

*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*

Segunda parte: aproximación empírica al objeto de estudio

La segunda parte de este informe comprende un único capítulo en el que desarrollamos en detalle el proceso de investigación llevado a cabo, desde la definición de los objetivos hasta el procedimiento de análisis cualitativo de los datos.

CAPÍTULO IV: SENTIDO, OBJETIVOS, DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN Y PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS.....	98
IV.1. Concreción y sentido del presente estudio	98
IV.2. Objetivos y preguntas de investigación	100
IV.3. Breve descripción del diseño general.....	102
IV.4. Decisiones metodológicas tomadas para el estudio	103
IV.4.1. Antecedentes en la investigación de las concepciones.....	103
IV.4.2. La entrevista como instrumento de recogida de datos acerca de las concepciones de profesores y alumnos: características, ventajas y limitaciones	105
IV.5. Profesorado: selección de informantes y recogida de datos.....	112
IV.5.1. Criterios de selección y características generales del profesorado informante	112
IV.5.2. La entrevista al profesorado: objetivos específicos y dimensiones	113
IV.5.3. La entrevista al profesorado: estructura.....	115
IV.5.4. Las tareas utilizadas en la entrevista al profesorado: dimensiones y características	117
IV.5.5. Realización y registro de las entrevistas al profesorado.....	121
IV.6. Alumnado: selección de informantes y recogida de datos	122
IV.6.1. Criterios de selección y características generales del alumnado informante.....	122
IV.6.2. La entrevista al alumnado: objetivos específicos y dimensiones	124
IV.6.3. La entrevista al alumnado: estructura.....	124
IV.6.4. Las tareas utilizadas en la entrevista al alumnado: dimensiones y características.....	126
IV.6.5. Realización y registro de las entrevistas al alumnado	126
IV.7. Preparativos del análisis	127
IV.7.1. Catalogación de los datos: códigos de identificación	127
IV.7.2. Transcripción de las entrevistas: procedimiento y criterios.....	129
IV.7.3. El software de análisis cualitativo: razones de una elección	131
IV.7.4. NVivo: descripción general, características y exigencias de uso	133
IV.7.5. Preparación de los datos para el análisis mediante NVivo	134
IV.8. Procedimiento de análisis de los datos	136
IV.9. Síntesis del capítulo IV	141

Capítulo IV: Sentido, objetivos, diseño metodológico de la investigación y procedimiento de análisis

Este cuarto capítulo del informe se divide en nueve secciones. En ellas presentamos consecutivamente: el sentido de la investigación tras la revisión de la literatura presentada en la primera parte (IV.1.); los objetivos y preguntas de investigación que guían todas las acciones subsiguientes (IV.2); una breve descripción general introductoria del procedimiento de investigación llevado a cabo (IV.3); una breve revisión de los antecedentes metodológicos identificados en el ámbito de estudio y paradigma metodológico, así como la descripción del método elegido para intentar dar respuesta a las preguntas de investigación formuladas (IV.4); las características descriptivas de los profesores informantes; la estructura del instrumento de recogida de datos y el procedimiento de recogida de los mismos (IV.5); las características descriptivas de los alumnos informantes, la estructura del instrumento de recogida de datos y el procedimiento de recogida (IV.6); preparativos del análisis (IV.7); y procedimiento de análisis hasta el cierre del proceso (IV.8). Ponemos fin al capítulo con una síntesis del mismo (IV.9).

IV.1. CONCRECIÓN Y SENTIDO DEL PRESENTE ESTUDIO

En la primera parte del informe hemos presentado un análisis de la literatura de interés para el estudio que pretendíamos llevar a cabo. Este análisis es por necesidad incompleto, ya que el tiempo y el espacio le ponen límites. Ahora bien, nos permite constatar ciertos aspectos y tomar ciertas decisiones que dan forma y sentido a nuestro trabajo y que presentamos a continuación.

En primer lugar, entendemos que la evaluación del aprendizaje es un proceso complejo, sujeto a imperativos del sistema, no siempre favorecedores de la mejor opción (desde una perspectiva pedagógica). Se trata de un elemento básico, inherente a todo el proceso de enseñanza y aprendizaje, que lo orienta y dirige. Desde la *concepción constructivista de la enseñanza y aprendizaje escolares* partimos de la existencia de dos funciones principales, sin detrimento de que éstas se puedan subdividir en otras muchas, señaladas por otros autores, tal como veíamos en el Capítulo II. Por un lado, observamos la función pedagógica, herramienta de mejora constante tanto de la enseñanza como del aprendizaje, en la medida en que facilita un ajuste (y reajuste) de la primera al segundo desde el mismo comienzo del proceso instruccional. Por otro, tenemos la función social-acreditativa, herramienta de control social, de certificación de la consecución de conocimientos y competencias que se pretenden enseñar.

En segundo lugar, hemos podido constatar que, a pesar de la vastísima literatura desarrollada sobre la resolución de problemas, aún hoy en día carecemos de una definición absolutamente consensuada de lo que es o debe ser un *problema* y de la naturaleza del complejo proceso que seguimos para resolverlo. Es más, se dibujan dos tendencias contrapuestas a lo largo de la historia de la psicología de la educación y la didáctica. Por un lado, están quienes intentan definir el problema independientemente de cualquier posible resolutor; y, por otro, está la postura de quienes sólo aceptan su existencia si un resolutor potencial así lo percibe. No hay, de hecho, una línea clara divisoria en el tiempo respecto a las dos visiones propuestas, dándose situaciones de solapamiento temporal. En cualquier caso, las más recientes se decantan con frecuencia hacia la segunda opción y así nosotros también. No obstante, aún hoy carecemos de definición final consensuada y esta carencia se extiende, obviamente, a los documentos normativos que componen el marco de la educación escolar en España y Cataluña en el período de realización de este estudio. La pregunta, consecuentemente, es la siguiente: si desde la academia no ha habido la posibilidad de aclarar de qué hablamos cuando hablamos de *problemas* ¿qué nos hace pensar que los profesores en la escuela han conseguido aclararlo?, ¿hablan siempre de lo mismo cuando hablan de *problemas*? Nuestra hipótesis de trabajo es que probablemente no, y en este sentido las citas extraídas de las entrevistas que encabezan los Capítulos I, II y III nos parecen fuertemente ilustrativas.

En tercer lugar, estrechamente relacionado con este último punto y abundando en la falta de consenso del mundo académico, tampoco lo hallamos respecto a qué son o qué constituyen las concepciones. En lo que nos concierne, nos hemos dotado (apoyándonos en la literatura) de una definición operativa que nos permita materializar y abordar el objeto de estudio. Así pues, tal como dejamos constancia en el Capítulo III, entendemos en este trabajo por concepciones el sistema organizado de creencias que una persona construye como fruto de sus interacciones diarias y que revierten en las interacciones subsiguientes, siendo las creencias aquellas relaciones y aseveraciones acerca de aspectos de la realidad que la persona considera ciertas en un momento concreto.

En lo que sí encontramos un considerable acuerdo académico, en cambio, es en subrayar la influencia que las concepciones pueden tener sobre nuestra conducta y en cómo interactuamos con otras personas; y viceversa, en la influencia que las oportunidades de interacción con otros tienen sobre nuestras concepciones acerca del mundo. Así pues, podemos esperar cierta relación entre las concepciones de los profesores y las de los alumnos, tal como ya algunos estudios han puesto de manifiesto. Al mismo tiempo, la mayoría de las investigaciones acerca de las concepciones sobre los problemas realizadas hasta la fecha se centran más en el proceso de resolución de problemas que en la noción de *problema* en sí. En otras palabras: los resultados que conocemos hasta el momento de las diversas investigaciones llevadas a cabo sobre las concepciones de profesores y alumnos acerca de los problemas nos dan luz sobre todo en lo concerniente a *cómo piensan estos sujetos que los problemas deben ser resueltos* (en menos de cinco minutos, aplicando los algoritmos previamente aprendidos, etc.), pero no nos informan acerca de *qué consideran un*

problema, qué características debe presentar una tarea para que pueda ser considerada un *problema*. Más bien al contrario, parece que se partiera del doble presupuesto de que (a) todas las tareas que se les presentan son problemas para ellos; y (b) un individuo tiene siempre el mismo tipo de problema en la mente en el momento de responder a los items de una escala de creencias acerca de la resolución de problemas. En nuestra opinión, ambos presupuestos son erróneos y pueden llevar a conclusiones distorsionadas.

Junto a esta limitación de las investigaciones realizadas hasta el momento, también detectamos una insuficiencia de estudios del *uso real de los problemas en el aula* de matemáticas, es decir, aún son necesarias más indagaciones sobre las relaciones del triángulo interactivo que se genera y desarrolla en los procesos educativos, siendo a la vez su propia fuente. Nos falta mirar desde el *vértice relativo al contenido o tarea de aprendizaje*, en este caso los problemas matemáticos. Y son igualmente escasos los trabajos que intentan contrastar los puntos de vista de los participantes respecto al tercer vértice mencionado.

Todo esto nos lleva a la conclusión de que es conveniente estudiar las concepciones de los protagonistas del aula, profesores y alumnos, acerca de lo que constituye para ellos un *problema matemático* y de cuál es el interés de su uso con finalidad evaluativa, entendiendo el contexto escolar como un marco particular, con reglas de juego propias. En la siguiente sección presentamos más detalladamente la finalidad, los objetivos del estudio y las preguntas de investigación que guiarán nuestro trabajo.

IV.2. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Tras la revisión bibliográfica realizada sobre el tema que nos ocupa, la finalidad del estudio queda formulada de la siguiente manera:

Explorar 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 la evaluación escolar del aprendizaje matemático, contrastadas con el uso que se hace de las mismas en las prácticas evaluativas reales, a fin de avanzar en la comprensión de los procesos de enseñanza y aprendizaje en relación con la resolución de problemas.

Esta finalidad global se concreta en los siguientes cuatro objetivos:

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 y discrepancias entre las concepciones de ambos colectivos respecto al objeto de estudio y las prácticas evaluativas de aula.

A estos objetivos se asocian una serie de preguntas de investigación que ayudan a contextualizar, concretar y dirigir el estudio, que se presentan seguidamente.

Preguntas de investigación asociadas al primer objetivo del trabajo:

- 1.1. ¿Qué criterios utiliza el profesorado para clasificar las tareas matemáticas y qué valor adquieren los problemas de matemáticas dentro de éstas al contemplarlos como posibles actividades de evaluación del aprendizaje matemático de sus alumnos?
- 1.2. ¿Qué concepciones tiene el profesorado sobre los problemas matemáticos? ¿cómo son definidos los problemas?
- 1.3. Las concepciones del profesorado de matemáticas 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?
- 1.4. Las concepciones del profesorado de matemáticas 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, en particular?
- 1.5. ¿Cuáles son los *criterios de pertinencia o calidad* de los problemas como tareas de evaluación en las concepciones del profesorado?

Preguntas de investigación asociadas al segundo objetivo del trabajo:

- 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?
- 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?

Preguntas de investigación asociadas al tercer objetivo del trabajo:

- 3.1. ¿Qué criterios utilizan los alumnos para clasificar las tareas matemáticas y qué lugar ocupan los problemas matemáticos en ellas?
- 3.2. ¿Qué concepciones sobre los problemas tiene el alumnado?, ¿cómo son definidos los problemas?
- 3.3. Las concepciones del alumnado acerca de los problemas, ¿cómo se relacionan con sus concepciones acerca de las matemáticas?
- 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 el que se encuentran los alumnos?

- 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 atribuido por su profesor?
- 3.6. ¿Cómo se relacionan las concepciones de los alumnos acerca de los problemas matemáticos con sus concepciones acerca de la evaluación?

Preguntas de investigación asociadas al cuarto objetivo del trabajo:

- 4.1. ¿En qué aspectos se observan coincidencias y en cuáles se producen discrepancias entre profesorado y alumnado en cuanto a las concepciones estudiadas?
- 4.2. ¿Se pueden identificar cambios o variaciones en las coincidencias o discrepancias entre las concepciones del profesorado y del alumnado respecto a los distintos ciclos educativos?
- 4.3. ¿Se pueden identificar cambios o variaciones en las coincidencias o discrepancias entre las concepciones del profesorado y del alumnado respecto al rendimiento del alumnado?

IV.3. BREVE DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO GENERAL

El procedimiento puesto en práctica para responder a las preguntas de investigación consta de cuatro *fases* diferentes. La primera consistió en la revisión del estado de la cuestión para concreción y diseño del proyecto; la segunda fase abarca la recogida de la información relativa a las concepciones del profesorado; la tercera, la información relativa a las concepciones del alumnado; y la cuarta consistió en el análisis e interpretación de la información obtenida de ambos colectivos y redacción del informe final. Al contrario de lo que ocurre con las fases dos y tres, la primera y la última no se pueden delimitar específicamente en el tiempo, ya que la revisión de la literatura específica de la materia se repitió regularmente a lo largo de todo el trabajo y el análisis siguió un proceso deductivo-inductivo, circular y recurrente, en continua revisión hasta una formulación satisfactoria de categorías que recogieran y definieran los datos con la mayor exactitud, exhaustividad y saturación posibles. El Cuadro IV.3. muestra la distribución temporal de las cuatro fases.

La entrevista semiestructurada fue el principal instrumento de recogida de información que seleccionamos, tanto en el caso del profesorado como del alumnado. Para cada uno de los colectivos de informantes fue diseñado un protocolo básico de entrevista acorde con los objetivos y las preguntas de investigación planteadas. En el caso del profesorado la entrevista tuvo una duración media aproximada de 90 minutos. En el caso del alumnado la entrevista duró 30 minutos, por término medio. Las entrevistas tuvieron siempre lugar en los respectivos centros escolares de procedencia de cada informante y, salvo contadas excepciones en el caso del profesorado, dentro del horario escolar. La información recogida en las entrevistas se complementó con otras muestras documentales, aportadas por los profesores a la entrevista, o elaboradas por los alumnos durante la misma. En los siguientes apartados se presenta con detalle todo el proceso llevado a cabo.

Cuadro IV.3.
Distribución temporal de las diferentes
fases de investigación

Curso escolar	Fase I				
	1998-1999	Revisión de la literatura y elaboración del proyecto de investigación.			
1999-2000	Revisión de la literatura.	Fase II			
		Diseño de la entrevista para la recogida de información de los profesores. Búsqueda de docentes voluntarios. Desarrollo de entrevistas piloto a docentes. Inicio de las entrevistas al profesorado.	Fase III		
2000-2001	Revisión de la literatura.	Finalización de las entrevistas al profesorado.	Reajuste de la entrevista para la recogida de información de los alumnos. Realización de entrevistas piloto a alumnos. Realización de las entrevistas al alumnado.	Fase IV	
2002-2005	Revisión de la literatura.			Inicio de la transcripción de las entrevistas. Inicio del análisis de los datos ya recogidos.	Finalización de la transcripción de las entrevistas. Continuación del análisis de los datos.
					Desarrollo final del análisis de los datos y elaboración del informe de investigación.

IV.4. DECISIONES METODOLÓGICAS TOMADAS PARA EL ESTUDIO

En los dos apartados siguientes presentamos las decisiones tomadas en este trabajo en cuanto al paradigma metodológico y cómo éstas dieron forma a los instrumentos de recogida de información utilizados con profesores y con alumnos.

IV.4.1. Antecedentes en la investigación de las concepciones

Morales y Moreno señalaron ya en 1993 que el debate entre los partidarios del paradigma cuantitativo y los del paradigma cualitativo, con los métodos asociados a uno y otro, estaba aún distante de una aclaración definitiva (Morales y Moreno, 1993). Estos dos autores ubican la dificultad de alcanzar un consenso en la polisemia de estos términos, tratados y concebidos desde diferentes disciplinas de modo igualmente distinto. Una década más tarde, otros autores (Bos y Tarnai, 1999; Thomas y Brubaker, 2000; Thomas, 2003; Flick, 2004) defienden que la mayoría de los investigadores en la actualidad no ven estos

dos paradigmas como contradictorios, sino antes bien como complementarios —aunque continúa siendo cierto que los investigadores se ubican preferentemente en uno u otro polo del continuo—. En consecuencia, el quid de la cuestión no es si un paradigma es o no superior al otro, sino si el método o la combinación de métodos que utiliza el investigador consigue o no responder las preguntas de investigación que ha planteado (Flick, 2004). Esta misma idea es defendida también por Lester (1985) en relación con la investigación específica sobre de la resolución de problemas.

Desde los primeros trabajos que se desarrollaron en el ámbito de la psicología de la educación y la didáctica de las matemáticas acerca de las concepciones de profesores y alumnos, ha proliferado tanto la investigación en esta temática que realizar una revisión exhaustiva de las aproximaciones metodológicas se halla fuera del alcance de este informe. La revisión que hemos llevado a cabo de los trabajos realizados en los últimos años dentro de nuestro ámbito concreto de interés revela una gran diversidad en el posicionamiento de los investigadores dentro de uno u otro polo de los paradigmas metodológicos (ver [Anexo C/IV.4.1](#)). Encontramos desde acotados análisis de caso individuales —de tendencia netamente cualitativa— hasta encuestas a amplias muestras, como las efectuadas por el grupo de investigación germano-finlandés MAVI (MATHematical VIEWS) —obviamente, desde una óptica cuantitativa—.

Según la revisión reciente de Leder y Forgasz (2002), los métodos de recogida de datos más frecuentemente utilizados son: escalas de intervalos de Thurstone, escalas Likert, escalas de semánticos diferenciales, escalas de Guttman, técnicas proyectivas, listas de palabras clave e inventarios, mediciones fisiológicas, parrillas de repertorios (*repertory grid*), entrevistas individuales y grupales, y observación directa de conducta.

Esta proliferación de técnicas no hace más que poner de manifiesto la riqueza de la investigación en el ámbito. En nuestro caso nos inclinamos por la vertiente cualitativa de este continuo. Ante todo, porque la comprensión que tenemos de los fenómenos educativos, en general, y del objeto estudiado, en particular, nos lleva a intentar ver el fenómeno desde la perspectiva experiencial del propio individuo. Y en segundo lugar, porque, tal y como escriben Buendía y colaboradores, entendemos el análisis cualitativo como:

“aquel que opera sobre textos. Por textos entendemos las producciones humanas que expresan las acciones humanas. Los diversos modos de expresión se organizan en lenguajes. Las expresiones son los mecanismos por los que la subjetividad del interlocutor se manifiesta —ante sí mismo y ante los demás—, suministrando el indicio más directo y revelador de la estructura de esa subjetividad y del sentido de las acciones. Por lo tanto, el análisis cualitativo es aquel que se proyecta sobre cualquier forma de expresividad humana” (Buendía et al., 1998, p.288).

Además, nuestro interés primordial es acercarnos a los datos de un modo interpretativo, aceptando todo lo que de imaginación tiene la interpretación (Peshkin, 2000). Así, tenemos en cuenta que la interpretación comienza con las propias preguntas que guían el inicio de la investigación, que influyen ya

en aquello que elegimos observar o estudiar y guían los continuos re-enfoques y concreciones del estudio a lo largo de su desarrollo. Asimismo, contribuyen a dar perfil al informe de investigación y a los resultados finalmente presentados. Por último, aceptamos desde el comienzo que ninguna interpretación está nunca totalmente acabada, sino que es siempre e ineludiblemente provisional (Denzin, 1989, cit en Peshkin, 2000).

En resumen, diremos que presentamos una investigación de corte interpretativo, en la medida en que se aspira a entender los modos de ver la realidad de los informantes; transversal, en cuanto que seleccionamos 10 y 6 informantes, respectivamente de cada colectivo, con una característica común (ciclo educativo), a la vez que longitudinal, en tanto que seleccionamos informantes que, por un lado, “conviven” en el aula durante dos años académicos y, por otro, pertenecen a cada uno de los ciclos de escolaridad obligatoria; y con componentes de “laboratorio”, en la medida en que los informantes fueron requeridos para realizar actividades que difieren en cierta medida de su actividad cotidiana, como es el responder a situaciones hipotéticas o clasificar unas tareas presentadas durante la entrevista, aunque siempre manteniendo los acontecimientos de aula como referente principal. En ningún caso se pretende en este trabajo extrapolar y generalizar los resultados más allá del propio conjunto de individuos informantes; antes bien, lo que aportamos son instancias de la rica diversidad de concepciones que conviven en las aulas.

IV.4.2. La entrevista como instrumento de recogida de datos acerca de las concepciones de profesores y alumnos: características, ventajas y limitaciones

La entrevista es un instrumento frecuentemente utilizado en la investigación psicoeducativa. Además, según Beck y Maier (1992), la entrevista clínica piagetiana era ya en la década de 1980 el instrumento de investigación más comúnmente utilizado en el ámbito de la educación matemática. Más recientemente, Zazkis y Hazzan (1999) se suman a esta misma opinión y van incluso más lejos en su afirmación:

“It is our impression that the mathematics education community does not need any further convincing. The value of clinical interviews as means to “enter the learners’ mind” has been discovered by researchers and the appreciation for this method is growing” (p. 430).

En contraste con la afirmación de estos autores, nuestra revisión de los trabajos realizados dentro del ámbito de las concepciones nos indica que, al menos en este ámbito de estudio, el predominio de la entrevista no es tan claro (ver [Anexo C/IV.4.1](#)). Tampoco Leder y Forgasz (op.cit.) llegan a esta conclusión. Por este motivo, y también por la necesidad de presentar la investigación desarrollada con la mayor transparencia posible, conviene aclarar en lo que sigue los motivos y criterios que nos han llevado a elegir la entrevista como instrumento de recogida de datos.

Estamos de acuerdo con Fontana y Grey (1994) cuando afirman que formular preguntas es algo mucho más complicado de lo que pueda parecer en primera instancia. Aun así, la entrevista tampoco es nada misterioso en sí mismo: una entrevista en el contexto de una investigación es, en palabras de Cohen y Manion (1994):

“una conversación entre dos personas, iniciada por una de ellas, el investigador, con el propósito específico de obtener información relevante para la investigación” (p. 271).

Según Holstein y Gubrium (1995), el término *entrevista* fue acuñado por primera vez en 1860 en una investigación sobre las clases pobres londinenses. Desde entonces la entrevista ha sido utilizada en ámbitos tan diferentes como la historia, la antropología o el psicoanálisis, lo cual da testimonio de su popularidad y su gran adaptabilidad a diferentes ámbitos. No obstante, Kvale (1996) afirma que, si bien la entrevista se ha utilizado en las diferentes ramas de las ciencias sociales desde hace ya muchos años, es en las últimas décadas cuando ha experimentado un mayor auge y reconocimiento como instrumento científico con entidad propia. Uno de los motivos que apunta este autor es el avance de la tecnología, que hace posible la captura directa de los datos en forma de lenguaje oral para su posterior elaboración y análisis. Otro motivo sería el cambio de paradigma científico que resulta en un creciente interés por los aspectos subjetivos del comportamiento y psiquismo humano.

Flick (2004) presenta una clasificación interesante y útil de los diferentes tipos de entrevistas que se han acabado estableciendo a lo largo de las últimas décadas en la investigación educativa. De los tipos que este autor define nosotros seleccionamos y aplicamos dos, que el autor denomina *entrevista semiestructurada de tipo semiestandarizada* y *entrevista episódica*, respectivamente. También recurrimos a la técnica de entrevista clínica, igualmente semiestructurada en cuanto al tipo de preguntas.

La *entrevista semiestructurada de tipo semiestandarizado* está caracterizada por el planteamiento de preguntas abiertas, dirigidas por las hipótesis o preguntas de investigación; se presentan preguntas de confrontación o probatorias que sirvan a propósitos de triangulación. Este tipo de entrevista permite, según el autor, la indagación del conocimiento implícito, en nuestro caso las concepciones de profesores y alumnos, y además su propia estructuración facilita y avanza el análisis de contenido, permitiendo así su reconstrucción. Obviamente, no existe un modelo de entrevista único, sino que cada nuevo estudio requiere la elaboración del instrumento *ad hoc*, aspecto que el autor presenta como posible desventaja y que sin embargo nosotros entendemos como potencialidad, por la especificidad que facilita.

El segundo tipo de entrevista, la *entrevista episódica*, consiste en la solicitud de narraciones de *experiencias significativas*, donde el mismo entrevistado selecciona aquello que describe o narra, bien de entre un conjunto inicial de sugerencias o bien a partir de una consigna general del entrevistador. La recogida de esta narración permite de nuevo la triangulación de los datos al posibilitar el establecimiento de vínculos entre narración y argumentación del individuo. La entrevista episódica está indicada para el

estudio de rutinas y situaciones de la vida cotidiana y cambios en éstas, y éste constituye según Flick (op.cit.) su propio límite: el conocimiento cotidiano.

Finalmente, la *entrevista de tipo clínico* permite, mediante la presentación de una situación problemática, la indagación detallada de los procesos de razonamiento y toma de decisiones del individuo. Más adelante presentaremos el guión de entrevista final utilizado, pero antes de ello presentamos algunos aspectos metodológicos respecto a la entrevista.

Un rasgo importante de la entrevista, independientemente de la técnica específica por la que se opte, es su carácter interpersonal: entrevistador y entrevistado interactúan desde el mismo momento en que se encuentran y hasta que se despiden. Ambos se influyen recíprocamente; ambos son, en cierto sentido, co-autores de la entrevista resultante. Sin embargo, los roles de entrevistador y entrevistado no son simétricos, sino que es el primero quien pone el sentido y el segundo la dirección del viaje, si se acepta el paralelismo metafórico. Es decir, es el investigador, normalmente, quien decide el tema inicial a tratar, pero el entrevistado mediante sus respuestas contribuye decisivamente al resultado final. Como Kvale apunta (op.cit.), cada participante sigue reglas no escritas que normalmente sólo pueden ser percibidas cuando son rotas, por ejemplo en un cambio repentino de roles¹:

E: y para... ¿para ver dónde están sus dificultades?

CS13: ¿para ver dónde están sus dificultades? Es que normalmente tiene muchas ¿no? (*se ríe*) pero en fin ¿tú eres maestra, también, has...?

E: Yo he estudiado psicopedagogía

CS13: Pero ¿tienes experiencia docente?

E: En la universidad, de psicología de la educación, no de matemáticas.

CS13: ¿De matemáticas no? pues es muy difícil ¿no? (CS13, 203-208).

E: El que tú li preguntarias a la Carla, o has dit CLARA?

GP224: CLARA

E: Sí, Clara, perdó

GP224: Ets esquerrana?

E: Jo sí

GP224: Jo també (*nos reímos*)

E: com ho has vist?

GP224: Sí, és que m'has donat aixís... mmm avera... què li preguntaria? (GP224, 433-440).

Una ventaja clara de la entrevista es su flexibilidad, no sólo en cuanto al *lugar* de aplicación (puede ser realizada en diferentes lugares) o en cuanto al *momento* de realización (también puede desarrollarse en momentos diferentes), sino que también puede ser utilizada como instrumento de investigación con individuos de diferentes características personales, como es el caso de este trabajo. A diferencia de lo que ocurre con un cuestionario cerrado, en una entrevista el sujeto tiene mucha más libertad para expresar sus ideas y pensamientos, siendo éste otro de los motivos por los cuales optamos por este instrumento. Al mismo tiempo, una cierta estructura mínima evita la dispersión (Wragg, 1984). De hecho, en los últimos

¹ Aportamos ejemplos de las entrevistas llevadas a cabo en este estudio, para ilustrar estos fenómenos. No entramos en este momento en discusión del contenido de los ejemplos, ya que se trata de una ilustración de carácter metodológico.

años, investigadores con gran experiencia en el uso de cuestionarios y escalas para el estudio de concepciones han reconsiderado sus opciones metodológicas decantándose hacia la entrevista (Kloosterman, 2002).

A pesar de todos estos beneficios, la entrevista, como cualquier otro método de recogida de información, no está exenta de inconvenientes. Una de las críticas más importantes que se hace a la entrevista como instrumento científico es la supuesta falta de objetividad de los datos recogidos mediante ella. En nuestra opinión, estas críticas sólo se entienden desde una definición positivista de la objetividad. Sin embargo, tal como señalan Morales y Moreno (1993), difícilmente hallaremos una definición unitaria y absolutamente aceptada de los términos *cualitativo* y *cuantitativo*, ni de los conceptos directamente asociados, como *objetividad*, *fiabilidad* y *validez*, cuando se trata del paradigma cualitativo. Por esta razón, nos apoyamos en Kvale nuevamente cuando indica que:

“with the object in the interview understood as existing in a linguistically constituted and interpersonally negotiated social world, the qualitative research interview as a linguistic, interpersonal, and interpreting method becomes a more objective method in the social sciences than the methods of natural sciences, which were developed for a non-human object domain. From this perspective the qualitative research interview obtains a privileged position concerning objective knowledge of the social world: the interview is sensitive to and reflects the nature of the object investigated, in the interview conversation the object speaks.” (Kvale, 1996, p. 66).

Respecto a la validez y fiabilidad, entendidas aquí como una recogida efectiva de datos que puedan responder verazmente a las preguntas de investigación planteadas, es obvio que la figura del entrevistador desempeña un papel muy importante. La propia flexibilidad de la entrevista con las muchas decisiones instantáneas que exige —por ejemplo, seguir el plan de entrevista o indagar más en una respuesta dada aparentemente tangencial—, requiere una gran preparación del entrevistador. En nuestro caso fue siempre la misma entrevistadora, la propia doctoranda, quien realizó las entrevistas, con lo cual quedan reducidos los posibles sesgos debidos a *diferentes* entrevistadores.

Junto a esta problemática de índole teórica, la entrevista como instrumento también presenta algunos inconvenientes de un tipo que podríamos considerar más práctico. Por ejemplo, debido precisamente a la asimetría de roles, el entrevistado puede sentirse en una situación de “examen”, tanto más en una entrevista de tipo clínico. En estos casos el sujeto puede reaccionar con nerviosismo, o puede mostrar inseguridad en sus respuestas y comentarios, como nos ocurrió en diversas ocasiones. Por ejemplo:

HP110: Un momento ¿eh? ... más o menos, lo que pasa es que esta es otra categoría... esta es otra categoría y esta es otra categoría, y ésta es otra categoría... a ver (*nos reímos*)... ¿yo me estoy complicando mucho?

E: No no, tú misma

HP110: Ay, es como si estuviera en un examen, hija (HP110, 112-114).

JS29: que emmm son ejercicios que trabajamos en tercero, pero/ déjame mirar un momento la programación ¿si apagas? porque es que ahora no me acuerdo y puedo decir tonterías/ (*interrumpo la grabación para que ella verifique su programa tranquilamente*) (JS29, 104).

En estos casos cabe tomar dos medidas paliativas, una *durante* la entrevista y otra *a posteriori*: primeramente, el entrevistador debe ser sensible a este fenómeno y responder intentando devolver la seguridad al entrevistado, y después, en el momento del análisis, se debe extremar la precaución y quizá relativizar o ponderar de manera más liviana estas respuestas hasta incluso el punto de rechazar una entrevista como sucedió en nuestro caso por tres veces².

No obstante, de nuevo en defensa de la entrevista, cabe decir que precisamente su carácter constructivo interpersonal permite una negociación de significados continua y los sujetos tienen la libertad de redefinir o co-definir la situación en todo momento. El hecho de que el entrevistado se vea a sí mismo con el derecho para delimitar la situación resulta de una ayuda especial en el momento del análisis, puesto que en la propia entrevista se encuentran los parámetros de comprensión e interpretación de lo dicho. De nuevo a modo de ejemplo:

GS27: Bueno pues yo aquí HARÍA un poco lo queee lo queee pretendo en todos los EXÁMENES, em EMPEZARÍA/ supongamos que estamos examinando de TODO TERCERO ¿vale?, que no hay TEMAS, es decir, supongamos que de alguna manera no sé por qué me he encontrado que en mayo tengo que poner una nota a un alumno después de todos los CRÉDITOS, vale, entonces, (...) (GS27, 185).

IS28: Ya... es que CLARO, DEPENDE, es que todo depende de lo que YO, QUIERA, EVALUAR de MIS ALUMNOS ¿eh?... eem bueno, es igual, imaginemos que que queremos hacer una evaluación GLOBAL y los queremos evaluar de todo ¿eh?... a ver, mmm... (IS28, 133).

JS110: (...) T16 y T8... después el T5 y el T3... después el T15 y el T12, y por último... sí, éste quizá/ podemos RECTIFICAR ¿no? ¿puedo rectificar?

E: Sí, claro

JS110: Entre el T9 y el T1 pones el T20... (JS110, 111-113).

Otro problema que se puede presentar a lo largo de una entrevista es que el entrevistado no responda conforme a la verdad, sino que por deseabilidad social, o por el significado que atribuya a la situación de entrevista, dé la respuesta que considere mejor o más aceptable antes que su pensamiento real (Hunheide, 1988). Además, otro fenómeno ante el que urge tomar precauciones es el descrito por Schoenfeld (1985), quien advierte que en ocasiones algunas respuestas del sujeto entrevistado pueden ser interpretadas erróneamente en un primer momento debido a un desajuste entre las expectativas y representación que el sujeto entrevistado y el entrevistador/investigador se forman en la entrevista.

Hay que objetar que este problema no es exclusivo de la entrevista, sino que se puede extender a todos los instrumentos de investigación en el ámbito de las ciencias sociales, siendo la superación de este obstáculo uno de los grandes retos metodológicos de la investigación cualitativa. Y quizá precisamente por ello sea la entrevista el más idóneo de los instrumentos, dado que en ella el sujeto tiene mayor libertad de expresión y el entrevistador tiene la oportunidad de formular preguntas adicionales que ayuden a

² Tres entrevistas de profesores no fueron retenidas debido a la extrema inseguridad e incomodidad que los sujetos mostraron a lo largo de las mismas por diferentes motivos personales. Incluir estas entrevistas no sólo habría sido poco informativo para el estudio, sino que habría resultado también poco ético en relación con los entrevistados.

interpretar y verificar sin dilación las respuestas dadas. De nuevo un ejemplo:

JS110: y como PROBLEMAS pues si he cogido CINCO ejercicios cogeré CINCO problemas ¿De acuerdo? ...
Para mis alumnos de primero de E.S.O.

E: Cuando coges CINCO y CINCO ¿quiere decir que ahora te estás imaginando un posible examen? ¿O no necesariamente?

JS110: No no, debería coger más problemas porque la proporción a mi criterio de ejercicios y problemas es mayor de problemas pero, si quieres más más pero/

E: no no, era para saber esto sólo/ (JS110, 179-182).

En este mismo sentido, Perrenoud (1990) advierte de la dificultad de adentrarse en las prácticas evaluativas como inquisidor externo, ya que de todos modos, los docentes:

“no suelen desvelar todos los aspectos de su trabajo, en especial en el campo de la evaluación, que no siempre es el aspecto más ortodoxo de su práctica, ni en el que asumen con mayor facilidad las arbitrariedades y contradicciones” (p. 127).

La toma de conciencia de esta dificultad influyó en el diseño final de la entrevista, de modo que se incluyó una tercera parte donde los profesores, libremente, describían y comentaban un ejemplo de sus prácticas evaluativas, seleccionado una muestra que ellos mismos consideraran representativa de su práctica habitual. El contraste de estas descripciones con las respuestas en la primera y segunda sección de la entrevista es sin duda un elemento de validación de gran importancia.

En lo que respecta a la *entrevista clínica*, o de corte piagetiano, Confrey la defendió ya en 1980 como instrumento ideal para la exploración de las concepciones acerca de las matemáticas. Según este autor, una de sus mayores ventajas es que con este método de exploración no se parte de un juicio preconcebido de aquello que es correcto o incorrecto, sino que permite indagar extensamente las diferencias individuales. Además, continúa, la entrevista misma proporciona un contexto de resolución de las tareas y respuesta a las preguntas, lo cual otorga mayor validez contextual a los datos recogidos. Otra ventaja que apunta Confrey es la posibilidad que da la entrevista clínica de revelar los procesos de racionalización de la persona entrevistada, al poder indagar en los motivos de cada respuesta (Confrey, 1980). En cambio, una crítica que se le ha hecho con relativa frecuencia a este método de entrevista es el uso de las llamadas preguntas indagatorias o probatorias, donde se enfrenta al sujeto a varias alternativas entre las que debe elegir de una forma argumentada. Se denuncia la situación de “encerrona” en la que se halla el entrevistado y se cuestiona la veracidad de unas respuestas que bien pueden haber sido inducidas por la propia pregunta. Sin embargo, es necesario señalar la importancia de este tipo de preguntas como medio de verificación de respuestas previas y garantía de una adecuada interpretación de las afirmaciones del sujeto. En palabras de Kvale (1996):

“The qualitative research interview is particularly well suited for employing leading questions to check repeatedly the reliability of the interviewees’ answers, as well as to verify the interviewer’s interpretations.

Thus, contrary to popular opinion, leading questions do not always reduce the reliability of interviews, but may enhance it; rather than being used too much, deliberately leading questions are today probably applied too little in qualitative research interviews, (...) From a post-modern perspective on knowledge construction, the interview is a conversation in which the data arise in an interpersonal relationship, co-authored and co-produced by interviewer and interviewee. The decisive issue is then not whether to lead or not to lead, but where the interview questions should lead and whether they will lead in important directions, producing new, trustworthy, and interesting knowledge" (pp. 158-159).

El extremo de este tipo de preguntas sería quizá una "situación trampa", supuesto hipotético al cual el sujeto debe dar respuesta. Ante una pregunta de este tipo es importante recordar que el sujeto tiene plena libertad de aceptar la situación y responder de la manera "adecuada" o deseable a su modo de ver, pero tiene igualmente la libertad de "rebelarse". Evidentemente, el que esta "rebeldía" se dé o no depende de muchos factores, empezando por la propia personalidad del sujeto, el significado que atribuya a la situación, motivación por el estudio o el tema de la entrevista, etc. A modo de ejemplo:

E: Mhm, y si fuera una tarea, em, suponiendo que fuera la última evaluación, que se le hará a un niño en matemáticas, ¿qué tipo de tarea escogerías?
CP33: Això no serveix
E: (*Me río*) ¿por qué?
CP33: amb una/ amb una/ jo dic el que penso, eh? ...
E: sí sí
CP33: en una escola de primària no li fem la última avaluació, és a dir, el nen l'avaluem CONTINUAMENT al llarg del curs veient la feina que FA, seria/ això a la universitat funciona aixís, no? (CP33, 182-187).

Finalmente, otra de las ventajas que tiene la entrevista, aunque no formara en nuestro caso parte del estudio, es su capacidad de mover al entrevistado a la reflexión y más en concreto a la autoreflexión. Tres breves ejemplos más para finalizar:

E: Y entonces tareas que no te servirían en absoluto para ésta, para esta última evaluación...
BS22: No tengo ni idea, es que haces unas preguntas que yo no me he planteado NUNCA (...) (BS22, 127-128).
FP17: Sí, yo lo que HARÍA y lo que HAGO es muy distinto, a veces lo HAGO pero no lo hago con la FRECUENCIA que debería hacerlo ¿no? ... sí sí. (FP17, 25).
JP26: es como lo que tú has dicho esta mañana <¿se AUTOEVALÚAN ellos? ¿se hacen ellos mismos PRUEBAS?>, y yo lo he pensado, en el momento que sean capaces de hacerse una prueba, esto sí que lo hacemos, porque a veces les damos datos y lo hacen, pero claro, se podría AMPLIAR a la idea que me has dado esta mañana (...) (JP26, 141).

En resumen, a modo de cierre de este análisis de las características de la entrevista como instrumento de recogida de datos, nos sumamos a la siguiente afirmación de Huber (1992), la cual consideramos perfectamente extensible a los alumnos:

"Si queremos entender el pensamiento de los profesores para influir en sus acciones tenemos que aplicar métodos abiertos, métodos que permitan que los profesores puedan expresar sus propias teorías (...) necesitamos un enfoque cualitativo, métodos para sacar ideas propias de los profesores, para interpretarlas y estructurarlas" (p.32).

IV.5. PROFESORADO: SELECCIÓN DE INFORMANTES Y RECOGIDA DE DATOS

Las decisiones de muestreo son básicas en el proceso de investigación, dado que determinan sustancialmente qué se convierte en material empírico en forma de texto, y qué será finalmente objeto de análisis. Según Flick (2004), las decisiones de muestreo no pueden ser valoradas en abstracto, sino siempre, primero, en relación a su adecuación a la pregunta o preguntas de investigación formuladas y, segundo, en relación con el grado de generalización que se persigue alcanzar. En nuestro caso, las características propias de una tesis doctoral, con las limitaciones de recursos personales y temporales, nos han llevado a la necesidad de realizar un primer muestreo de profesores siguiendo un criterio de conveniencia, sugerido por Patton (1990, citado por Flick, op.cit.): estuvimos limitados al extrarradio de la ciudad de Barcelona. No obstante, dentro de esta primera necesidad básica, intentamos seleccionar una primera muestra de profesores según un criterio de máxima variación, tomando inicialmente el ciclo educativo como referente. Seguidamente explicamos con más detalle el proceso de selección, las características del grupo de profesores finalmente entrevistados y las características de la entrevista llevada a cabo.

IV.5.1. Criterios de selección y características generales del profesorado informante

Para el estudio que nos proponíamos nos interesaba contar con la colaboración de docentes de matemáticas que impartieran clases en los primeros cursos de cada ciclo escolar (1º, 3º, 5º de EP; 1º y 3º de ESO). Puesto que se trataba de indagar las concepciones de *individuos*, no se requería la participación de claustros de centros escolares completos, sino tan sólo la colaboración voluntaria de los docentes que impartían matemáticas en cada una de las escuelas e institutos de secundaria invitados a participar. Con este fin se solicitó la colaboración de los docentes de matemáticas de sesenta centros escolares de educación primaria y/o secundaria obligatoria de diversas poblaciones del Bajo Llobregat y Barcelona. Durante los meses de enero y febrero del 2000 las escuelas fueron visitadas personalmente y se presentó el proyecto a los directores de los centros, quienes hicieron de puente hacia los profesores de matemáticas.

La visita a estos centros escolares tuvo como resultado la colaboración voluntaria de cincuenta y tres enseñantes de matemáticas, de los cuales finalmente cincuenta fueron incluidos en la investigación. Estos docentes proceden de dieciocho de los sesenta centros escolares visitados: ocho de educación primaria, nueve de educación secundaria obligatoria y un centro que cubre ambas etapas escolares. El número de docentes colaboradores por centro es variable. En algunos casos se trata de un único profesor colaborador en la escuela, mientras que en otros centros accedieron a colaborar varios de los docentes de matemáticas. Los dieciocho centros escolares en los cuales imparten docencia los profesores informantes

son centros públicos. Según la información descriptiva inicial de los profesores, seis de ellos acogen una población escolar de un nivel socioeconómico medio-bajo y con un alto porcentaje de población inmigrante y de población española de origen no catalano-hablante; otros seis centros acogen a una población escolar de un nivel socioeconómico medio; y los seis restantes a una población escolar de nivel socioeconómico medio-alto. (ver [Tabla IV.5.1.a](#) en [Anexo D/IV.5.1.](#) para resumen de las características de los centros).

De cada profesor se recogieron unos datos descriptivos básicos: *edad* (categorizada en intervalos de 10 años: [25-34], [35-44], [45-54] y [55-64]); años de *experiencia docente* (categorizados en intervalos de 10 años³: [1-10], [11-21], [21-30], y [>30]); *género*; *nivel de formación* (diplomatura o licenciatura); y *formación específica en didáctica de las matemáticas* (presente o ausente). En términos globales, casi las tres cuartas partes (74%) de los participantes son mujeres; aproximadamente la mitad (48%) tienen entre 45 y 54 años; un tercio tiene entre 35 y 44 años; y en torno a una décima parte se hallan respectivamente entre 25 y 34, o entre 55 y 64. En cuanto a los años de experiencia docente; un 40% de los participantes tienen una experiencia de entre 21 y 30 años, un 36% cuentan con entre 11 y 20 años; el 16% de los entrevistados cuentan con más de 30 años de experiencia; y, finalmente, sólo un 8% son proporcionalmente “noveles”, con menos de 10 años de experiencia docente. En relación con la formación de los docentes, cabe señalar que tanto en educación primaria como en educación secundaria obligatoria encontramos diplomados y licenciados; algo más de la mitad de informantes, 52%, son diplomados en alguna especialidad de magisterio, mientras que el resto son licenciados en diferentes disciplinas (en Matemáticas la mayoría, pero también en Química, Biología, Historia y Pedagogía). Es importante señalar, además, que casi las tres cuartas partes (72%) de los profesores entrevistados afirmaron no tener ninguna formación específica en didáctica de las matemáticas (consultar tablas correspondientes en el [Anexo D/IV.5.1.](#) para ver resumen de las características de los profesores informantes).

IV.5.2. La entrevista al profesorado: objetivos específicos y dimensiones

La entrevista al profesorado perseguía una triple finalidad. El primero de sus objetivos hacía referencia directa al tópico de estudio que nos ocupaba, mientras que los otros dos tenían que ver con el subsiguiente desarrollo de la investigación.

³ Según Pérez Echeverría y Pozo (1994): “se habla de que son necesarias miles de horas de práctica o ejercicio concentradas en al menos diez años de experiencia intensiva para llegar a ser experto en algo, sea escribir a máquina, manejar un avión o enseñar Matemáticas” (p.37), razón por la cual dividimos la experiencia docente en periodos de decenios.

Así, el *primer objetivo* de la entrevista al profesorado era obtener información relevante para responder las preguntas formuladas en relación con los *objetivos primero* y *segundo* de la investigación. En concreto, interesaba indagar las siguientes dimensiones y aspectos:

1. Concepciones de los profesores entrevistados sobre:
 - a. la naturaleza del conocimiento matemático y el aprendizaje y la enseñanza del conocimiento matemático;
 - b. qué es un *problema* qué características presentan estas actividades o situaciones respecto a otras que no son interpretadas como tal;
 - c. las ventajas e inconvenientes de utilizar *problemas* para evaluar el aprendizaje de contenidos matemáticos, es decir, como actividades de evaluación del aprendizaje matemático de sus alumnos;
 - d. las características o propiedades de los problemas cuya presencia/ausencia o modalidad e intensidad de presencia las hace más o menos aptas y adecuadas como actividades de evaluación del aprendizaje matemático.
2. Los rasgos principales de las concepciones acerca de la evaluación de los profesores entrevistados.
3. La presencia de *problemas* en los programas evaluativos de los profesores entrevistados.
4. Material y documentos de evaluación utilizados por los profesores entrevistados con el fin de evaluar el aprendizaje matemático de sus alumnos.

El *segundo objetivo* de la entrevista era explorar la disposición del profesorado entrevistado para participar en la segunda fase del proyecto de investigación “cediendo” a 6 de sus alumnos para ser igualmente entrevistados, considerando su idoneidad con los criterios establecidos. Más concretamente, se trataba de obtener información sobre qué profesores, entre todos los entrevistados:

- estarían dispuestos a seguir colaborando en la segunda fase del proyecto de investigación y aceptaban los compromisos que esta colaboración comportaba;
- continuarían previsiblemente en el mismo centro educativo en el curso 00-01 y cuáles iban a continuar previsiblemente con el mismo grupo de alumnos;
- utilizaban con cierta frecuencia problemas como actividades de evaluación o las incluían dentro de éstas;
- tenían concepciones netamente contrastadas entre sí sobre qué es un problema, sus ventajas e inconvenientes para evaluar el aprendizaje matemático y las características y propiedades que lo hacen más o menos apto y adecuado a este fin.

El *tercer objetivo* de la entrevista al profesorado era recoger información que ayudara a planificar y

concretar el procedimiento y los instrumentos de recogida de datos de la muestra de alumnos, durante la segunda fase de la investigación. En concreto, se quería recoger información sobre:

- la disponibilidad temporal para la entrevista al alumnado (¿por cuánto tiempo estarían los docentes dispuestos a “prestarnos” cada alumno?);
- la facilidad espacial del centro escolar (¿había en el centro algún espacio tranquilo en el que poder llevar a cabo las entrevistas a los alumnos?);
- la conveniencia de eliminar, añadir o reformular las tareas presentadas en la segunda parte de la entrevista.

IV.5.3. La entrevista al profesorado: estructura

Una entrevista no puede ser objeto de improvisación, sino que requiere preparación previa (Kvale, 1996; Goldin, 2000). El diseño de la entrevista, los objetivos y el guión de preguntas que la formen deben ajustarse a las preguntas o hipótesis de la investigación, de modo que la información que se recoja sea relevante y permita hallar respuestas. Al mismo tiempo, la entrevista debe ser lo suficientemente flexible como para permitir al sujeto aportar información no contemplada de antemano, que eventualmente permita reajustar el estudio y formular nuevas preguntas. En nuestro caso la opción por una entrevista semiestructurada semiestandarizada, a medio camino entre la entrevista abierta y el cuestionario, tal como presentábamos en la sección anterior, requirió el diseño de un protocolo de preguntas guía que, sin necesidad de ser formuladas siempre idénticamente, ayudasen a conducir la entrevista hacia los temas de interés para el estudio: por un lado, las preguntas de investigación necesitan ser reformuladas de una forma posiblemente más coloquial, que generen o sean susceptibles de provocar respuestas extensas y ricas por parte de los sujetos; por otro, la misma pregunta de investigación se puede transformar en varias preguntas de entrevista, y al revés, una misma pregunta en la entrevista puede aportar información para diferentes preguntas de investigación.

Así pues, durante los meses de enero y febrero del 2000, después de elaborar una primera propuesta de guía, y simultáneamente a la primera visita a los centros escolares en búsqueda de voluntarios, se llevaron a cabo 5 entrevistas piloto a profesores de educación primaria y secundaria obligatoria voluntarios con el fin de poder definir progresivamente el instrumento final. Estas entrevistas piloto permitieron ajustar el instrumento en cuanto a:

- La duración de las entrevistas (no era apropiado realizar sesiones de entrevistas demasiado extensas, por lo que se intentó limitar la duración a dos sesiones de entrevista de 45 minutos).

- El orden de las preguntas en la entrevista (era necesario encontrar un orden que resultara lógico para los entrevistados y permitiera pasar de un tema a otro de una manera fluida y, a la vez, recoger el máximo de información posible).
- La formulación final de las preguntas (era necesario también huir de tecnicismos que dificultaran la comunicación con los profesores entrevistados).

La guía final de la entrevista está compuesta por diversos bloques de cuestiones que permiten recoger la información de una manera organizada y, a la vez, facilitan el contraste de dicha información a lo largo de la propia entrevista. Estos bloques son, por orden, los siguientes:

1. Concepciones generales acerca de la evaluación.
2. Concepciones concretas acerca de la evaluación de las matemáticas.
3. Concepciones acerca de las matemáticas.
4. Concepciones sobre su enseñanza y aprendizaje.
5. Prácticas evaluativas habituales del entrevistado.
6. Concepciones acerca de la naturaleza de los problemas.
7. Descripción de un ejemplo de una actividad evaluativa de matemáticas aportado por el entrevistado.

Con el fin de aligerar la entrevista y no hacer sesiones demasiado extensas, la entrevista se dividió en tres secciones, la primera de las cuales recogía los bloques 1 al 5; la segunda el bloque 6, y la tercera el bloque 7. Asimismo, nos permitió diseñar cada una de las secciones según técnicas de entrevista diferentes, acordes con los objetivos planteados, tal como ya comentamos en un apartado anterior.

En la primera sección (entrevista semiestructurada-semiestandarizada) las preguntas formuladas siguen una técnica de focalización progresiva desde lo más general a lo más específico. Dados los objetivos del estudio y las coordenadas teóricas asumidas, se procuró evitar formulaciones que pudieran despertar componentes afectivos o remitieran a éstos. Así, se prefirieron formulaciones del tipo “¿qué opinas sobre...?” “¿qué opinión te merece...?”, “en tu opinión, ¿...?”, “¿piensas que...?”, “¿qué harías en el supuesto de...?” “ante una situación hipotética como (...) ¿cómo piensas que actuarías? ¿qué harías?”.

En la segunda sección (entrevista clínica) se solicitó primeramente a los sujetos que clasificaran una serie de tareas presentadas por la entrevistadora con la consigna de que pensarán en estas tareas como susceptibles de ser usadas para evaluar el conocimiento matemático de sus alumnos. Todas las tareas fueron presentadas simultáneamente y no se requirió de los docentes la resolución de las mismas, aunque sí necesitaban leerlas. Tras una primera clasificación, que el entrevistado debía justificar, se pidió una segunda o incluso tercera clasificación alternativas hasta “agotar las posibilidades”. A la clasificación de

tareas seguía una serie de preguntas probatorias de contraste para explorar al máximo posible las concepciones del entrevistado. Este método de clasificación de tareas fue utilizado ya mucho antes por otros autores [véanse, por ejemplo, Silver (1978), Chartoff (1976) y Schoenfeld (1985)]. Estos autores estudiaron mediante este método las percepciones de alumnos acerca de las tareas denominadas “wordproblems” (de diferentes niveles educativos en cada uno de estos estudios, desde educación primaria hasta estudiantes principiantes universitarios). El método se popularizó dentro del paradigma de investigación de *comparación expertos-novatos*. Según un trabajo de Hinsley et al. (1977), las personas son capaces de categorizar los problemas en tipos, y esta capacidad de categorización se va desarrollando con la experiencia en cada ámbito particular. En concreto, los autores concluyeron que:

“1. People can categorise problems into types.

1. People can categorise problems without completely formulating them for solution. If the category is to be used to cue a schema for formulating a problem, the schema must be retrieved before formulation is complete.

2. People have a body of information about each problem type which is potentially useful in formulating problems of that type of solutions (...) directing attention to important problem elements, making relevance judgements, retrieving information concerning relevant equations, etc.

3. People use category identifications to formulate problems in the course of actually solving them. (Hinsley et al. 1977, p. 92).

En la **tercera sección** (entrevista episódica) se pidió a los sujetos que aportaran una *muestra de una actividad de evaluación que bien hubiesen realizado con los alumnos recientemente, bien tuvieran planeado realizar en breve*. Se solicitó explícitamente una *actividad de evaluación que los propios profesores consideraran ejemplo representativo de las que suelen realizar o desarrollar en su aula*. En el caso de que un profesor presentara un ejemplo ya realizado se pidió también la entrega de la actividad resuelta por tres alumnos con calificación alta, media y baja en matemáticas, respectivamente. Así, la tercera parte de la entrevista consistió en la descripción de la muestra documental que aportaban los profesores, atendiendo a *objetivos, contenidos, tipo de tareas presentes, momento de aplicación, criterios de corrección y valoración y resultados de los alumnos*, junto con la narración del episodio de aula asociado a la actividad y posibles incidencias particulares. Tan sólo fueron formuladas preguntas adicionales en el caso de que la descripción espontánea de los sujetos hubiera sido excesivamente escueta y fuera conveniente mayor detalle. Un modelo completo del guión de la entrevista al profesorado puede ser consultado en el [Anexo E/IV.5.3](#).

IV.5.4. Las tareas utilizadas en la entrevista al profesorado: dimensiones y características

Para la segunda parte de la entrevista fue necesario seleccionar 100 tareas de matemáticas, 20 tareas de cada uno de los cursos 1º, 3º y 5º de educación primaria y 1º y 3º de educación secundaria obligatoria, respectivamente. Una primera decisión en cuanto a las tareas fue seleccionarlas todas del ámbito de la aritmética y el álgebra, no tomando ninguna tarea de geometría. Esta medida respondía a una voluntad de simplificación de la selección de las tareas. Dos tipos de fuentes guiaron la selección de las tareas. Por

un lado, tomamos como base de partida tareas editadas en varias editoriales de libros de texto frecuentemente utilizados por el profesorado a fin de que resultaran familiares para los docentes, si bien algunas tareas fueron elaboradas *ad hoc*. Por otro lado, atendiendo a una revisión bibliográfica sobre características y variables de las tareas matemáticas (Krutetsky, 1976; Goldin y McKlintock, 1984; Borasi, 1986; Fricke, 1987; Williams y Clarke, 1998; Williams, 2000), determinamos *a priori* diversas variables de las tareas que nos interesaba contrastar empíricamente con las concepciones de los profesores. A continuación comentamos brevemente esta literatura.

Krutetsky, desde 1955 y a lo largo de al menos dos décadas, estudió las habilidades matemáticas específicas de numerosos alumnos rusos considerados talentosos matemáticos. Tal como ya avanzamos en el Capítulo I, uno de sus objetivos era determinar cuáles son las habilidades matemáticas específicas y cómo éstas surgen y se desarrollan. Para ello encuestó a más de mil de alumnos, entrevistó en profundidad a diversos matemáticos expertos y realizó estudios de casos longitudinales de nueve alumnos siguiendo la evolución de su aprendizaje matemático durante varios cursos escolares. En las entrevistas utilizó *series de problemas* que respondían a diversas características, de las cuales seleccionamos las siguientes para nuestro estudio: *problemas con pregunta no formulada*, *problemas con información insuficiente*, *problemas con información superflua o sobrante*, *problemas no realistas o absurdos*, *problemas con varias soluciones*, *problemas directos e inversos*, *tareas heurísticas*, *problemas de razonamiento lógico*, *problemas de series matemáticas*, *problemas con formulación verbal y visual* (Krutetski, 1976, p. 100-104).

Goldin y McKlintock (1984) editaron un libro con numerosas aportaciones de especialistas en educación matemática, en el que se recogen múltiples estudios acerca de las variables de los problemas, en la medida en que son consideradas como uno de los factores decisivos en la resolución de problemas, junto con variables dependientes del sujeto resolutor y variables del contexto. Entre otros trabajos, se presenta la clasificación de variables de tareas de Kilpatrick, quien diferencia entre variables de *contexto* (la situación física que presenta el problema, el contenido semántico, así como el significado matemático del problema), variables de *estructura intrínseca* matemática y variables de *formato* (contexto de presentación del problema: junto con otros problemas, *con pistas*, con instrumentos de ayuda, etc).

Borasi (1986), por su parte, propone una clasificación de tareas matemáticas distinguiendo entre el contexto de la propia consigna de la tarea, la especificidad de la formulación de la consigna, la cantidad de soluciones y los posibles métodos de abordaje. De acuerdo con estas cuatro dimensiones, Borasi distingue entre: *ejercicio*, *wordproblem*, *puzzle*, *demostración o conjetura*, *problema de la vida diaria*, *situación problemática* y *situación*.

Fricke (1987) establece como variables de dificultad de los problemas la *complejidad*, referida ésta a la estructura intrínseca de la tarea, el propio cálculo numérico, la *definición del objetivo* de la tarea, referida a la formulación de una pregunta específica, y la *estructura semántica* del enunciado. Williams y Clarke

(1998) y más tarde Williams (2000) hablan asimismo de complejidad de la tarea, entendiendo ésta, no obstante, en un sentido más global. En su estudio presentan dos tareas a expertos matemáticos solicitando la valoración respecto a seis “dimensiones de complejidad”: *estructura lingüística, contexto, requerimientos operacionales, contenido conceptual de la tarea, nivel intelectual, tipo de representación (verbal, gráfica, algebraica, tabular...)*⁴.

Por último, un estudio previo sobre la evaluación en el área de matemáticas acabó de perfilar las características finales que tendrían las tareas⁵. De este modo, las tareas que finalmente seleccionamos, recogidas en el Anexo F/IV.5.4, responden a las características dentro de cada una de las siguientes dimensiones:

Modo de presentación (D1)

- Numérica: la tarea se presenta exclusivamente en términos alfanuméricos (D1.1).
- Escrita: la tarea se presenta mediante una consigna escrita (D1.2).
- Gráfica / pictórica: la tarea incluye elementos gráficos matemáticos o pictóricos en la consigna de presentación (D1.3).
- Oral: la tarea es presentada oralmente por el docente [se recoge como una posible modalidad de presentación si bien todas las tareas se presentaron a los docentes por escrito] (D1.4).

Estructura (D2)

- Word Problem (WP): la tarea responde a la estructura tradicional de “wordproblem” de enunciado escrito [consigna narrativa con dato/situación inicial + dato/cambio en situación inicial + pregunta = situación final] (D2.1).
- Sin pregunta (SP): la tarea responde a la estructura tradicional de “wordproblem” pero sin pregunta explícitamente formulada (D2.2).
- Opción múltiple (OM): en la propia consigna de la tarea se ofrecen varias posibilidades de solución al alumno, quien debe seleccionar de entre ellas la que considera correcta (D2.3).
- Indefinida (ID): la tarea está poco o mal definida, el alumno tiene la necesidad de formular o concretar la situación a resolver. La resolución puede superar, o supera ya, los límites de la clase de matemáticas en tiempo y espacio (D2.4).
- Inversa (INV): desde una solución dada se requiere la reconstrucción de una posible consigna de

⁴ Es interesante en sus resultados el poco acuerdo que parece haber entre los expertos encuestados acerca de las características de las dos tareas valoradas.

⁵ Proyecto: *Actividad conjunta, estrategias discursivas en la comprobación y control de significados compartidos: la evaluación del aprendizaje en las prácticas educativas escolares*, subvencionado por la Dirección General de Investigación Científica y Técnica del M.E.C. (PB95-1032). Investigador principal: César Coll. Miembros del equipo: Elena Barberà, Rosa Colomina, Teresa Mauri, Mariana Miras, Javier Onrubia, M^a José Rochera, Isabel Solé y Enric Valls. Estudiantes de doctorado colaboradores: Núria Castells, Mila Naranjo, José Ramón Lago, Ana Remesal.

tarea (D2.5).

- Pregunta directa o de completar: la tarea consiste en una pregunta directa o bien requiere la cumplimentación de datos factuales (D2.6).

Contexto (D3)

- Intramatemático: la tarea se refiere a aspectos exclusivamente matemáticos, sin relación con otros aspectos de la realidad u otros ámbitos de conocimiento (D3.1).
- Ficticio: la tarea se refiere a aspectos de la realidad, bien de la vida de los alumnos, bien de otras áreas de conocimiento, pero no supone una tarea real para los alumnos en el momento de su realización (D3.2).
- Real: la tarea se refiere a aspectos de la realidad, bien de la vida de los alumnos, bien de otras áreas de conocimiento, y supone una tarea real para los alumnos en el momento de su realización (D3.3).

Datos (D4)

- Exactos: los datos que proporciona la consigna son todos los que se requieren para dar solución a la tarea planteada y sólo esos (D4.1).
- Excesivos: los datos que proporciona la consigna son más de los que se requieren para dar solución a la tarea planteada y el alumno debe seleccionar aquellos datos que realmente necesitará (D4.2).
- Insuficientes: los datos que proporciona la consigna son insuficientes para dar solución a la tarea planteada y el alumno debe buscar los que faltan o elaborarlos por sí mismo (D4.3).

Modo de resolución (D5)

- Numérica: la tarea exige una resolución estrictamente alfanumérica (D5.1).
- Escrita: la tarea exige una resolución que incluye la producción de lenguaje verbal escrito (D5.2).
- Gráfica: la tarea exige una resolución que requiere la manipulación, generación o interpretación de diferentes tipos de representaciones gráficas (D5.3).
- Oral: la tarea exige la presentación de la resolución y el resultado de la tarea en forma oral (D5.4).

Vías de resolución (D6)

- Libre: tanto la elección como la aplicación de la vía de resolución queda bajo la responsabilidad del alumno evaluado (D6.1).
- Restringida: la vía de resolución viene exigida en la consigna de la tarea por ser objeto explícito de evaluación (D6.2).

Cantidad de soluciones (D7)

- Ninguna: la tarea no tiene ninguna solución (D7.1).
- Solución cerrada: la tarea tiene una única solución, o bien varias, siendo todas ellas explícitamente solicitadas (D7.2).
- Solución abierta: la tarea tiene múltiples soluciones posibles, de entre las cuales el alumno debe encontrar al menos una (D7.3).

Ofrecimiento de ayuda (D8)

- Pictórica: hay elementos pictóricos o gráficos en la consigna de la tarea cuya finalidad es proporcionar ayuda para la resolución de la tarea por parte del alumno evaluado (D8.1).
- Ejemplo resuelto: se provee al alumno con un ejemplo resuelto como modelo a su propia resolución (D8.2).
- Vía de resolución sugerida: la ejecución de la vía de resolución queda bajo la responsabilidad del alumno evaluado, pero se le sugiere una posible vía en la consigna a modo de ayuda (D8.3).
- Sin ayuda: no se ofrece ningún tipo de ayuda para la resolución de la tarea (D8.4).

Nivel cognitivo (D9)

- Bajo: la tarea únicamente requiere para su solución el recuerdo de información factual o la aplicación de un algoritmo claramente presentado en la propia consigna de la tarea (D9.1).
- Medio: la tarea requiere para su solución la identificación de un algoritmo y su aplicación inmediata (D9.2).
- Alto: la tarea requiere para su solución la relación de conceptos y la utilización de estrategias (D9.3).

IV.5.5. Realización y registro de las entrevistas al profesorado

Las entrevistas al profesorado se llevaron a cabo en su mayoría durante el curso 1999/2000, entre febrero y junio. Doce de ellas, no obstante, se desarrollaron entre los meses de octubre y diciembre del curso 2000/2001 por problemas de agenda del profesorado llegando el final de curso anterior. Todas las entrevistas al profesorado fueron registradas en formato audio con una pequeña grabadora por ser éste un instrumento fácilmente transportable y, desde nuestro punto de vista, el menos intrusivo. La mayoría de ellas tuvo lugar durante la pausa del mediodía en el propio centro escolar; en pocos casos la entrevista se llevó a cabo en una hora de trabajo propio del docente o justo después de la jornada escolar. Las entrevistas tuvieron lugar bien dentro del aula del grupo del cual el docente era tutor, bien en la sala de profesores o en el departamento de matemáticas del centro. La duración media de la entrevista fue de 90 minutos, divididos en dos sesiones de 45 minutos cada una, aproximadamente, para la primera sección y la segunda y tercera respectivamente. En contados casos excepcionales, siempre por conveniencia del entrevistado, se realizaron las tres secciones de la entrevista en un mismo encuentro. Cada profesor tuvo la libertad de responder en castellano o en catalán, si bien las preguntas de la entrevista fueron planteadas sin excepción en castellano y también las tareas fueron presentadas en esta lengua.

IV.6. ALUMNADO: SELECCIÓN DE INFORMANTES Y RECOGIDA DE DATOS

Para la *segunda fase* del estudio, referente a las concepciones de los alumnos, se llevó a cabo una selección gradual en cascada a partir del grupo inicial de docentes siguiendo el principio de la variación máxima de la muestra (Patton, 1990, citado por Flick, 2004), añadiendo algunos criterios de muestreo teórico en función de los primeros resultados preliminares de las entrevistas al profesorado (Glaser y Strauss, 1969). Para ello se mantuvo el contacto con aquellos profesores de entre los entrevistados lo suficientemente *interesados en el tema de estudio* como para querer continuar la colaboración voluntaria permitiendo que algunos de sus alumnos fuesen igualmente entrevistados, lo cual redujo la cantidad de informantes potenciales prácticamente a la mitad. A continuación presentamos, análogamente a como lo hicimos para el colectivo del profesorado, los criterios de selección de los alumnos, las características y estructura de la entrevista y las condiciones de realización de la misma.

IV.6.1. Criterios de selección y características generales del alumnado informante

En primer lugar, consideramos pertinente señalar el siguiente criterio de selección de los alumnos: docente y alumnos debían tener una experiencia escolar común de al menos un año escolar completo, y a ser posible más. Traducido a la práctica, este criterio implicaba la necesidad de esperar al siguiente curso escolar, 2000-01, para poder recoger la información de los alumnos, cuando éstos estuvieran cursando los segundos cursos de cada ciclo respectivo, o sea, 2º, 4º y 6º de educación primaria y 2º y 4º de educación secundaria obligatoria. Por tanto, fue necesario esperar hasta comenzado el curso 00-01 para ver quiénes de los docentes interesados efectivamente *impartían matemáticas al mismo grupo de alumnos* del año precedente pero ya *en el segundo año de ciclo escolar*, garantizando así la historia escolar común y el conocimiento mutuo entre alumnos y profesor. Evidentemente, se podría haber acortado el tiempo de recogida de datos dirigiéndonos desde un inicio a docentes y alumnos de los segundos cursos de ciclo directamente, en lugar de entrevistar en un año a los docentes y en el año siguiente a los alumnos. No obstante, nuestra opción vino guiada por una precaución deliberada: la experiencia de entrevista a los docentes y el análisis preliminar de aquellos primeros datos debían servir de reflexión para eventuales reformulaciones del estudio y exploración de nuevas preguntas. Además, los instrumentos requerían una adaptación a los sujetos, niños y adolescentes de 8, 10, 12, 14 y 16 años.

A este criterio se añadieron posteriormente otros dos ya comentados que volvemos a recordar aquí. Los docentes cuyos alumnos fueran finalmente entrevistados:

- debían haber informado de un cierta *frecuencia de uso de tareas problema como actividades de evaluación*, y,
- debían haber dado evidencia de *concepciones netamente contrastadas entre sí sobre qué es un problema, sus ventajas e inconvenientes para evaluar el aprendizaje matemático y las características y propiedades que las hacen más o menos aptas y adecuadas a este fin*, buscando la máxima variedad posible.

La adopción de estos criterios respecto a la continuación de la participación del profesorado en el estudio redujo la cantidad inicial de profesores participantes de 50 a 10. A estos 10 profesores se les pidió que seleccionaran 6 de sus alumnos con tres niveles de rendimiento diferenciado en matemáticas: 2 con un rendimiento bueno, 2 con un rendimiento medio, y 2 con un rendimiento bajo (como excepción a esta norma, todos los alumnos de uno de los docentes de segundo ciclo de educación secundaria obligatoria son de nivel de rendimiento bajo o muy bajo, por tratarse de un grupo especial de alumnos repetidores). Los alumnos finalmente participantes proceden de 5 de los 18 centros iniciales: 2 de educación primaria, 2 de educación secundaria y 1 que cubre ambas etapas escolares; 1 de ellos con población escolar de un nivel socioeconómico medio-bajo, 3 con un nivel socioeconómico medio, y los 2 últimos con nivel socioeconómico medio-alto (ver tablas en [Anexo G/IV.6.1.](#)). En el caso de 2 docentes fueron entrevistados 9 alumnos por expreso deseo de éstos, pero sólo los 6 primeros se consideraron en el análisis. Por tanto, en total fueron 66 los alumnos entrevistados aunque la muestra finalmente analizada está constituida por 60 entrevistas.

La selección final de los alumnos quedó totalmente en manos de sus profesores⁶, ya que para el estudio que nos ocupaba no era importante el rendimiento “objetivo” medido, por ejemplo, por una prueba externa estandarizada, sino que interesaba precisamente la percepción que los propios profesores tenían de este rendimiento y cómo éste se construía y se relacionaba con el uso de los problemas. Así, encontramos que, en términos generales, en el caso de educación secundaria obligatoria los alumnos fueron seleccionados por el profesorado según la calificación numérica que recibían habitualmente, en el sentido de “*este alumno normalmente saca 9 u 8*”, o “*este alumno lleva suspendiendo las matemáticas todo el primer trimestre*”. En cambio, los profesores de educación primaria utilizaron con mayor frecuencia otros criterios, tales como el buen comportamiento en el aula, las capacidades de razonamiento estratégico observadas, gusto del alumno por las matemáticas *percibido* por el profesor, o el carácter extrovertido de los alumnos. Además, todos los docentes intentaron ser ecuanímes seleccionando por igual alumnos y alumnas siempre que les fue posible.

⁶Fueron también los profesores quienes contactaron a los padres de sus alumnos para recoger su consentimiento.

Al igual que en el caso de los docentes, también de cada alumno se recogieron unos datos básicos descriptivos: *edad* (categorizada por cursos escolares: 20% de alumnos en cada uno de los cinco ciclos); *género* (58% de chicas frente al 42% de chicos); *nivel de rendimiento atribuido* por su profesor (alto -30%, medio -30%- o bajo -40%) (ver tablas en [Anexo G/IV.6.1](#) para resumen de las características de los alumnos informantes).

IV.6.2. La entrevista al alumnado: objetivos específicos y dimensiones

El objetivo específico de la entrevista al alumnado era obtener información relevante para responder las preguntas formuladas en relación con el *objetivo tercero* de la investigación. En concreto, interesaba indagar las siguientes dimensiones y aspectos:

1. Concepciones del alumnado entrevistado sobre:
 - a. la naturaleza del conocimiento matemático y sobre el aprendizaje del conocimiento matemático;
 - b. naturaleza de un *problema* o una actividad de resolución de problemas y sus características distintivas respecto a otras actividades o tareas que no son interpretadas como tales.
2. Los rasgos que reconocen en las concepciones evaluativas de su profesor de matemáticas y uso personal que hacen de la evaluación.
3. Concepciones de los alumnos entrevistados acerca de:
 - a. el uso de problemas para evaluar el aprendizaje de contenidos matemáticos, es decir, como actividades de evaluación del aprendizaje matemático;
 - b. las características o propiedades de los problemas cuya presencia/ausencia o modalidad e intensidad de presencia lo hace más o menos apto y adecuado como tarea o actividad de evaluación del aprendizaje matemático.

IV.6.3. La entrevista al alumnado: estructura

Tal como hicimos en el caso de los profesores, también la entrevista al alumnado fue pensada y diseñada con anterioridad para poder optimizar la recogida de datos de interés para el estudio. Una vez hecha la recogida de datos del profesorado, el instrumento debía ser adaptado a las características de los alumnos. Dado que pretendíamos entrevistar a alumnado de un espectro de edad muy amplio (entre 8 y 16 años), era necesario poner especial cuidado en el lenguaje utilizado y huir de tecnicismos.

Nuevamente se llevaron a cabo una serie de entrevistas piloto, 8 en total, con alumnos voluntarios

de diferentes edades⁷. Estas entrevistas piloto tuvieron lugar en los domicilios de los informantes una vez finalizada la jornada escolar, durante el primer trimestre del curso 2000-01.

Las entrevistas piloto permitieron ajustar el instrumento en cuanto a:

- la duración de las entrevistas (no era apropiado realizar sesiones de entrevistas demasiado extensas, por lo que se intentó limitar la duración de las sesiones de entrevista a 30 minutos);
- el orden de las preguntas en la entrevista (nuevamente era necesario encontrar un orden que resultara lógico para los entrevistados y permitiera pasar de un tema a otro de una manera fluida y, a la vez, recoger el máximo de información posible);
- la formulación final de las preguntas (a fin de huir de tecnicismos que dificultaran la comunicación con los niños y adolescentes entrevistados).

Al igual que en el caso del profesorado, la guía final de la entrevista está compuesta por diversos bloques que permiten recoger la información de una manera organizada y, a la vez, facilitan el contraste de dicha información a lo largo de la propia entrevista. Estos bloques son, por orden, los siguientes:

1. *Gusto del alumno por las matemáticas y autopercepción como aprendiz de las mismas.*
2. *Percepción del alumno entrevistado de los rasgos del programa evaluativo de su profesor de matemáticas.*
3. *Concepciones acerca de la naturaleza de los problemas.*
4. *Concepciones acerca de la evaluación mediante problemas.*

En una única sesión de entrevista se recogió la información relativa a todos los bloques, a diferencia de lo ocurrido con los profesores. Para los alumnos se siguieron las mismas técnicas de entrevista que para el profesorado anteriormente, con algunas diferencias que comentamos seguidamente.

En el bloque tercero se utilizaron únicamente diez tareas. Éstas fueron presentadas a los alumnos de una en una, a diferencia de lo que se hizo con los profesores. Fueron solicitadas primeramente una lectura atenta y una aproximación a la resolución en voz alta. Es decir, no se solicitó una resolución completa de las tareas, sino que se dio a los alumnos la consigna de *explicar cómo resolverían* las mismas. La presentación de las tareas siguió un orden concreto. Las tres primeras eran netamente distintas entre sí: (1) tarea algorítmica de contexto intramatemático, (2) tarea con estructura WP y (3) tarea-proyecto indefinida. El objetivo de esta medida era provocar rápidamente el máximo posible de reflexión acerca de las tareas. Las siguientes tareas fueron presentadas en un orden contingente a las respuestas de cada alumno concreto, a fin de indagar sus concepciones mediante preguntas probatorias.

⁷ Dos de 2º, uno de 4º y tres de 6º de educación primaria y dos de 2º de educación secundaria obligatoria

Por último, en el bloque 4 se confrontó al alumnado con un supuesto al que debían responder situándose en un rol evaluador. Se proporcionó lápiz y papel a los alumnos y, a partir de una primera consigna (*“imagina que quisieras ver lo que sabe un compañero tuyo en matemáticas ¿qué harías para verlo?”*), se proseguía la indagación. Un modelo completo del guión de la entrevista al alumnado puede ser consultado en el [Anexo H/IV.6.3](#).

IV.6.4. Las tareas utilizadas en la entrevista al alumnado: dimensiones y características

Las tareas matemáticas utilizadas en la entrevista al alumnado fueron seleccionadas con los mismos criterios y según las mismas dimensiones que las presentadas a los profesores. Un criterio añadido fue que el alumnado sólo sería confrontado con *10 tareas como máximo*⁸, considerando que en caso de utilizar más tareas se prolongaría excesivamente la entrevista y sería demasiado difícil para los alumnos llevar a cabo la clasificación de las mismas. Por otro lado, la experiencia de las entrevistas al profesorado debía servir para el diseño de la entrevista a los alumnos, incluida la selección de las tareas que se presentarán. Por ello mismo, dados los resultados de un primer análisis general, tomamos la decisión de *eliminar del banco de tareas de los alumnos las tareas de estructura de “opción múltiple”*. Tan sólo 1 de los 50 docentes entrevistados informó de ellas en su práctica evaluativa habitual y, dado que sus alumnos no fueron entrevistados, este tipo de tareas habrían resultado un elemento excesivamente extraño a las experiencias habituales del alumnado participante. En cambio, *se añadieron tareas con otro formato de presentación (presentación exclusivamente pictórica)* con el objetivo de poder contrastar claramente las respuestas del alumnado en cuanto a las características definitorias de un problema. Además, se corrigieron algunas ambigüedades en la formulación de las tareas, siguiendo sugerencias del profesorado. Por último, todas las tareas a los alumnos se editaron en tarjetas individuales por partida doble, en castellano y en catalán. A cada sujeto se le dio la libertad de elegir el idioma en que prefería realizar la entrevista, para su mayor comodidad⁹. Las tareas presentadas al alumnado pueden ser consultadas en el [Anexo I/IV.6.4](#).

IV.6.5. Realización y registro de las entrevistas al alumnado

Todas las entrevistas al alumnado se llevaron a cabo durante el segundo trimestre del curso 2000/2001, tras una fase de realización de entrevistas piloto durante el trimestre anterior. Al igual que en el caso de las entrevistas al profesorado, las entrevistas al alumnado fueron registradas en formato audio con ayuda de una pequeña grabadora. Todas ellas se llevaron a cabo dentro del horario escolar, sin ninguna

⁸ No obstante, el banco de tareas susceptibles de ser presentadas a los alumnos era mayor; la mayoría se mantuvieron en reserva.

⁹ En este punto queremos agradecer la ayuda en la traducción de las tareas a las compañeras de doctorado Núria Castells y Mila Naranjo.

excepción. Fue cada profesor concreto quien decidió el momento de la entrevista. En el caso de los alumnos de educación primaria, las entrevistas fueron llevadas a cabo bien durante el tiempo del recreo, bien en la pausa del mediodía previa a la comida, bien durante la propia clase de matemáticas. En el caso de los alumnos de educación secundaria, todas las entrevistas fueron realizadas durante la clase de matemáticas.

El lugar de desarrollo de las entrevistas al alumnado fue, en la mayoría de los casos, la sala reservada para el claustro de profesores (en los centros de educación primaria) o para el departamento de matemáticas (en los centros de educación secundaria obligatoria), y en unas pocas ocasiones una sala del centro escolar reservada para las entrevistas con padres o un aula libre. La entrevista fue realizada en una única sesión, con una duración media de 30 minutos, si bien hay un par de excepciones en las que, por el propio entusiasmo de los alumnos en la resolución de las tareas, la entrevista se extendió bastante más (hasta 60 minutos).

IV.7. PREPARATIVOS DEL ANÁLISIS

El primer paso del análisis comienza de hecho ya bastante antes, con la formulación de preguntas de investigación, y continúa con la preparación de los datos para ser analizados. Esta sección, dedicada a dichos preparativos del análisis consta de cinco apartados: primeramente exponemos las decisiones tomadas en cuanto a la catalogación de los datos; en segundo lugar, las opciones tomadas para la transcripción de los datos; siguen y cierran la sección tres apartados que describen todo lo relativo a la elección y aplicación del software específico utilizado para el análisis de los datos.

IV.7.1. Catalogación de los datos: códigos de identificación

A cada sujeto, fuente o generador de datos le fue asignado un código identificador: docentes, alumnos, tareas aportadas por los docentes, producciones de los alumnos en la entrevista y tareas presentadas a profesores y alumnos durante la misma. Estos códigos perseguían una doble finalidad. Por un lado, el mantenimiento estricto del anonimato de las personas informantes. Por otro lado, facilitar la catalogación de los datos para su posterior archivo e identificación.

El código de los docentes informantes consiste en dos letras mayúsculas y dos cifras del 1 al 10. La primera letra hace referencia al centro al cual pertenece el docente, ordenados alfabéticamente según la fecha de inicio de colaboración; la segunda letra es *P* en el caso de profesores de educación primaria y *S* en el caso de profesores de educación secundaria obligatoria; la primera cifra indica el ciclo escolar en el que el docente impartía docencia de matemáticas y la segunda es recordatorio del orden del docente en la

realización de la entrevista. A lo largo del presente informe se citan todos los informantes (o sus respectivas entrevistas) por el código identificador. Como ejemplo:

CP33 > entrevista realizada a un profesor que ejerce en el tercer centro de educación primaria del cual algunos docentes deciden colaborar (CP), que da clases a un grupo de alumnos de tercer ciclo (primer 3) —o 5º curso—, siendo el tercer profesor entrevistado en este ciclo (segundo 3).

GS27 > entrevista realizada a un profesor que ejerce en el séptimo centro de educación secundaria del cual algunos docentes deciden colaborar (GS), que da clases a un grupo de alumnos de segundo ciclo (2) —o 3º curso—, siendo el séptimo profesor entrevistado en este ciclo (7).

El código de los alumnos sigue el mismo sistema que el de los profesores; de hecho, este segundo código está directamente relacionado con el del docente “de procedencia”, ya que a aquel primer código se añade una cifra más, de 1 a 6: 1 y 2 para los alumnos de alto nivel de rendimiento, 3 y 4 para los alumnos de nivel de rendimiento medio, y 5 y 6 para los alumnos de rendimiento deficiente. A modo de ejemplo:

CP332 > entrevista realizada al segundo alumno de buen rendimiento atribuido en matemáticas (2), alumno del maestro CP33.

GS275 > entrevista realizada al primer alumno de rendimiento bajo atribuido en matemáticas (5), alumno del profesor GS27.

Los documentos aportados por los profesores como complemento a la entrevista y los producidos por los alumnos durante la misma fueron digitalizados mediante scanner para poderlos catalogar en formato electrónico. Cada uno de estos documentos fue catalogado bajo el código del sujeto de procedencia con la añadidura de cifras romanas, en orden correlativo en el caso de que un mismo sujeto aportase más de un documento:

GP22-III > tercer documento de aula aportado por el profesor GP22.

AS236-I > documento generado por el alumno AS236 durante la entrevista.

Las tareas presentadas a los entrevistados durante la entrevista son identificadas por orden, de 1 a 20 en el caso del profesorado y de 1 a 10 para el alumnado. A estas cifras preceden el identificador de curso (1EP, 2EP, 3EP, 4EP, 5EP, 6EP, 1ES, 2ES, 3ES y 4ES), así como la letra T (abreviando *tarea*). Dado que las entrevistas al profesorado se realizaron siempre en el primer curso del ciclo y las del alumnado en el segundo ciclo, los códigos resultantes se distribuyen en cursos impares para el profesorado y cursos pares para el alumnado. A modo de ejemplo:

1EPT13 > Tarea número 13 de todas las presentadas al profesorado de primer ciclo de educación primaria (primer curso).

2EST8 > Tarea número 8 de todas las presentadas al alumnado de primer ciclo de educación secundaria obligatoria (segundo curso).

Por último, a lo largo del informe se citarán numerosos ejemplos de citas extraídos de las entrevistas a los profesores y los alumnos. En cada caso se indica como referencia de cita el código identificador del sujeto acompañado de un número que remite al párrafo de la entrevista que es citado, y en ocasiones seguido también de un código que se refiere a una categoría de análisis asignada. Como ejemplo:

“(...) 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 (...)” (BS22, 11, CEP-S).

IV.7.2. Transcripción de las entrevistas: procedimiento y criterios

Los datos recogidos en audio fueron transcritos exhaustivamente. Es importante señalar que el paso de lenguaje oral a texto escrito no es directo ni neutral y no está libre de riesgos de interpretación precipitada. Los gestos no verbales se pierden y deben ser fijados sobre papel, y lo mismo ocurre con los elementos prosódicos, tan importantes en la comunicación (Yates, 2000). Kvale (1996) expresa una idea similar de una forma un tanto dura, pero que en nuestra opinión refleja muy bien la realidad:

“Transcript is a bastard, it is an hybrid between an oral discourse unfolding over time, face to face, in a lived situation –where what is said is addressed to a specific listener present- and a written text created for a general, distant, public” (Kvale, 1996, p.182).

Según Mishler (1991), las diferencias entre transcripciones se deben a que una transcripción es un mundo construido, diseñado expresamente para encajar en una serie de presupuestos teóricos particulares que nos permitan explorarlo. Por lo tanto, no será igual una transcripción de una entrevista a un solo sujeto, que la transcripción que podamos hacer de una entrevista a un grupo de personas o la transcripción de una secuencia de interacción en aula. Además, con gran probabilidad, las preguntas de investigación que formulemos en cada caso también serán distintas y por lo tanto la transformación del discurso oral y la comunicación no verbal —dinámicos y volátiles— en transcripción —visible y estática— siempre exige una toma de decisiones básicas que definirán el aspecto final del producto escrito. Sin olvidar, por supuesto, que la disciplina de conocimiento y los presupuestos teóricos de partida probablemente desempeñen el papel más importante; por ejemplo, unos mismos datos orales no serán transcritos del mismo modo en este estudio que si fueran analizados desde la lingüística.

A fin de eliminar posibles sesgos remisibles a diferentes transcriptores, fue la propia doctoranda quien transcribió todos los datos. Kvale (op.cit) realiza un cálculo bastante realista del tiempo necesario para la transcripción de entrevistas: una entrevista de una duración aproximada de 60 minutos se transforma en 5 horas de transcripción y entre 20 y 25 páginas de texto, en función de la densidad de

habla¹⁰. En nuestro caso tomamos las siguientes decisiones básicas sobre la transcripción:

- i. Las intervenciones de entrevistador y entrevistado se transcriben en turnos unitarios, sin distinción de párrafos más que para indicar el cambio de hablante.
- ii. Las pausas superiores a tres segundos son indicadas escribiendo la duración exacta entre paréntesis; las pausas de entre dos y tres segundos son indicadas con puntos suspensivos [...] y las inferiores con coma [,].
- iii. Las interrupciones repentinas en el discurso, bien por el propio sujeto bien por el interlocutor se señalan con una barra inclinada, por ejemplo: “un exem/ o sea, un examen”.
- iv. Las palabras expresadas con una intensidad sobresaliente al resto se transcriben en MAYÚSCULAS.
- v. El habla no inteligible en la grabación se transcribe: “(XXX)”.
- vi. Las entonaciones de interrogación son marcadas con ‘¿?’ y las de exclamación con ‘¡!’.
- vii. Las prolongaciones de sílabas en el discurso se indican mediante añadidura de vocales: “insisto sieeempre sieeempre sieeempre”.
- viii. Las citas o autorreferencias dentro del discurso por parte de cualquiera de los interlocutores se señalan entre ángulos, por ejemplo: “yo les digo <tenéis que hacer los deberes para mañana> y siempre rechistan”.
- ix. La conducta no verbal se recoge entre paréntesis con un tipo de letra diferente, por ejemplo: “(*se levanta y busca documentos en el armario*)”.
- x. Las referencias a las tareas son transcritas mediante abreviatura en un recuadro, por ejemplo: “pienso que la tarea seis 1EPT6 es muy difícil”.
- xi. Los términos que hacen referencia directa a la evaluación se transcriben subrayados: evaluación, evaluar, examen, test, control, prueba, notas, excelente, suspenso...
- xii. Los términos referentes a problemas y resolución de problemas se transcriben en negrilla: **problema**, **resolución**, **resolver**, ...
- xiii. Los términos referentes a ‘no-problemas’ se transcriben en itálica: *ejercicio*, *operativa*, *rutina*, *algoritmo*, *operación*, *mecánica*...

Las decisiones i – vii son habituales en estudios con datos textuales procedentes de entrevistas y tienen como fin representar el lenguaje oral y la conducta no verbal de la manera más fiel posible en el medio escrito. Las decisiones ix – xiii tienen como fin facilitar el análisis posterior ayudando a dirigir la mirada hacia los datos de mayor interés para este estudio en concreto. A continuación ofrecemos un cuadro resumen de todo el corpus de datos estudiado (Cuadro IV.7.2.):

¹⁰ Un cálculo aproximado del volumen total de datos resulta en 575 horas y 2.875 páginas de transcripción.

Cuadro IV.7.2. Conjunto del corpus de datos del estudio

Datos del Profesorado	Descripción	Datos del Alumnado	Descripción
50 entrevistas	Transcripción literal de la grabación audio; duración media 90 minutos; extensión media: 30 DIN-A4.	60 entrevistas.	Transcripción literal de la grabación audio; duración media 30 minutos; extensión media: 25 DIN-A4 ¹¹ .
121 actividades de evaluación	Muestras documentales de actividades de evaluación presentadas por el profesorado ¹² .	48 tareas de evaluación ¹³ .	Muestras documentales elaboradas por el alumnado durante la entrevista.

IV.7.3. El software de análisis cualitativo: razones de una elección

El volumen de datos a manejar, por un lado, y el gran avance de los últimos años en el ámbito informático dedicado al diseño de programas para el análisis de datos cualitativos, por el otro, nos llevó a optar por el uso de uno de estos programas para realizar el análisis de contenido de todos los datos. Dada la enorme oferta de este tipo de programas que existe en la actualidad, fue necesario plantear una serie de criterios que nos ayudaran a seleccionar el instrumento más apropiado para el estudio que nos proponíamos realizar. Yates (2000) llama la atención, además, sobre las restricciones que estos mismos instrumentos pueden imponer sobre el proceso de investigación dadas sus características de funcionamiento. Seguidamente presentamos los criterios que guiaron nuestra elección del paquete informático.

En primer lugar, buscábamos *un programa que permitiera el análisis de datos cualitativos textuales*, dado que ése era el formato del corpus de datos principal. Era necesario un paquete informático capaz de manejar un volumen considerable de documentos, puesto que partíamos de 110 documentos transcritos, reuniendo profesorado y alumnado. Además, no sólo se trataba de muchos documentos, sino que la longitud media de las entrevistas una vez transcritas era de 25-30 páginas, lo cual es una longitud nada desdeñable. En este sentido, necesitábamos *un programa lo suficientemente estable y fuerte como para “arrastrar” un gran volumen de datos*.

En segundo lugar, pretendíamos llevar a cabo un análisis de contenido de las respuestas de los sujetos y no era posible ni conveniente fijar *a priori* una unidad de análisis que fuera a mantenerse inamovible a lo largo del estudio, tal como exigen¹⁴ algunos programas de análisis de datos cualitativos. Posibles unidades tales como “palabra”, “frase u oración”, “línea” o “párrafo”, que pueden tener todo su

¹¹ La extensión transcrita relativamente similar de las entrevistas a profesores y alumnos a pesar de la diferente duración temporal tiene que ver con la densidad de habla de los unos y los otros. Así, mientras las transcripciones contienen turnos de palabra extensos en el caso de la mayoría de los profesores, en las entrevistas a los alumnos el cambio de turno de palabra suele ser muy rápido y breve (con excepciones), lo cual hace el documento transcrito similarmente extenso pero menos denso.

¹² Lamentablemente, de 9 profesores no pudimos obtener muestra documental por dificultades de agenda de los profesores llegando el fin del curso.

¹³ Los 12 alumnos restantes no pudieron responder a los requerimientos de esta parte de la entrevista.

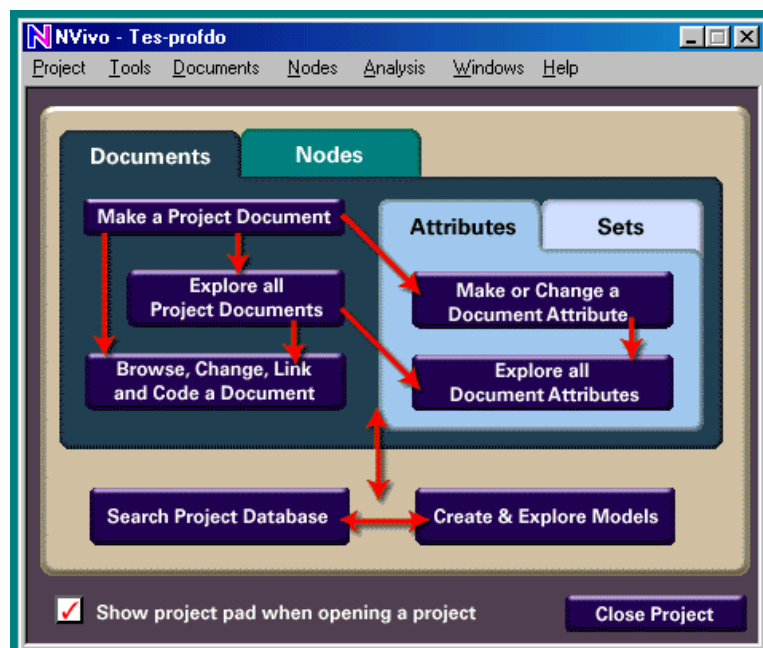
sentido en otro tipo de estudios, con otro objeto y otros objetivos, no tenían en nuestro caso sentido alguno. Para nosotros tenía en cambio interés la noción de *unidad de información*, entendida como:

“aquellos enunciados correspondientes a una misma pregunta base con una ligazón sintáctica o semántica, o bien ambas. (...) podemos encontrarla dentro de una respuesta concreta o a través de varias respuestas coordinadas. Además, en una unidad de información el sujeto puede ofrecer datos sobre uno o más parámetros” (Carrillo & Contreras, 1995, p.82).

En consecuencia, necesitábamos un programa lo *suficientemente flexible como para poder seleccionar y categorizar unidades de información de longitud muy variable*, desde pocas palabras a una respuesta completa o incluso varios turnos de palabra. Por último, necesitábamos un instrumento de análisis que permitiera *realizar búsquedas de patrones en los datos* y, en caso de interés, facilitara un conteo descriptivo de frecuencias.

Dados todos estos condicionantes, de entre todos los programas diferentes que estuvimos considerando, nuestra decisión recayó finalmente sobre el paquete informático Nvivo (QSR, 2000), en su versión 1.2, diseñado especialmente para el análisis de datos cualitativos (Fig. IV.7.3.):

Fig. IV.7.3. Pantalla de apertura del software de análisis Nvivo 1.2



¹⁴ O exigían, en versiones también ya superadas.

IV.7.4. NVivo: descripción general, características y exigencias de uso

El programa de análisis de datos cualitativos textuales Nvivo es una versión renovada del anterior NUD*IST¹⁵ de la compañía QSR, asentada en Melbourne, Australia. A diferencia de versiones más antiguas del mismo programa y de otros programas similares —en el momento de nuestra elección—, Nvivo acepta documentos textuales en formato rico (RTF, *rich text format*), lo cual permite el uso de marcadores tipográficos de estilo, tales como tipos de letra diferente, variaciones en tamaño, color y estilo (itálica, subrayado y negrilla). Este programa tiene incorporado un sencillo editor de textos que posibilita la creación de textos durante el análisis desde la propia base de datos, por ejemplo, un diario de notas y comentarios surgidos a raíz del proceso de análisis, que a su vez se pueden convertir en documento susceptible de ser analizado. La limitación del programa a documentos textuales queda contrarrestada con la posibilidad de conexión con los que considerará “documentos externos” a través de hipervínculos creables desde cualquier lugar de la base de datos¹⁶.

El programa puede realizar análisis descriptivos básicos, señalando valores absolutos, porcentajes y percentiles de atributos de los sujetos o variables independientes (en nuestro caso tales como *edad*, *género*, *curso*, *años de experiencia docente*, *nivel de rendimiento*, etc). En caso de requerir un análisis estadístico más detallado, Nvivo permite la exportación de datos tabulares a otros programas de análisis cuantitativo u hojas de cálculo, opción que, sin embargo, no utilizamos en este estudio.

El programa es, además, altamente flexible y acepta, por un lado, la categorización de unidades de información significativa de longitud variable, sin la exigencia de una fijación de la unidad de análisis *a priori*. Por otro, también facilita la redefinición y ajuste constante de las categorías en cualquier momento del proceso de análisis, lo cual es factor decisivo en el tipo de análisis que nos proponíamos llevar a cabo. En cuanto al control de la fiabilidad del análisis, Nvivo facilita la verificación de la misma cuando trabajan varios analistas, ya que permite el contraste automático de las unidades de información categorizadas. En el caso de un solo analista, como era éste, el contraste intra-analista se puede hacer contrastando las categorizaciones de la misma persona en momentos diferentes.

¹⁵ NUD*IST –“Non-numerical Unstructured Data: Indexing, Searching and Theorizing”.

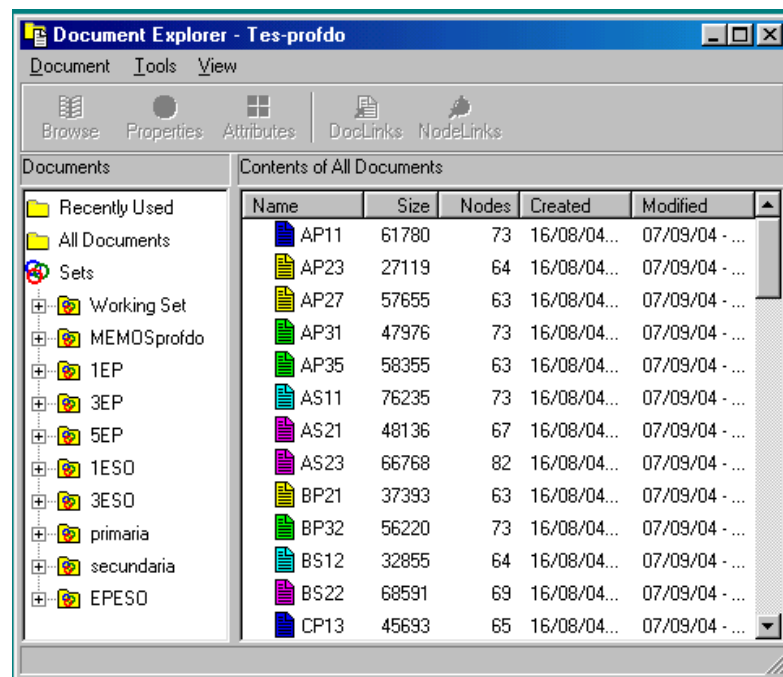
¹⁶ Finalmente, no obstante, no utilizamos esta herramienta del sistema.

IV.7.5. Preparación de los datos para el análisis mediante NVivo

Es un error pensar que un programa informático como éste redime al investigador de la ardua tarea de analizar los datos. Continúa siendo responsabilidad del investigador organizar los datos de forma que el análisis se pueda llevar a cabo de una manera óptima, así como leer repetidamente los documentos para llevar a cabo la selección y categorización progresiva de las unidades de información interesantes para el estudio propuesto: el programa en sí mismo no es más que una base de datos para almacenaje y recuperación de éstos (Basit, 2003).

Cada nuevo archivo del programa recibe el nombre de *proyecto*. Dentro de cada proyecto hay *documentos internos* y puede haber también *documentos externos* ligados al proyecto mediante hipervínculos. Los documentos se pueden agrupar en conjuntos o *sets* para facilitar posteriormente la búsqueda de patrones (Fig. IV.7.5.a.):

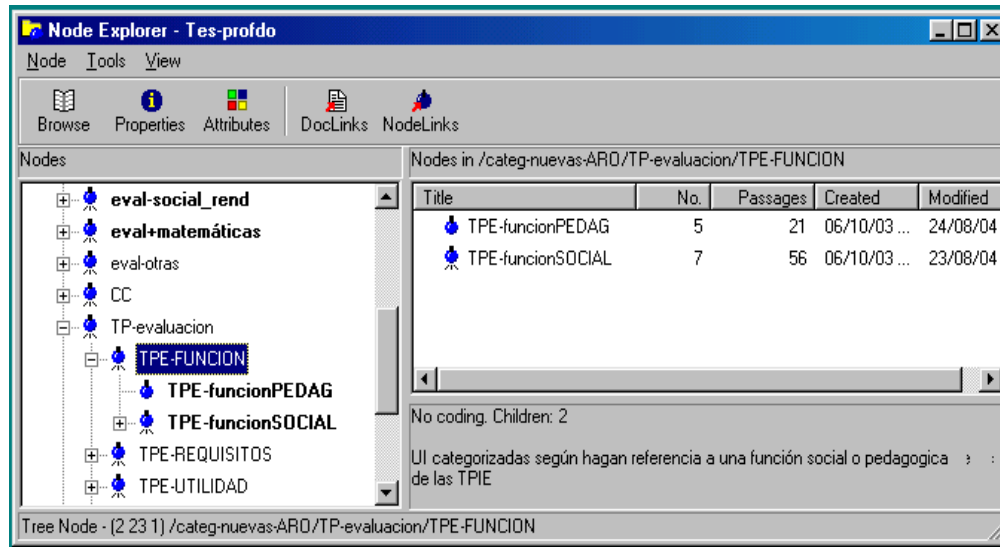
Fig. IV.7.5.a. Pantalla de documentos del software Nvivo 1.2



En el proceso de codificación o categorización se pueden crear tres tipos de aglutinadores de información o *nodos*: *nodos libres*, *nodos-árbol* y *nodos-caso*. Los *nodos libres* son, como su nombre indica, independientes de cualquier otra categoría. Las categorías de análisis propiamente dichas se suelen recoger en los nodos jerárquicamente organizados, o *nodos-árbol*. Los *nodos-caso* sirven para aunar toda la información referente a un *caso* en una sola ubicación. Lo que puede o no constituir un caso depende de la investigación que se lleve a cabo y lo decide el investigador *ad hoc*. En la investigación presente se recogió en los *nodos-caso* toda la información referente a las reacciones de los informantes a cada una de las tareas presentadas en la entrevista (ver Fig. IV.7.5.b.).

Es importante señalar que, si bien un nodo *puede* ser una categoría, no tiene por qué serlo necesariamente. En nuestro caso, por ejemplo, codificamos dentro de un nodo libre que llamamos “nosé” todas aquellas unidades de información de las cuales intuíamos que podían ser de interés pero para las que aún no teníamos categoría concreta, tratándose de una información *en proceso*.

Fig. IV.7.5.b. Pantalla de nodos del software Nvivo 1.2

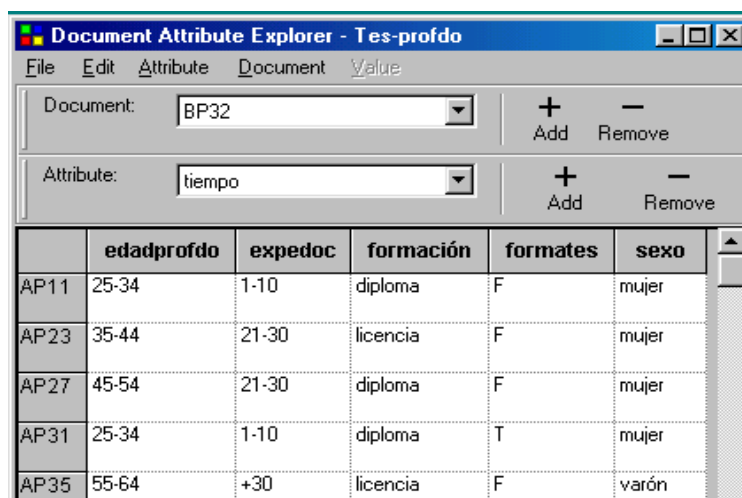


Nuestro primer paso consistió en importar todas las entrevistas transcritas como documentos a la base de Nvivo en formato RTF. Todos los documentos no disponibles digitalmente, bien aportados como complemento a la entrevista, en el caso del profesorado, bien generados en la propia entrevista, en el caso del alumnado, fueron escaneados y almacenados en formato JPG, en previsión de que pudieran ser tratados posteriormente como documentos externos al proyecto de Nvivo. No obstante, finalmente las muestras documentales del profesorado durante la entrevista fueron categorizadas y transformadas en información tabular y analizadas mediante la hoja de cálculo Excel de Microsoft.

El siguiente paso fue determinar las variables identificadoras de los sujetos que queríamos tratar desde el programa como posibles *atributos* para contrastar más tarde con las categorías resultantes, a las cuales se les asignaron los correspondientes valores.

En el caso de los profesores estos atributos fueron: edad, género, experiencia docente, formación, identificación de *evaluación* con *examen* (Fig. IV.7.5.c) En el caso de los alumnos los atributos fueron: curso, género y nivel de rendimiento atribuido por el profesor. El ciclo y la etapa escolar no se introdujeron como atributos, sino que se agruparon los documentos en conjuntos o *sets*, uno por cada ciclo y etapa, en los que poder focalizar posteriormente las búsquedas de patrones.

Fig. IV.7.5.c Pantalla de atributos del software Nvivo 1.2.



	edadprofdo	expedoc	formación	formates	sexo
AP11	25-34	1-10	diploma	F	mujer
AP23	35-44	21-30	licencia	F	mujer
AP27	45-54	21-30	diploma	F	mujer
AP31	25-34	1-10	diploma	T	mujer
AP35	55-64	+30	licencia	F	varón

IV.8. PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE LOS DATOS

Para el análisis de contenido se ha seguido un procedimiento deductivo-inductivo con el fin de establecer una serie de categorías que describan los datos recogidos y den respuesta a las preguntas de investigación planteadas (Flick, 2004). Huber señala que la extracción de conclusiones a partir de información cualitativa requiere:

“reducir las descripciones redundantes y elocuentes explicaciones, justificaciones personales, etc., a un número razonable de unidades de significado claras y comparables” (Huber, 1992, p. 33).

En nuestro caso la primera medida de reducción tomada fue el establecimiento de una serie de dimensiones directamente relacionadas con las preguntas de investigación:

- *concepciones acerca de la evaluación,*
- *concepciones acerca de las matemáticas,*
- *concepciones acerca de la evaluación de las matemáticas,*
- *concepciones acerca de los problemas.*

Comenzamos el análisis con una primera lectura aproximativa de las entrevistas que ayudó a aglutinar el material en estas cuatro dimensiones para después concretar progresivamente las diferentes categorías.

Como inicio del análisis se definieron *a priori* desde el marco teórico del trabajo algunas subdimensiones. A modo de ejemplo: para la dimensión de concepciones acerca de la evaluación se tomaron las subdimensiones *función* (para qué dicen los profesores que les resulta útil la evaluación) y

momento (ubicación instruccional de las actividades de evaluación que dicen llevar a cabo) como primera estructura donde ir ubicando las categorías que surgieran en las progresivas lecturas del material. Esto no quiere decir en absoluto que esta estructura inicial se mantuviera inamovible a lo largo de todo el proceso. Más bien al contrario, en el transcurso del análisis cualitativo numerosas categorías son elaboradas a partir de los datos y redefinidas posteriormente en el contraste con otros datos y con la teoría que guía el análisis. Muchas categorías no “sobreviven”, son eliminadas o redefinidas, subdivididas en categorías menores o aglutinadas en categorías superiores (Bowers, 1989; Buendía et al. 1998; Miles y Huberman, 1994).

Para la segunda sección de la entrevista, en la que se presentaron al profesorado las tareas para clasificar, el proceso de inicio del análisis fue distinto. En primer lugar, por tratarse de entrevistas clínicas, tuvieron especial interés las pausas y los cortes o saltos en el discurso, estos últimos marcados en la transcripción mediante una barra inclinada (/), en tanto que son ocasiones en las que *potencialmente* el informante realiza un cambio en la línea de pensamiento o experimenta conflicto cognitivo (Tall, 1979; Confrey, 1980). En segundo lugar, se llevó a cabo un análisis preliminar de dos entrevistas de cada ciclo elegidas al azar, para formular un conjunto de categorías de partida. Obviamente, sería ingenuo afirmar que estas categorías surgieron exclusiva y directamente de los datos: incluso la primera lectura de análisis viene ya guiada por ciertos presupuestos teóricos y expectativas más o menos latentes o explícitas. En este caso fueron las variables de las tareas teóricamente definidas las que más influyeron en el hallazgo, o mejor, *rehallazgo*, de las primeras categorías en los datos empíricos; aún así, se tomó la precaución de definir estas primeras categorías del modo más ampliamente descriptivo posible para dar siempre cabida a redefiniciones según nuevos aspectos. Igual que en el análisis de la primera parte de las entrevistas, también aquí las categorías sufrieron sucesivas metamorfosis hasta llegar a una formulación final satisfactoria.

En cuanto al análisis de las muestras documentales de tareas o actividades de evaluación que el profesorado aportó en la entrevista, se siguió primeramente una pauta de análisis de tareas y actividades de evaluación elaborada por el grupo de investigación del que formaba parte la doctoranda, con el fin de valorar la presencia de tareas problema y sus características (Coll et al., 1999a). Mediante esta pauta se pudo realizar una descripción general de los datos atendiendo a diversas características tales como:

- Tipo de actividad presentada (tarea o situación).
- Ubicación de la actividad de evaluación en la secuencia didáctica (al inicio, durante la misma o al final).
- Contenido curricular evaluado.
- Cantidad de tareas presentes y proporción de tareas identificadas por el profesor como problemas.

- Ubicación de los problemas dentro de la actividad y relación semántica de las tareas identificadas como problemas con el resto de tareas de la actividad (problema como tarea exclusiva; relacionada por el objeto matemático evaluado a través de la actividad; problema como tarea yuxtapuesta a otras tareas en la misma actividad).
- Características de las tareas identificadas como problemas.

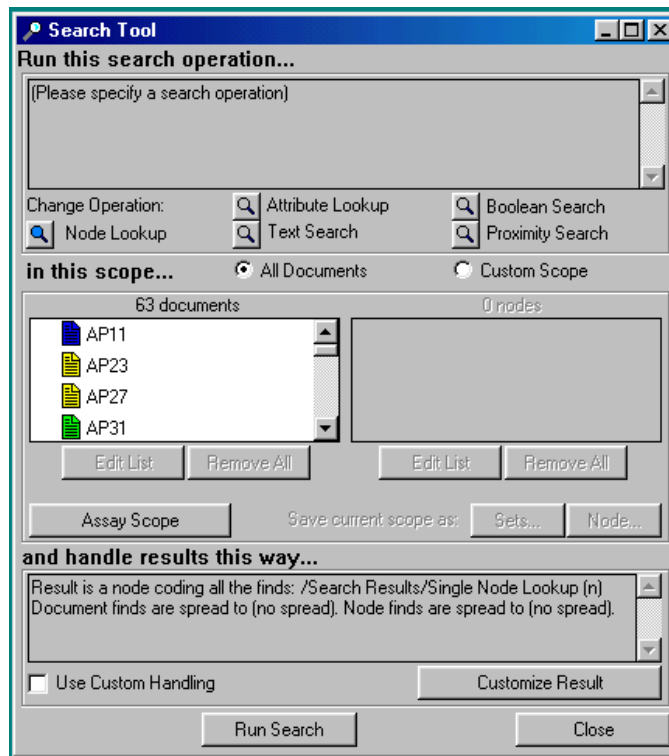
Para el análisis de las entrevistas al alumnado se tomó como punto de partida el conjunto de categorías desarrolladas para el profesorado, buscando un contraste específico de cada una de ellas. Así, se observó cuáles se volvían a encontrar, cuáles no, cuáles era necesario reformular, y cuáles surgían como específicas atendiendo a la diferente perspectiva del alumnado sobre el tema de estudio.

El siguiente paso fue la búsqueda de *patrones* en los datos, es decir, de relaciones entre las categorías definidas, que permitieran finalmente responder a las preguntas planteadas en el estudio. Según Huber (op.cit.), fue Ragin (1987) quien realizó una aportación primordial a los métodos de análisis cualitativos al defender el uso de la lógica booleana en el análisis comparativo. Para ello, señala Ragin, es necesario tener en cuenta la variabilidad de configuraciones condicionales que tengan sentido, pero no únicamente como distribución de frecuencias de casos típicos, sino que son los casos particulares y aparentemente contradictorios los que adquieren valor; en este sentido se hace imprescindible intentar comprender los casos específicos como una totalidad donde contextos particulares llevan a configuraciones y conclusiones específicas.

En nuestro trabajo, tiene especial importancia la operación lógica de *intersección*, entendida como la co-ocurrencia de dos concepciones en un mismo grupo de profesores informantes, o bien de alumnos informantes. En este punto resultó de especial utilidad el programa informático Nvivo por su capacidad de realizar búsquedas booleanas en los datos y elaborar matrices (Fig. IV.8.a). En nuestro caso nos interesaba formular órdenes de búsqueda del tipo, por ejemplo:

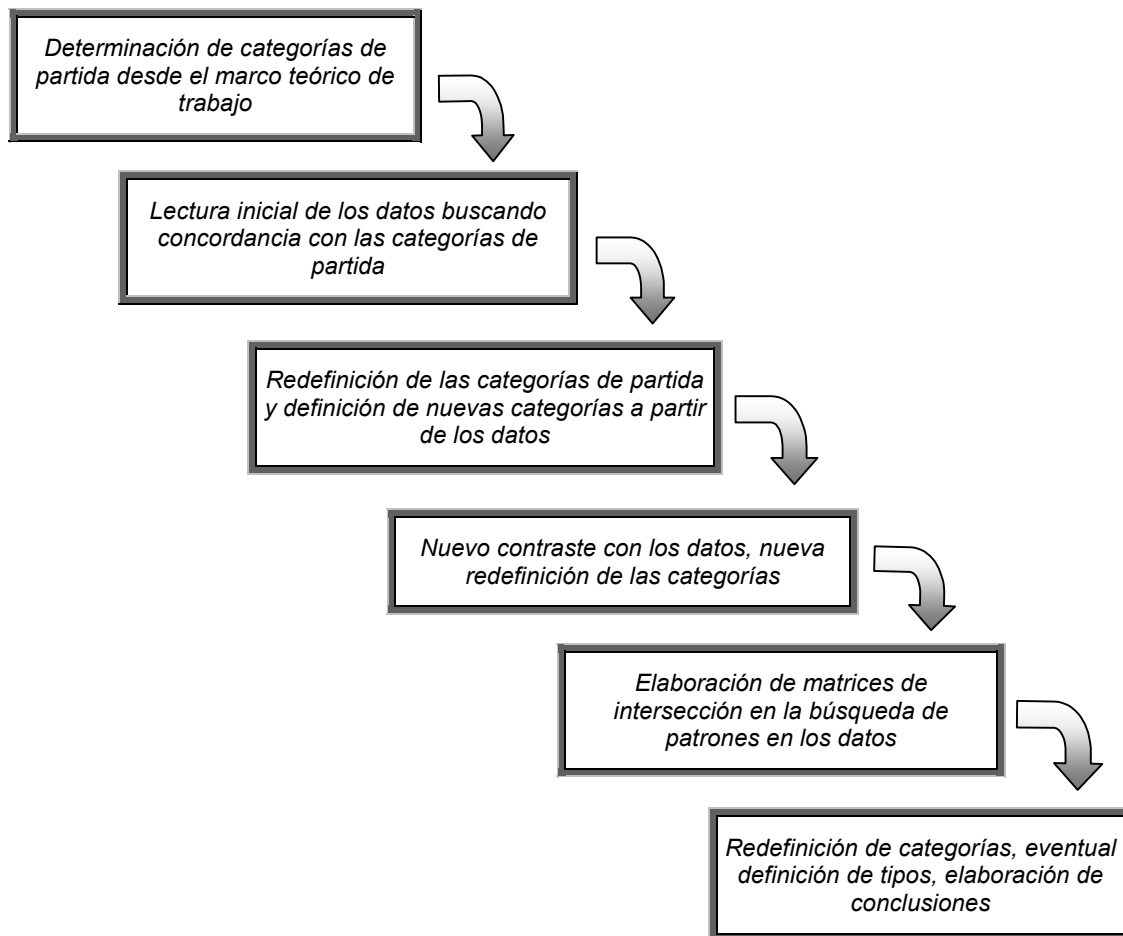
- ¿Cuáles son las categorías más frecuentes referentes a las concepciones sobre la evaluación que aparecen en el grupo de profesores en cada uno de los ciclos?;
- ¿Qué concepciones acerca de los problemas aparecen más frecuentemente en relación con determinadas concepciones acerca de la evaluación, susceptibles pues de ser consideradas como sistemas de creencias o concepciones típicas?;
- ¿Se pueden observar relaciones entre las categorías referentes a una misma dimensión?;
- ¿Existen categorías “exclusivas” del profesorado de alguno de los ciclos?, ¿y del alumnado?;
- ¿Surgen categorías específicas según el nivel de rendimiento del alumnado?;
- ¿Se aprecia relación entre las concepciones expresadas por los profesores sobre los problemas y aquellas expresadas por los alumnos en los diferentes ciclos?

Fig. IV.8.a. Pantalla de búsqueda del software Nvivo 1.2.



Además, a lo largo de todo el proceso de recogida de datos se redactó un diario de campo y otro diario a lo largo de todo el proceso de análisis dentro de la propia base de datos en Nvivo. Después de cada sesión de análisis se apuntaron las reflexiones, ideas, cuestiones surgidas para poder tenerlas en cuenta igualmente en la continuación del proceso de análisis. En resumen, el análisis no fue, ni mucho menos, un proceso lineal sino que queda mejor descrito como figura helicoidal, un proceso recurrente donde en cada paso se revisaba lo anterior como requisito para poder seguir avanzando (Tesch, 1990) (ver [Figura IV.8.b.](#)).

Fig. IV.8.b. Representación gráfica del proceso de análisis.



IV.9. SÍNTESIS DEL CAPÍTULO IV

A modo de síntesis del Capítulo IV presentamos los siguientes puntos:

- La finalidad u objetivo general de la presente investigación es: *Explorar 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 la evaluación escolar del aprendizaje matemático, contrastadas con el uso que se hace de las mismas en las prácticas evaluativas reales, a fin de avanzar en la comprensión de los procesos de enseñanza y aprendizaje en relación con la resolución de problemas.*
- Esta finalidad global se concreta en los siguientes cuatro objetivos:

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 y discrepancias entre las concepciones de ambos colectivos respecto al objeto de estudio y las prácticas evaluativas de aula.

- La investigación se aborda desde una perspectiva cualitativa, desde la cual se prima la visión de los propios sujetos y se renuncia a la generalización de resultados más allá de los propios individuos participantes en el estudio.
- Los sujetos son seleccionados en cascada, desde una selección inicial de profesores (en la fase II) basada en la proximidad geográfica y voluntariedad de los individuos, hasta una segunda selección teórica basada en la búsqueda de la máxima variabilidad posible de casos.
- El instrumento principal de recogida de datos, tanto para los profesores como para los alumnos, es la entrevista semiestructurada, en sus formas semiestandarizada, clínica y episódica narrativa. Así mismo se recogen muestras documentales de aula de los profesores, y elaboraciones de los alumnos durante la entrevista.
- Se ha llevado a cabo un análisis de contenido recursivo, con el establecimiento de categorías y la posterior búsqueda de patrones en las ocurrencias de las mismas. Para ello se utilizó una herramienta informática específica (NVivo 1.2).