *problema* de estructura *wordproblem*, de contexto ficticio, que proporciona al alumno todos los datos necesarios y requiere de él una única solución numérica, para la cual no recibe ninguna restricción en cuanto al procedimiento a seguir. Sí recibe, en cambio, ayuda pictórica para poder comprender el *problema*, que resulta ser de nivel cognitivo medio, puesto que el alumno debe identificar el algoritmo a aplicar y posteriormente debe saber aplicarlo correctamente. La maestra indica los errores a los alumnos marcándolos con un círculo para que ellos identifiquen en qué han errado y corrijan su trabajo. A esta marca añade una calificación cualitativa categorial (*regular, bien, muy bien*).

Del análisis de las entrevistas a sus seis alumnos podemos señalar que todos describen esta situación de aula en la que enseñan a su profesora el trabajo como situación en la que su trabajo es evaluado. Sin embargo, tres —dos de nivel de rendimiento alto y uno de rendimiento medio— hablan de esta situación como ocasión en que *conversan* con la docente acerca de lo que han hecho y lo que saben; en cambio, los otros tres —de nivel medio uno, y los dos de nivel de rendimiento bajo— describen la situación como una en la que su trabajo es sancionado con una calificación —un '*bien*' o '*muy bien*' o una '*redonda*' para que busquen y corrijan el error. Un solo alumno percibe otra actividad realizada regularmente como actividad de evaluación: la sesión de cálculo con un programa de ordenador específico, tras la cual queda registrado el número de errores y aciertos que cada alumno ha tenido (Tabla X.2.2.a). Junto a la percepción de las actividades de evaluación, los alumnos también perciben ciertas intenciones detrás. Así, cinco de los seis alumnos entrevistados entienden la actuación de la profesora en estas situaciones con un carácter acreditativo sancionador, y el sexto (de rendimiento medio) no atribuye sentido alguno a las prácticas evaluativas de su maestra. En concordancia con esta situación, observamos que ninguno de los seis alumnos muestra disposición a hacer un uso regulador de su participación en las prácticas evaluativas ni de sus resultados (Tabla X.2.2.b).

En relación con las matemáticas, los seis alumnos nos informan de que las matemáticas son primordialmente una actividad de cálculo, en la que todos encuentran agrado. Además, tres alumnos entienden los *problemas* como aquellas tareas que tienen la estructura del *wordproblem*, mientras los otros tres se apoyan en aspectos superficiales para definir un *problema*. A la luz de estos datos podríamos afirmar que las prácticas de aula de la maestra, con las sesiones específicas de resolución de *problemas* presentados como fichas con soporte visual y estructura repetida en cada nuevo *problema*, tiene más peso sobre las concepciones de los alumnos que las propias concepciones de la profesora (Tabla X.2.2.c).

A la hora de adoptar un rol evaluador, dos de los alumnos no logran atribuir a su profesora ningún tipo concreto de tarea, tres le atribuyen la elección de tareas de cálculo, y un alumno escoge en su nombre un *problema* que considera ocasión de demostrar la capacidad de aplicar algoritmos aprendidos. En cambio, al asumir ellos mismos la responsabilidad de elección de tareas, son cuatro quienes no asumen este rol, mientras los dos restantes utilizarían tareas de cálculo básico (Tabla X.2.2.d).

A modo de resumen:

- (a) Frente a la convicción de la profesora acerca de la falta de capacidad de sus alumnos de primer ciclo de educación primaria para tomar parte activa en la evaluación del aprendizaje, los seis alumnos entrevistados dieron muestras de ser plenamente conscientes de las prácticas evaluativas del aula. Teniendo la profesora una concepción de la evaluación social-mixta, en otras palabras, con poco peso pedagógico, encontramos cinco alumnos que entienden igualmente la evaluación como una ocasión de acreditación y rendición de cuentas, y uno que no atribuye ningún sentido a estas prácticas.
- (b) Observamos acuerdo completo entre las concepciones de la profesora acerca de las matemáticas y sus concepciones acerca de su enseñanza y aprendizaje, por un lado, y las concepciones que manifiestan los alumnos al respecto, por el otro, quienes caracterizan las matemáticas como actividad de cálculo.
- (c) En cambio, existe desacuerdo en relación con las concepciones acerca de lo que constituye un *problema*, ya que mientras la profesora ve estas tareas de una forma más flexible, sólo la mitad de los alumnos consideran *problema* la tarea que cumple las condiciones de estructura estándar, mientras los otros tres alumnos se centran en aspectos superficiales para distinguir los *problemas* de otras tareas.
- (d) A la hora de actuar como evaluadores, sólo un alumno atribuye a su profesora la elección de *problemas*, entendidos como ocasión de demostrar el dominio de algoritmos básicos, y la mitad le atribuyen el uso de tareas de cálculo directamente. En cambio, puestos ellos mismos en rol evaluador, son cuatro los alumnos que no asumen este papel y los dos restantes escogen tareas de cálculo.

### X.2.3. Contraste entre la profesora CP24 y sus alumnos

CP24 es maestra en el segundo ciclo de educación primaria. Tiene 46 años, 22 de ellos como docente, diplomada en magisterio, sin formación específica en matemáticas ni en didáctica de las matemáticas. El centro escolar donde ejerce la docencia está ubicado en un municipio de la periferia de Barcelona, con población de nivel socioeconómico medio. En el curso en que tuvo lugar la recogida de datos tenía un

grupo de veintiún alumnos. Está convencida de que las matemáticas son una herramienta de modelización y racionalización del mundo circundante, pero esta concepción aparece estrechamente ligada a una visión general de las funciones de la educación escolar (contribuir al desarrollo del alumno hacia la autonomía personal). Quizá por este motivo sea más fácil de comprender la aparente contradicción entre esta concepción de la materia y la concepción acerca de la enseñanza y el aprendizaje de la misma, ya que piensa que las matemáticas se aprenden preferentemente a través de la rutinización, progresando de las habilidades básicas a las más complejas. No se pueden mezclar unos apartados matemáticos con otros (cálculo, geometría, medidas, *problemas*) y es necesaria una capacidad innata para tener éxito en el aprendizaje matemático y particularmente en la resolución de problemas. Un *problema* es considerado una tarea independiente del resolutor de estructura estándar, que sirve para evaluar la capacidad del alumno de aplicar algoritmos y cumple una función pedagógica de orientación de la enseñanza; considera la lectura comprensiva un requisito indispensable para poder solucionar *problemas*. Para esta maestra es útil diferenciar entre *problemas* y *no-problemas*, en tanto que los primeros son contexto de aplicación de otros aprendizajes previos.

Las concepciones sobre la evaluación de esta maestra se ubican en una posición intermedia con tendencia pedagógica, otorgando a los alumnos cierta conciencia de ser evaluados, pero aún no la capacidad de tomar parte activa en la evaluación. El término *evaluación* es entendido por esta profesora prácticamente como sinónimo de *examen*, mientras que a las prácticas de evaluación continua en el aula las entiende como *observación* o *seguimiento*. En concreto, la evaluación de las matemáticas debe estar dirigida hacia el proceso de razonamiento del alumno, por lo que de nuevo se observa cierta contradicción con las concepciones pedagógicas indicadas antes. Así pues, los *problemas*, permiten a esta maestra evaluar el proceso de razonamiento de sus alumnos, y cumplen una función reguladora de la enseñanza. Como criterios de calidad del buen *problema* para evaluación del aprendizaje matemático, la maestra menciona la necesidad de que el *problema*: (1) sea fácil, concretada esta facilidad en el lenguaje utilizado en la consigna, preferentemente constituida por oraciones simples; y (2) proporciona al alumno un contexto ficticio de resolución cercano a sus vivencias extraescolares (Tablas X.2.a-f.).

La observación diaria tiene gran importancia en el programa evaluativo de CP24, aunque sucede de una manera no sistemática. Huye de los *exámenes* porque no los considera positivos para el aprendizaje ni útiles para valorar los progresos reales del alumno; consecuentemente, nos comunica en la entrevista que, en la medida de lo posible, evita el uso del término y otros sinónimos en su clase. La resolución de *problemas* se toma como contexto de aplicación de otros aprendizajes matemáticos considerados básicos y se trabaja siempre con posterioridad a éstos. Los *problemas* se deben resolver individualmente y se lleva a cabo un control estricto para evitar la copia entre los alumnos mediante un sistema de actividades rotativas. La actividad que la maestra entrega como representativa de sus prácticas de evaluación no contiene ningún *problema*. Se compone, en cambio, de dos tareas conceptuales de geometría, treinta

multiplicaciones de una cifra y el dictado de diez números que el alumno debe escribir en cifras. La profesora tacha los errores del alumno y le añade una calificación categorial (*mal, regular, bien, muy bien*).

Los alumnos, por su parte, apenas utilizan vocablos relativos a la evaluación y los que lo hacen los utilizan de manera confusa: uno dice que la profesora hace ‘pruebas y controles’, otro habla de ‘hojas de rellenar exámenes y pruebas’, y el tercero se refiere a ‘pruebas’; se trata de los dos alumnos de rendimiento alto y uno de rendimiento medio. En cambio no están de acuerdo en la frecuencia de dichas actividades: uno no da ninguna información temporal, otro está seguro de que a lo largo de cada tema hacen diversas pruebas para poder recordar mejor y el tercero afirma que hay una prueba al final de cada tema. Los tres alumnos restantes hablan de ‘fichas de actividades’ que la profesora les manda hacer de manera más o menos esporádica o regular, a veces como actividades de aula, otras para realizar en casa. En todo caso, en un aspecto tienen una opinión unánime: son fichas con actividades de cálculo (Tabla X.2.3.a). Paralelamente, la mayor parte de los alumnos entrevistados, cinco de los seis, interpretan la intención pedagógica de las intervenciones de la profesora, aunque sólo en tres de ellos revierte esta concepción también en una mínima actitud personal reguladora en su participación en estas prácticas evaluativas (Tabla X.2.3.b).

En cuanto a las concepciones sobre la naturaleza de las matemáticas, identificamos a dos alumnos que las entienden como una actividad de razonamiento —los dos alumnos de rendimiento superior—, mientras los otros cuatro entienden las matemáticas como actividad de cálculo; además, todos menos uno —de bajo rendimiento, que ve las matemáticas como actividad de cálculo— dicen encontrar agrado en la materia. Respecto a los *problemas*, cuatro de los alumnos entienden el *problema* como una tarea de estructura estándar, mientras que los otros dos —de rendimiento medio y bajo— se basan en aspectos superficiales para identificar una tarea como tal (Tabla X.2.3.c).

Puestos en situación evaluadora, todos los alumnos aceptan el reto. La mitad de ellos atribuyen a su profesora la elección de tareas de cálculo, el resto, *problemas*, con la peculiaridad de que dos de estos alumnos se refieren a los *problemas* como tareas que exigen mayor esfuerzo de pensamiento, no ya tanto la mera aplicación de algoritmos de cálculo. En cambio, al elegir ellos personalmente tareas con las que poder averiguar lo que sabe un compañero, son cuatro los alumnos (de todos los niveles de rendimiento) que escogen tareas de cálculo, y dos quienes proponen combinar éstas con *problemas* (Tabla X.2.3.d).

En resumen:

- (a) Frente a una profesora que huye de prácticas de evaluación explícitas, hallamos mucha diversidad discordante en las percepciones que sus alumnos tienen de estas prácticas; encontramos de nuevo una fuerte concordancia entre la concepción pedagógica acerca de la evaluación que tiene la profesora y las concepciones de los alumnos acerca sus intenciones; sin

embargo, es menor el número de alumnos que manifiestan hacer un uso regulador de la evaluación.

- (b) Los alumnos de rendimiento alto tienen concepciones de las matemáticas como actividad de razonamiento. Esta concepción se puede considerar cercana a la propia concepción de la profesora acerca de las matemáticas, como sistema abstracto con finalidad modelizadora. En cambio, los cuatro alumnos restantes —de rendimiento medio y bajo— parecen acercarse más en sus concepciones sobre las matemáticas como actividad de cálculo rutinario a las prácticas de aula de la maestra, regidas por una concepción del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas como proceso basado en la repetición hasta la rutinización.
- (c) También en cuanto a los *problemas* cuatro alumnos concuerdan con la profesora en su forma de entenderlos como tarea estándar de estructura fija.
- (d) En el momento de actuar como evaluadores, la mitad de los alumnos optan por atribuir a su profesora la elección operaciones de cálculo, y ellos mismos también como evaluadores se inclinan en todos los casos hacia el uso de tareas de cálculo (en dos de ellos en combinación con *problemas*).

#### X.2.4. Contraste entre la profesora GP22 y sus alumnos

GP22 es profesora del segundo ciclo de educación primaria. Tiene 47 años, 18 de ellos como docente, diplomada en magisterio, sin formación específica en matemáticas ni didáctica de las matemáticas. El centro escolar donde ejerce la profesión está ubicado en una zona de Barcelona de nivel socioeconómico alto y en el momento de la entrevista la profesora tiene a su cargo un grupo de veintitrés alumnos. También en este caso las matemáticas son para la docente una herramienta abstracta de racionalización y modelización del mundo circundante y el aprendizaje matemático tiene lugar a través de un proceso de repetición hasta la rutinización de las habilidades básicas; no obstante, una vez aprendidas estas habilidades adquiere más importancia el proceso de razonamiento deductivo. Los *problemas* son tareas independientes del alumno pero que admiten diversas estructuras distintas del *wordproblem* tradicional y requieren de una capacidad de razonamiento previamente desarrollada para poder ser resueltos. *Problemas y ejercicios* son tareas claramente distintas que requieren abordajes didácticos específicos.

En cuanto a la evaluación, sus concepciones se sitúan en el polo social-acreditativo del continuo aunque no de forma exclusiva, manifestando también ciertos rasgos reguladores de forma minoritaria. La maestra identifica la *evaluación* con el *examen externo* al aula que se realiza en la escuela al inicio y al final de curso por acuerdo de claustro. Durante el curso y en su aula, ella hace *pruebas, controles y seguimiento*. Por lo demás, se trata de una maestra con concepciones mixtas respecto a la evaluación específica del

aprendizaje matemático, en el sentido de que tan importante le parece evaluar el resultado final factual como el proceso de resolución seguido por el alumno, en función de si el objeto de evaluación es el dominio de algoritmos o la resolución de *problemas*. La resolución de *problemas* aparece como contexto de aplicación y los *problemas* son utilizados por la maestra para evaluar el razonamiento, con fines específicamente reguladores. La maestra concibe el buen *problema* de evaluación del aprendizaje matemático como aquel que: (1) presenta una estructura distinta del *wordproblem* tradicional (con añadidura de datos superfluos, o exigencia de pasos intermedios para la elaboración de datos); (2) supone una dificultad moderada para el alumno y (3) evalúa un conjunto de aprendizajes, es decir, tiene un carácter molecular (Tablas X.2.a-f).

El programa evaluativo de la profesora viene definido por la observación de aula no sistemática y controles escritos periódicos. No obstante, los controles se reservan para las habilidades básicas de cálculo. Los *problemas* se trabajan en sesiones especialmente reservadas para éstos, donde la interacción verbal entre todos los miembros del grupo-clase marca la dinámica. En estas sesiones se aceptan y discuten, se refuerzan y respetan las distintas vías de resolución seguidas por los alumnos. La argumentación de la estrategia seguida adquiere la mayor importancia. Dos veces al año, al comienzo y al final del curso, lleva a cabo la que llama '*prueba*', diseñada como proyecto de autorregulación a nivel de centro. Como muestra representativa de sus prácticas de evaluación, la maestra hizo entrega de un control escrito compuesto por diecisiete tareas de tipo procedimental algorítmico y conceptual. No incluye ningún *problema* porque tiene la firme convicción de que la resolución de *problemas* no se puede evaluar por vía escrita. La profesora corrige cada una de las tareas que responde el alumno con un sistema cualitativo categorial de abreviaturas particular: 'B' para actividad correcta, 'V' para actividad con error pequeño, '?' para indicar la presencia de un error grave.

A diferencia de los casos precedentes, en este caso encontramos ciertas contradicciones iniciales referentes a cómo la profesora entiende la evaluación y cómo la interpretan sus alumnos, ya que cuatro de ellos describen las situaciones de evaluación como aquellas en las que resuelven tareas de cálculo en fichas, mientras que los otros dos se refieren a pruebas y controles que la profesora les pone con poca frecuencia<sup>8</sup>. Tan sólo un alumno señala la observación de aula como situación en la que la profesora les evalúa (Tabla X.2.4.a). Los alumnos, además, parecen ser en la mayoría de los casos sensibles al predominio de la intención acreditativa. Tan sólo un alumno es más sensible al componente de regulación y otro —de rendimiento alto— no da muestras de ver ninguna intención concreta tras las actuaciones de su maestra. Ahora bien, en contraste con esta situación de aparente acuerdo entre alumnos y profesora, la

---

<sup>8</sup> Un alumno lo expresa de la siguiente manera: '*de aquí a mucho uno, de aquí a mucho otro*'. Lo entendemos como la prueba inicial y final de curso que se hace a nivel de centro.

mayoría de los alumnos dan muestras de hacer un uso regulador, siquiera intuitivo, de su participación en el proceso evaluativo (Tabla X.2.4.b).

Respecto a las matemáticas, todos los alumnos entrevistados las consideran como una actividad de cálculo, y a todos les gusta la materia, dato éste que, por cierto, nos fue adelantado por la maestra en su entrevista y fue confirmado más tarde con los alumnos. Los alumnos consideran, en su mayoría, que los *problemas* son tareas con estructura estándar fija; sólo uno, de rendimiento bajo, se fija únicamente en elementos externos (Tabla X.2.4.c).

Puestos en situación evaluadora, tres alumnos —dos de los cuales de rendimiento alto y uno bajo— no le saben atribuir ninguna tarea específica a su maestra; los tres restantes se ubican entre la elección de tareas de cálculo y la de *problemas* con el fin de valorar enmascaradamente la habilidad de cálculo. Al asumir el rol evaluador son tres los alumnos que no responden al caso hipotético —dos de los cuales de rendimiento bajo y uno medio—, los otros tres escogen tareas de cálculo algorítmico (Tabla X.2.4.d).

En resumen:

- (a) Frente a una profesora que identifica evaluación con examen externo y pretende camuflar las prácticas evaluativas escritas regulares, específicas y explícitas en su aula evitando el uso de términos emparentados con la evaluación, encontramos una gran diversidad en cuanto a la percepción de estas prácticas por parte de los alumnos. En general, no obstante, se aprecia mayormente concordancia entre la concepción evaluativa de la profesora —social-mixta— y las intenciones que, efectivamente, perciben los alumnos.
- (b) Ante las prácticas de enseñanza y aprendizaje de la maestra, guiadas por sus concepciones acerca del aprendizaje matemático como proceso de rutinización, todos sus alumnos entienden las matemáticas como actividad de cálculo, pese a que ella misma las entiende como instrumento modelizador de la realidad.
- (c) Cinco de los seis alumnos consideran el *problema* como una tarea estándar, en contraste con la concepción de la profesora acerca de los *problemas* como tareas de estructura variable.
- (d) La mitad de los alumnos tienen grandes dificultades bien para imaginar una posible elección de su maestra, bien para asumir personalmente el rol evaluador, mientras que los otros tres proponen tareas de cálculo a su compañero, en un nuevo reflejo de su experiencia de aula, en la que los *problemas* no figuran como tarea escrita.



### X.2.5. Contraste entre el profesor CP33 y sus alumnos

CP33 es profesor de tercer ciclo de educación primaria. Tiene 42 años, 15 de ellos de experiencia docente, diplomado en magisterio, sin formación específica en matemáticas ni en didáctica de las matemáticas. La escuela donde ejerce la docencia está ubicada en una población de la periferia de Barcelona con población de nivel socioeconómico medio y en el momento de realización de la entrevista el profesor tenía a su cargo un grupo de veintidós alumnos. Para este profesor las matemáticas son una herramienta abstracta de modelización y comprensión del mundo físico y social, cuyo dominio capacita para una participación autónoma en la sociedad. Ahora bien, según su concepción, las matemáticas se aprenden por repetición hasta la rutinización, siguiendo un orden jerárquico estricto, de las habilidades básicas hasta la culminación con la resolución de *problemas*. En cuanto a los *problemas*, éstos son tareas que cumplen rigurosamente con la estructura tradicional conocida como *wordproblem*. Su resolución exige el dominio previo de procedimientos algorítmicos aritméticos, y de ahí el interés didáctico de diferenciar nítidamente entre tareas *problema* y las que no lo son.

Su concepción sobre la evaluación es marcada y exclusivamente pedagógica, y en ella los alumnos asumen un papel activo de autorregulación. La *evaluación* no se confunde con el *examen*, sino que éste es una práctica más entre otras muchas posibles. A la hora de evaluar el aprendizaje de las matemáticas, lo importante para este maestro es el resultado final, si bien tiene éste un carácter procesual. Los *problemas* son tareas de aplicación de los algoritmos aprendidos. Dentro de esta premisa, los *problemas* sirven para evaluar la capacidad de razonamiento del alumno, con fines de regulación, tanto de la enseñanza como del aprendizaje. Considerados como criterios de calidad del *problema* para la evaluación del aprendizaje matemático aparecen en la concepción de este maestro: (1) la estructura de *wordproblem* tradicional y (2) la referencia a un contexto extraescolar potencialmente vivenciable por el alumno (Tablas X.2.a-f).

Este maestro tiene un programa evaluativo muy elaborado. Lleva a cabo 'exámenes' anuales al inicio, a mediados y a finales de curso que le permiten una comparación estadística del progreso de los alumnos, no sólo a lo largo del curso sino también en cursos sucesivos. Tiene igualmente un 'plan semanal' que incluye cuatro operaciones de cálculo y dos *problemas* que los alumnos deben realizar en casa. Una hora a la semana, en la que trabaja únicamente con la mitad del grupo por organización del centro, se presenta el plan semanal, se resuelven los *problemas* colectivamente a modo introductorio y preparatorio, que más tarde los alumnos deben resolver de nuevo en su casa. Por lo demás, lleva a cabo 'pruebas escritas' al finalizar cada uno de los temas que trabaja en el aula; en estas pruebas suele haber una actividad por objetivo de aprendizaje de la unidad didáctica. Para la segunda parte del estudio, el maestro entrega una variedad de actividades y materiales propios de evaluación. En concreto, entrega una muestra del 'plan semanal' y un ejemplo de un examen ya realizado, que consta de 13 actividades y 21 tareas de contenido referente a la geometría y sistema numérico, tareas de tipo conceptual y

procedimental simples. El profesor califica cada una de las tareas resueltas por el alumno con sistema cualitativo categorial abreviado: 'B' para 'bien', 'R' para 'regular' y 'M' para 'mal'.

A pesar de lo elaborado de su programa, son pocos los alumnos que identifican diversas situaciones o actividades de evaluación en el programa del profesor: todos ellos se refieren al examen final de tema, pero sólo uno hace referencia al uso de los deberes como una actividad evaluable más, sólo uno es consciente de que las breves sesiones de preguntas y respuestas orales en la clase también tienen intención evaluativa y, finalmente y lo que es más importante, sólo uno identifica el plan semanal del profesor como actividad de evaluación (Tabla X.2.5.a). En relación con las intenciones evaluativas que dirigen estas actividades, vemos que los alumnos en su gran mayoría —todos salvo uno de rendimiento bajo— atribuyen intenciones reguladoras a las prácticas de su maestro. A la hora de hacer uso de la evaluación, todos ellos, de manera más o menos intuitiva o consciente, adoptan una cierta actitud reguladora, en la medida en que afirman que el resultado de los exámenes les ayuda a ellos mismos a valorar su consecución de los aprendizajes esperados y a redirigir su actividad de estudio (Tabla X.2.5.b).

En cuanto a las matemáticas, encontramos cuatro alumnos que las entienden mayormente como actividad de cálculo, mientras que dos las consideran una actividad que requiere del razonamiento lógico. Al mismo tiempo, sólo dos alumnos, uno con la concepción de las matemáticas como actividad de cálculo y otro con la concepción alternativa, manifiestan gusto por las matemáticas. En estrecha relación con las concepciones del profesor acerca de los *problemas*, observamos también que, en general, los alumnos entienden igualmente por *problema* las tareas estándar; sólo uno —de rendimiento bajo— los define basándose en aspectos superficiales (Tabla X.2.5.c).

En relación con las concepciones de los alumnos acerca de la evaluación del aprendizaje matemático, la mitad de ellos atribuye primeramente a su profesor la elección de tareas de cálculo, uno elige en su nombre un *problema*, siendo éste contexto de aplicación de algoritmos conocidos, y los dos restantes le atribuyen la elección de *problemas* que requieren un mayor grado de razonamiento. En cambio, puestos los alumnos en el rol evaluador, son cuatro los que escogen tareas de cálculo, si bien uno de ellos las combinaría con *problemas*, y los dos restantes se refieren sólo a los *problemas* como modo de comprobar el dominio de las operaciones básicas (Tabla X.2.5.d).

En síntesis:

- (a) Frente a un programa evaluativo altamente estructurado (y explícito, según el profesor) tenemos una mayoría de alumnos que no percibe el conjunto de actividades que lo componen; en cambio, las intenciones pedagógicas del profesor son plenamente percibidas por los alumnos y todos muestran una disposición favorable a la autorregulación;

- (b) A pesar de que el profesor considera que las matemáticas tienen un potencial modelizador de la realidad, los alumnos parecen estar más influidos por las prácticas de ejercitación rutinaria del aula y ven las matemáticas como actividad de cálculo en la mayor parte de los casos.
- (c) Prácticamente todos los alumnos coinciden con su profesor en definir un *problema* como una tarea de estructura estándar, salvo uno de rendimiento bajo que lo define a través de elementos superficiales.
- (d) Todos los alumnos responden positivamente al supuesto planteado de evaluación. La mitad atribuyen a su profesor la elección de tareas de cálculo y nuevamente la mitad (si bien no coincidente) eligen también este tipo de tareas. Sólo dos alumnos opinan que su profesor usaría *problemas* que exigen un mayor grado de razonamiento matemático pero ninguno los utilizaría para averiguar lo que sabe un compañero. Por lo tanto, diríamos que predomina nuevamente la experiencia de cálculo en el aula.

### X.2.6. Contraste entre la profesora FP37 y sus alumnos

FP37 es profesora de tercer ciclo de educación primaria. Tiene 39 años, 14 de ellos de experiencia docente, diplomada en magisterio, sin formación específica en matemáticas ni en didáctica de las matemáticas. La escuela está ubicada en una población de la periferia de Barcelona, de nivel socioeconómico medio-alto. En el momento en que se lleva a cabo la entrevista tiene a su cargo una clase de veintidós alumnos. Para esta profesora las matemáticas son un cuerpo de conocimiento formal, alejado de la vida real y cuyo propio desarrollo es su principal fin. Según su concepción, las matemáticas se aprenden por repetición y mediante una organización estricta del contenido: primero los conceptos, después los procedimientos básicos, y sólo al final la resolución de *problemas*. Los *problemas* son tareas preexistentes al alumno, pensadas para aplicación de lo aprendido con anterioridad, de tal modo que el dominio de procedimientos algorítmicos es un requisito indispensable y se hace necesario diferenciar los *problemas* de aquellas tareas que no lo son, tales como la *operativa*, o las tareas '*de teoría*'.

En la concepción de esta maestra acerca de la evaluación predomina la vertiente social, aunque no exclusivamente. Así, para los alumnos la evaluación puede constituir un instrumento motivador de autocontrol del estudio. El *examen* es el instrumento de *evaluación* por excelencia, de modo que prácticamente se identifica con ella. La evaluación de las matemáticas debe estar enfocada sobre el resultado final factual. En la concepción de la maestra los *problemas* permiten verificar la habilidad de aplicación de los conocimientos algorítmicos, cumpliendo una función acreditativa de clasificación de los alumnos. Para esta maestra el buen *problema* debe: (1) respetar estrictamente la estructura de *wordproblem*; (2) abarcar un solo ítem de contenido, es decir, tener carácter atómico y (3) proponer en su propio enunciado un contexto cercano a las experiencias extraescolares del alumno (Tablas X.2.a-f).

El programa evaluativo de FP37 consiste básicamente en un examen final después de cada tema; los exámenes tienen todos la misma estructura, por este orden: preguntas conceptuales, preguntas procedimentales y uno o dos *problemas* de aplicación de algo aprendido no únicamente en el tema actual sino también en temas acumulados. Así, los *problemas* aparecen como tareas meramente yuxtapuestas a otros tipos de tareas. Para la segunda parte del estudio la maestra hace entrega de dos exámenes ya realizados en el aula. El primero de ellos, de contenido aritmético, comprende 6 actividades con un total de 27 tareas, de las cuales las dos últimas son presentadas como *problemas*. El segundo examen se refiere a un contenido de geometría, y contiene 4 actividades conceptuales que abarcan 12 tareas, ninguna de ellas consideradas *problemas*. La profesora otorga al alumno una calificación global del control, según un sistema cualitativo categorial ('M' para 'mal', 'B' para 'bien', 'MB' para 'muy bien') y marca cada uno de los errores cometidos mediante una raya roja.

Por la información recogida de los alumnos podemos afirmar que éstos interpretan como situaciones de evaluación los controles que hacen periódicamente; no obstante, no hay acuerdo entre ellos respecto a la periodicidad de este control: dos hablan de control trimestral<sup>9</sup>; tres hablan de control final después de cada tema; otro no hace ninguna concreción temporal. Uno de los alumnos habla de controles 'sorpresa', poco frecuentes, mientras tres se refieren a un cuadernillo de cálculo que van completando progresivamente como otra de las actividades que la profesora evalúa (Tabla X.2.6.a). En cuanto a la intención que atribuyen a su profesora al realizar estas actividades, tres alumnos le atribuyen una intención reguladora; dos —de rendimiento alto y bajo respectivamente— ven las intervenciones de la profesora guiadas por una intención acreditativa, y finalmente un alumno —de rendimiento bajo— no atribuye ninguna intencionalidad concreta a su profesora en estas actividades. En contraste con esto, todos salvo un alumno de rendimiento bajo muestran una disposición a hacer un uso regulador de los resultados de la evaluación, bastante intuitivo, por otra parte (Tabla X.2.6.b).

Para todos los alumnos, de acuerdo con las prácticas de aula, las matemáticas consisten primordialmente en una actividad de cálculo en la que tan sólo uno de los seis encuentra agrado<sup>10</sup>. De los seis alumnos entrevistados cuatro definen el *problema* igualmente como tarea de estructura estándar, y en cambio dos, de rendimiento medio y bajo respectivamente, se apoyan en factores superficiales para determinar si una tarea merece o no ser llamada *problema* (Tabla X.2.6.c).

En cuanto a las tareas útiles para la evaluación del aprendizaje matemático, un alumno rechaza la invitación a elegir tarea en lugar de su profesora, al cual se añade un compañero más cuando les pedimos la asunción del rol evaluador. Tres de los alumnos atribuyen a su profesora una mejor elección en caso de

---

<sup>9</sup> Para uno de ellos la justificación del control trimestral está en que algunos temas trabajados son 'muy largos'.

<sup>10</sup> Un dato sobre el que nos avisó previamente la profesora es el disgusto general de sus alumnos hacia la materia, que ella relaciona con la abstracción característica de las matemáticas, la intangibilidad y el alejamiento de la experiencia diaria.

tomar tareas de cálculo, y los dos restantes prefieren *problemas*, los cuales sirven para comprobar el dominio de algoritmos aritméticos. En cambio, son tres también (pero distintos a los anteriores) los que eligen tareas de cálculo (y en dos casos también en combinación con *problemas*), y sólo un alumno escoge un *problema* exclusivamente para ver lo que sabría su compañero, refiriéndose también, no obstante, a la plasmación sobre papel de la habilidad del alumno de aplicar su conocimiento sobre las operaciones básicas (Tabla X.2.6.d).

A modo de síntesis:

- (a) Frente a prácticas evaluativas explícitas y regulares (examen escrito tras cada tema), los alumnos no las perciben por igual, sobre todo en lo relativo al aspecto temporal; no obstante, son más propensos a percibir intenciones reguladoras en las prácticas de esta profesora, a pesar de que ella misma presenta una concepción evaluativa fuertemente social-acreditativa.
- (b) De acuerdo con las concepciones sobre de la enseñanza y la evaluación de las matemáticas que alberga la profesora, los alumnos entienden las matemáticas como actividad de cálculo.
- (c) La mayor parte de los alumnos coinciden con su profesora en entender los *problemas* como actividades de estructura estándar.
- (d) Son dos los alumnos que no entran en la situación hipotética planteada con rol evaluador. Por su parte, la mayoría de los alumnos en situación de evaluador recurren principalmente a actividades de cálculo y en segundo lugar a *problemas*, a través de los cuales pretenden verificar la capacidad de aplicación de las normas algorítmicas de cálculo.

### X.2.7. Contraste entre la profesora AS11 y sus alumnos

AS11 es profesora de primer ciclo de educación secundaria obligatoria. Tiene 52 años, 26 de ellos de labor docente, licenciada en matemáticas y activa colaboradora de asociaciones profesionales dedicadas a la enseñanza de esta materia. Imparte docencia en un instituto público de una población periférica de Barcelona, de clase media. En el momento en que se realiza la entrevista tiene una clase de primer curso de educación secundaria obligatoria con veinticuatro alumnos, junto con otros dos grupos de tercer y cuarto curso. La entrevista se centra exclusivamente en su labor de primer curso. Las matemáticas son, en su concepción, un cuerpo abstracto, independiente del ser humano, que sirve para la modelización y racionalización del mundo físico y social. Según esta profesora, las matemáticas se aprenden a través de un proceso de abstracción progresiva, en el que la resolución de *problemas* y la manipulación del mundo físico adquieren un papel fundamental. Los *problemas*, por su parte, son tareas independientes del alumno, que pueden tomar formas diversas y en ocasiones pueden ser incluso abiertos, lo cual entiende la profesora como *problema* resoluble siguiendo distintos abordajes. Es necesario diferenciar entre *problemas*,

'teoría' y tareas 'de machaca', ya que para los primeros es imprescindible una capacidad de razonamiento mínima, mientras que en los otros dos tipos basta la perseverancia personal.

Para esta profesora la evaluación cumple una función mayormente social-acreditativa, aunque no de forma exclusiva. También aparece un importante componente regulador en la concepción que manifiesta, tanto para la enseñanza como para el aprendizaje. El alumno, de hecho, tiene un papel activo en ciertas partes del proceso evaluativo. No reduce la *evaluación* al *examen*. Así, el foco de la evaluación del aprendizaje matemático debe ser el proceso de resolución seguido por el alumno. En la concepción de esta docente los *problemas* aparecen como instrumento de evaluación del razonamiento del alumno y adquieren un valor acreditativo al ser utilizados de forma preferente para '*subir la nota*', mientras que el *aprobado* queda garantizado con tareas algorítmicas ('de machaca'). La profesora concibe el buen *problema* como aquel que cumple los siguientes requisitos: (1) plantea al alumno una dificultad moderada, que le obliga a poner en marcha un razonamiento superior; (2) se intenta evaluar mediante él un conjunto de aprendizajes, es decir, tiene carácter molecular, y (3) facilita al profesor la valoración-calificación, en la medida en que se deben presentar *problemas* fácilmente calificables sobre 'puntos enteros fáciles' (antes que decimales) (Tablas X.2.a-f).

AS11 tiene un programa evaluativo muy elaborado. Se compone de situaciones de evaluación complejas y variadas. En primer lugar, situaciones de evaluación inicial que utiliza para explorar los conocimientos previos de los alumnos (que de entrada considera erróneos) y para provocarles a la reflexión. Después lleva a cabo la evaluación final de cada tema. Para ello realiza sesiones de repaso y autoevaluación del alumno, previas a la realización del examen. El alumno debe realizar una actividad escrita de repaso del tema, para contraste de los objetivos de aprendizaje con los resultados autopercebidos y las expectativas de calificación. Parte de esta actividad consiste en elaborar un examen del tema, del cual la profesora, esporádicamente, incluso incorpora alguna actividad a su propio repertorio, pero sólo para cursos futuros. Durante los exámenes los alumnos están autorizados a pedir asistencia; para ello deben dejar sus asientos y acudir a la mesa de la profesora. En la sesión de clase inmediatamente posterior al examen se lleva a cabo la devolución de resultados; en ella los alumnos reciben sus exámenes corregidos para comparar sus soluciones con las soluciones modelo que la profesora expone en la pizarra y los comentarios que hace sobre los errores más frecuentes. Los *problemas* le permiten distinguir a los alumnos más capaces.

La profesora entregó una muestra de un examen compuesto por cinco actividades, todas presentadas como *problemas*. La profesora marca cada tarea del examen, tanto si está correctamente resuelta como si no lo está. En el caso de tarea correctamente resuelta, la profesora hace una señal de 'visto' (✓); en el caso de haber cometido error, la profesora hace una cruz en la tarea y en algunas ocasiones escribe un comentario indicando cuál habría sido la vía de resolución adecuada. Cada tarea es

valorada numéricamente afinando en decimales y el alumno recibe también la calificación global de 0 a 10, con la posibilidad de detalle en dos decimales.

Todos los alumnos de su grupo que fueron entrevistados conocen el complejo programa evaluativo de la profesora, aunque con algunos matices, como por ejemplo el hecho de que sólo cuatro de ellos incluyen las prácticas de evaluación inicial al comenzar un nuevo tema, mientras que los otros dos se limitan a la situación de evaluación que empieza con el ‘¿qué he aprendido?’ y acaba con la corrección colectiva del examen en la pizarra (Tabla X.2.7.a). En cuanto a la comprensión de las intenciones de su profesora, cuatro alumnos asumen que su interés es regulador; uno incluso se refiere explícitamente a una regulación de la enseñanza como algo separado de la guía del aprendizaje. En cambio, para los otros dos —de rendimiento medio y bajo respectivamente— predominan los aspectos acreditativos en las prácticas de su profesora. A pesar de ello, tanto éstos como los primeros dan muestras de hacer un uso regulador de su participación en estas complejas situaciones evaluativas (Tabla X.2.7.b).

Respecto a las matemáticas, los alumnos las identifican en su mayoría con una actividad de cálculo; tan sólo los dos alumnos de rendimiento alto se refieren a la naturaleza de las matemáticas como actividad de razonamiento lógico; además, sólo dos alumnos —de rendimiento alto y medio respectivamente— disfrutaban de las matemáticas, mientras que el resto no manifiestan gusto por ellas. Entienden, en general, como *problemas* las actividades que presentan una estructura estándar, con la salvedad de un alumno de rendimiento bajo, que identifica los *problemas* por la presencia de características superficiales (Tabla X.2.7.c).

En el momento de situarse en posición evaluadora, todos los alumnos aceptan el reto, aunque un alumno de rendimiento bajo no llega a atribuir a su profesora ninguna actividad concreta. De los otros cinco, uno elige en su nombre tareas de cálculo exclusivamente; dos prefieren *problemas*, entendidos éstos como la ocasión de aplicar conocimientos algorítmicos, y finalmente dos se refieren también a los *problemas*, pero indicando su propiedad de exigir un mayor razonamiento. En el momento de posicionarse ante la hipotética necesidad de averiguar lo que sabe un compañero sólo un alumno de rendimiento medio escoge tareas algorítmicas, mientras que los otros cinco prefieren una combinación de estas tareas con *problemas*, vistos éstos mayormente como ocasión de demostrar el razonamiento más complejo posible. Uno sólo de los alumnos, de rendimiento bajo, opta por imitar el estilo de la profesora en su rutina de evaluación inicial y final de tema.

En resumen:

- (a) Frente a una profesora con un complejo programa evaluativo donde los alumnos son protagonistas activos, tenemos un grupo de alumnos que en su mayoría son conscientes de este programa, si bien no en toda su complejidad; la mayoría de ellos perciben las intenciones

pedagógicas en las prácticas de su profesora y para todos ellos dichas prácticas revierten en una regulación de su proceso de aprendizaje y estudio, independientemente de su rendimiento.

- (b) Mientras la profesora entiende las matemáticas como herramienta de modelización de la realidad, cuatro de los seis alumnos las conciben como actividad de cálculo descargada de significado más allá de los propios números.
- (c) Tampoco existe gran acuerdo en cuanto a la forma de entender los *problemas*, ya que la profesora los define como actividad de estructura variable, a veces incluso abiertos en tanto que aceptan diferentes vías de solución, y, sin embargo, los alumnos los entienden como tarea de estructura estándar principalmente.
- (d) Puestos los alumnos en el rol evaluador, cuatro de ellos consideran que su profesora usaría preferentemente *problemas*, aunque difieren por parejas en cuanto al propósito de éstos. A la hora de elegir ellos mismos tareas, la mayoría eligen una combinación de tareas de cálculo básico y *problemas*.

### X.2.8. Contraste entre la profesora DS14 y sus alumnos

DS14 es profesora de primer ciclo de educación secundaria obligatoria. Tiene 49 años en el momento de la entrevista y 20 de ellos ha sido maestra. Tiene diploma en magisterio, sin formación específica en matemáticas ni en didáctica de las matemáticas. Con la implementación de la reforma impulsada por la Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE) se incorpora al primer ciclo de educación secundaria. Imparte docencia en un centro público de Barcelona, en una zona de nivel socioeconómico alto. En el momento en que se lleva a cabo la entrevista tiene veintitrés alumnos en un grupo de primer curso de educación secundaria obligatoria, además de otro grupo de segundo curso. La entrevista se centra en su labor en el primer curso. Para esta profesora las matemáticas son un sistema formal altamente abstracto; si bien están relacionadas con la vida real, su fin último es su propio desarrollo. En ellas ve reflejada su propia personalidad, por su carácter que define como *conciso*. La profesora considera, además, que si bien en primer lugar es necesario afianzar y automatizar las habilidades básicas, el verdadero aprendizaje matemático se produce por un proceso de razonamiento deductivo, al cual ayuda la colaboración entre iguales. Los *problemas* son tareas independientes del alumno, complejas, que no siguen una estructura estándar fija, y que requieren la recombinación de aprendizajes previos. Lo que se practica repetidamente deja de ser *problema* y se convierte en ejercicio. Aún así es conveniente diferenciar entre ejercicios 'de operativa' y *problemas*, en la concepción de esta profesora.



La evaluación es concebida como un instrumento básicamente pedagógico, si bien el alumno no toma un rol explícitamente activo y las calificaciones que recibe son cuantitativas. Los exámenes son una forma arcaica de evaluar que sólo permiten plantear tareas cerradas, ejercicios rutinarios. En contraposición, la observación gana valor para la evaluación de la resolución de *problemas*. Para esta profesora la evaluación de las matemáticas debe estar centrada en el propio proceso de razonamiento deductivo del alumno; así, considera la prueba escrita gravemente limitada por no poder dar cuenta de este proceso de razonamiento, por lo cual en los exámenes presenta mayormente tareas rutinarias. En cambio, las situaciones colaborativas de resolución de *problemas* constituyen un momento idóneo para evaluar el proceso de razonamiento del alumno y cumplir así una función reguladora en la enseñanza. Según su concepción, el buen *problema* es aquel que: (1) difiere en su estructura del *wordproblem* tradicional incrementando así su complejidad y (2) supone un grado de dificultad moderado para el alumno (Tablas X.2.a-f).

En el programa evaluativo de esta profesora cada tema se cierra con un examen que contiene ejercicios rutinarios, incluidos algunos *problemas* tradicionales que, llegados a un cierto punto de práctica, también considera rutina. En cambio, la resolución de *problemas* la evalúa mediante la observación (no demasiado sistemática) de los alumnos en situaciones de resolución colaborativa de *problemas*. En su opinión, no se puede plasmar por escrito el razonamiento seguido en la resolución colaborativa de un *problema*, razón por la cual los exámenes que presenta a sus alumnos tan solo incluyen ejercicios rutinarios en los que verifica la consecución del resultado factual final correcto. La profesora contribuyó a la muestra con un examen ya realizado consistente en cinco actividades, compuestas a su vez por 30 tareas, todas ellas de tipo conceptual simple o procedimental algorítmico. La profesora marca sobre el examen todas las tareas resueltas por los alumnos: las correctas con una señal de 'visto' (✓) y las que contienen error las tacha e indica por escrito la clave de la resolución correcta. Las tareas son puntuadas individualmente y en la cabecera del examen se indica la puntuación global, con un decimal.

Por su parte, los alumnos entrevistados identifican claramente la prueba final de cada tema como actividad de evaluación; tres, además, se refieren al dossier con ejercicios que cada alumno debe completar durante el curso y que la profesora regularmente controla. En cambio, sólo uno se refiere a la situación de resolución de *problemas* en grupo, durante la cual son observados por la maestra. Otro más se refiere a la estrategia de organización del centro, de agrupación flexible, como ocasión que la profesora también puede aprovechar para valorar los avances y tropiezos de cada cual (Tabla X.2.8.a). Todos los alumnos entrevistados salvo uno interpretan intenciones reguladoras en la intervención de su profesora; el sexto, de rendimiento alto, se centra más en la tarea calificadora. En cambio, todos sin excepción aprovechan las actividades de evaluación para autorregularse en el proceso de aprendizaje y estudio (Tabla X.2.8.b).

En cuanto a las matemáticas, cuatro alumnos —los dos alumnos de rendimiento alto, uno de rendimiento medio y uno de rendimiento bajo— consideran que son una actividad de razonamiento lógico. Todos, salvo el alumno de rendimiento bajo que entiende las matemáticas como actividad de cálculo, manifiestan agrado por la materia. Los *problemas* son entendidos por los alumnos que ven las matemáticas como actividad de razonamiento como tareas de estructura estándar donde se aplican otros conocimientos básicos, mientras que los dos alumnos que ven las matemáticas como actividad de cálculo definen los *problemas* en términos de caracteres superficiales (Tabla X.2.8.c).

En los dos supuestos de evaluación sólo un alumno de rendimiento bajo atribuye a su profesora la elección de tareas de cálculo, mientras todos los otros consideran que escogería *problemas* preferentemente, tres de ellos añadiendo que lo importante de los *problemas* sería su potencial para mostrar el razonamiento superior del alumno, los otros dos aún tratando los *problemas* como ocasión de demostrar el dominio de algoritmos. Todos los alumnos aceptaron el rol evaluador y todos escogieron *problemas* para ver lo que sabe un compañero de matemáticas, si bien aquellos tres alumnos que señalaron la mayor complejidad de los *problemas* los escogen ahora también en solitario, mientras los otros tres los escogen en compañía de otras tareas de cálculo algorítmico, por lo tanto, como escenario de aplicación de éste.

Como resumen, podemos concluir:

- (a) Frente a un programa evaluativo dividido entre prácticas explícitas (el examen a final de tema) e implícitas (la observación del trabajo grupal), todos los alumnos perciben el examen explícito pero sólo uno parece ser consciente de la evaluación poco sistemática que lleva a cabo la profesora mediante la observación; la mitad de los alumnos atribuye intención evaluativa a una práctica que la propia profesora no contempla estrictamente como tal, sino sólo como control del trabajo (el dossier); la mayoría de los alumnos percibe la intención reguladora de su profesora a través de las prácticas evaluativas de aula y todos muestran disposición favorable a hacer un uso personal regulador de la evaluación;
- (b) Cuatro de los seis alumnos entrevistados tienen concepciones acerca de las matemáticas bastante cercanas a la de su profesora, en tanto que entienden las matemáticas como actividad de razonamiento, mientras que los otros dos se alejan de ella.
- (c) Los mismos cuatro alumnos anteriores tienen una noción de *problema* del tipo más elaborado hallado entre los alumnos, es decir, como tareas de estructura estándar, mientras que los dos restantes se anclan en aspectos superficiales.
- (d) La mayoría de los alumnos atribuye a su profesora la elección de *problemas*, tareas en las que ven el potencial de poner de manifiesto la capacidad de razonamiento superior del alumno. Todos los

alumnos recurren a tareas que consideran *problemas*, puestos en la necesidad de asumir un rol evaluador, algunos en solitario, otros en combinación con otras tareas.

### X.2.9. Contraste entre el profesor AS23 y sus alumnos

AS23 es profesor en el segundo ciclo de educación secundaria obligatoria. Tiene 52 años, 15 en carrera docente. Es licenciado en matemáticas e imparte docencia en un centro de secundaria de una población periférica de Barcelona, de nivel socioeconómico medio. En el momento del estudio tenía a su cargo, entre otros grupos de primer ciclo de educación secundaria obligatoria y bachillerato, el '*grupo tercero R*', código por el que se conoce en el centro al grupo reducido de repetidores del tercer curso de esta etapa escolar (que en aquel curso incluía doce alumnos). Las matemáticas, para este profesor, son un sistema formal; si bien están relacionadas con la vida real, su fin último es su propio desarrollo. Se aprenden a través de un proceso de razonamiento deductivo, siempre dentro de la propia teoría matemática. En su concepción sobre los *problemas* establece una clara diferencia entre los *problemas* matemáticos propiamente dichos y los *problemas* en el contexto didáctico escolar. En concreto, los '*verdaderos*' *problemas* matemáticos son únicamente aquellas situaciones novedosas que el propio sujeto resolutor percibe como problemáticas y que le exigen una reorganización del propio conocimiento para poder hallar una respuesta nueva. En el contexto escolar, no obstante, no sería viable esta forma de entender los *problemas*, según este profesor, principalmente porque los alumnos no soportarían la exigencia intelectual y emocional de los verdaderos *problemas*. Debido a esta atribución a las concepciones de los propios alumnos, en el aula de este profesor los *problemas* acaban siendo tareas con una estructura variable pero siempre dentro de lo ya conocido por el alumno.

La concepción que tiene este profesor sobre la evaluación no se inclina hacia ninguno de los dos polos considerados. Más bien se sitúan en una posición intermedia, donde tanto el componente acreditativo del conocimiento del alumno, como el componente pedagógico —en el que la propia situación del *examen* se concibe como una situación de aprendizaje—, tienen un peso importante. En la concepción del profesor, la evaluación del aprendizaje matemático debería ir enfocada a rastrear el pensamiento matemático del alumnado. Aún así, sus prácticas evaluativas quedan mayormente reducidas a la verificación de un resultado final factual, ligado a la concepción que atribuye al alumnado respecto a los *problemas*. En este contexto, los *problemas* (escolares) le sirven para valorar el razonamiento de los alumnos, y al mismo tiempo los utiliza con una clara función acreditativa, recurriendo a estas actividades para distinguir a los alumnos con rendimiento sobresaliente. Así pues, un buen *problema* debe: (1) evaluar un conjunto de aprendizajes, es decir, tiene un carácter molecular y (2) ayudar en su propia estructura pautada a la tarea de valoración-calificación del profesor, de tal forma que permita otorgar puntuaciones intermedias decimales que reflejen de manera supuestamente más objetiva y ajustada el rendimiento real del alumno, evitando asimismo el fracaso completo (examen valorado con 0 puntos) (Tablas X.2.a-f).

En el programa evaluativo de este profesor los exámenes tienen un marcado carácter didáctico. Lleva a cabo lo que llama evaluación continua. Cada tres semanas, independientemente del contenido que hayan trabajado en el aula, plantea a los alumnos un examen. Según el profesor, el hecho de no haber cerrado necesariamente una unidad didáctica hace que los alumnos deban estudiar mediado el tema, lo que facilita el trabajo posterior gracias al esfuerzo de estudio realizado. Durante los exámenes está constantemente accesible a los alumnos paseando entre las mesas. Es él mismo quien en la sesión siguiente al examen lo resuelve en la pizarra proporcionando así un modelo de corrección al alumnado. Los *problemas* se reservan para el final de las actividades de evaluación, a menudo como tareas *voluntarias* para los alumnos más capaces o que se sienten más capaces. El profesor nos proporcionó a modo de ejemplo dos exámenes ya realizados. El primero de ellos lo componen 10 actividades que engloban a su vez 14 tareas, de las cuales el profesor considera 2 *problemas* y 6 son tareas conceptuales de una complejidad media, mientras que el resto son tareas procedimentales algorítmicas. El segundo examen está compuesto por 7 actividades repartidas en dos partes. La primera parte, con 5 actividades, abarca 10 tareas, de las cuales 9 son algorítmicas (algebraicas) simples, y la última es un *problema* (tradicional). La segunda parte del examen está compuesto por dos *problemas* de complejidad media, de los cuales la última parte es 'voluntaria' para los alumnos que se vean capaces de resolverla. El profesor marca cada una de las tareas resueltas correctamente por los alumnos con una señal de 'visto' (✓). Si el alumno ha cometido errores o no ha llegado a responder nada en la tarea, el profesor escribe comentarios más o menos extensos sobre el examen, resolviendo él mismo la tarea de manera detallada y recordando al alumno la materia trabajada. Cada tarea recibe una puntuación y el alumno ve en la cabecera del examen la puntuación total expresada en forma de razón de lo alcanzado respecto a la puntuación máxima posible.

Respecto a los alumnos —todos ellos con fracaso escolar generalizado—, hay una disparidad muy grande entre lo que perciben de las prácticas evaluativas de su profesor. Sólo uno narra que están todos siempre 'en evaluación continua' (hacen exámenes 'cada dos o tres semanas' y si sale mal 'el profesor lo vuelve a explicar'). Otro, en cambio, explica que hacen exámenes después de cada tema y a veces también durante un mismo tema, pero añade que, en realidad, cada trimestre lo hacen distinto y ya no recuerda lo que hicieron el trimestre anterior. El tercer alumno afirma que hacen exámenes al acabar cada tema o cada quince días ('si el tema es largo'). El cuarto está convencido de que hacen exámenes cada semana, que incluyen siempre todo el contenido trabajado y que hay un examen final último en el que se incluye toda la materia. El quinto diferencia entre las actividades de evaluación mediado el tema, a las que llama 'pruebas' y no considera demasiado importantes, y las que tienen lugar al final del tema, a las que llama 'exámenes' y que considera importantes y decisivas. Indica, además, que a veces el profesor les pone pruebas por sorpresa. Finalmente, el sexto alumno defiende que el profesor les pone únicamente exámenes al final de cada tema (Tabla X.2.9.a).

Si una cosa llama la atención en este caso, es la variedad de percepciones que tienen los alumnos de las prácticas evaluativas de su profesor. En el fondo, casi se podría sospechar que ninguno de los alumnos es realmente consciente ni partícipe de lo que ocurre en el aula. Juntos todos en el 'grupo R' de repetidores, estigmatizados como los de peor rendimiento, como aquellos que no sirven para estudiar, parecen haber asumido plenamente su papel. Es más, dos de ellos no atribuyen ninguna intención concreta a las prácticas de su profesor, mientras que uno le atribuye objetivos de acreditación y sólo los tres restantes distinguen la voluntad de ayuda. Paralela a esta situación tenemos los datos relativos al provecho personal que extraen los alumnos de dichas prácticas, resultando que tan sólo uno de los seis intenta poner en marcha una mínima regulación de su aprendizaje y estudio a partir de los resultados que obtiene en los exámenes (Tabla X.2.9.b).

Respecto a las matemáticas, cuatro alumnos las entienden primordialmente como actividad de cálculo y dos las ven como actividad de razonamiento, de los cuales únicamente uno declara encontrar gusto en ellas. Los *problemas* son definidos por tres alumnos como tareas de estructura estándar, mientras que otros los tres continúan centrándose en aspectos puramente externos para la determinación de la naturaleza de los *problemas* (Tabla X.2.9.c).

Planteadas las situaciones hipotéticas de evaluación, cuatro de los seis alumnos atribuyen a su profesor la elección de tareas de cálculo, los otros dos piensan que escogería mejor *problemas* tradicionales, donde el énfasis está en aplicar los algoritmos correctos de manera exacta. Ubicados ellos en el rol evaluador, observamos que dos alumnos escogerían tareas de cálculo únicamente, mientras los otros cuatro eligen *problemas*, sea en solitario (dos) o en combinación con otras tareas (dos). Ahora bien, es imprescindible señalar aquí un dato crucial: la mayoría de estos alumnos conciben los *problemas* como actividades *más fáciles* que las algorítmicas, sean aritméticas o algebraicas. La posible razón de esta concepción es que en el aula suelen resolver los *problemas* simples (de ecuaciones simples o reglas de tres), recurriendo a menudo a la propia intuición, al ensayo y error, no conscientes de las estrategias que aplican, y de las que el profesor apenas les pide cuentas; en cambio, las otras tareas exigen de ellos el dominio absoluto de algoritmos algebraicos y, si no los conocen —como sucede en la mayoría de las ocasiones—, no les es posible resolverlas. Sin embargo, desde su concepción acerca de las matemáticas este dominio de algoritmos requiere una memorización mecánica, no comprensiva, ardua de asentar y frágil al olvido. Se trata, en cierto modo, de una situación *invertida*: para algunos de estos alumnos las verdaderas tareas problemáticas, aquellas que ponen su conocimiento al límite, son las algorítmicas, dado que exigen la aplicación exacta de unas reglas de acción, que por no haber podido entender no pueden tampoco recordar.

A modo de resumen:

- (a) Ninguno de los alumnos entrevistados tiene verdadero conocimiento de las prácticas evaluativas de su profesor y sólo tres le atribuyen intención de ayuda pedagógica; sólo uno, que le atribuye intenciones acreditativas, da muestras de utilizar los resultados de la evaluación como elemento de autorregulación.
- (b) Frente a un profesor apasionado que considera que las matemáticas son un sistema formal no necesariamente ligado a la realidad, cuatro de los seis alumnos las entienden como actividad de cálculo algorítmico y cinco expresan desagrado por la materia.
- (c) El profesor considera los *problemas* dependientes del sujeto, pero está también convencido de que los alumnos tienen una noción más simple, como de estructura estándar, y para evitar malentendidos con ellos y situaciones que se representa como excesivamente conflictivas y desmotivadoras, en la clase sólo propone *problemas* estándar. Sólo de manera esporádica plantea algún problema más complejo, al que considera de respuesta absolutamente *voluntaria*; paralelamente, observamos que tres de los seis alumnos entrevistados siguen anclados en los elementos superficiales externos a la hora de definir qué tareas son *problemas*, mientras que en los otros tres se confirma la predicción del profesor.
- (d) Los tres alumnos que consideran *problemas* las tareas de estructura estándar proponen *problemas* para averiguar lo que un compañero suyo sabe; ahora bien, esta elección responde a un criterio particular de lo que constituye la dificultad de una tarea matemática, no tan relacionada con la capacidad de dar solución a situaciones nuevas combinando conocimientos sino antes bien con la capacidad de reproducir de manera exacta unos pasos que, por falta de comprensión, apenas se pueden recordar. En otras palabras, estos alumnos propondrían a sus alumnos las tareas que consideran más fáciles.

## X.2.10. Contraste entre la profesora GS27 y sus alumnos

GS27 es profesora del segundo ciclo de educación secundaria obligatoria. Tiene 53 años, de los cuales 20 los ha pasado trabajando como docente en la enseñanza pública. El centro escolar donde trabaja está ubicado en una población periférica de Barcelona, de nivel socioeconómico medio-bajo. Licenciada en matemáticas, en el momento de la entrevista imparte matemáticas en un grupo de veintitrés alumnos de tercero de educación secundaria obligatoria, junto con otros grupos de cuarto curso de esta misma etapa escolar. La entrevista se centra sobre su labor en tercer curso. Las matemáticas son para esta profesora el resultado de una construcción humana socio-histórica, como respuesta a necesidades y *problemas* sociales. Está, por lo tanto, abierta a revisión y en proceso de desarrollo constante. Acorde con esta forma de entender las matemáticas, concibe su aprendizaje como un proceso de resolución de *problemas*. Así, reconoce que sus alumnos se quejan porque 'no explica'. En lugar de las clases magistrales ella prefiere

organizar la enseñanza en forma de trabajos colaborativos guiados. En aparente contradicción con su visión de las matemáticas, los *problemas*, en el contexto escolar, son tareas con una estructura variable, independientes del alumno, que exigen de él una cierta reestructuración de los esquemas de conocimiento, pero dentro de un límite para el cual parte de conocimientos asentados en el trabajo de aula. Esta contradicción se puede entender a la luz de la concepción evaluativa de la profesora y la representación que se hace de la capacidad e interés generalmente limitados de los alumnos.

En cuanto a la evaluación, tenemos aquí una profesora con concepción mixta, sin una clara inclinación hacia ninguno de los dos polos. En otras palabras, la función acreditativa y la función pedagógica tienen en su concepción un valor equiparable, si bien identifica prácticamente *evaluación* con *examen* y reserva el término *seguimiento* para la evaluación continua basada en la observación y otras actividades escritas. La evaluación de las matemáticas debe, en la concepción de esta profesora, estar enfocada hacia el proceso de razonamiento seguido por el alumno. Dentro de su concepción sobre el papel de los *problemas* en la evaluación del aprendizaje matemático, considera estas tareas como susceptibles de hacer visible y accesible el razonamiento del alumno; en cambio, el uso que hace de ellas es primordialmente acreditativo, en la medida en que como norma reserva el 20% de la calificación final para los alumnos capaces de resolver las tareas problemáticas. Finalmente, el buen *problema* para la evaluación del aprendizaje matemático debe cumplir, según nuestro análisis de los datos, un único requisito: ser fácil para el alumnado, en la medida en que versa sobre contenidos trabajados previamente en el aula (Tablas X.2.a-f).

Su programa evaluativo se basa en tres tipos de actividades: el examen al final de tema, el 'dossier' del alumno –que recoge todo el trabajo hecho a lo largo de un trimestre para ponerlo en práctica y reflexionar sobre lo aprendido-, y la observación no sistemática durante las clases mientras los alumnos trabajan la materia en grupos colaborativos. En cada examen incluye siempre una tarea 'del 20%', tarea que considera compleja, problemática, y que será la determinante de la nota superior. Los *problemas* se utilizan, por lo tanto, como discriminadores entre alumnos buenos y malos. La profesora hizo entrega de un examen final de tema ya realizado, consistente en 5 actividades sobre el sistema numérico, que recogen 46 tareas de tipo conceptual y procedimental. Asimismo aportó un ejemplo de una de las actividades de aula aún por realizar entre parejas de alumnos. El documento contiene 5 actividades con 23 tareas para aprendizaje del tema de funciones, todas ellas enmarcadas en situaciones de la vida cotidiana.

Los alumnos entrevistados presentan, al igual que el caso anterior, una peculiaridad, ya que con dos de ellos la profesora sigue un programa distinto, con objetivos y contenidos adaptados, por tratarse de alumnos con fracaso escolar reiterado a los que se les ofrece una Adaptación Curricular Individualizada (ACI). De los cuatro alumnos restantes, de rendimiento medio y alto, todos perciben el examen al final del tema como la actividad de evaluación por definición. No obstante, entre ellos hay

algunas diferencias, dado que los dos de rendimiento alto señalan también los ejercicios de auto-evaluación que la profesora les propone para preparar cada examen, mientras que los dos de rendimiento medio no identifican esta actividad y, en cambio, uno de ellos se percata de cómo la profesora observa y toma anotaciones cuando realizan tareas en la pizarra, lo que considera igualmente una situación de evaluación (Tabla X.2.10.a).

A pesar de que, en general, a estos alumnos les disgusta la metodología didáctica de la profesora<sup>11</sup>, tres perciben en ella intenciones de regulación, a uno le llama más la atención el componente acreditativo, y por último los dos alumnos con ACI no ven sentido particular en las prácticas evaluativas. Estos mismos dos alumnos no dan muestras de hacer un uso regulador de la evaluación, mientras que los otros cuatro sí lo hacen (Tabla X.2.10.b).

Respecto a la naturaleza de las matemáticas, sólo dos alumnos las entienden como actividad que necesita del razonamiento lógico, frente a los otros cuatro que las consideran actividad de cálculo, a pesar de que su profesora cree que las matemáticas son una construcción social y se aprenden a través de la resolución de *problemas*. De nuevo nos encontramos con que los dos alumnos que son atendidos mediante ACI muestran disgusto por la materia, junto con un tercero de rendimiento medio que la entiende como actividad de cálculo. Los *problemas* son entendidos como tareas con estructura estándar por los cuatro alumnos de rendimiento alto y medio, mientras que los alumnos de rendimiento bajo se centran en aspectos superficiales formales para la definición de los *problemas* (Tabla X.2.10.c).

En cuanto a las situaciones hipotéticas planteadas a los alumnos, tres de ellos atribuyen a su profesora el uso de *problemas* que les exigirán mayor nivel de razonamiento, otro más le atribuye igualmente *problemas* como escenario de aplicación de conocimientos algorítmicos, y los dos alumnos con ACI, en cambio, señalan las tareas de cálculo. Desde el rol evaluador, uno de los alumnos con ACI no acepta la situación, mientras el otro y un compañero más de rendimiento medio, escogen tareas de cálculo y los tres alumnos restantes prefieren recurrir a una combinación de tareas algorítmicas con las que llaman *problemas*

En resumen:

- (a) Frente a una profesora con un programa evaluativo consistente en actividades explícitas con alta tradición escolar (examen al final de tema y dossier con recopilación de lo trabajado), encontramos alumnos que claramente perciben estas prácticas con su intención de evaluación de su aprendizaje; de éstos, cuatro dan muestras de hacer un uso regulador de los resultados de la evaluación; incluso aquel que atribuye a su profesora intenciones meramente acreditativas. En

---

<sup>11</sup> Porque 'no explica' sino que a menudo les da tareas para investigar ellos mismos los temas. La profesora es conoedora de este disgusto de los alumnos y lo advirtió en su entrevista.



cambio, los dos alumnos que reciben una atención individualizada no hacen este uso regulador y tampoco atribuyen sentido a las prácticas evaluativas.

- (b) Sólo dos alumnos entienden las matemáticas como actividad de razonamiento, a pesar de las concepciones excepcionales de la profesora, que ella misma dice intentar transmitir en sus clases de manera explícita.
- (c) En contraste con la concepción de la profesora de que un *problema* en el contexto escolar es una tarea independiente del sujeto pero con una estructura variable, los cuatro alumnos que siguen la clase ordinaria han llegado a elaborar una noción de *problema* como tarea estándar, mientras que los dos alumnos de rendimiento bajo con ACI siguen anclados en los elementos superficiales de las tareas.
- (d) Los dos alumnos con peor rendimiento atribuyen a su profesora la elección de tareas de cálculo, mientras el resto elige en su nombre tareas *problema*, predominantemente para poder ver el grado de razonamiento máximo posible. Desde el propio rol evaluador, la mayoría de alumnos escogen tareas de cálculo algebraico, pero tres de ellos lo hacen en combinación con *problemas*. Uno solo de los alumnos, de rendimiento bajo, no acepta la responsabilidad evaluadora.

### X.3. REFLEXIONES SOBRE LOS RESULTADOS COMPARATIVOS PRESENTADOS

La comparación de los dos colectivos estudiados, tanto a nivel general como concreto, nos ha permitido identificar como uno de los resultados a nuestro modo de ver más llamativos, el hecho de que las concepciones acerca de los *problemas* que para los alumnos supone punto máximo de llegada, para los profesores constituye el punto de partida hacia concepciones más complejas (ver la [Tabla X.1.3.d](#), ya comentada en el [Apartado 1.3](#)). Dos preguntas surgen inmediatamente: (a) *¿por qué se produce este fenómeno?*, o *¿a qué se puede deber que el punto de partida de unos sea el punto de llegada de otros?*; y (b) *¿qué consecuencias puede tener este fenómeno para los procesos de enseñanza y aprendizaje, y en especial, a la hora de fomentar el mejor aprendizaje posible de los alumnos de cara a saber resolver problemas en el futuro adulto?*

La primera respuesta que aportamos pretende subrayar una primera evidencia: que los alumnos están inmersos en un proceso de aprendizaje y el concepto de *problema* como tarea matemática escolar es un constructo socio-cultural y específicamente escolar que deben aprender, de igual modo que aprenderán a dar significado a las peculiaridades del sistema numérico decimal. La pregunta principal no es, por consiguiente, por qué los alumnos presentan concepciones poco elaboradas o superficiales, sino por qué la mayoría de los docentes continúan anclados en una visión estática y monolítica del *problema* escolar, frente a una ínfima minoría que ha desarrollado concepciones más ricas que quizá pudieran

ayudar a que los alumnos, a su vez, avanzaran hacia concepciones progresivamente más complejas. En esta misma línea argumentativa, como hemos visto en páginas precedentes a lo largo del informe, cuanto más adentradas en el brazo pedagógico del continuo de concepciones evaluativas están las concepciones del profesor, mayor es la probabilidad de que los propios alumnos así lo perciban también y se formen una concepción estándar del *problema*. Esto lo vemos especialmente reflejado en el caso particular de DS14, donde profesora y alumnos coinciden ampliamente (nunca de forma total) en su forma de ver las matemáticas, los *problemas* y la evaluación del aprendizaje. En cambio, cuanto más social-acreditativas son las concepciones y las prácticas del profesorado, tanto menor es la tendencia del alumnado a ver intención y utilidad reguladora personal en la propia evaluación y tanto más se alejan de la visión 'superior' del *problema* como tarea de estructura estándar. En consecuencia, tendríamos como resultado la hipótesis emergente de que a mayor grado pedagógico de la concepción evaluativa del profesor, tanto más probable parece ser una concepción 'superior' del alumnado sobre los *problemas* como tarea estándar (*wordproblem*).

En cuanto a la segunda pregunta (*¿qué consecuencias tiene para los procesos de enseñanza y aprendizaje y en especial, a la hora de fomentar el mejor aprendizaje posible de los alumnos de cara a saber resolver problemas en el futuro adulto?*), de nuevo el estudio realizado nos permite apuntar unas primeras hipótesis, o como mínimo una reflexión sobre el asunto. En primer lugar y ante todo, es necesario no perder de vista que antes que las concepciones homogéneas, tanto de uno como otro colectivo, prima la diversidad de concepciones (incluso en un mismo aula). Es decir, independientemente de las concepciones que tenga el profesor sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje, los *problemas* y la evaluación y el papel de aquellos en la última, siempre encontramos entre los 6 alumnos elegidos por el propio profesor como mínimo un alumno que se aleja de las concepciones del profesor y del resto de compañeros. En todas las aulas hallamos alumnos con una concepción de las matemáticas basada en el manejo rutinario de signos vacíos de significado y siempre vemos alumnos que conciben los *problemas* desde elementos meramente superficiales. Y, finalmente, siempre hallamos algún alumno que no atribuye sentido alguno a las intenciones evaluativas de su profesor, o bien les otorga un cariz acreditativo, por muy pedagógica que fuera la intención del docente; y siempre hallamos algún alumno reacio o incluso incapaz de asumir alguna responsabilidad en el proceso evaluador, aun de modo hipotético.

Si hay algo que todos estos alumnos 'discordantes' tienen casi siempre en común, eso es el *bajo rendimiento* en matemáticas. Surge, por lo tanto, de modo irremediablemente la pregunta sobre la anterioridad del huevo y la gallina: ¿son estos alumnos calificados de menor rendimiento *porque* sus concepciones desentonan con las de sus profesores, con los consecuentes malentendidos en la interactividad del aula, que les llevan a no ejecutar correctamente las indicaciones de sus profesores, no respondiendo a sus expectativas, por no alcanzar a darles el sentido esperado por aquellos? O antes bien ¿es el mal rendimiento el *causante* de este desacuerdo entre las concepciones, o al menos su arraigamiento

y el consecuente progresivo empeoramiento de la interactividad entre profesor y alumnos en práctica escolar diaria?

Otra idea que surge de los resultados y puede apuntar hacia respuestas a esta segunda pregunta formulada es la siguiente: podemos identificar una tendencia hacia una menor correspondencia entre las concepciones sobre los *problemas* de los profesores y las de los alumnos conforme avanzamos en dirección a concepciones 'superiores'. En otras palabras, cuando el profesor entiende los *problemas* como tareas estándar (CP<sub>P-te</sub>) comprobamos que en un 72.22% de los casos el alumnado entrevistado coincide en esta concepción, mientras que el 27.7% restante presenta concepciones relativas al *problema* identificado a través de elementos externos. En cambio, cuando el profesor concibe los *problemas* de manera más flexible (CP<sub>P-tv</sub>), aceptando ligeras variaciones sobre la estructura estándar tradicional, las concepciones de los alumnos varían: si bien es cierto que la concepción del *problema* estándar continúa siendo la más frecuente entre el alumnado, pero ya sólo en el 70% de los casos, también lo es que la concepción basada en elementos superficiales aumenta ligeramente (30%). Esta tendencia se pone más intensamente de manifiesto cuando observamos los profesores que definen el *problema* como una tarea ligada a la percepción del propio sujeto, sus conocimientos y habilidades y sus intereses (CP<sub>P-ds</sub>). En este tercer caso prácticamente se invierten los resultados: se reduce a un tercio la cantidad de alumnos que opinan que el *problema* es sólo el *wordproblem* (33.3%), mientras que asciende la proporción de alumnos que se aferra a aspectos superficiales (66.7%).

Quizá una primera reacción a estos resultados nos podría llevar a concluir que, ante este fenómeno de dispersión creciente a mayor coincidencia de las concepciones del profesorado con la literatura psicoeducativa, sería preferible mantener las prácticas escolares en torno a la concepción del buen *problema* tradicional, si es que es ésta la que conlleva que un mayor número de alumnos lleguen a la concepción más elaborada que parecen alcanzar (la del *problema* estándar tradicional), mientras cualquier otra forma de ver los *problemas* por parte del profesor parece llevar a los alumnos al estancamiento en aspectos superficiales de las tareas que llaman *problemas*. En nuestra opinión, ninguna medida sería más pobre y errónea que ésta. Antes bien consideramos que es imprescindible avanzar hacia una mayor riqueza en los *problemas* usados en las aulas, y hacia una mayor *explicitud en la discusión, en la negociación de significados, al fin y al cabo, sobre qué son o dejan de ser los problemas, qué podemos considerar como tales o no, qué mecanismos de abordaje y resolución es necesario o conveniente poner en marcha cada vez que nos encontramos en una situación problemática y, sobre todo, es necesaria no sólo una mayor inclinación hacia el uso pedagógico de la evaluación que ayude a reconducir los procesos de enseñanza y aprendizaje, sino que sobre todo es necesario hacer explícito y transparente este uso y hacer a los alumnos partícipes de él (y nuestros datos muestran que los alumnos son bien capaces desde las primeras edades).*

## X.4. SÍNTESIS DEL CAPÍTULO X

Como cierre del Capítulo X presentamos las conclusiones finales de la comparación entre las concepciones de los dos colectivos estudiados. Procedemos para ello en el mismo orden seguido en la presentación detallada: primero presentamos sintéticamente las conclusiones de la comparación a nivel macro e intermedio, después la síntesis de la comparación entre las concepciones de cada profesor individual y los seis alumnos seleccionados de su grupo-clase.

### X.4.1. Síntesis de los resultados comparativos generales

Respecto a las concepciones sobre la evaluación, en resumen, podemos constatar a partir de un análisis cualitativo comparativo:

- Una inclinación, tanto entre los profesores participantes en la segunda fase como entre los alumnos, por las concepciones evaluativas de corte pedagógico-regulador, lo que podría ser considerado como un indicador de la existencia de cierta relación entre las concepciones de ambos colectivos, mediatizadas probablemente, en el caso de los alumnos, por las prácticas de aula.
- Los alumnos muestran una disposición favorable a tomar parte activa en el proceso de evaluación regulando su aprendizaje de una forma y con una frecuencia que están por encima de la atribución de capacidad que los propios profesores les hacen al respecto.
- A pesar de la gran presencia de alumnos que perciben las intenciones evaluativas de su profesor y que muestran una disposición favorable a hacer un uso regulador de la evaluación de su aprendizaje, por intuitivo que sea, también existe un número importante de alumnos que toman un rol más pasivo en todo el proceso, que no hacen un uso regulador de los resultados que obtienen o que ni tan sólo atribuyen sentido a las prácticas de evaluación del profesorado (desde la óptica de regulación/acreditación tomada en nuestro análisis).

En relación con las concepciones del profesorado y del alumnado sobre la naturaleza de las matemáticas y su aprendizaje, constatamos, en resumen:

- Las relaciones entre las concepciones del alumnado y las del profesorado acerca de las matemáticas no son las que cabría esperar, dado que frente a concepciones del profesorado en las que prima, en teoría, la importancia del razonamiento lógico, encontramos que los alumnos piensan mayoritariamente en las matemáticas como actividad de cálculo algorítmico.

- La relación es mayor, no obstante, entre las concepciones acerca de la enseñanza y el aprendizaje matemático del profesorado y las concepciones del alumnado sobre las matemáticas, dado que las concepciones del profesorado son más propensas a potenciar prácticas repetitivas más que argumentativas y las concepciones del alumnado se asocian también más con la repetición que con la argumentación razonada.

En relación con las concepciones acerca de la naturaleza de los *problemas*, podemos constatar, en resumen, que:

- En primer lugar, identificamos tres concepciones sobre los problemas en el grupo de informantes del profesorado y dos en el grupo del alumnado. Estas concepciones se ordenan con la peculiaridad de que la concepción más compleja del alumnado (problema estándar tradicional) es la concepción base del profesorado, sobre las que se ubican las dos siguientes que conceden más complejidad a los problemas.
- De modo general, podría considerarse bastante cercana la proporción de individuos que entienden los *problemas* como tareas estándar tradicionales en el grupo de profesores y en el de alumnos.
- El resultado anterior necesita, no obstante, ser matizado al entrar en el subgrupo de los profesores participantes en la segunda fase. En efecto: mientras algo más de la mitad de los alumnos entrevistados entienden los *problemas* como tareas estándar, la mitad exacta de los diez profesores de cuyas aulas proceden estos alumnos toman por *problemas* las tareas con estructura que supera ligeramente el formato tradicional.

Por último, en cuanto a la concepción de uno y otro colectivo sobre los *problemas* como actividad de evaluación del aprendizaje matemático, constatamos, en resumen, que:

- Con los datos disponibles, dada la naturaleza distintiva del rol del enseñante y el del alumno y las características de las entrevistas necesariamente adaptadas a cada uno de los colectivos, no es posible llevar a cabo una comparación minuciosa respecto a las concepciones acerca de las cualidades de los *problemas* como tareas de evaluación del aprendizaje matemático.
- Con toda la precaución que las circunstancias exigen, se observa una proporción similar de preferencia por *problemas* que respetan la estructura tradicional —en torno al 30-40%— en ambos colectivos.
- También es similar la proporción de alumnos y profesores que se refieren a la conveniencia de recurrir a tareas que supongan una mayor dificultad, si bien los profesores hablan de una dificultad *moderada*, que se suele concretar en la ruptura de la estructura estándar, mientras los alumnos hablan

a menudo de llevar a un compañero hipotético al límite de su conocimiento con la tarea más difícil posible.

#### X.4.2. Síntesis de los resultados comparativos específicos

Como síntesis de la comparación de los diez casos específicos quisiéramos destacar los siguientes aspectos:

- Ante todo, más que la uniformidad predomina la *diversidad dentro de cada aula* en cuanto a percepción de las prácticas evaluativas y concepciones de las matemáticas y los *problemas*.
- A pesar de la escasa capacidad de participación activa en las prácticas evaluativas que los profesores atribuyen a sus alumnos, los resultados muestran que ya desde el primer ciclo de la educación primaria los alumnos son sensibles a las prácticas evaluativas de sus maestros, atribuyen en la mayoría de los casos intenciones de uno u otro tipo a éstas y se posicionan ante ellas con una disposición más o menos favorable a la regulación de su propio aprendizaje.
- *Cuanto más explícitas son las prácticas que componen el programa evaluativo* del profesor, tanto más concuerdan las percepciones del alumnado y sus atribuciones de intencionalidad —pedagógica o acreditativa— a las prácticas evaluativas con las concepciones del profesorado; asimismo, tanto mayor es en estos casos la disposición del alumno hacia la autorregulación, independientemente del rendimiento alcanzado en matemáticas. En cambio, en los casos de *programa evaluativo no explícito* impera el desacuerdo respecto a qué actividades lo componen, para qué se llevan a cabo y cuál puede ser la utilidad personal de las mismas.
- En general, las concepciones de los alumnos sobre las matemáticas parecen más relacionadas con las concepciones del profesorado *acerca del aprendizaje matemático* que *guían las prácticas* de aula que con las concepciones del profesorado sobre la propia naturaleza de esta materia.
- A pesar de que algunos profesores conciben las matemáticas de tal forma que *podríamos esperar teóricamente un predominio de la concepción de las matemáticas como actividad de razonamiento lógico* entre los alumnos, lo cierto es que en una inmensa mayoría de las ocasiones, incluso en las clases de aquellos profesores que intentan fomentar el razonamiento, *los alumnos entienden las matemáticas fundamentalmente como cálculo algorítmico*. Tan sólo en un caso hallamos una mayoría de alumnos entrevistados (4/6) que entienden las matemáticas como actividad de razonamiento lógico. Es importante destacar que se trata del único caso en que la profesora promueve el aprendizaje de la resolución de *problemas* mediante actividades de aprendizaje colaborativo entre iguales.

- En todas las clases hemos encontrado alumnos con las dos formas de definición del *problema* matemático (definida en relación con aspectos externos y superficiales, por un lado, y según criterios del *wordproblem* tradicional, por el otro). En otras palabras, en todas las clases —con independencia de las prácticas de aula— existe diversidad en cuanto a cómo entienden los *problemas* los alumnos. Este resultado nos pone sobre aviso de una posible sobrevaloración de la influencia de las prácticas de aula, desconsiderando otros posibles factores personales.
- En general, presentan mayor facilidad para posicionarse en un rol evaluador no sólo los alumnos que son considerados por sus maestros como de *mejor rendimiento matemático*, sino también aquellos que tienen la oportunidad de *participar en un programa evaluativo explícito*.
- La proporción de alumnos que escogen tareas de cálculo y aquellos que eligen *problemas* es bastante similar. En esta elección de tareas queda reflejado especialmente el modo de entender las matemáticas del alumno. En la elección de *problemas* observamos también dos matices distintos: el *problema* como escenario de aplicación de conocimientos algorítmicos (relacionado básicamente con una concepción de las matemáticas como actividad de cálculo) o como ocasión de demostrar una mayor capacidad de razonamiento (relacionado con la concepción de las matemáticas como actividad de razonamiento).
- A este respecto es interesante añadir un criterio particular de dificultad que desarrollaron los alumnos de mayor fracaso escolar entrevistados y que invierte los parámetros contemplados tradicionalmente desde la literatura psicoeducativa. Es el caso particular de un profesor que mayormente propone *problemas* de estructura tradicional a sus alumnos y relativamente simples, en relación con el nivel curricular oficial. Para estos alumnos no son difíciles estos *problemas*, que pueden resolver sin grandes esfuerzos ‘por la cuenta de la vieja’, sino que la dificultad radica en aplicar correctamente los algoritmos algebraicos que supuestamente deben haber memorizado. Esta visión choca frontalmente con la concepción de muchos docentes de que son los *problemas* y no las actividades rutinarias los que suponen mayor dificultad.
- En general, hay *mayor acuerdo entre las concepciones de los alumnos considerados de buen rendimiento* y las concepciones de los profesores; en cambio, el *desacuerdo predomina entre las concepciones de los alumnos de rendimiento bajo y las concepciones de su profesor*; en especial, en lo referente a los *problemas*. En cambio, *no encontramos una inclinación clara en cuanto a similitudes o diferencias entre las concepciones de los alumnos de rendimiento medio y las concepciones de sus profesores*.

<b>CAPÍTULO XI: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS MÁS RELEVANTES, CONCLUSIONES DEL ESTUDIO Y CUESTIONES ABIERTAS .....</b>	<b>379</b>
<i>XI.1. Discusión de los resultados más relevantes .....</i>	<i>379</i>
<i>XI.1.1. Discusión de los resultados relativos al primer objetivo.....</i>	<i>380</i>
<i>XI.1.1.1. ¿Qué criterios utiliza el profesorado para clasificar las tareas matemáticas?, ¿qué valor adquieren los problemas de matemáticas dentro de éstas como posibles actividades de evaluación? .....</i>	<i>380</i>
<i>XI.1.1.2. ¿Qué concepciones tiene el profesorado sobre los problemas matemáticos?, ¿cómo son definidos éstos?.....</i>	<i>382</i>
<i>XI.1.1.3. Las concepciones del profesorado acerca de los problemas matemáticos, ¿cómo se relacionan con sus concepciones acerca de las matemáticas y con sus concepciones acerca de su enseñanza y su aprendizaje? .....</i>	<i>383</i>
<i>XI.1.1.4. Las concepciones del profesorado acerca de los problemas como actividades o tareas de evaluación, ¿cómo se relacionan con sus concepciones acerca de la evaluación, en general, y de la evaluación del aprendizaje matemático?.....</i>	<i>384</i>
<i>XI.1.1.5. ¿Cuáles son los criterios de pertinencia o calidad de los problemas como tareas de evaluación en las concepciones del profesorado? .....</i>	<i>386</i>
<i>XI.1.2. Discusión de los resultados relativos al segundo objetivo .....</i>	<i>389</i>
<i>XI.1.2.1. ¿Qué diferencias o variaciones hay en cuanto a las características y uso de los problemas como actividades de evaluación en las prácticas evaluativas del profesorado de matemáticas en los distintos ciclos educativos?.....</i>	<i>389</i>
<i>XI.1.2.2. Las muestras de actividades evaluativas aportadas por el profesorado de matemáticas, ¿son coherentes con las concepciones que manifiestan acerca de los problemas como actividades de evaluación? .....</i>	<i>390</i>
<i>XI.1.3. Discusión de los resultados relativos al tercer objetivo.....</i>	<i>391</i>
<i>XI.1.3.1. ¿Qué criterios utiliza el alumnado para clasificar las tareas matemáticas y qué lugar ocupan los problemas matemáticos en éstas? .....</i>	<i>391</i>
<i>XI.1.3.2. ¿Qué concepciones sobre los problemas tiene el alumnado?, ¿cómo son definidos éstos?.....</i>	<i>392</i>
<i>XI.1.3.3. Las concepciones del alumnado acerca de los problemas, ¿cómo se relacionan con sus concepciones acerca de las matemáticas?.....</i>	<i>393</i>
<i>XI.1.3.4. ¿Qué diferencias o variaciones se aprecian en las concepciones del alumnado sobre la naturaleza de los problemas en relación con el ciclo educativo en que los alumnos se encuentran? .....</i>	<i>394</i>
<i>XI.1.3.5. ¿Qué diferencias o variaciones se aprecian en las concepciones del alumnado sobre la naturaleza de los problemas en relación con el rendimiento académico en matemáticas? .....</i>	<i>394</i>
<i>XI.1.3.6. ¿Cómo se relacionan las concepciones de los alumnos acerca de los problemas matemáticos con sus concepciones acerca de la evaluación? .....</i>	<i>395</i>



XI.1.4. Discusión de los resultados relativos al cuarto objetivo .....	397
XI.1.4.1. ¿En qué aspectos se observan coincidencias y en cuáles se producen discrepancias entre profesorado y alumnado en cuanto a las concepciones estudiadas? .....	397
XI.1.4.2. ¿Se pueden identificar cambios o variaciones en las coincidencias o discrepancias entre las concepciones del profesorado y del alumnado respecto al ciclo educativo o respecto al rendimiento del alumnado? .....	399
XI.2. Conclusiones generales del estudio: Síntesis.....	399
XI.3. Limitaciones del presente estudio y prospectiva de futuro.....	400

## Capítulo XI: Discusión de los resultados más relevantes, conclusiones del estudio y cuestiones abiertas

El objetivo de esta investigación era llevar a cabo la exploración de las *concepciones del profesorado y del alumnado acerca de la naturaleza de los problemas así como las concepciones de ambos colectivos sobre la utilidad de estas tareas en las prácticas evaluativas escolares del área de matemáticas, contrastadas con el uso que se hace de estas mismas tareas en dichas prácticas, con la finalidad de avanzar en la comprensión de los procesos de enseñanza y aprendizaje en relación con la resolución de problemas*. En este último capítulo llevamos a cabo una discusión de los resultados más relevantes del estudio a la luz de investigaciones anteriores y de las directrices teóricas tomadas al inicio del trabajo, para llegar finalmente a unas conclusiones. Para ello hemos organizado la primera sección del capítulo (XI.1.) en cuatro apartados, según los cuatro objetivos de investigación formulados. Sigue una sección (XI.2.) donde presentamos sintéticamente una discusión general y las conclusiones finales que quisiéramos subrayar como más importantes. Y, por último, cerramos el capítulo con una sección (XI.3.) en la que reflexionamos acerca de las limitaciones de este estudio y formulamos algunas propuestas de posibles líneas futuras de indagación o actuación.

### XI.1. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS MÁS RELEVANTES

Hemos organizado las conclusiones del estudio en cuatro apartados, referentes a cada uno de los objetivos planteados y atendiendo a las preguntas de indagación asociadas a cada uno de ellos con el fin de concretarlos y darles sentido. A modo de recordatorio, los cuatro objetivos de la investigación eran:

**Objetivo 1:** *Explorar las concepciones del profesorado de educación primaria y educación secundaria obligatoria acerca de la naturaleza de los problemas y de su utilidad como actividades de evaluación del aprendizaje matemático.*

**Objetivo 2:** *Estudiar las características y usos de los problemas en las prácticas evaluativas del profesorado de matemáticas en educación primaria y educación secundaria obligatoria.*

**Objetivo 3:** *Explorar las concepciones del alumnado de educación primaria y educación secundaria obligatoria acerca de la naturaleza de los problemas y de éstos como actividad de evaluación de su aprendizaje matemático.*

**Objetivo 4:** *Explorar la existencia de coincidencias o discrepancias entre las concepciones de ambos colectivos respecto al objeto de estudio.*

### XI.1.1. Discusión de los resultados relativos al *primer* objetivo

El primer objetivo del estudio fue concretado en una serie de preguntas de investigación que organizarán seguidamente los cinco subapartados siguientes. No nos detendremos con el mismo detalle en cada uno de ellos, sino preferentemente sobre los aspectos que consideremos más novedosos y relevantes, o que aportan una luz diferente sobre el estado de conocimiento actual de la psicología de la educación y la didáctica de la matemática, según la revisión inicial que pudimos hacer de la materia.

#### XI.1.1.1. *¿Qué criterios utiliza el profesorado para clasificar las tareas matemáticas?, ¿qué valor adquieren los problemas de matemáticas dentro de éstas como posibles actividades de evaluación?*

El análisis de los datos nos ha permitido poner de manifiesto que los profesores utilizaron básicamente nueve criterios para la clasificación de las veinte tareas presentadas. Estos fueron, por orden global de frecuencia de uso: (1) el objeto matemático contenido en la tarea; (2) la complejidad percibida en la tarea; (3) el hecho de ser vistas las tareas como *problemas* o no, frente a otros tipos de tareas, bien de 'teoría', de 'cálculo', de 'ejercicio', entre otros; (4) la habilidad cognitiva requerida para la resolución de la tarea, desde el mero recuerdo factual a la identificación y aplicación de reglas previamente aprendidas o a la argumentación; (5) la estructura de la tarea, donde la pregunta de la misma adquiere una importancia clave, recayendo en la responsabilidad del profesor la obligación de formular una pregunta de manera clara y coherente; (6) el número de soluciones que acepta la tarea, o bien el hecho previo de constituir una tarea resoluble; (7) el contexto ficticio recreado a través de la propia consigna de la tarea; (8) la existencia de elementos considerados *a priori* motivadores en la propia consigna de la tarea; y (9) el tipo del contenido curricular contemplado en la tarea, ligado a la distinción que se hace en el sistema educativo actual entre la enseñanza y consecuente evaluación de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

En lo que concierne al tercer criterio utilizado por los profesores, llaman la atención tres posturas diferentes: (3<sub>1</sub>) la de quienes distinguen una variedad múltiple en la tipología de las tareas; (3<sub>2</sub>) la de quienes sólo distinguen las tareas de forma dicotómica entre *problemas* y *no-problemas*, llamando a los *no-problemas* 'ejercicio' en cualquiera de los posibles sinónimos —más o menos eufemísticos— y (3<sub>3</sub>) la de quienes distinguen las tareas según son *problemas* o *teoría*, dejando así patente que los *problemas* son el contexto de aplicación de la teoría.

Dentro de esta relación llaman la atención dos aspectos que quisiéramos remarcar a continuación:

Primero, en contraste con el gran interés que hace ya décadas despertó la clasificación de las distintas tareas matemáticas, y en especial la identificación de variables de dificultad de los *problemas* (ver, por ejemplo, el trabajo de Borasi (1986) sobre la clasificación de tareas o el compendio de aportaciones

sobre variables de dificultad editado por Goldin y McKlintock (1984)), la distinción por parte del profesorado de las tareas según fueran éstas concebidas o no como *problemas* ocupa el tercer lugar en la lista, siendo propuesta de manera espontánea por aproximadamente una tercera parte del profesorado entrevistado. En cambio, el *objeto matemático* fue lo más claramente percibido por el profesorado. Esto no constituye más que una nueva evidencia de lo alejados que están en ocasiones el interés y los avances de la investigación psicoeducativa y didáctica y la práctica escolar real.

Segundo, el '*contexto*' provisto por el enunciado del *problema* es uno de los baluartes de muchos especialistas en educación matemática. Véase, por ejemplo, toda la línea de la RME, desde el *Freudenthal Institute*, ya presentada en el Capítulo II. Mucho se ha escrito y dicho sobre la importancia de este *contexto* para promover o facilitar el aprendizaje significativo y su transferencia a otros espacios de aplicación, o incluso como una supuesta fuente de motivación. Este contexto, sin embargo, es dual. Desde la propia RME se comienza a contemplar la variable *contextual social* como algo diferenciado del contexto recreado en el enunciado de la tarea (Van den Heuvel-Panhuizen, 2003). Una obra previa, no obstante, ya matiza estas dos maneras de entender el *contexto*, defendiendo que el *contexto es una nueva construcción del individuo*, fruto de sus propias aportaciones experienciales y de conocimiento, tanto a la consigna propuesta en la tarea, como al contexto social de desarrollo (Clarke & Helme, 1998).

¿En qué sentido se refieren nuestros profesores al contexto?, ¿qué significa que el '*contexto*' sólo sea mencionado en séptimo orden y por un número mínimo de profesores? ¿qué implicaciones tiene este resultado? A este dato debemos añadir que todos estos profesores imparten docencia en la educación secundaria: ¿qué puede indicarnos la aparente ausencia de interés de los profesores de la educación primaria por este componente de la tarea? Como resultado del análisis del conjunto de datos recogidos podemos afirmar, en primer lugar, que los pocos profesores que se refirieron al *contexto* lo hicieron entendiéndolo como *f fuente potencial motivadora*, señalando la necesidad de que el contexto ficticio propuesto por la consigna del *problema* sea cercano a la (hipotética) vida cotidiana del alumno. En segundo lugar, más que de ausencia de interés entre los docentes de los primeros cursos, pensamos en una posible *obviedad del contexto*. Es decir, como práctica general, en la educación primaria los profesores intentan ligar la actividad matemática a la actividad cotidiana extraescolar como nota continua de su práctica. Nuestra hipótesis emergente del análisis es que quizá sea este hecho el que poco a poco convierte este mismo contexto de la tarea en algo '*invisible*' para el maestro, de pura omnipresencia y obviedad. En cualquier caso, nuestros resultados revelan que la receptividad del profesorado entrevistado para acoger propuestas de cambio ligadas al *contexto* de las tareas está lejos de ser la que desde la investigación teórica sería deseable, en tanto que supone una característica de las tareas ante la cual sólo una minoría fueron sensibles. Por consiguiente, cualquier propuesta de cambio de práctica debería tener esto en cuenta.

### ***XI.1.1.2. ¿Qué concepciones tiene el profesorado sobre los problemas matemáticos?, ¿cómo son definidos éstos?***

El análisis nos ha permitido identificar *tres concepciones* sobre los *problemas* matemáticos entre el grupo de profesores entrevistados: (1) como concepción ampliamente mayoritaria, el *problema* como aquella tarea estándar tradicional que sigue la norma del *wordproblem* y sólo ésta; (2) como segunda concepción, también sostenida por una gran cantidad de profesores, el *problema* que, manteniendo esencialmente esta misma estructura, se puede permitir una ligera trasgresión, por ejemplo, mediante la añadidura de datos superfluos; y (3) como concepción absolutamente minoritaria, el *problema* como una situación novedosa y dificultosa, así percibida por el propio alumno o sujeto resolutor. Por consiguiente, los resultados ponen de manifiesto nuevamente la existencia de una amplia zanja entre, por una parte, el discurso académico psicoeducativo y de la didáctica de las matemáticas y, por otra, la realidad del aula, ya que sólo una mínima parte de los profesores se acercan apenas a la definición teórica más comúnmente aceptada en la actualidad sobre lo que constituye un *problema* (situación sin solución directa *percibida por el resolutor*), además de constituir el baluarte del último gran movimiento de reforma de la enseñanza de las matemáticas.

No hemos encontrado en la literatura del ámbito ningún trabajo previo con el que contrastar estos resultados. En este sentido, los nuestros son resultados novedosos y pueden complementar y matizar estudios anteriores, ya que las investigaciones previas que encontramos han preferido centrar la atención sobre las concepciones acerca de las matemáticas o bien acerca de la *resolución* de *problemas* haciendo énfasis sobre la *resolución procesual* antes que sobre los *problemas per se* (véanse, por ejemplo, al respecto los trabajos pioneros de Contreras y Carrillo (1998), Ford (1994) y Frank (1985; 1989)). Los resultados de nuestro estudio llaman la atención sobre la urgencia de una actitud precavida necesaria a la hora de hablar de las concepciones de los profesores sobre la resolución de *problemas*, ya que hemos podido ver a través del análisis de nuestros datos que el '*problema*' en que piensa un profesor no es necesariamente igual al '*problema*' que se imagina un compañero de claustro. Habida cuenta de la obligación actual de elaborar en cada área un proyecto curricular conjunto y coherente de centro, este resultado nos parece sumamente importante.

Consideramos dignas de subrayar las diferencias halladas, como conjunto, entre el subgrupo de profesores de educación primaria, por una parte, y los profesores de educación secundaria obligatoria, por la otra. En efecto, hemos encontrado la concepción de los *problemas* como tarea estándar más frecuentemente en el colectivo de primaria. En cambio, entre el colectivo de educación secundaria, prima la concepción de los *problemas* como tareas estándar con una pequeña alteración añadida.

### ***XI.1.1.3. Las concepciones del profesorado acerca de los problemas matemáticos, ¿cómo se relacionan con sus concepciones acerca de las matemáticas y con sus concepciones acerca de su enseñanza y su aprendizaje?***

Ante todo, subrayamos el hecho de que las concepciones halladas acerca de las matemáticas en el conjunto del profesorado coinciden ampliamente con las investigaciones hechas hasta el momento en diversos puntos del mundo. Así, por ejemplo, la que nosotros identificamos como concepción de las matemáticas como sistema formal abstracto, centrado en su propio desarrollo, ya fue identificado previamente, como mínimo y por citar sólo un par, en trabajos de Ernest (1991) y Grigutsch, Raatz y Törner (1998). Otro tanto ocurre con las restantes concepciones identificadas en nuestro análisis acerca de las matemáticas y acerca de su enseñanza y aprendizaje. Este resultado, en primer lugar, no nos sorprende, puesto que ningún análisis se hace desde el vacío, sino que antes bien se parte de un sustrato teórico previo. En segundo lugar, los resultados que nosotros aportamos contribuyen principalmente, por un lado, a corroborar y reforzar el conocimiento que teníamos hasta el momento, y por otro, a poner de manifiesto la ‘normalidad’ de los individuos participantes.

Lo que, en cambio, sí quisiéramos señalar —como resultado no sólo relevante sino incluso alarmante— es la escasa presencia de profesores con la concepción acerca de las matemáticas que más cercana se considera a los últimos movimientos de reforma y a las propuestas didácticas más actuales (*las matemáticas como construcción sociohistórica, basada en la resolución de problemas y abierta a cambios y mejoras*). En efecto: sólo una profesora de cincuenta entrevistados manifestó indicios de esta concepción. Una muestra más, por tanto, de lo alejadas que deambulan la investigación y la práctica escolar.

También quisiéramos enfatizar el resultado de *diversidad* en las concepciones de los profesores frente a la existencia de *tipos homogéneos*. En efecto, los resultados obtenidos no permiten determinar ‘tipos’ discretos de profesores respecto a las concepciones bajo estudio. En los datos disponibles se aprecia la variedad antes que, y muy por encima de, la uniformidad. Este fenómeno nos remite a la propuesta de Green (1971) sobre la organización de las concepciones o sistemas de creencias en referencia a tres características básicas: la *centralidad-periferia* de las creencias, la *fuerza psicológica* o *grado de convicción* con que éstas se mantienen y el hecho de ser *creencias principales* o *derivadas*.

En otras palabras, la dificultad que encontramos para hallar patrones de tipicidad en los datos la entendemos como la manifestación de la propia complejidad de las concepciones y del mismo fenómeno educativo, en el que intervienen una infinidad de elementos. Así, únicamente podemos establecer *ciertas tendencias*, que, por lo demás, parecen evidenciar una relación más fuerte entre las concepciones sobre los *problemas* y las concepciones sobre la *enseñanza* y el *aprendizaje de las matemáticas*, antes que con las concepciones sobre la propia *naturaleza* de la materia.

En este sentido, nos ha resultado más frecuente el hallazgo de profesores que, por ejemplo, desde una concepción de las matemáticas como sistema formal abstracto y de su aprendizaje como rutinización, conciben los *problemas* como una tarea que únicamente puede seguir los criterios estructurales del *wordproblem* más estándar, para cuyo abordaje exitoso es necesario un dominio holgado de operaciones algorítmicas. Aunque quizá desde una lógica teórica esperaríamos que estos profesores enfatizaran la deducción como herramienta para el aprendizaje matemático y definieran los *problemas* como tareas complejas, quizás abiertas y no necesariamente ligadas a un contexto exterior. Los resultados apuntan, por lo tanto, hacia la influencia de otros factores, tales como las concepciones generales sobre la evaluación, o atribuciones hechas a los alumnos, entre otros posibles.

#### ***XI.1.1.4. Las concepciones del profesorado acerca de los problemas como actividades o tareas de evaluación, ¿cómo se relacionan con sus concepciones acerca de la evaluación, en general, y de la evaluación del aprendizaje matemático?***

Para poder dar respuesta a esta pregunta nos vimos en la necesidad de explorar primeramente las concepciones del profesorado sobre la evaluación. En cuanto a los resultados de este análisis que, en cierto modo, podríamos considerar preliminar, debemos señalar decididamente como resultado relevante la necesaria revisión del marco teórico de partida acerca de la evaluación (Barberà, 1995; Coll, Barberà y Onrubia, 2000) para una mayor concreción. También la propuesta de Wolf et al. (1991) acerca de la '*cultura de la evaluación*' y la '*cultura del test*' se ve revisada. A ambas propuestas ya nos referimos más en extenso en el Capítulo II. Tanto los unos como los otros se refieren a sendas posturas dicotómicas ante la evaluación. En cambio, tras nuestro análisis llegamos a un continuo cuádruple, con estas dos posturas como polos. En este continuo consideramos cuatro dimensiones: creencias acerca del papel de la evaluación sobre la enseñanza, creencias acerca del papel de la evaluación sobre el aprendizaje, creencias acerca del papel de la evaluación sobre la acreditación del aprendizaje y creencias acerca del papel de la evaluación como instrumento de rendición de cuentas a diversas audiencias, las cuales juntas y organizadas forman un sistema de creencias o concepción acerca de la evaluación. En consecuencia, la ubicación de cada profesor en una postura más o menos acreditativa, más o menos reguladora respecto a cada una de estas dimensiones, según el conjunto de indicadores definidos, nos ayuda a dibujar un perfil del profesor, que nos permite, a su vez, interpretar su concepción general acerca de la evaluación.

Respecto a los resultados del análisis de las concepciones del profesorado sobre la evaluación, nos parece importante señalar como conclusión del trabajo que, al igual que en el caso de los *problemas*, hallamos diferencias entre los dos colectivos de profesores entrevistados: por un lado, entre el profesorado de educación primaria predominan concepciones en la vertiente pedagógica, tanto pura como mixta; por otro, entre el subgrupo de educación secundaria predomina una concepción social-acreditativa, tanto pura como mixta. Esta diferencia global en la concepción sobre la evaluación remite,

entre otras cosas, a la naturaleza distinta de ambas etapas escolares, en tanto que la segunda tiene carácter terminal pero no así la primera.

Igualmente preliminar fue el análisis de las concepciones acerca de la evaluación del aprendizaje matemático. Tal como señalamos en el apartado anterior sobre la diversidad combinatoria entre las concepciones de las matemáticas, por un lado, y su enseñanza y aprendizaje, por el otro, lo que identificamos en este caso supone un conjunto de resultados similares, si bien, no obstante, observamos aquí un mayor grado de coherencia. En otras palabras, constatamos mayor interés por los procesos de resolución del alumno cuando el profesor tiene una concepción reguladora de la evaluación, y más interés, en cambio, por el resultado al cual llega el alumno, sea éste factual o procesual, cuando el profesor presenta una concepción acreditativa de la evaluación.

Es decir: hallamos mayor repercusión potencial de las concepciones sobre la evaluación en las prácticas de aula que de las concepciones sobre la propia materia a enseñar. Quisiéramos señalar esto como resultado relevante, dada la amplia bibliografía existente, que bien apoya o bien cuestiona la relación entre la concepción sobre la materia, su aprendizaje y las prácticas de aula (sólo a modo de ejemplo: Arvold, 1998; Cooney, 1985; Jones, 1990; Kesler, 1985; Perkkilä, 2003; Schwartz y Riedesel, 1994; Stipek et al., 2001; Swan, 2000; Thompson, 1984). Nuestros resultados permiten reconsiderar los estudios anteriores desde la óptica de las concepciones más globales acerca de la evaluación como elemento modulador e influyente en la coherencia o (aparente) incoherencia entre las concepciones sobre la materia y sobre su enseñanza y aprendizaje

Tras estos resultados preliminares hemos podido identificar una coherencia bastante alta entre las concepciones de los profesores sobre la evaluación, en general, y la evaluación del aprendizaje matemático y las concepciones que ponen en relación la evaluación con la función que los *problemas* puedan cumplir en ella. Así, vemos que:

- 1) Presentar una concepción de la evaluación mayormente acreditativa y considerar que se debe centrar el foco de la evaluación del aprendizaje matemático sobre el resultado final (ya factual ya procesual) suele incluir también una creencia particular sobre el uso evaluativo de los *problemas* con una función acreditativa.
- 2) Presentar una concepción de la evaluación mayormente reguladora y considerar que se debe centrar el foco de la evaluación del aprendizaje matemático sobre el proceso de razonamiento seguido por el alumno suele incluir también una creencia particular sobre el uso de los *problemas* matemáticos con una función igualmente reguladora.



Encontramos estos resultados parcialmente emparentados con el estudio previo de Carrillo y Contreras en nuestro país acerca de las concepciones globales sobre las matemáticas y su enseñanza y aprendizaje, y su relación con las concepciones y el uso de los *problemas* en el aula de matemáticas (Carrillo y Contreras, 1995; Contreras y Carrillo, 1998; Contreras, 1999). Tras el análisis de nuestros datos consideramos que nuestra primera opción (ver arriba: 1) estaría relacionada con las dos que ellos denominan ‘concepción *tradicional*’ y ‘*tecnológica*’, mientras que nuestra segunda propuesta (ver arriba: 2) estaría relacionada con las concepciones que ellos denominan ‘*espontaneista*’ e ‘*investigativa*’.

#### ***XI.1.1.5. ¿Cuáles son los criterios de pertinencia o calidad de los problemas como tareas de evaluación en las concepciones del profesorado?***

Uno de los aspectos que con más interés pretendíamos indagar eran las concepciones acerca de los criterios de calidad para un *problema* matemático usado para la evaluación del aprendizaje de este área. Como referente de la temática tomamos —preferentemente, entre otros autores— el trabajo previo de Van den Heuvel-Panhuizen (1996; 1997) y las propuestas de Sullivan y Clarke (1991) sobre las ‘buenas preguntas’ ya presentados en el [Capítulo II](#).

A través del análisis hemos podido verificar que los profesores consideran dos tipos de dimensiones al juzgar estas tareas: dimensiones de naturaleza evaluativa y dimensiones de naturaleza matemática. Y dentro de cada una de estas dimensiones identificamos diversas categorías, cuya relación con los trabajos de estos autores es absolutamente mínima. Lo que hallamos aquí es, en consecuencia, una nueva muestra de la brecha abierta entre la investigación educativa y la práctica escolar. Frente a expertos del ámbito de la investigación que señalan la importancia de que el *problema* se ubique en un contexto cercano a la vida e intereses del alumno, o en su defecto lo recree, los profesores apenas se refieren a este aspecto de la tarea más que en tercer orden, y de forma minoritaria, como ya apuntábamos anteriormente.

Otra idea fuertemente defendida desde la literatura académica es la necesidad de recurrir a tareas abiertas con posibles soluciones, que den cabida a múltiples abordajes desde niveles de conocimiento distintos. Esta propuesta está absolutamente ausente en nuestros datos. Por el contrario, dentro de la dimensión matemática, los profesores se refieren principalmente a la *estructura de la tarea* como criterio definitorio de calidad que el buen *problema* debe cumplir, entendiendo que esta estructura debe seguir unos criterios formales concretos; así como a la complejidad de la tarea y sólo en tercer lugar, de modo minoritario, al contexto que el *problema* plantee.

En cuanto a las categorías de la dimensión evaluativa, los profesores señalan la que hemos denominado *amplitud* evaluativa de la tarea y la *ayuda* ofrecida en la misma a cada uno de los participantes en el fenómeno evaluativo. Esta *ayuda*, bien al profesor en su tarea valorativa como al alumno en su resolución, es, por cierto, un factor no contemplado en los escritos académicos hasta el

momento, según la información de que disponemos. Constituye, a nuestro modo de ver, una llamada de atención sobre los conflictos que desata la responsabilidad evaluativa del profesor<sup>1</sup>.

Así pues, pudimos identificar dos grandes tendencias distintas en cuanto a las concepciones del profesorado acerca del 'buen problema':

- El *buen problema* debe respetar la estructura tradicional estándar, debe ser fácil, debe proporcionar un contexto ficticio cercano al alumno, debe evaluar un ítem de aprendizaje aislado o lo más aislado posible, y, si acaso con menor importancia, debe ofrecer pistas de ayuda al alumno para la resolución ('buen problema tradicional');
- El *buen problema* debe romper con la estructura tradicional estándar pero sin llegar al extremo de ser un *problema* abierto. Antes bien la ruptura de esta tradición consiste, por ejemplo, en la presentación de datos superfluos entre los que el alumno debe saber discernir los datos útiles de los no pertinentes. Se confronta así al alumno con una dificultad que se considera moderada. Este *problema* persigue evaluar el aprendizaje de una manera global, para lo cual el contexto no es realmente importante y no es imprescindible que se ofrezcan ayudas al alumno para la resolución ('buen problema no tradicional').

El análisis de las respuestas de los profesores nos ha permitido también encontrar algunas relaciones entre estas dos concepciones sobre el 'buen problema' y el resto de concepciones identificadas (siempre sin llegar al extremo de señalar *tipos* discretos), de tal modo que parece haber una relación preferente entre:

- Concebir las matemáticas como sistema cerrado y abstracto, que se aprenden por deducción, o bien entenderlas como sistema de reglas aplicables a otros contextos, que se aprenden por rutinización, por un lado, y el 'buen problema tradicional' por el otro.
- Concebir matemáticas como instrumento modelizador del mundo circundante, y su aprendizaje como proceso inductivo progresivamente más abstracto, o bien entender las matemáticas como construcción social abierta a mejoras y desarrollo, y su aprendizaje como un proceso de resolución de *problemas* en sí mismo, por un lado, y el 'buen problema no tradicional', por el otro.

---

<sup>1</sup> La propuesta de la '*safety net question*' de Van den Heuvel-Panhuizen (1996) es lo más cercano que hallamos al ofrecimiento de ayuda intencional al alumno en su resolución.

En cuanto a las concepciones sobre la evaluación del aprendizaje matemático, hemos podido comprobar que:

- La concepción del '*buen problema tradicional*' se asocia con mayor frecuencia con una visión de la evaluación del aprendizaje matemático centrado en el resultado final, bien factual, bien procesual.
- La concepción del '*buen problema no tradicional*' se relaciona con más frecuencia con la concepción de la evaluación del aprendizaje matemático centrado en el proceso de resolución seguido por el alumno.

También entre las concepciones sobre los *problemas*, tanto en su definición como en los requisitos considerados para su abordaje exitoso, y las concepciones sobre el buen *problema* de evaluación se confirman estas mismas dos tendencias:

- Los profesores que definen los *problemas* como el *wordproblem* tradicional se refieren igualmente al buen *problema* '*tradicional*'.
- Los profesores que aceptan como *problemas* igualmente aquellas tareas que superan, siquiera mínimamente, esta estructura estándar y aquellos que prefieren dejar la identificación del *problema* al criterio del sujeto resolutor tienden a preferir el buen *problema* '*no tradicional*'.

Finalmente, a la hora de relacionar los criterios de calidad del *problema* con las concepciones sobre la evaluación es necesario concentrar la mirada en las dimensiones evaluativas para poder llegar a ver que:

- Podemos identificar una relación entre una concepción evaluativa preferentemente social-acreditativa y la consideración de que el *buen problema* debe ser moderadamente difícil, debe contemplar un conjunto global de aprendizajes realizados y, en caso de proveer ayuda, ésta es para el profesor en su tarea de valoración del trabajo del alumno.
- Quienes se ubican en el brazo pedagógico se inclinan más por *problemas* que cumplan las siguientes características: son fácilmente abordables por el alumno, se refieren a items de aprendizaje individuales y, en caso de proveer ayuda, ésta es para el alumno en su proceso de resolución.

Estas dos concepciones básicas acerca del buen *problema* evaluativo se hallan, en primer lugar, notablemente alejadas de lo que los autores de referencia, particularmente Van den Heuvel-Panhuizen (op.cit.) y Sullivan y Clarke (op.cit.), marcan como características interesantes de los *problemas* para evaluación del aprendizaje matemático. En segundo lugar, nuestro trabajo aporta unos resultados que los autores de referencia no tienen en cuenta en su trabajo, y en este sentido complementan el estado actual del conocimiento sobre la materia. En concreto, hemos podido comprobar cómo cada una de estas dos opciones acerca del '*buen problema*' se relaciona con otras concepciones acerca del aprendizaje de la

materia a aprender y de la propia materia, y acerca de la evaluación, tanto en un sentido general, como en sentido específico de la materia. Es decir, a la hora de pretender entender las concepciones del profesorado sobre este componente particular de la enseñanza no es posible disociarlo de otros componentes, en los que muy probablemente influye y por los que se ve influido. Otra diferencia importante entre nuestra aportación y las fuentes de apoyo inicial es la procedencia de las conclusiones: frente a propuestas formuladas desde la reflexión experta teórica o desde un tipo de investigación experimental de diseño instruccional, nosotros aportamos datos empíricos de los participantes en la práctica escolar diaria.

### XI.1.2. Discusión de los resultados relativos al segundo objetivo

El segundo objetivo de nuestro estudio se dirigía a contrastar las concepciones identificadas en el grupo de profesores entrevistados con sus prácticas de aula (relatadas). Con esta intención fueron recogidas muestras en papel de las actividades de evaluación desarrolladas —o por desarrollar en breve— en el aula, con la particularidad de tratarse de ejemplos que los propios profesores aportaban como representativos de sus prácticas habituales. En los siguientes dos apartados presentaremos la discusión de los resultados correspondientes a este objetivo.

#### ***XI.1.2.1. ¿Qué diferencias o variaciones hay en cuanto a las características y uso de los problemas como actividades de evaluación en las prácticas evaluativas del profesorado de matemáticas en los distintos ciclos educativos?***

A través del análisis hemos podido constatar diversos aspectos interesantes respecto a las características de los *problemas* en las muestras documentales de los profesores, presentadas por ellos mismos como representativas de sus prácticas usuales. Primeramente, en cuanto a las *características de los problemas* que son utilizados, y en segundo lugar sobre el *tipo de presencia que tienen respecto a otros tipos de tareas y el uso que se les da*.

En relación con el primero punto, los resultados del análisis de los ejemplos documentales muestran unos *problemas* mayormente simples, altamente respetuosos de la estructura estándar tradicional del *wordproblem*. Prácticamente en todos los casos con una única solución posible y siempre relacionados con contenidos matemáticos previamente trabajados en el aula. En este sentido, los resultados concuerdan con trabajos previos del área, entre otros los de Coll et al. (1999) y Cooney (1992) ya citados en el Capítulo II, donde básicamente se llega a las mismas conclusiones, de tal modo que los que aquí presentamos no son más que un conjunto de resultados que corroboran una vez más aportaciones anteriores.

En cuanto al segundo aspecto, *la presencia de los problemas en relación con otros tipos de tareas y el uso que se hace de ellos*, los datos recabados nos han permitido llegar a las siguientes conclusiones que

establecen diferencias sustanciales entre las dos etapas escolares. Así, en los dos primeros ciclos de educación primaria hallamos más ejemplos de actividades de evaluación consistentes exclusivamente en resolver uno o varios (máximo cuatro) *problemas*. En cambio, conforme avanzamos en la escolaridad, estas prácticas se diluyen y dan lugar a actividades de evaluación donde los *problemas* son tan sólo unas tareas más entre otras posibles a las que, en cierto modo, se yuxtaponen. Los *problemas* y la resolución de *problemas* sufren, en cierto modo, una metamorfosis y pasan de ser un centro de interés por derecho propio, merecedores de prácticas específicas de enseñanza y evaluación, a ser, más adelante, sobre todo, el contexto o la excusa para ejercitar y evaluar otros contenidos matemáticos considerados básicos. Pasamos, pues, de los *problemas* como objeto de enseñanza a los *problemas* como metodología didáctica de nivel rudimentario (Stanic y Kilpatrick, 1987).

Pero las diferencias encontradas que quisiéramos señalar como resultados más importantes no sólo se refieren a la presencia distinta en función de la etapa escolar —siempre en términos generales—, sino que las narraciones de los propios profesores nos permitieron identificar usos diferentes de los *problemas* dentro de los programas evaluativos. Respecto a estos usos identificamos dos tendencias diferentes: un uso pedagógico-regulador, relacionado (evidentemente) con una concepción pedagógica de la evaluación, en el que lo primordial es recoger información sobre el proceso de aprendizaje del alumno que permita reconducirlo en caso necesario. Y un uso acreditativo de los *problemas*, en el que éstos se utilizan para tomar decisiones de calificación o acreditación. El caso extremo de este uso sería paradójicamente el *no-uso*, fenómeno que encontramos también en algunos casos de educación secundaria obligatoria. Es decir, ante el riesgo de que una mayoría de alumnos fracase en la resolución y no logre la puntuación mínima requerida para aprobar, y con ellos, por tanto, fracase el mismo profesor, existen casos de profesores que prefieren huir de los *problemas*, dejándolos por completo de lado y limitando la enseñanza de las matemáticas a procedimientos algorítmicos.

### ***XI.1.2.2. Las muestras de actividades evaluativas aportadas por el profesorado de matemáticas, ¿son coherentes con las concepciones que manifiestan acerca de los problemas como actividades de evaluación?***

Los resultados apuntan hacia una notable *incoherencia* en este punto, en el sentido de que los *problemas* son en prácticamente el 99% de casos *problemas* cerrados, tradicionales, que no requieren del alumno más que la identificación de un algoritmo previamente aprendido. En contraste con esto pudimos identificar tres tipos de concepciones diferentes sobre la naturaleza de los *problemas* (tradicional, de estructura variable o dependiente del sujeto). Es decir, también aquellos profesores que describían en la entrevista los *problemas* como tarea de formato ligeramente más flexible y quienes los veían sólo existentes en función del propio sujeto, presentaron en sus muestras documentales *problemas* tradicionales, entrando, por lo tanto, en una cierta *incoherencia interna*.

Esta diferencia puede tener una explicación, en parte, en la propia complejidad del fenómeno de aula al que ya nos hemos referido en otros momentos del trabajo. Es decir, la selección de tareas que finalmente hacen los profesores estarían relacionadas no únicamente con sus concepciones sobre estas tareas sino también con las concepciones sobre otros elementos intervinientes en el proceso educativo, junto con limitaciones e imposiciones, pero también soportes y fomentos, desde otras instancias, lo cual lleva a los profesores a tomar decisiones no siempre coherentes con su forma de concebir las tareas. Un resultado similar lo encontramos en Sánchez (2001), donde se confirma también que el uso que hacen los profesores de tareas abiertas no siempre responde a una decisión realmente intencionada a favor de éstas, sino que puede ser la consecuencia de otras decisiones o elementos que nada tienen que ver con el tipo de tareas. Diríamos, en un cierto sentido metafórico —siguiendo el modelo de Green (1971) de las concepciones como sistemas de creencias que se caracterizan por tres dimensiones bipolares ortogonales (centralidad-periferia, ordenación jerárquica (primaria y secundaria) y fuerza psicológica)— que cada sujeto acaba construyendo a lo largo de su vida un ‘genotipo de concepciones’ que en función de determinadas circunstancias se actualiza en un ‘fenotipo conductual o de decisiones’.

### XI.1.3. Discusión de los resultados relativos al tercer objetivo

En este tercer apartado procedemos a la discusión de los resultados relativos al tercer objetivo de nuestro trabajo. Después de indagar las concepciones y prácticas de los profesores centramos la atención sobre los alumnos, sobre sus concepciones acerca de diferentes aspectos de las prácticas evaluativas: las intenciones que las hacen existir, las tareas que se utilizan, y en particular los *problemas* y su utilidad como tarea para evaluar el aprendizaje matemático. Al igual que ya hicimos en el caso de los profesores, tampoco aquí nos referiremos a todos los resultados con el mismo nivel de detalle, sino en función de su novedad o la controversia que, en nuestra opinión, puedan suscitar.

#### ***XI.1.3.1. ¿Qué criterios utiliza el alumnado para clasificar las tareas matemáticas y qué lugar ocupan los problemas matemáticos en éstas?***

En cuanto a los criterios de clasificación utilizados por los alumnos, observamos que la mayoría coinciden con los señalados por el profesorado, con algunas excepciones importantes: los alumnos no se refieren a la motivación, al contexto ni al tipo de contenido curricular, pero en cambio introducen otros criterios que tienen en común el ser puramente externos, tales como el formato de presentación de la tarea y las características del soporte físico de las mismas. En términos generales, los alumnos se refieren, por orden de frecuencia a: (1) el objeto matemático contenido en la tarea; (2) el ser o no vista la tarea como *problema* propiamente dicho; (3) la habilidad requerida para la resolución de la tarea; (4) el formato de presentación (gráfico, alfanumérico o textual); (5) la estructura de la tarea; (6) el número de soluciones o resolubilidad; (7) los aspectos no matemáticos contenidos en el enunciado; (8) la complejidad, o dificultad percibida; y finalmente, (9) la apariencia del soporte físico de la tarea presentada.

Al igual que ya comentáramos en relación con el objetivo primero, referido al colectivo del profesorado, también en este caso los resultados que aportamos son novedosos y no concuerdan con lo hasta ahora conocido desde las investigaciones sobre las variables de dificultad de las tareas matemáticas y las diferentes propuestas de clasificación formuladas. Nos parece importante, sobre todo, destacar el recurso de los alumnos a los criterios más externos a las propias tareas. Hemos podido comprobar una tendencia mayor a distinguir las tareas según criterios internos en el caso de los alumnos que (a) entienden las matemáticas como una actividad de razonamiento, (b) ven los *problemas* como una tarea que respeta una estructura estándar y (c) conciben una intención pedagógica reguladora en las prácticas de sus maestros, a la vez que (d) se muestran más dispuestos a la autorregulación del aprendizaje. Por el contrario, los alumnos que entienden las matemáticas como una actividad de cálculo rutinario alejado de la vida diaria, que tienen una concepción del *problema* basada en criterios superficiales y que además no atribuyen intenciones evaluativas concretas a sus maestros se refieren más frecuentemente, por lo general, a aspectos externos o superficiales de las tareas.

### ***XI.1.3.2. ¿Qué concepciones sobre los problemas tiene el alumnado?, ¿cómo son definidos éstos?***

El análisis de los datos nos ha permitido identificar dos concepciones típicas entre los alumnos acerca de las características que permiten definir una tarea como *problema*:

- (1) Una primera concepción en la que priman los aspectos estructurales que responden a la definición tradicional del *problema* visto como *wordproblem*.
- (2) Una segunda concepción en la que los *problemas* son tareas que se definen en atención a elementos puramente superficiales, tales como la mera presencia de un enunciado textual o la existencia de un signo de interrogación.

Estos resultados contrastan con lo hasta ahora conocido acerca de las concepciones de los alumnos sobre la resolución de *problemas* y, a nuestro modo de ver, lo complementan. En efecto, los trabajos pioneros de Schoenfeld (1985), De Corte y Verschaffel (1985), Frank (1989) y Garofalo (1989), replicados y citados numerosamente en los años siguientes por otros investigadores, se centran, de hecho, en el proceso mismo de la resolución de *problemas*, afirmando que los alumnos conciben, por ejemplo, que '*un problema se debe poder resolver en 5 minutos*', en caso contrario no es necesario seguir intentando la resolución, o '*un problema se resuelve aplicando las últimas reglas aprendidas en la clase*', lo cual lleva a los alumnos a dar soluciones irrealistas, ilógicas e imposibles, aparentemente sin percatarse de ello.

Nuestros resultados, al igual que sucede en el caso del colectivo de profesores, apuntan hacia una necesaria reconsideración o actualización de estas afirmaciones, puesto que se pone de manifiesto que no todos los alumnos conciben los *problemas* de la misma manera. Algunos de los posibles factores

influyentes en que estas concepciones sean, en efecto, distintas, los iremos discutiendo en los siguientes apartados.

### ***XI.1.3.3. Las concepciones del alumnado acerca de los problemas, ¿cómo se relacionan con sus concepciones acerca de las matemáticas?***

A fin de dar respuesta a la pregunta sobre la relación entre las concepciones de los alumnos sobre los *problemas* matemáticos y las concepciones acerca de las matemáticas, nos vimos en la necesidad de explorar primeramente las concepciones del alumnado entrevistado acerca de las matemáticas. Los resultados de este análisis son dignos de atención particular. En efecto, la mayoría de los estudios anteriores sobre las concepciones de los alumnos acerca de las matemáticas suelen concluir que los alumnos, básicamente, entienden las matemáticas como una actividad computacional vacía de sentido y no relacionada con la realidad (entre otros: Frank, 1985; Kloosterman y Stage, 1992). En contraste con estos resultados previos, nuestro análisis ha permitido identificar dos concepciones distintas sobre las matemáticas entre el alumnado. Por un lado, esta misma concepción —y, en este sentido, nuestro estudio corrobora el estado de conocimiento hasta el momento—, pero también, por otro lado, una concepción de las matemáticas desde la que se entienden éstas como una actividad de razonamiento, donde el pensamiento lógico adquiere importancia y se encuentran conexiones de sentido entre las matemáticas y la realidad. Este resultado concuerda más con lo propuesto por Schoenfeld (1989), quien ya señaló la tendencia de relación de esta forma más compleja de concebir las matemáticas con un mayor rendimiento escolar; y viceversa: una mayor tendencia a la comprensión de las matemáticas como cúmulo de cálculos entre los alumnos de rendimiento bajo, resultado que se confirma igualmente en nuestro estudio.

A nuestro modo de ver, este resultado es importante en dos sentidos. El primero, porque (re)introduce y destaca un aspecto sustancial del fenómeno educativo: no tenemos en el aula de matemáticas una masa de alumnos *'equipensantes'* sobre la materia a aprender. El segundo, porque el segundo nivel de análisis llevado a cabo nos ha permitido identificar una mayor tendencia a la relación entre la concepción de los *problemas* como tarea estándar y una concepción de las matemáticas como actividad de razonamiento. En cambio, la gran mayoría de los alumnos que conciben los *problemas* desde la identificación de elementos externos conciben las matemáticas como una actividad básicamente computacional, alejada de la realidad. Este resultado es, según nuestro conocimiento, novedoso y pone una vez más de manifiesto la complejidad de los procesos educativos.



#### ***XI.1.3.4. ¿Qué diferencias o variaciones se aprecian en las concepciones del alumnado sobre la naturaleza de los problemas en relación con el ciclo educativo en que los alumnos se encuentran?***

Sin duda uno de los resultados más llamativos, desde nuestro punto de vista, y al mismo tiempo uno de los que mejor se podría haber predicho de antemano, tiene que ver con una progresión evolutiva. Ya Vila (2001) señala la identificación que hacen algunos alumnos de los *problemas* con tareas de presentación textual y una cierta estructura estándar. Ahora bien, el estudio de este autor se centra sobre alumnos de una misma edad (aprox. 14-15 años); nuestro estudio, en cambio, permite ampliar el conocimiento sobre este fenómeno, al haber realizado el contraste entre alumnos de diferentes edades.

Así pues, el análisis realizado revela una progresión en las concepciones del alumnado, de tal manera que una concepción ‘superficial’ de los *problemas* la encontramos mayoritariamente, pero no de modo exclusivo y en tendencia decreciente, en los primeros ciclos de la educación escolar, mientras la concepción del *problema* como tarea estándar aparece con fuerza y tendencia creciente a partir del segundo ciclo de la educación primaria, para confirmarse y prácticamente generalizarse en el ciclo siguiente y en la educación secundaria obligatoria. En otras palabras, en nuestro estudio hemos encontrado lo que Kloosterman y Stage (1992) plantean como hipótesis emergente en su intento de construcción de un instrumento de medición de las creencias<sup>2</sup> de los alumnos sobre la resolución de *problemas* matemáticos: los alumnos necesitan experiencia escolar para construir y dar sentido al concepto de ‘*problema matemático*’. En nuestra opinión, estos resultados deberían servir para matizar o relativizar los resultados de trabajos anteriores en los que no se contemplaba el factor de edad/experiencia escolar.

#### ***XI.1.3.5. ¿Qué diferencias o variaciones se aprecian en las concepciones del alumnado sobre la naturaleza de los problemas en relación con el rendimiento académico en matemáticas?***

La duración de la experiencia escolar no explica todas las diferencias ni la diversidad de respuestas halladas, ni su complejidad. Otro de los factores importantes a este respecto es el rendimiento de los alumnos, tal como éste ha sido categorizado por sus propios profesores. En efecto, el resultado del análisis realizado pone de manifiesto diferencias importantes ligadas al rendimiento. En especial, destaca la tendencia de los alumnos de rendimiento bajo, aun en los cursos superiores, a presentar una concepción superficial, similar a la de los alumnos de menor edad. Y viceversa: los alumnos de menor edad que los profesores señalan como de buen rendimiento presentan una concepción del *problema* estándar similar a los alumnos mayores —también de buen rendimiento—.

---

<sup>2</sup> Término usado por los autores.

Estos resultados nos llevan a enunciar una nueva hipótesis emergente del estudio en relación con las concepciones de los alumnos sobre los *problemas*, su rendimiento y sus posibilidades de aprendizaje exitoso: ¿Qué viene primero: el ‘mal’ rendimiento o la concepción más rudimentaria y superficial de los *problemas*?, dicho al revés y en otras palabras ¿qué precede: una concepción de los *problemas* ‘superficial’ y alejada de la concepción del enseñante, o una conducta de aprendizaje que lleva al profesor a una percepción del alumno como ‘alumno de menor capacidad matemática’?

La hipótesis más plausible a la luz de nuestros resultados es que no sea ni el rendimiento causa de la concepción, ni viceversa, sino que la relación entre ambos elementos sea bidireccional y ambos se influyan mutuamente. En nuestra revisión de la literatura tan sólo encontramos dos trabajos previos que intentaran analizar una posible conexión entre las concepciones y el rendimiento: el de Philippou y Christou (1997) y el de Vila (2001). Sobre el primero debemos matizar que se trata de un estudio cuantitativo en el que se ponen en relación un conjunto de factores distintos de los que aquí hemos contemplado nosotros, por lo que la comparación se dificulta. Sobre el segundo estudio cabe señalar como diferencia crucial que Vila analiza las respuestas de un grupo de alumnos de un mismo centro escolar y de un mismo grupo de edad (1º de educación secundaria obligatoria); en consecuencia, su conjunto de informantes no aportaron la variedad de casos suficientes, en nuestra opinión, como para apreciar las diferencias que hemos podido constatar nosotros entrevistando a alumnos de edades y centros diferentes. En este sentido, nuestro trabajo aporta una visión de contraste con estos trabajos anteriores.

#### ***XI.1.3.6. ¿Cómo se relacionan las concepciones de los alumnos acerca de los problemas matemáticos con sus concepciones acerca de la evaluación?***

Igual que ocurrió en el caso del profesorado, la pregunta formulada nos llevó a indagar las concepciones de los alumnos acerca de la evaluación. A este respecto es necesario advertir que, por el rol necesaria y naturalmente distinto de los alumnos, los resultados del análisis de los datos recogidos deben contemplarse con precaución, ya que nos vimos en la necesidad de operativizar las concepciones de los alumnos en *percepciones*, *atribuciones* e *intenciones de conducta hipotética* que bien se pueden haber visto influidas por otros elementos desconocidos por nosotros. Quisiéramos destacar, no obstante, que desconocemos estudios semejantes realizados con anterioridad, de tal manera que los nuestros se pueden considerar resultados novedosos que, cuando menos, nos ayudarán a formular hipótesis emergentes.

Lo primero que nos llama la atención y consideramos resultado valioso es la alta conciencia de los alumnos de las prácticas evaluativas de aula como algo separado y distinto de otras actividades de enseñanza y aprendizaje, incluso cuando los profesores renegaban de la diferenciación de las actividades y aludían a una práctica de evaluación/seguimiento/observación continua. Esto contrasta fuertemente con la poca confianza que el profesorado muestra en la capacidad de los alumnos de asumir un rol activo en la evaluación, sobre todo en la educación primaria. En el caso de los alumnos también nos fue posible

identificar concepciones sobre la evaluación de inclinación más bien reguladora o más bien acreditativa. Ambas se diferencian, sobre todo, en la intención —bien de ayuda bien de calificación— que entienden en las actuaciones del profesor. Del mismo modo hemos podido comprobar diferencias entre los alumnos respecto a la mayor o menor disposición a la regulación del propio aprendizaje a través de la evaluación, tanto en relación con la duración de la experiencia escolar (o edad) como con el rendimiento en matemáticas. También en cuanto a la capacidad de asumir un rol evaluativo observamos diferencias según el rendimiento y la experiencia escolar en el mismo sentido que las ya mencionadas.

El segundo nivel de análisis nos permitió establecer ciertas relaciones entre estas concepciones acerca de la evaluación y las concepciones previamente definidas sobre los *problemas*. En efecto, hemos podido observar cómo una concepción más ‘avanzada’ del *problema* matemático aparece más frecuentemente junto a una interpretación de las prácticas de aula desde una intención reguladora del docente. Y al revés, una concepción superficial de los *problemas* aparece relacionada con una comprensión de las prácticas evaluativas desde la mera calificación y acreditación.

Quisiéramos destacar también como uno de los resultados más llamativos la diferencia cualitativa importante entre los alumnos de peor rendimiento y los de rendimiento alto o medio. Los primeros conciben ‘*ver lo que sabe un compañero*’ como una ocasión de llevar al compañero al límite de su conocimiento, poniéndolo en situaciones ‘trampa’; en cambio, para los alumnos considerados de mejor rendimiento esta misma consigna parece significar la ocasión de verificar estrictamente el dominio de lo trabajado en el aula. Una vez más, nuestros resultados ponen de manifiesto que factores como el rendimiento introducen cambios cualitativos importantes en las respuestas de los alumnos. Y estas diferencias en relación con el rendimiento no deben ser obviadas.

En resumen pudimos identificar, a grandes rasgos, dos grandes grupos de alumnos:

- (a) Los que consideran las matemáticas como actividad de cálculo; esta concepción está relacionada con (1) tener una concepción de qué constituye un *problema* basada en elementos superficiales; (2) no atribuir sentido ni intención específica, o si acaso una intención mayormente acreditativa, al profesor de matemáticas en sus prácticas evaluativas de aula, lo cual incluye también una menor predisposición a la autorregulación; (3) la dificultad para posicionarse en la evaluación desde un rol evaluador, ya sea para atribuir la elección de una tarea al propio profesor, ya sea para pretender averiguar lo que un compañero conoce.
- (b) Los que entienden las matemáticas como una actividad de razonamiento; los alumnos que tienen esta concepción (1) tienden con mayor frecuencia a tener una noción más sofisticada, pero aún tradicional, de los *problemas*; (2) también con más frecuencia suelen poder atribuir sentido a las prácticas evaluativas en las que participan desde una perspectiva pedagógica de ayuda, del mismo modo que

muestran una mayor disposición a la autorregulación; (3) tienen dificultad —aunque menor que en el caso del grupo anterior— para posicionarse en la evaluación desde un rol evaluador, ya sea para atribuir la elección de una tarea al propio profesor, ya sea para pretender averiguar lo que un compañero conoce.

#### XI.1.4. Discusión de los resultados relativos al cuarto objetivo

A través del cuarto objetivo de nuestra investigación pretendíamos poner en relación las concepciones del profesorado con las de sus alumnos, entendiendo que sólo entrevistamos a una selección pequeña de éstos. Con este fin formulamos tres preguntas de investigación que presentamos organizadas en los dos subapartados siguientes: el primero referido a las coincidencias y discrepancias que hemos podido identificar en las respuestas de uno y otro grupo, en términos globales; el segundo relativo a las coincidencias y discrepancias halladas en relación con el ciclo educativo y con el rendimiento de los alumnos, tal como éste fuera determinado por su respectivo profesor.

##### ***XI.1.4.1. ¿En qué aspectos se observan coincidencias y en cuáles se producen discrepancias entre profesorado y alumnado en cuanto a las concepciones estudiadas?***

Son pocas las referencias que hemos encontrado de trabajos en los que se pongan en contraste las concepciones de unos y otros participantes del aula. De hecho, tras nuestra revisión, sólo nos podemos referir a los trabajos de Carter y Norwood (1997), en los Estados Unidos de América, y a Vila (1995) en nuestro país. Los primeros en relación con las concepciones sobre las matemáticas, el segundo interesado en los *problemas*. La respuesta a la pregunta que titula el subapartado, ciertamente, es rápida: en todos. En todos los aspectos estudiados hallamos diferencias y coincidencias entre profesores y alumnos.

En primer lugar, observamos que, al clasificar las tareas, los profesores se refieren siempre a criterios o categorías que podríamos considerar internos a las mismas. Por el contrario, los alumnos, aun coincidiendo con algunos de estos criterios, añaden también criterios puramente externos para distinguir unas tareas de otras. Si para los profesores los tres primeros criterios, y los más importantes por consiguiente, son el objeto matemático, la complejidad que aprecian en la tarea y el hecho de percibir la tarea como *problema* o no, para los alumnos los tres criterios más importantes parecen ser el objeto matemático, el hecho de distinguir las tareas *problema* de otras y, por último, la habilidad implicada en la resolución.

En segundo lugar, en cuanto a las concepciones sobre lo que constituye o no un *problema*, el aspecto más importante a destacar es el ‘desfase’ entre las concepciones de unos respecto de los otros: la concepción que aparece como más *sofisticada* en el caso de los alumnos, en cierto modo el ‘punto tope de llegada’, supone para los profesores un ‘punto de partida’, en tanto que es la concepción más *básica* identificada en el colectivo de los profesores. Tan importante como esta constatación es el hecho de que no

hemos podido relacionar una concepción concreta sobre los *problemas* en el colectivo del profesorado con ninguna concepción concreta en el colectivo del alumnado. En otras palabras: en todas las aulas hemos encontrado ambas concepciones sobre los *problemas* entre los seis alumnos entrevistados, independientemente de la concepción del profesor.

En cuanto a las concepciones acerca de la evaluación, hemos podido constatar —como ya indicábamos más arriba en relación con el segundo objetivo— que, en contra de lo que muchos profesores piensan, la inmensa mayoría de los niños son, al menos desde el segundo curso de la educación primaria, perfectamente capaces de percibir las prácticas evaluativas de sus profesores como prácticas con entidad propia. Ahora bien, que consigan atribuirles un sentido concreto, o mejor, un sentido cercano a una concepción reguladora de la evaluación, parece estar relacionado, según los resultados de nuestro análisis, con la propia concepción evaluativa del profesor, y sobre todo con el *grado de explicitud del programa evaluativo* del profesor. Dicho de otro modo: hallamos, por una parte, más coincidencias entre los seis alumnos entrevistados y los profesores que presentan una concepción evaluativa *reguladora*, componente de un enfoque evaluativo global que se concreta en un programa evaluativo *muy explícito*; pero, por otra parte, vemos más discrepancias entre los alumnos entrevistados y los profesores que presentan una concepción evaluativa bien acreditativa o bien reguladora pero un programa evaluativo altamente *implícito*. Es decir, más incluso que la propia concepción de evaluación del profesor, es el *grado de explicitud* del programa evaluativo el que influye en que los alumnos entiendan las prácticas evaluativas desde una perspectiva más reguladora.

Por último, uno de los objetivos del trabajo era contrastar las concepciones de unos y otros participantes sobre las características que debe presentar un *problema* matemático a fin de ser considerado un buen *problema* de evaluación. Es forzoso reconocer que el diseño de las entrevistas a cada uno de los colectivos no nos ha permitido contrastar este aspecto de manera directa. Tan sólo podemos concluir que podemos agrupar a los profesores en dos conjuntos distintos, en términos muy generales y globales —los que conciben el buen *problema* como aquel que respeta estrictamente la estructura tradicional, y prefieren que mediante él se evalúe un solo ítem de aprendizaje, frente a los que prefieren la añadidura de tímidos elementos de variabilidad, tales como algunos datos superfluos, y optan por que el *problema* constituya una dificultad moderada para el alumno, en un intento de evaluar varios ítem de aprendizaje de manera global—. En contraste con estos resultados de los profesores, los alumnos no nos hablaron de la bondad de los *problemas* en términos de su *estructura*, sino que se refirieron más bien a los *requerimientos* de resolución, remitiéndose de este modo a (1) si el *problema* se puede resolver mediante la aplicación directa de algoritmos aprendidos en el aula (lo cual coincide con las concepciones acerca de la resolución de *problemas* ya presentadas por otros investigadores, y citadas más arriba en un apartado anterior (Frank, 1989; Schoenfeld, 1989); o (2) si el *problema* se resuelve mediante la puesta en marcha de un razonamiento lógico superior e incluye elementos ‘tramposos’.

#### ***XI.1.4.2. ¿Se pueden identificar cambios o variaciones en las coincidencias o discrepancias entre las concepciones del profesorado y del alumnado respecto al ciclo educativo o respecto al rendimiento del alumnado?***

Efectivamente, el estudio que hemos llevado a cabo pone de manifiesto diferencias importantes al comparar las concepciones de los profesores y los alumnos estudiadas en relación tanto con la etapa y ciclo educativo como con el nivel de rendimiento de los alumnos. En concreto, no sólo son los alumnos más jóvenes quienes más discrepancias presentan respecto al profesor, sino que la dificultad de comprensión de las intenciones evaluativas (muy a menudo relacionada con prácticas donde las intenciones simplemente no son explicitadas); la falta de disposición favorable a la autorregulación; la reticencia a la adopción del rol evaluativo y las discrepancias respecto a qué es o deja de ser un *problema* se extiende también entre los alumnos que los propios profesores califican como de bajo rendimiento, con bastante independencia del ciclo educativo. Por lo tanto, remitimos nuevamente a la discrepancia con los resultados aportados anteriormente por Vila (2001), ya presentada en un apartado previo.

### **XI.2. CONCLUSIONES GENERALES DEL ESTUDIO: SÍNTESIS.**

A modo de conclusión final quisiéramos simplemente llamar la atención sobre aquellos resultados que nos parecen más importantes o con mayores implicaciones para la práctica escolar:

No podemos disociar las concepciones del profesorado y mirarlas aisladamente. El fenómeno educativo es hasta tal punto complejo que las creencias acerca de cada uno de sus componentes se organizan en concepciones, y éstas a su vez en una 'macro-concepción' global, de tal modo que no es posible entender las concepciones sobre diferentes aspectos del proceso sin tener en cuenta otras colaterales que pueden influir en mayor o menor medida, para manifestación última de una u otra forma de hacer en la práctica de aula. En este sentido, el modelo teórico propuesto por Green (1971) nos ha resultado de suma utilidad.

Esta misma multiplicidad de concepciones nos ha llevado a la constatación de que no es posible encontrar 'tipos puros' en las aulas. Bien al contrario, es la diversidad la que predomina en las escuelas, también en términos de concepciones, tanto entre el profesorado como entre el alumnado.

El análisis de los datos nos ha llevado a una revisión del marco teórico inicial relativo a la noción de las concepciones sobre la evaluación. De una visión inicial básicamente dicotómica, hemos pasado a una comprensión de este concepto consistente en un continuo entre dos polos, pero compuesta de cuatro dimensiones correlativas, concretadas en un conjunto de indicadores que permiten dibujar un perfil del profesor en cuanto a sus concepciones acerca de la influencia de la evaluación sobre la enseñanza, y sobre el aprendizaje, las concepciones sobre la forma y la utilidad de la acreditación del aprendizaje y sobre la forma y la utilidad de la rendición de cuentas a distintas audiencias implicadas en la educación escolar.

En contra de lo que muchos profesores piensan, nuestros resultados muestran que los alumnos son participantes activos de las prácticas evaluativas desde el principio de la escolaridad y desarrollan concepciones sobre la utilidad de la evaluación. Pensamos que es necesario y urgente modificar las prácticas evaluativas en el sentido de hacer a los alumnos más partícipes de ellas desde un papel verdaderamente protagonista, ya que de otro modo estamos desperdiciando el potencial que la propia evaluación tiene como situación de aprendizaje.

Es asimismo destacable el poco interés que muestran la mayoría de profesores hacia aspectos de calidad de las tareas matemáticas de evaluación —y no sólo de ésta— que se proponen desde la literatura de investigación y desde diferentes propuestas teóricas, tales como la contextualización de las tareas en situaciones vividas o potencialmente vivenciables por los alumnos y el carácter abierto de las tareas, entendido como la multiplicidad de soluciones válidas y el ser abordables desde diferentes niveles de complejidad y pericia.

Subrayamos una vez más el desfase identificado entre las concepciones de los profesores y los alumnos sobre los *problemas*, en el sentido de que el punto de partida de los primeros (*los problemas como aquellas tareas que respetan la estructura tradicional conocida como wodproblem*) es el punto de llegada de los segundos. Por último, queremos llamar la atención una vez más sobre el uso regulador pero también altamente acreditativo que se llega a hacer de los *problemas* en las aulas escolares, donde, en casos extremos, se priva de la experiencia educativa que supone el trabajo con *problemas* a los alumnos que, *a priori*, son considerados incapaces de resolverlos. Nuestro estudio aporta evidencias, en resumen, de la amplia brecha que todavía existe entre la práctica escolar y la actividad académica investigadora.

### XI.3. LIMITACIONES DEL PRESENTE ESTUDIO Y PROSPECTIVA DE FUTURO

Como cualquier otro estudio, el nuestro también es mejorable. Las siguientes páginas, con las que cerraremos el informe, se centran en exponer unas consideraciones de autocrítica al trabajo realizado, así como propuestas de líneas de actuación investigadora y de intervención que podrían ser, desde nuestro punto de vista, la continuación de nuestros esfuerzos. Nos centraremos primeramente en la autocrítica, seguiremos con las propuestas de pasos a dar y cerraremos el informe con una breve reflexión sobre algunas implicaciones prácticas del estudio.

La primera limitación que queremos señalar está en el propio diseño metodológico. Igual que cualquier otra posible alternativa, el diseño elegido no carece de limitaciones inherentes a sus propios rasgos definitorios. La entrevista, en sí misma y como instrumento de recogida de datos, presenta desventajas que ya comentamos en el [Capítulo IV](#); asimismo, la propia elección de las tareas puede haber influido en las respuestas obtenidas. En nuestra opinión, la opción que tomamos de presentar la mayor

variedad posible de tareas era la mejor estrategia para despertar la mayor variedad posible de respuestas y reacciones. No obstante, siempre quedará la duda sobre cómo habrían reaccionado los individuos, profesores y alumnos, ante tareas diferentes. En este sentido, los resultados están ligados al material que hemos utilizado, que puede ser consultado en los [Anexos IV.5.4](#) y [IV.6.4](#). Igualmente la temporalización de la recogida de datos introduce particularidades limitantes innegables, como, por ejemplo, la decisión de realizar las entrevistas en momentos convenientes a la agenda particular de los maestros, en lugar de fijar un criterio común a todos, como podría haber sido la inminente cercanía de una actividad de evaluación, o su reciente realización.

En segundo lugar, los resultados están ligados a un contexto cultural y lingüístico específico. En otras palabras, casi resulta obvio decir que esperaríamos resultados diferentes en un contexto socio-cultural y lingüístico donde, primeramente (por la propia lengua y por la propia tradición escolar), no sea tanta la polisemia del término *problema* como en nuestra situación; y segundo, la evaluación se ponga en práctica mayormente desde una perspectiva social-acreditativa antes que pedagógica reguladora (empezando por la existencia de un sistema de evaluación externa). La indagación de la misma temática (concepciones de profesores y alumnos sobre los *problemas* matemáticos, y particularmente de éstos como tareas de evaluación del aprendizaje) habría exigido en otro contexto un diseño de instrumentos notablemente distinto, que diera cuenta de las peculiaridades de la situación.

La selección de individuos, en tercer lugar, comporta también condicionantes a la interpretación de los resultados. Si bien es cierto que recurrimos a una estrategia que garantizara un conocimiento mínimo de las prácticas evaluativas del profesorado por parte de los alumnos —o al menos esa era la intención de entrevistar a los alumnos una vez tuvimos garantizado que conocían a su profesor por un mínimo de dos cursos escolares—, también lo es que la elección de individuos de cada uno de los ciclos escolares, en lugar de concretar en una sola franja de edad más reducida, puede ser una fuente de diversidad excesiva que dificulta la comprensión de los contextos específicos. A esto, no obstante, podemos contestar que no se trataba en nuestro caso de querer analizar los cambios en las concepciones o su desarrollo a lo largo del tiempo en una misma persona, sino, precisamente, de la recopilación de la mayor diversidad posible.

En cuanto a la posibilidad de realizar indagaciones futuras, consideramos que las propuestas deberían centrarse fundamentalmente en cuatro ámbitos: el *objeto de estudio*, los *sujetos estudiados*, la *metodología* de investigación y el *contexto de estudio*. En referencia al primer punto, consideramos interesante la posibilidad de realizar un estudio similar que incluya otros subámbitos matemáticos. Principalmente la geometría, ya que constituye otro de los pilares del currículo escolar. Se trataría de verificar si las concepciones de los participantes identificadas a través del análisis, abarcan, o se refieren, también a otros tipos de contenido matemático o exclusivamente a la aritmética o álgebra. E incluso consideramos interesante la exploración de otras áreas de contenido claramente contrastadas entre sí, a fin



de comparar los resultados con el área matemática: ¿cómo conciben los *problemas* los docentes y los alumnos de ciencias sociales?, ¿y los del área de lengua?, ¿en qué se parecen y en qué se diferencian sus concepciones de las que hemos podido documentar en el presente estudio referentes al área de matemáticas? El interés del contraste de las concepciones de los participantes respecto a las distintas áreas curriculares responde a la importancia de la habilidad de resolución de *problemas* como objetivo educativo global y de alto nivel y de su uso como metodología didáctica y evaluativa general y transversal.

En relación con el segundo y tercer aspecto, los sujetos estudiados y la metodología de investigación seguida, dado que una de las limitaciones de este trabajo viene dada por la aportación de una visión *panorámica extensiva*, no tanto *intensiva*, consideramos de gran interés el poder llevar a cabo un seguimiento más cercano de un menor número de sujetos, desde una metodología de análisis de caso que permitiera conocer cada uno de los contextos seleccionados con mayor detalle. Esta metodología distinta permitiría asimismo el seguimiento de los individuos durante un tiempo más prolongado, de tal manera que se pudiera hacer un análisis del posible cambio en las concepciones de los sujetos (el cual no era objeto de estudio en nuestro trabajo). Este seguimiento, obviamente, no se refiere únicamente a un criterio temporal, sino también al tipo de datos que se pudiesen recoger de la práctica diaria mediante una opción observacional, complementaria y contrastiva de la entrevista.

En cuarto lugar, consideramos de gran interés poder llevar a cabo estudios similares en otros contextos culturales y lingüísticos, con tradiciones didácticas diferentes, que ayuden a contrastar las concepciones de unos y otros sobre el tema estudiado, a entender la especificidad y a extraer conclusiones que tuvieran eventualmente un valor más allá del contexto específico.

Por último, quisiéramos añadir unas reflexiones sobre las implicaciones de nuestro estudio desde una perspectiva de intervención educativa, sobre la práctica escolar, y más concretamente en lo que concierne a la formación del profesorado. Nuestro interés en la temática surge y se desarrolla tras diversos años dedicados a la formación de futuros maestros en la Universidad de Barcelona y un año en la Universidad Johann-Wolfgang Goethe de Francfort del Meno. Nos resulta de grandísimo interés la constatación de la amplia brecha existente entre la práctica escolar y la investigación didáctica y psico-educativa... también en esta materia que nos ocupa. Todavía es largo el camino por recorrer en la modificación de las prácticas del profesorado en la dirección que desde hace ya muchos años se viene indicando desde la literatura académica: hacia el uso de *problemas* complejos, abiertos, que permitan evaluar el aprendizaje del alumno como un todo global, que atiendan a la diversidad de cualidades de los alumnos, y que lleven a una comprensión de las matemáticas como ciencia útil y en proceso de desarrollo continuo. En nuestra opinión, es en la formación inicial del profesorado donde se debe empezar a combatir y nivelar este desfase.

Los resultados de nuestra investigación, sin caer en el pesimismo, aportan evidencias (añadidas a otras muchas ya disponibles con anterioridad) de que este propósito no es sencillo. El conocimiento que tenemos de la diversidad de concepciones posibles tras este trabajo constituye un sustrato de partida para el diseño de programas de formación del profesorado, tanto en formación inicial como continua, que sean más efectivos en la modificación de concepciones potencialmente empobrecedoras de la práctica escolar y limitadoras de las oportunidades de aprendizaje a las que todos los alumnos tienen derecho. El primer paso a dar en este sentido es la concienciación de los futuros docentes de sus propias concepciones dentro de la multiplicidad existente.

## CUADRO SINTÉTICO DE RESULTADOS

<p><b>Objetivo 1</b>  <i>Explorar las concepciones del profesorado de educación primaria y educación secundaria obligatoria acerca de la naturaleza de los problemas y de su utilidad como actividades de evaluación del aprendizaje matemático.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características percibidas en las tareas matemáticas: 1) objeto matemático; 2) complejidad de la tarea; 3) <i>problemas</i> v. no-problemas; 4) habilidad cognitiva requerida; 5) estructura de la tarea; 6) número de soluciones; 7) contexto ficticio recreado; 8) elementos motivadores; 9) contenido curricular.</li> <li>• Separación de problemas en: a) problemas-ejercicios; b) problemas-teoría; c) problemas-teoría-ejercicios-otras tareas.</li> <li>• Concepciones sobre los problemas: a) tarea con estructura tradicional estándar estricta; b) tarea que traspasa esta estructura básica en cantidad de datos; c) problemas dependientes del sujeto.</li> <li>• Se identifican diferencias de concepciones según etapa escolar (primaria-secundaria); según concepciones de las matemáticas y su enseñanza y aprendizaje; también según concepciones sobre la evaluación.</li> <li>• Concepción del buen problema para evaluación muy alejado de propuestas teóricas.</li> <li>• Cuatro concepciones sobre las matemáticas y otras cuatro sobre su aprendizaje, alejadas de las propuestas teóricas, con diferencias por etapas educativas.</li> <li>• Cinco posicionamientos en cuanto a las concepciones sobre la evaluación, con posturas extremas o mixtas, reguladoras o acreditativas, con diferencias por etapas educativas.</li> <li>• No identificamos tipos ‘puros’ sino siempre sólo tendencias.</li> </ul>
<p><b>Objetivo 2</b>  <i>Estudiar las características y usos de los problemas en las prácticas evaluativas del profesorado de matemáticas en educación primaria y educación secundaria obligatoria.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferencias en la presencia de problemas por etapas y ciclos: a) problema como tarea enseñada y evaluada por derecho propio; b) problema como contexto de aplicación de otros contenidos matemáticos; c) problema yuxtapuesto a otros contenidos matemáticos.</li> <li>• 99% de problemas presentados que siguen la estructura estándar tradicional: <i>enunciado textual con datos exactos, resolución por medio de aplicación de algoritmo aprendido, solución única.</i></li> <li>• Uso diferenciado de problemas según concepciones de la evaluación, que llega hasta un no-uso en evaluación acreditativa extrema.</li> </ul>
<p><b>Objetivo 3</b>  <i>Explorar las concepciones del alumnado de educación primaria y educación secundaria obligatoria acerca de la naturaleza de los problemas y de éstos como actividad de evaluación de su aprendizaje matemático.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características percibidas en las tareas matemáticas: 1) objeto matemático; 2) <i>problema</i> v. no-problema; 3) habilidad requerida; 4) formato de presentación (gráfico, alfanumérico o textual); 5) estructura; 6) número de soluciones/resolubilidad; (7) aspectos no matemáticos; (8) complejidad; 9) soporte físico</li> <li>• Problemas: a) tarea con estructura tradicional estándar estricta; b) tarea identificada según criterios superficiales.</li> <li>• Las concepciones sobre problemas se distribuyen de diferente manera en los ciclos y etapas, según concepción sobre las matemáticas y según rendimiento.</li> <li>• Los alumnos son notablemente sensibles a prácticas e intenciones de evaluación, y se posicionan personalmente respecto a ellas desde una concepción reguladora o acreditativa.</li> </ul>
<p><b>Objetivo 4</b>  <i>Explorar la existencia de coincidencias o discrepancias entre las concepciones de ambos colectivos respecto al objeto de estudio.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desfase en concepciones de profesores y alumnos: concepción ‘techo’ de alumnos es concepción ‘base’ de profesores.</li> <li>• En todas las aulas hay alumnos con las dos concepciones sobre problemas, indiferente de las concepciones del profesor sobre problemas, aunque concepciones del profesorado de enseñanza y aprendizaje matemáticas como resolución de problemas o como abstracción progresiva favorece que haya más alumnos con concepciones de matemáticas como actividad de razonamiento.</li> <li>• Las concepciones de los alumnos sobre problemas y sobre evaluación están más relacionadas con prácticas evaluativas reguladoras cuanto más explícitas sean.</li> </ul>

## Referencias bibliográficas

A.....	408
B.....	408
C.....	409
D.....	411
E.....	411
F.....	411
G.....	412
H.....	413
J.....	413
K.....	413
L.....	413
M.....	414
N.....	415
O.....	415
P.....	415
R.....	416
S.....	416
T.....	417
V.....	418
W.....	418
Y.....	419
Z.....	419

## A

- Abelson, R. P. (1979). Difference Between Belief and Knowledge Systems. *Cognitive Science*, 3, pp. 355-366.
- Adams, T. L. y Hsu, J. W. Y. (1998). Classroom Assessment: Teachers' Conceptions and Practices in Mathematics. *School Science and Mathematics*, 98(4), pp. 174-180.
- Agre, G. P. (1982). The Concept of Problem. *Educational Studies*, 13(2), pp. 121-142.
- Agre, G. P. (1983). What does it mean to solve problems? *Journal of thought*, 18(1), pp. 92-104.
- Aguirre, J. y Speer, N. M. (2000). Examining the relationship between beliefs and goals in teacher practice. *Journal of mathematical behavior*, 18(3), pp. 327-356.
- Alexander, P. A., Murphy, K., Guan, J. y Murphy, P. A. (1998). How students and teachers in Singapore and the United States conceptualize knowledge and beliefs: positioning learning within epistemological frameworks. *Learning and Instruction*, 8(2), pp. 97-116.
- Allal, L. (1979). Estrategias de evaluación formativa: concepciones psicopedagógicas y modalidades de aplicación. *Infancia y Aprendizaje*, 11, pp. 4-22.
- Allal, L. (1991). *Vers une pratique de l'évaluation formative*. Bruselles: De Boek.
- Allal, L., Bain, D. y Perrenoud, P. (eds). (1993). *Évaluation formative et didactique du français*. Paris: Delachaux et Niestlé.
- Allal, L., Cardinet, J. y Perrenoud, P. (1979). *L'évaluation formative dans un enseignement différencié*. Bern: Peter Lang.
- Alsina, A. et al. (1998). Ep mestres! Sabeu què pensem els alumnes de la resolució de problemes? *Perspectiva escolar*, 223, pp. 51-54.
- Andrews, P. y Hatch, G. (1999). A new look at secondary teachers' conceptions at mathematics and its teaching. *British Educational Research Journal*, 25(2), pp. 203-223.
- Arvold, B. A. (1998). *Becoming a Secondary mathematics Teacher: A case study*. Tesis doctoral no publicada, University of Georgia, Athens (GA).
- Ayala, C. L. y Martín, C. (1997). El desarrollo de la concepción infantil sobre el aprendizaje. *Infancia y Aprendizaje*, 77, pp. 35-60.

## B

- Barberà, E. (1995). *Enfocament avaluatiu en matemàtiques: El coneixement procedimental i el coneixement condicional a través dels programes d'avaluació escrita de matemàtiques*. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona, Barcelona.
- Bailleul, M. (1995). Une approche statistique des représentations de l'enseignement des mathématiques chez des enseignants de mathématiques de collège et de lycée. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 15(2), pp. 9-30.
- Barnes, M., Clarke, D. J. y Stephens, M. (2001). Assessment: the engine of systemic curricular reform? *Journal of Curricular Studies*, 32(5), pp. 623-650.
- Baruk, S. (1989). *L'âge du capitain. De l'erreur en Mathématiques*. Paris: Seuil.
- Basit, T. (2003). Manual or electronic? The role of coding in qualitative data analysis. *Educational Research*, 45(2), pp. 143-154.
- Beck, C. y Maier, H. (1992). Das Interview in der mathematikdidaktischen Forschung. *JDM: Journal für Didaktik der Mathematik*, 13 (92), pp. 147-177.
- Becker, G. (1986). *Auswertung und Beurteilung von Unterricht*. Weinheim: Beltz.
- Black, P., Harrison, C., Lee, C., Marshall, B. y Wiliam, D. (2004). *The nature and value of formative assessment for learning*. Manuscrito no publicado, London.
- Black, P. y Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in education*, 5(1), pp. 7-74.
- Blanco, L. J. (1993). Una clasificación de problemas matemáticos. *Epsilon*, 25, pp. 49-60.
- Blumer, H. (1969). *Symbolic interactionism: perspective and method*. Berkeley: Univeristy of California. [En castellano: *Interaccionismo simbólico: perspectiva y método*. Barcelona: Hora].
- Bodin, A. (1997). L'évaluation du savoir mathématique. Questions et méthodes. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 17(1), pp. 49-96.
- Borasi, R. (1986). On the nature of problems. *Educational Studies in Mathematics*, 2(17), pp. 125-141.
- Borko, H. et al. (1993). Teachers' Ideas and Practices about Assessment and Instruction. A Case Study of the Effects of Alternative Assessment in Instruction, Student Learning and Accountability Practices. Comunicación presentada en el *Annual Meeting of the American Educational Research Association*, Atlanta (GA).

- Bos, W. y Tarnai, C. (1999). Content analysis in empirical social research. *International Journal of Educational Research*, 31(8), pp. 659-671.
- Bransford, J. D. y Stein, B. S. (1984). *The IDEAL problem solver*. New York: W. H. Freeman.
- Brown, T., McNamara, O., Hanley, U. y Jones, L. (1999). Primary student teachers' understanding of mathematics and its teaching. *British Educational Research Journal*, 25(3), pp. 299-322.
- Bruder, R., Lengnink, K. y Prediger, S. (2003). Ein Instrumentarium zur Erfassung subjektiver Theorien über Mathematikaufgaben. Comunicación presentada en las jornadas: 37. *Tagung für Didaktik der Mathematik: Neue Lernformen in Unterricht und Lehrerbildung*, Dortmund (RFA).
- Buendía, L., Carmona, M., González González, D. y López Fuentes, R. (1999). Concepciones de los profesores de educación secundaria sobre evaluación. *Educación XX1. Revista de la Facultad de Educación, UNED*, 2, pp. 125-153.
- Buendía, L.; Colás, M. P. y Hernández Pina, F. (1998). *Métodos de investigación en psicopedagogía*. Madrid: McGraw-Hill.

## C

- Callejo, M. L. (1992). Curriculum de matemáticas y resolución de problemas. *Suma*, 10, pp. 25-35.
- Callejo, M. L. (1994). *Un club matemático para la diversidad*. Madrid: Narcea.
- Callejo, M. L. y Vila, A. (2003). Origen y formación de creencias sobre la resolución de problemas. Estudio de un grupo de alumnos que comienzan la educación secundaria. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, vol. X (2), pp. 173-186.
- Cañizares, M. J. (1997). *Influencia del razonamiento proporcional y combinatorio y de creencias subjetivas en las intuiciones probabilísticas primarias*. Universidad de Granada, Granada (E).
- Carpenter, T. P. (1987). Teaching as problem solving. En: R. I. Charles y E. A. Silver (eds). *The teaching and assessing of mathematical problem solving*. Reston: NCTM/NSF, pp. 187-202.
- Carrillo, J. (1993). Algunas aportaciones de la investigación en resolución de problemas. Comunicación presentada en las VI *Jornadas Andaluzas de Educación Matemática*, Sevilla.
- Carrillo, J. (1996). *Modos de resolver problemas y concepciones sobre matemáticas y su enseñanza propuestas por profesores de alumnos de más de 14 años. Algunas aportaciones a la metodología de la investigación y estudio de posibles relaciones*. Universidad de Sevilla, Sevilla.
- Carrillo, J. (1998). *Modos de resolver problemas y concepciones sobre la matemática y su enseñanza: metodología de la investigación y relaciones*. Huelva. Universidad de Huelva Publicaciones.
- Carrillo, J. y Contreras, L. C. (1995). Un modelo de categorías e indicadores para el análisis de las concepciones del profesor sobre la matemática y su enseñanza. *Educación Matemática*, 7(3), pp. 79-92.
- Carter, G. y Norwood, K. S. (1997). The relationship between teacher and student beliefs about mathematics. *School Science and Mathematics*, 97(2), pp. 62-67.
- Castro, E. y Castro, E. (1992). Concepciones sobre área y perímetro, volumen y capacidad detectados en profesores en formación. *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, 6, pp. 197-206.
- Charnay, R. (1994). Aprender (por medio de) la resolución de problemas. En: C. Parra y I. Saiz (eds). *Didáctica de matemáticas. Aportes y reflexiones*. Barcelona: Piados, pp. 51-64.
- Chartoff, B. T. (1976). *An exploratory investigation utilizing a multidimensional scaling procedure to discover classification criteria for algebra word problems used by students in grades 7-13*. Northwestern University: Dissertation Abstracts International.
- Chuene, K. (1999). The views of pre-service and novice teachers on mathematics teaching in South Africa related to their educational experience. *Educational Psychologist*, 41(1), pp. 23-34.
- Clark, C. M. y Peterson, P. (1986). Teachers' thought processes. En: M. C. Wittrock (ed). *Handbook of research on teaching*. New York: Macmillan, pp. 255-296.
- Clarke, D. J. (1993) Open-ended tasks and assessment: the nettle or de rose. Comunicación presentada en el *NCTM 71<sup>st</sup> Annual Meeting*, Seattle (WA).
- Clarke, D. J. (1996). Assessment. En: A. J. Bishop (ed.), *International Handbook of Mathematics Education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, pp. 327-370.
- Clarke, D. J. (1997). *Constructive assessment in mathematics: practical steps for classroom teachers*. Berkeley: Key Curriculum Press.

- Clarke, D. J. y Helme, S. (1998). Context as construction. En: O. Björkquist (ed). *Mathematics teaching from a constructivist point of view. Report #3*. Faculty of Education, Abo Akademi, University Vasa, Finland, pp. 129-147.
- Cobo, P. (1998). *Análisis de los procesos cognitivos y de las interacciones sociales entre alumnos (16-17) en la resolución de problemas que comparan áreas de superficies planas: un estudio de caso*. Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona.
- Cohen, L. y Manion, L. (1994). *Research methods in education*. London: Routledge.
- Coll, C. (1988). Significado y aprendizaje escolar. Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo. *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento*, 41, pp. 131-142.
- Coll, C. (1990a). Un marco de referencia psicológico para la educación escolar: la concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza. En: C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (eds). *Desarrollo psicológico y educación (vol II): Psicología de la educación*. Madrid: Alianza, pp. 435-455.
- Coll, C. (1990b). Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Reflexiones en torno al aprendizaje significativo. En: C. Coll, *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento*. Barcelona: Piados Educador, pp. 189-206.
- Coll, C.; Barberà, E.; Colomina, R.; Onrubia, J. y Rochera, M<sup>a</sup> J. (1999a). *Pauta d'anàlisi de les situacions d'avaluació en matemàtiques. Versió n<sup>o</sup>5*. Documento de uso interno. Barcelona: Universidad de Barcelona, Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación.
- Coll, C.; Barberà, E.; Mauri, T.; Miras, M.; Onrubia, J.; Solé, I. y Valls, E. (1997). *Les pràctiques d'avaluació dels aprenentatges dels alumnes a l'Educació Primària. Informe dels resultats globals*. Documento interno no publicado. Barcelona: Universidad de Barcelona. Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación.
- Coll, C.; Barberà, E.; Mauri, T.; Miras, M.; Onrubia, J.; Solé, I. y Valls, E. (1998). *Les pràctiques d'avaluació dels aprenentatges dels alumnes a l'Educació Secundària Obligatoria. Informe dels resultats globals*. Documento interno no publicado. Barcelona: Universidad de Barcelona. Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación.
- Coll, C., Barberà, E. y Onrubia, J. (2000). La atención a la diversidad en las prácticas de evaluación. *Infancia y Aprendizaje*, 90, pp. 111-132.
- Coll, C., Barberà, E., Onrubia, J., Lago, J. R., Naranjo, M. y Remesal, A. (1999b). Analysing mathematics written examinations in elementary and secondary schools. Comunicación presentada en la *8th EARLI Conference*, Göteborg (Suecia).
- Coll, C.; Colomina, R.; Onrubia, J. y Rochera, M<sup>a</sup> J. (1992). Actividad conjunta y habla: una aproximación a los mecanismos de influencia educativa. *Infancia y Aprendizaje*, 59-60, pp. 189-232.
- Coll, C., Colomina, R., Rochera, M. J. y Remesal, A. (1999c). Las pruebas escritas como instrumento de evaluación de los aprendizajes de las matemáticas en Educación Primaria. Comunicación presentada en el *III Congreso Internacional de Psicología y Educación*, Santiago de Compostela.
- Coll, C. y Martín, E. (1993). La evaluación del aprendizaje en el currículum escolar. En: C. Coll et al., *El constructivismo en el aula*. Barcelona: Graó, pp. 163-183.
- Coll, C. y Onrubia, J. (1999d). Evaluación de los aprendizajes y atención a la diversidad. En: C. Coll et al., *Psicología de la instrucción: la enseñanza y el aprendizaje en la educación secundaria*. Barcelona: ICE/Horsori, pp. 141-168.
- Confrey, J. (1980). Clinical interviewing: its potential to reveal insights in mathematics education. *Proceedings of the 4th International Conference for PME*, pp. 400-408.
- Contreras, L. C. (1999). *Concepciones de los profesores sobre la resolución de problemas*. Tesis doctoral, Universidad de Huelva, Huelva.
- Contreras, L. C. y Carrillo, J. (1998). Diversas concepciones sobre resolución de problemas en el aula. *Educación Matemática*, 10(1), pp. 26-37.
- Cooney, T. J. (1985). A Beginning Teacher's Views of Problem Solving. *Journal for Research in Mathematics Education*, 16, pp. 324-336.
- Cooney, T. J. (1992). *A survey of secondary teachers' evaluation practices in the state of Georgia*. Athens (GA): University of Georgia. The Eisenhower Program for the Improvement of Mathematics and Science Education.
- Cooney, T. J., Badger, E. y Wilson, M. R. (1993). Assessment, understanding mathematics and distinguishing visions from mirages. En: National Council of Teachers of Mathematics (ed). *Assessment in the Mathematics Classroom*. Reston (VA): NTCM, pp. 239-247.
- Cooney, T. J., Shealy, B. E. y Arvold, B. (1998). Conceptualizing Belief Structures of Preservice Secondary Mathematics Teachers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(3), pp. 306-333.
- Cooper, B. y Dunne, M. (2000). *Assessing children's mathematical knowledge. Social class, sex and problem solving*. Buckingham: Open University Press.

- Corbalán, F. (1997) *Juegos de estrategia y resolución de problemas: análisis de estrategias y tipología de jugadores en el alumnado de secundaria*. Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona.
- Correa, A. D. y Marrero, J. (1992). Las teorías implícitas como marco de estudio del pensamiento del profesor: descripción de una metodología de investigación. En: A. Estebaranz y V. Sánchez (eds). *Pensamiento de profesores y desarrollo profesional (I): conocimiento y teorías implícitas*. Sevilla: Publicaciones de la Universidad de Sevilla, pp. 57-70.

## D

- Da Ponte, J.; Matos, J.F.; Guimãraes, H.M.; Cunha Leal, L. y Canavarro, A.L. (1994). Teachers' and students' views and attitudes towards a new mathematics curriculum: a case study. *Educational Studies in Mathematics*, 26(4), 347-365.
- Day, R. (1996). Case Studies of Preservice Secondary Mathematics Teachers' Beliefs: Emerging and Evolving Themes. *Mathematics Education Research Journal*, 8(1), pp. 5-22.
- De Corte, E. y Verschaffel, L. (1985). Beginning first graders' initial representation of arithmetic word problems. *Journal of Mathematical Behavior*, 4, pp. 3-21.
- De Lange, J. (1995). Assessment: no change without problems. En T. A. Romberg (ed). *Reform in school mathematics*. Albany: Suny Press, pp. 87-173.
- Delanshere, G. y Jones, J. H. (1999). Elementary teachers' beliefs about assessment in mathematics. A case of assessment paralysis. *Journal of Curriculum and Supervision.*, 14(3), pp. 216-240.
- Denzin, N. K. (1989<sup>3</sup>). *The research act*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Dewey, J. (1933). *How we think: a restatement of the relation of reflective thinking to the educative process*. Boston: D.C.Heath.
- Díaz Barriga, Á. (1990). *Curriculum y evaluación escolar*. Buenos Aires: Rei Argentina.
- Díaz Barriga, Á. (1993). *El examen: textos para su historia y debate*. Méjico: Plaza y Valdés Editores.
- Dicker, H. (1995<sup>7</sup>). Die Reliabilität der Beurteilung von Mathematikarbeiten. En: K. Ingenkamp (ed). *Die Fragwürdigkeit der Zensurengebung. Texte und Untersuchungen*. Weinheim: Beltz, pp. 173-176.

## E

- Edwards, A. y Ruthven, K. (2003). Young people's perceptions of the mathematics involved in everyday activities. *Educational Research*, 45(3), pp. 249-260.
- Erlwanger, S. H. (1973). Benny's concept of rules and answers in IPI mathematics. *Journal of Children's Mathematical Behavior*, 1, pp. 7-26.
- Erlwanger, S. H. (1975). Case Studies of Children's Conceptions of Mathematics (Part I). *Journal of Children Mathematical Behaviour*, 1(3), pp. 157-283.
- Ernest, P. (1989). The impact of beliefs on the teaching of mathematics. En: P. Ernest (ed). *Mathematics teaching: the state of the art*. New York: Falmer Press, pp. 249-254.
- Ernest, P. (1991). *The Philosophy of Mathematics Education*. London: Falmer Press.
- Estebaranz, A. y Sánchez, V. (eds). (1992). *Pensamiento de profesores y desarrollo profesional (I): conocimiento y teorías implícitas*. Sevilla: Publicaciones de la Universidad de Sevilla.

## F

- Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación educativa*. Madrid: Morata.
- Flores, P. (1995). *Concepciones y creencias de los futuros profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. Evolución durante las prácticas de enseñanza*. Tesis doctoral, Universidad de Granada, Granada (E).
- Flores, P. (1996). Concepciones y creencias de los futuros profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje. UNO. *Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 8, pp. 103-111.
- Flores, P. y Godino, J. D. (1994). Aproximación de las concepciones de los estudiantes para profesor de matemáticas mediante el comentario de un texto. *Revista Educativa de la Universidad de Granada*, 8, pp. 57-61.



- Fontana, A. y Frey, J. H. (1994). Interviewing: the Art of Science. En: N. K. Denzin y Y. S. Lincoln (eds). *Handbook of Qualitative Research*. Thousand Oaks (CA): SAGE, pp. 361-376.
- Ford, M. I. (1994). Teachers' beliefs about mathematical problem solving in the elementary school. *School Science and Mathematics*, 94(6), pp. 314-322.
- Frank, M. L. (1985). *Mathematical beliefs and problem solving*. Purdue University, Purdue.
- Frank, M. L. (1989). Problem solving and mathematical beliefs. *Arithmetic Teacher*, 37, pp. 32-34.
- Frank, M. L. (1990). What myths about mathematics are held and conveyed by teachers? *Arithmetic Teacher*, 38, pp. 10-12.
- Fricke, A. (1987). *Sachrechnen. Das Lösen angewandter Aufgaben*. Stuttgart: Klett Verlag.
- Funkhouser, C. (1993). An examination of the problem-solving conceptualizations of inservice teachers. *School Science and Mathematics*, 93(2), pp. 81-85.
- Furnham, A. (1988). *Lay theories: everyday understanding of problems in the social sciences*. New York: Pergamon Press.

## G

- Garofalo, J. (1989). Beliefs and their influence on mathematical performance. *Mathematics Teacher*, 87(2), pp. 502-505.
- Gellert, U. (1998a). Prospective Elementary Teachers' Comprehension of Mathematics Instruction. *Educational Studies in Mathematics*, 37 (1), pp. 23-43.
- Gellert, U. (1998b). *Von Lernerfahrungen zu Unterrichtskonzeptionen: eine soziokulturelle Analyse von Vorstellungen angehender Lehrerinnen und Lehrer zu Mathematik und Mathematikunterricht*. Berlin: Verlag für Wissenschaft und Forschung.
- Gellert, U. (1999). Vorstellungen angehender Grundschullehrerinnen von Schülerorientierung. Eine Analyse von Unterrichtskonzeptionen im Kontext universitärer Lehrerbildung. *JDM: Journal für Didaktik der Mathematik*, 20 (99) (2/3), pp. 113-137.
- Gil, F. (2000). *Marco conceptual y creencias de los profesores sobre la evaluación en matemáticas*. Universidad de Almería, Almería.
- Gil, F., Rico, L. y Fernández Cano, A. (2002). Concepciones y creencias del profesorado de secundaria sobre evaluación en matemáticas. *Revista de Investigación Educativa*, 20 (1), pp. 47-75.
- Glaser, B. G. y Strauss, A. L. (1969). *The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research*. New York: Aldine De Gruyter.
- Goldin, G. A. (1982). The measure of problem-solving outcomes. En: F. J. Lester y J. Garofalo (Eds.), *Mathematical Problem-solving. Issues and Research*. Philadelphia (PN): The Franklin Institute Press, pp. 87-101.
- Goldin, G. A. (2000). A scientific perspective on structured, task-based interviews in mathematics education research. En: A. E. Kelly y R. A. Lesh (eds). *Handbook of research design in mathematics and science education*. London: Lawrence Erlbaum Publications, pp. 540-544.
- Goldin, G. A. y McKlinton, C. E. (eds) (1984). *Task variables in mathematical problem solving*. Philadelphia: The Franklin Institute Press.
- Green, T. F. (1971). *The activities of teaching*. New York: McGraw-Hill.
- Greer, B., Verschaffel, L. y De Corte, E. (2002). "The answer is really 4.5": beliefs about word problems. En: G. Leder, E. Pehkonen y G. Törner (eds). *Beliefs: a hidden variable in mathematics education?*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, pp. 271-292.
- Grigutsch, S., Raatz, U. y Törner, G. (1998). Einstellungen gegenüber Mathematik bei Mathematiklehrern. *Journal für Mathematikdidaktik*, 19 (1), pp. 3-45.
- Grigutsch, G. y Zielinski, U. (1992). Problemlösen als integraler Bestandteil des Mathematikunterrichts -Einblicke und Konsequenzen. *JDM: Journal für Didaktik der Mathematik*, 13(92), 2/3, pp. 253-270.
- Gronlund, N. E. (1968). *Constructing achievement tests*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Grouws, D. A. (1985). The teacher and classroom instruction: neglected themes in problem solving research. En: E. A. Silver (ed). *Teaching and learning of mathematical problem solving: multiple research perspectives*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, pp. 295-307.

## H

- Hinsley, D. A., Hayes, J. R. y Simon, H. A. (1977). From words to equations: meaning and representation in algebra word problems. En: M. Just y P. Carpenter (eds). *Cognitive processes in comprehension*. New Jersey: Lawrence Erlbaum, pp. 89-106.
- Hofer, B. K. (2001). Personal epistemology research: implications for learning and teaching. *Journal of Educational Psychology Review*, 13(4), pp. 353-383.
- Holstein, J. y Gubrium, J. (1995). *The active interview*. London: Sage.
- Huber, G. L. (1992). El análisis de las teorías de los profesores a través de la entrevista. En: A. Estebaranz y V. Sánchez (eds). *Pensamiento de profesores y desarrollo profesional (I): conocimiento y teorías implícitas*. Sevilla: Publicaciones de la Universidad de Sevilla, pp. 23-40.
- Hunheide, K. (1988). Metacontracts for situational definitions and for definitions of cognitive skills. *Quarterly Newsletter of the Laboratory of Comparative Human Cognition*, 10(3), pp. 85-91.

## J

- Jonassen, D. H. (2000). Toward a meta-theory of problem solving. *Educational Technology: Research and Development*, 48(4), pp. 63-85.
- Jones, D. L. (1990). *A study of the belief system of two beginning middle school mathematics teachers*. Tesis doctoral no publicada, University of Georgia, Athens (GA).

## K

- Kagan, D. M. (1992). Implications of Teachers Beliefs. *Educational Psychologist*, 27, pp. 65-90.
- Kesler, R. (1985). *Teachers' instructional behavior related to their conceptions of teaching and mathematics and their level of dogmatism: four case studies*. Tesis doctoral no publicada, University of Georgia, Athens (GA).
- Kilpatrick, J. (1985). A Retrospective Account of the Past 25 Years of Research on Teaching Mathematical Problem Solving. En: E. A. Silver (ed). *Teaching and Learning Mathematical Problem Solving: Multiple Research Perspectives*. Hillsdale (NJ): Lawrence Erlbaum, pp. 1-15.
- Kilpatrick, J. (1993). The chain and the arrow: from the history of mathematics assessment. En: M. Niss (ed). *Investigations into assessment in mathematics education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, pp. 31-46.
- Kloosterman, P. (2002). Beliefs about mathematics and mathematics learning in the secondary school: measurement and implications for motivation. En: G. Leder, E. Pehkonen y G. Törner (eds). *Beliefs: a hidden variable in mathematics education?*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, pp. 247-270.
- Kloosterman, P. y Stage, F. K. (1992). Measuring beliefs about mathematical problem solving. *School Science and Mathematics*, 92(3), pp. 109-115.
- Krulik, S. y Rudnik, K. (eds). (1980). *Problem solving in school mathematics*. Reston (VA): NCTM.
- Krutetski, V. A. (1976). *Psychology of Mathematical Abilities of Schoolchildren*. Chicago: University Chicago Press.
- Kupari, P. (2003). Instructional practices and teachers' beliefs in Finnish mathematics education. *Studies in Educational Evaluation*, 29, pp. 243-257.
- Kvale, S. (1996). *InterViews: An introduction to qualitative research interviewing*. Thousand Oaks, CA: SAGE.
- Kyriakides, L. y Campbell, R. J. (1999). Primary teachers' perceptions of baseline assessment in mathematics. *Studies in Educational Evaluation*, 25, pp. 109-130.

## L

- Lam, C. C., Wong, N. Y. y Wong, K. M. P. (1999). Students' conceptions of mathematics learning: a Hong Kong study. *Curriculum and Teaching*, 14(2), pp. 27-48.
- Lave, J., Smith, S. y Butler, M. (1987). Problem solving as everyday practice. En: R. I. Charles y E. A. Silver (eds). *The teaching and assessing of mathematical problem solving*. Reston: NCTM/NSF, pp. 61-81.

- Leder, G. C. y Forgasz, H. (2002). Measuring mathematical beliefs and their impact on the learning of mathematics: a new approach. En: G. C. Leder, E. Pehkonen y G. Törner (eds). *Beliefs: a hidden variable in mathematics education?*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, pp. 95-113.
- Lesh, R. y Akerstrom, M. (1982). Applied problem solving: priorities for mathematics education research. En: F.K.Jr. Lester y J. Garofalo (eds). *Mathematical problem solving. Issues and research..* Philadelphia (PN): The Franklin Institute Press, pp. 117-129.
- Lerman, S. (1992). From Reflection to Research: some methodological issues in studying teachers' images of mathematics. Comunicación presentada en el *Working Group 21: Public Image of Mathematics at the Seventh International Conference for Mathematical Education*, Québec.
- Lester, F. K. Jr. (1980). Research on mathematical problem solving. En: R. J. Shumway (ed). *Research on mathematics education*. Reston (VA): National Council of Teachers of Mathematics, pp. 286-323.
- Lester, F. K. Jr. (1983). Trends and issues in mathematical problem solving research. En: R. Lesh y M. Landau (eds). *Acquisition of mathematical concepts and processes*. Nueva York: Academic Press.
- Lester, F. K. Jr. (1985). Methodological considerations in research of mathematical problem solving. Introduction. En: E. A. Silver (ed). *Teaching and learning mathematical problem solving: multiple research perspectives*. London: Lawrence Erlbaum Assoc., pp. 41-70.
- Lester, F. K. Jr. (1987). Reflections about mathematical problem solving research. En: R. I. Charles y E. A. Silver (eds). *The teaching and assessing of mathematical problem solving*. Reston: NCTM/NSF, pp. 115-124.
- Lester, F. K. Jr. (1994). Musings about mathematical problem solving research: 1970-1994. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), pp. 660-675.
- Lester, F. K. Jr. y Tinsley, S. M. (1993). Teaching Mathematics via Problem solving: a course for prospective elementary teachers. *For the Learning of Mathematics*, 13(2), pp. 8-11.
- Lindgren, S. (1996). Thompson's levels and views about mathematics. An analysis of Finnish pre-service teachers' beliefs. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik. ZDM*, 96(4), pp. 113-117.
- Llinares, S. (1989). *Las creencias sobre la naturaleza de las matemáticas y su enseñanza en estudiantes para profesores de primaria: dos estudios de casos*. Tesis doctoral, Universidad de Sevilla, Sevilla.
- Llinares, S. (1990). El conocimiento y las creencias de los profesores de matemáticas y la innovación educativa. *Investigación en la escuela*, 11, pp. 61-69.
- Llinares, S. y Sánchez, M. V. (1990). Las creencias epistemológicas sobre la naturaleza de las matemáticas y su enseñanza y el proceso de llegar a ser un profesor. *Enseñanza*, 8, pp. 165-180.

## M

- MacLellan, E. (2001). Assessment for learning: the differing perceptions of tutors and students. *Assesment and evaluation in higher education*, 26(4), pp. 307-318.
- Marrero, J. (1992). Las teorías implícitas del profesorado: un puente entre la cultura y la práctica de la enseñanza. En: A. Estebaranz y V. Sánchez (eds). *Pensamiento de profesores y desarrollo profesional (I): conocimiento y teorías implícitas*. Sevilla: Publicaciones de la Universidad de Sevilla, pp. 9-22.
- Marshall, S. P. (1987). Assessing problem solving: a short-term remedy and a long-term solution. En: R. I. Charles y E. A. Silver (eds). *The teaching and assessing of mathematical problem solving*. Reston: NCTM/NSF, pp. 159-177.
- Mauri, T. y Miras, M. (1996). *L'avaluació en el centre escolar*. Barcelona: ICE/Graó.
- Mayer, R. E. (1985). Implications of Cognitive Psychology of Instruction in Mathematical Problem Solving. En: E. A. Silver (ed). *Teaching and learning mathematical problem solving: multiple research perspectives*. Hillsdale (NJ): Lawrence Erlbaum, pp. 123-138.
- Medrano, C. (1995). Las teorías personales del profesorado acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, 8, pp. 17-28.
- Miles, M. B. y Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. London: SAGE Publications.
- Miras, M. y Solé, I. (1990). La evaluación del aprendizaje y la evaluación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. En: C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (eds). *Desarrollo psicológico y educación: Psicología de la Educación*. Madrid: Alianza, pp. 419-431.
- Mishler, E. G. (1991). Representing discourse: the rhetoric of transcription. *Journal of Narrative and Life History*, 1, pp. 255-280.
- Monroe, P. (ed) (1931). *First Conference on examinations*. Columbia University, Teachers College, Bureau of Publications, New York.

- Monroe, P. (ed.) (1939). *Third Conference on examinations*. Columbia University, Teachers College, Bureau of Publications, New York.
- Morales, M. y Moreno, M. (1993). Problemas en el uso de los términos cualitativo y cuantitativo en investigación educativa. *Investigación en la escuela*, 21, pp. 39-50.
- McLeod, D. B. (1988). Affective issues in mathematical problem solving: some theoretical considerations. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19, pp. 134-141.
- McLeod, D. B. (1994). Research on affect and mathematics learning in JRME: 1970 to the present. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), pp. 637-647.
- McLeod, D. B. y McLeod, S. H. (2002). Synthesis - Beliefs and mathematics education: implications for learning, teaching and research. En: G. Leder, E. Pehkonen y G. Törner (eds). *Beliefs: a hidden variable in mathematics education?*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, pp. 115-126.
- McNeal, B. (1995). Learning not to think in a textbook-based mathematics class. *Journal of Mathematical Behaviour*, 14, pp. 205-235.

## N

- Nespor, J. (1987). The role of Beliefs in the Practice of Teaching. *Journal of Curriculum Studies*, 19, pp. 317-328.
- Niss, M. (Ed.). (1993). *Investigations into assessment in mathematics education, an ICME study*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Nunziati, G. (1990). Pour construire un dispositif d'évaluation formatrice. *Cahiers Pédagogiques*, 280, pp. 47-64.

## O

- Op't Eynde, P., De Corte, E. y Verschaffel, L. (2002). Framing students' mathematics-related beliefs. A quest for conceptual clarity and comprehensive categorization. En: G. Leder, E. Pehkonen y G. Törner (eds). *Beliefs: a hidden variable in mathematics education?*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, pp. 13-38.
- Owen, E. y Sweller, J. (1989). Should problem solving be used as a learning device in mathematics?. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(3), pp. 322-328.
- Owens, J. E. (1987). *A study of four Preservice Secondary Mathematics Teachers' Constructs of Mathematics and Mathematics Teaching*. Tesis doctoral no publicada, University of Georgia, Athens (GA).

## P

- Pajares, M. F. (1992). Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning up a messy Construct. *Review of Educational Research*, 62(3), pp. 307-332.
- Papanastasiou. (2000). Effects of attitudes and beliefs on mathematics achievement. *Studies in Educational Evaluation*, 26(1), pp. 27-42.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. London: Sage.
- Pehkonen, E. (1994). On teacher's beliefs and changing mathematics teaching. *JDM: Journal für Didaktik der Mathematik*, 15(94) (3/4), pp. 177-209.
- Pehkonen, E. (1995). Vorstellungen von Schülern zur Mathematik. Begriff und Forschungsergebnisse. *Mathematica didactica*, 18(1), pp. 35-65.
- Pehkonen, E. (1999). Conceptions and images of mathematics professors on teaching mathematics in school. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 30(3), pp. 389-397.
- Pehkonen, E. y Lepmann, L. (1995). *Vergleich der Auffassungen von Lehrern über Mathematikunterricht in Estland und Finnland* (No. 139). Helsinki: Department of Teacher Education. University of Helsinki.
- Pehkonen, E. y Lepmann, L. (2000). Estnische und finnische Lehrerauffassungen über den Mathematikunterricht im Vergleich. *Unterrichtswissenschaft*, 28, pp. 49-74.
- Pehkonen, E. y Pietilä, A. (2003). On relationships between beliefs and knowledge in mathematics instruction. Comunicación presentada en la *Conference of the European Society of Mathematics Education -CERME3*, Bellaria, Italia.

- Pehkonen, E. y Törner, G. (1996). Introduction to the theme: mathematical beliefs. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 96(4), pp. 99-100.
- Pehkonen, E. y Törner, G. (1998). *Methodological considerations on investigating teachers' views of mathematics teaching* (No. 424). Duisburg: Gerhard-Mercator-Universität Duisburg.
- Peltier, M. L. (1999). Representaciones de los profesores de la escuela primaria sobre las matemáticas y su enseñanza. *Educación Matemática*, 11(3), pp. 5-24.
- Pereda, L. (1987). *Didáctica de la resolución de problemas*, 3°. Bilbao: Desclee de Brouwer.
- Perez, A. I. y Gimeno, J. (1989). Pensamiento y acción en el profesor: de los estudios sobre la planificación al pensamiento práctico. *Infancia y aprendizaje*, 42, pp. 37-63.
- Perkkilä, P. (2003). Primary school teachers' mathematics beliefs and teaching practices. Comunicación presentada en la *Conference of the European Society for Mathematics Education –CERME3*, Bellaria, Italia.
- Perrenoud, P. H. (1990). *La construcción del éxito y del fracaso escolar*. Madrid: Paideia-Morata.
- Peshkin, A. (2000). The nature of interpretation in qualitative research. *Educational Researcher*, 29 (9), pp. 5-9.
- Philippou, G. y Christou, C. (1997). Cypriot and Greek Primary Teachers' Conceptions about Mathematical Assessment. *Educational Research and Evaluation*, 3(2), pp. 140-159.
- Philippou, G. y Christou, C. (1999). Teachers' conceptions of mathematics and students' achievement: a crosscultural study based on results from TIMSS. *Studies in Educational Evaluation*, 25, pp. 379-398.
- Polya, G. (1945) *How to solve it*. Princeton University Press [Traducción al castellano: (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. Méjico: Trillas].
- Polya, G. (ed). (1981). *Mathematical discovery: on understanding, learning and teaching problem solving*. New York: John Wiley & Sons.
- Pozo, J. I. (1994). *La solución de problemas*. Madrid: Santillana.
- Pozo, J. I., Pérez, M. D. P., Sanz, A. y Limón, M. (1992). Las ideas de los alumnos sobre la ciencia como teorías implícitas. *Infancia y Aprendizaje*, 53, pp. 3-22.
- Pozo, J. I. et al. (1994). *La solución de problemas*. Madrid: Santillana.
- Puig, L. (1996). *Elementos de la resolución de problemas*. Granada: Ed. Comares.

## R

- Raymond, A. M. (1997). Inconsistency between a Beginning Elementary School Teacher's Mathematics Beliefs and Teaching Practice. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28 (5), pp. 550-576.
- Rico, L. (1995). *Conocimiento y creencias de los profesores de matemáticas sobre la evaluación*. Granada: Universidad de Granada.
- Rico, L. y Gil, F. (1997). Teachers' beliefs and implicit theories about mathematics assessment. Comunicación presentada en el *First Mediterranean Conference on Mathematics Education and Applications*, Nicosia (Chipre).
- Rico, L. et al. (1995a). Conceptualizaciones sobre evaluación del profesorado de matemáticas. En: L. Blanco y V. Mellado (eds). *La formación del profesorado de ciencias y matemáticas en España y Portugal*. Badajoz: Diputación provincial.
- Rico, L. et al. (1995b). Teachers' conceptual framework on mathematics assessment. Comunicación presentada en el *19th International Conference on PME*, Recife (Brasil).
- Rodrigo, M. J., Rodríguez, A. y Marrero, J. M. (1993). *Las teorías implícitas: una aproximación al conocimiento cotidiano*. Madrid: Aprendizaje Visor.

## S

- Sacher, W. (2001). Leistung und Leistungserziehung. En: W. Einsiedler, M. Götz, H. Hacker, J. Kahlert, R. Keck y U. Sandfuchs (eds). *Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, pp. 218-229.
- Sánchez, W. M. (2001). *Conceptualizing Mathematics Teachers' Use of Open-ended Assessment Items*. Tesis doctoral, University of Georgia, Athens (GA).
- Schoenfeld, A. (1985a). Idea y tendencias en la resolución de problemas. En: M.E.C. (ed). *La enseñanza de las matemáticas a debate*. Madrid: MEC, pp. 25-30.
- Schoenfeld, A. (1985b). *Mathematical problem solving*. San Diego (CA): Academic Press.

- Schoenfeld, A. (1985c). Sugerencias para la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. En: M.E.C. (ed). *La enseñanza de las matemáticas a debate*. Madrid: MEC, pp. 31-65.
- Schoenfeld, A. (1989). Explorations of students' mathematical beliefs and behavior. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(4), pp. 338-355.
- Schoenfeld, A. (1992). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition and sense-making in mathematics. En: D. A. Grouws (ed). *Handbook of research in mathematics teaching and learning*. New York: MacMillan, pp. 334-389.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: how professionals think in action*. New York: Basic Books.
- Schön, D. A. (1987). *Educating the reflective practitioners*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Schroeder, T. L. y Lester, F. K. Jr. (1989). Developing understanding in mathematics via problem solving. En: P. R. Trafton (ed). *New directions for elementary school mathematics*. Reston: NCTM, pp. 31-56.
- Schrader, F. W. y Helmke, A. (1990). Lassen sich Lehrer bei der Leistungsbeurteilung von sachfremden Gesichtspunkten leiten? Eine Untersuchung zu Determinanten diagnostischer Lehrerurteile. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie u. Pädagogische Psychologie*, XXII(4), pp. 312-324.
- Schwartz, J. E. y Riedesel, C. A. (1994). The Relationship between Teachers' Knowledge and Beliefs and the Teaching of Elementary Mathematics. Comunicación presentada en el *Annual Meeting of the American Association of Colleges for Teacher Education*, Chicago, (IL).
- Senk, S. L., Beckmann, C. E. y Thompson, D. R. (1997). Assessment and grading in the highschool mathematics classroom. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(2), pp. 187-215.
- Silver, E. A. (1978). *An examination of students' perceptions of relatedness among mathematical wordproblems*. Comunicación presentada en el Annual Meeting of the National Council of Teachers of Mathematics, San Diego.
- Silver, E. S. y Kilpatrick, J. (1989). Testing mathematical problem solving. En: R. Charles y E. S. Silver (eds). *Teaching and assessing mathematical problem solving*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, pp. 178-186.
- Silver, E. A. (1985). Research on teaching mathematical problem solving: some underrepresented themes and needed directions. En: E. A. Silver (ed). *Teaching and Learning Mathematical Problem Solving: Multiple Research Perspectives*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, pp. 247-266.
- Southerland, S. A., Sinatra, G. M. y Matthews, M. R. (2001). Belief, knowledge and science education. *Educational Psychology Review*, 13(4), pp. 325-351.
- Stanic, G. y Kilpatrick, J. (1987). Historical perspectives on problem solving in mathematics curriculum. En: R. Charles y E. Silver (eds). *The teaching and assessing of mathematical problem solving*. Reston, (VA): National Council of Teachers of Mathematics, pp. 1-22.
- Starch, D. y Elliot, E. C. (1995). Die Verlässlichkeit von Zensuren von Mathematikarbeiten. En: K. Ingenkamp (ed). *Die Fragwürdigkeit der Zensurenggebung*. Weinheim: Beltz, pp. 81-89.
- Stipek, D. J., Givvin, K. B., Salmon, J. M. y MacGyvers, V. L. (2001). Teachers' beliefs and practices related to mathematics instruction. *Teaching and teacher education*, 17, pp. 213-226.
- Sullivan, P., y Clarke, D. J. (1991). Catering to all abilities through "good" questions. *Arithmetic Teacher*, 39(2), p.14-18.
- Swan, M. (2000). GCSE mathematics in further education: challenging beliefs and practices. *The curriculum journal*, 11(2), pp. 199-223.

## T

- Tall, D. (1979) Qualitative thought processes in clinical interviews. *Proceedings of the 3<sup>rd</sup> International Conference for the PME*. Warwick.
- Telese, J. A. (1993). Effects of Alternative Assessment from the Student's View. Comunicación presentada en el *Annual Meeting of the American Educational Research Association*. Atlanta (GA).
- Tesch, R. (1990). *Qualitative research: analysis types and software tools*. London: The Falmer Press.
- Thomas, R. M. (2003). *Blending qualitative and quantitative research methods in theses and dissertations*. Thousand Oaks: Corwin Press.
- Thomas, R. M. y Brubaker, D. L. (2000). *Theses and dissertations. A guide to planning, research and writing*. London: Bergin & Garvey.
- Thompson, A. G. (1982). *Teachers' conceptions of mathematics: three case studies*. Tesis doctoral, University of Georgia, Athens (GA).

- Thompson, A. G. (1984). The relationship of teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching to instructional practice. *Educational Studies in Mathematics*, 15, pp. 105-127.
- Thompson, A. (1985). Teachers' conceptions of mathematics and the teaching of problem solving. En: E. A. Silver (ed). *Teaching and learning mathematical problem solving: multiple research perspectives*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, pp. 281-294.
- Thompson, A. G. (1992). Teachers' Beliefs and Conceptions: a Synthesis of the Research. En: D. A. Grouws (ed). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: MacMillan, pp. 127-146.
- Tietze, U. P. (1990). Der Mathematiklehrer an der gymnasialen Oberstufe. Zur Erfassung berufsbezogener Kognitionen. *Journal für Didaktik der Mathematik*, 11 (90)(3/4), pp. 177-243.
- Törner, G. y Grigutsch, S. (1994). Mathematische Weltbilder bei Studeinanfängern -eine Erhebung. *Journal für Didaktik der Mathematik*, 15 (94) (3/4), pp. 211-251.
- Törner, G. y Pehkonen, E. (1996). On the structure of mathematical belief systems. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 96(4), pp. 109-112.

## V

- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (1994). Improvement of didactical assessment by improvement of problems: an attempt with respect to percentage. *Educational Studies in Mathematics*, 27, pp. 341-372.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (1995). *The Tension between Openness and Certainty: An Example of Developmental Research on Assessment*. Paper presented at the Conference of the American Education Research Association, San Francisco (CA).
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (1996). *Assessment and realistic mathematics education*. Utrecht: Freudenthal Institute.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (1997). Realistic Problem Solving and Assessment. Comunicación presentada en el *Mathematics Teaching*, Edinburgh, 5-6 septiembre.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. y Becker, J. (2003). Towards a didactic model of assessment design in mathematics education. En: A. Bishop, M.A. Clements, Ch. Keitel, J. Kilpatrick y F. K. S. Leung (ed). *Second International Handbook of Mathematics Education*. Dordrecht: Kluwer academic Press, pp. 689-716.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2005). The role of contexts in assessment problems in mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 25 (2), pp. 2-10.
- Vanayan, M., White, N., Yuen, P. y Teper, M. (1997). Beliefs and attitudes toward mathematics among third- and fifth-grade students: a descriptive study. *School Science and Mathematics*, 97(7), pp. 345-351.
- Verschaffel, L., Greer, B. y De Corte, E. (2000). *Making sense of word problems*. Lisse: Swet & Zeitlinger.
- Vila, A. (1995). *¿Problemas de matemáticas? ¿Para qué? Una contribución al estudio de las creencias de los profesores y alumnos*. Comunicación presentada en las VII Jornadas Andaluzas de Educación Matemática, Madrid.
- Vila, A. (1998). La idea de problema entre l'alumnat. Reflexions per a la creació d'un ambient de resolució de problemes a l'aula. *Biaix*, 11, pp. 16-22.
- Vila, A. (2001). *Resolució de problemes de matemàtiques: identificació, origen i formació dels sistemes de creences en l'alumnat. Alguns efectes sobre l'abordatge dels problemes*. Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.
- Voigt, J. (1996). Negotiation of Mathematical Meaning in Classroom Processes: Social Interaction and Learning Mathematics. En: L. Steffe, P. Nesher, P. Cobb, G. A. Goldin y B. Greer (eds). *Theories of Mathematical Learning*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 21-50.

## W

- Webb, N. L. (1992). Assessment of students' knowledge of mathematics: steps towards a theory. En: D. A. Grouws (ed). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: MacMillan, pp. 661-683.
- William, D. (1994). Towards a philosophy for educational assessment. Comunicación presentada en la *20th Annual Conference of the BERA*, Oxford.
- William, D. (1998). *Enculturating learners into communities of practice: raising achievement through classroom assessment*. Paper presented at the ECER-1998.
- William, D. (2000). Integrating formative and summative functions of assessment. Comunicación presentada en el ICME-9, Makuhari, Tokyo.
- Willbrink, B. (1997). Assessment in historical perspective. *Studies in Educational Evaluation*, 32(1), pp. 31-48.

- Williams, G. (2000). *Collaborative problem solving in mathematics: the nature and function of task complexity*. Unpublished document. University of Melbourne, Melbourne.
- Williams, G. y Clarke, D. J. (1998). The complexity of mathematics tasks, *Mathematics -creating the future*. Documento no publicado. University of Melbourne, Department of Mathematics and Science Education.
- Winograd, K. (1992). What fifth graders learn when they write their own math problems. *Educational Leadership*, 49 (7), pp. 64-67.
- Wolf, D., Bixby, J., Glenn, J. y Gardner, H. (1991). To use their minds well: investigating new forms of students assessment. *Review of Research in Education*, 17, pp. 31-74.
- Wood, T. y Sellers, P. (1996). Assessment of a problem-centred mathematics program: 3<sup>rd</sup> Grade. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(2), pp. 337-353.
- Wood, T. y Sellers, P. (1997). Deepening the analysis: longitudinal assessment of a problem-centred mathematics program. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(2), pp. 163-186.
- Woods, D. R. (1987). Misconceptions about problem solving. *Teaching, thinking and problem solving*, 9(4).
- Wragg, E. (1984). Conducting and analysing interviews. En: J. Bell et al. (ed). *Conducting small-scale investigations in educational management*. London: Harper Row, pp. 177-197.

## Y

- Yackel, E. y Rasmussen, C. (2002). Beliefs and norms in the mathematics classroom. En: G. Leder, E. Pehkonen y G. Törner (eds). *Beliefs: a hidden variable in mathematics education?*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, pp. 313-330.

## Z

- Zazkis, R. y Hazzan, O. (1999). Interviewing in mathematics education research: choosing the questions. *Journal of Mathematical Behavior*, 17(4), pp. 429-439.
- Zenkl, M. (1990). Probleme der Leistungsbeurteilung im Mathematikunterricht. *Mathematica didactica*, 13(3/4), pp. 75-101.
- Zorroza, J. (1994). *Resolución de problemas matemáticos: estudio experimental de los procesos cognitivos*. Tesis Doctoral, Universidad de Valencia.
- Zumhasch, C. (2001). Schulleistungsbeurteilung: Leistungen feststellen und bewerten. En: W. Einsiedler, M. Götz, H. Hacker, J. Kahlert, R. Keck y U. Sandfuchs (eds). *Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, pp. 263-275.