



UNIVERSIDAD DE SEVILLA

DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS

**DISCURSO, NORMAS E IDENTIDADES EN
ESTUDIANTES PARA MAESTRO EN RELACIÓN
CON LAS MATEMÁTICAS**

TESIS DOCTORAL

ROCÍO TOSCANO BARRAGÁN

SEVILLA, 2019

DISCURSO, NORMAS E IDENTIDADES EN ESTUDIANTES PARA MAESTRO EN RELACIÓN CON LAS MATEMÁTICAS

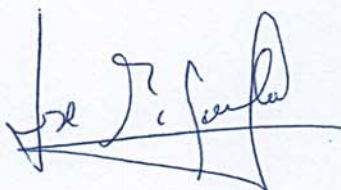
Memoria que presenta D^a Rocío Toscano Barragán
para optar al grado de doctor



Fdo.: Rocío Toscano Barragán

Realizado bajo la dirección de

Dr. José María Gavilán
Izquierdo



Fdo.: José María Gavilán
Izquierdo

Dra. M^a Victoria Sánchez
García



Fdo.: M^a Victoria Sánchez
García

Sevilla, marzo de 2019

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento a todas y cada una de las personas que de alguna manera han estado presentes y me han ayudado en la realización de este trabajo:

Especialmente a los directores de esta Tesis, al Dr. José María Gavilán Izquierdo y a la Dra. Victoria Sánchez García por su ayuda constante en la dirección de la misma, por su paciencia a lo largo de todo el proceso, por ser ante todo amigos y por estar siempre.

A mis compañeros de Departamento por su interés y apoyo en el seguimiento y desarrollo de esta investigación.

A la Dra. Marta Civil por su colaboración en el período de estancias realizadas.

A los estudiantes participantes en este estudio por su contribución al haber hecho posible la realización de esta investigación.

Y, por último, a mi gran familia por apoyarme en todo momento.

A mis abuelos

Declaración de Lenguaje no Sexista

En aplicación de la Ley 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres, así como la Ley 12/2007, de 26 de noviembre, para la promoción de igualdad de género en Andalucía, toda referencia a personas, colectivos o cargos académicos, cuyo género sea masculino, estará haciendo referencia al género gramatical neutro, incluyendo, por tanto, la posibilidad de referirse tanto a mujeres como a hombres

ÍNDICE

ÍNDICE	i
LISTA DE CUADROS	v
INTRODUCTION	1
CAPÍTULO I. Origen y justificación del problema de investigación	5
I.1. Las aproximaciones socioculturales	5
I.1.1. Gee y su teoría del D/discurso	7
I.1.2. La teoría de la práctica social de Holland	11
I.1.3. Wenger y la teoría social del aprendizaje	13
I.1.4. Bernstein y la dimensión social	17
I.1.5. Una consideración global.....	19
I.2. Revisión de literatura relacionada con la problemática de investigación en el campo de la Educación Matemática.....	20
I.2.1. Investigaciones relacionadas con el discurso en Educación Matemática.....	21
I.2.2. Investigaciones relacionadas con la identificación de normas	29
I.2.3. Investigaciones relacionadas con la identidad.....	44
CAPÍTULO II. Marco conceptual.....	57

II.1. Preguntas de investigación	71
CAPÍTULO III. Diseño de la investigación.....	73
III.1. Metodología.....	73
III.2. Sujetos y contexto	74
III.2.1. Las tareas didáctico-matemáticas recogidas en los casos	80
III.3. Instrumentos de recogida de datos.....	82
III.4. Procedimiento de análisis de datos.....	87
III.4.1. Análisis descriptivo	87
III.4.1.1. Ejemplificación del análisis descriptivo.....	94
III.4.2. Análisis inferencial	100
III.4.2.1. Ejemplificación del análisis inferencial.....	101
III.4.3. Análisis relacional	101
III.4.3.1. Ejemplificación del análisis relacional.....	102
CAPÍTULO IV. Resultados de la investigación	104
IV.1. Caracterización de las herramientas en el discurso de los EPM	105
IV.1.1. Profundizando en las palabras.....	105
IV.1.2. Profundizando en las narrativas.....	107
IV.1.3. Profundizando en los mediadores visuales.....	135
IV.1.4. Profundizando en las rutinas	138
IV.2. Identificación de discurso/s de los EPM	141
IV.3. Normas que regulan los discursos identificados.....	149
IV.3.1. Normas inferidas en el Discurso como Alumnos.....	150
IV.3.2. Normas inferidas en el Discurso como Futuros Profesores	160
IV.5. Documentando identidades normativas	167

IV.5.1. Rasgos de la identidad normativa en el Discurso como Alumnos	168
IV.5.2. Rasgos de la identidad normativa en el Discurso como Futuros Profesores.....	172
CHAPTER V. Discussion and conclusions	178
V.1. Findings with respect to the research questions	179
V.2. Contributions of the study.....	184
V.3. Scopes and limitations.....	187
V.4. Suggestions for future research.....	189
V.5. Implications for teaching	191
REFERENCIAS	192
ANEXO	210

LISTA DE CUADROS

Cuadro I.2.2. Table 1 (Extraído de Roy et al., 2014, p. 59)	40
Cuadro III.2.1. Contexto en el que se enmarca el estudio	75
Cuadro III.2.2. Concretando el contexto en el que se enmarca el estudio	78
Cuadro III.2.3. Distribución de subgrupos participantes en el estudio	79
Cuadro III.3. Proceso de recogida de datos.....	86
Cuadro III.4.1. Proceso del análisis descriptivo	88
Cuadro III.4.1.1.1. Análisis de una parte seleccionada del discurso	95
Cuadro III.4.1.1.2. Distribución de la categoría de narrativa en los subgrupos de EPM	98
Cuadro III.4.1.1.3. Respuestas escritas de los EPM del SG8 extraídas del informe.....	99
Cuadro III.4.2. Proceso del análisis inferencial	100

Cuadro III.4.3. Proceso del análisis relacional	102
Cuadro III.4. Proceso de análisis	103
Cuadro IV.1.2.1. Categorías de narrativas endosadas asociadas con la relación entre estudiante-profesor	115
Cuadro IV.1.2. 2. Categorías de narrativas endosadas asociadas con la relación entre los EPM y las tareas profesionales	129
Cuadro IV.1.4. Rutinas identificadas	138
Cuadro IV.2.1. Respuesta extraída de uno de los informes	147
Cuadro IV.2.2. Texto extraído de Jaime & Gutiérrez (1990, pp. 306-307) ...	148
Cuadro IV.3.1. Normas inferidas en el Discurso como Alumnos	158
Cuadro IV.3.2. Normas inferidas en el Discurso como Futuros Profesores .	165

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Over the last few decades of the past century, and within the general framework of research collected under the name of teacher thinking (Marcelo, 1987), numerous attempts were made to go more deeply into the specific knowledge required by teachers, and about the important role that it plays in the processes of students' learning (see Sánchez, 1990, for a review of the work carried out in those decades). This interest has manifested itself in widely differing aspects, giving rise to numerous lines of research: analysis of educational systems and public policies; educational reforms and innovations; methodology of research and educational evaluation; curriculum, didactics, quality and equity in education; etc. From among these lines of research, teacher education constitutes one of the most-discussed topics, especially regarding the initial education of teachers.

Focusing primarily on mathematics, we proceed to briefly develop certain ideas that are important to situate our research. The importance of primary teacher education with respect to mathematics has significantly increased its visibility and reinforced its relevance in

diverse forums. Specific conferences, such as the XV ICMI, which was dedicated to the Professional Education and Development of Teachers of Mathematics (2005), together with specialized journals, and many books and articles on this particular subject, have substantially contributed towards the creation of public awareness of this issue worldwide. This has led to a modification of curricular orientations of some countries, and new mathematics teacher education programs or courses have been implemented at universities and colleges of education. Nevertheless, although it may be assumed that the impact of these programs or courses on Primary teacher education has been significant, if we compare with initial stages of the implementation process, much less attention has been paid by researchers to what actually happens a number of years after in pre-service teachers' classrooms. In this context, socio-cultural approaches have provided new and important insights for the analysis of the learning processes of pre-service teachers.

This research is situated within the scope of those studies that strive towards a greater understanding of the processes of teaching and learning in general, and of that of pre-service teachers in particular. The importance at all levels (educational, social, etc.) of a better understanding of the aforementioned processes highlights the need to carry out research in this field. In recent years, research on these processes has been expanded from a cognitive perspective with the emergence of different theoretical perspectives grouped under the heading of socio-cultural perspectives, which have also been labeled as socio-historical and historical-cultural perspectives (Lave & Wenger, 1991; Wells & Claxton, 2002; Wertsch, 1985). From this, new concepts and ideas have emerged that are helping towards a better understanding

of these processes. In particular, the importance assigned to discourse in these approaches has been emphasized. The necessity has therefore arisen for further exploration into these new contributions and into the new avenues they open to the field of educational research. Specifically, we want to study the reality of university classrooms in which it is intended that pre-service Primary teachers try to solve professional tasks in a mathematical teacher education course of their teacher education program. This leads us to put the focus on some pre-service teachers, in the context of a mathematics teacher education course, and in specific situations (working in groups to solve didactic-mathematical tasks in the practical part of the course). We wish to emphasize that, in our research, the focus is situated in the pre-service teachers, and not in the university teacher.

In order to address these issues, in the first chapter we initially discuss the origin of the research approaches coming from socio-cultural theories. We then show several important ideas and concepts that have emerged from those approaches. This allows us to situate our research problem, and to access to what is known in the scientific field of Mathematics Education about this problem, the literature related to it is reviewed. This review enables us to substantiate the study and to frame the research problem. Specifically, this research strives to approach the discourse, norms and identities that are identified when some pre-service Primary teachers solve didactic-mathematical tasks in a mathematics teacher education course of their educational program.

In the second chapter, we proceed to configure the conceptual framework of this research. This framework allows us to address the study of our research questions, and to interpret the results obtained. In

particular, we adopt Sfard's perspective, and the contributions of Cobb and colleagues (Cobb, Gresalfi & Hodge, 2009; Gresalfi & Cobb, 2011) for the characterization of identity.

Posteriorly, in the third chapter, the methodological design of this research is developed in keeping with the nature of the research questions raised and with the conceptual framework adopted. This methodological design enables to access to the data and hence, through its analysis, answers can be given to the research questions in the following chapters. First, we focus on the participants in the study, as well as on the context in which this research is carried out. Subsequently, we go on to detail the instruments of data collection: recordings and documents. These allow us different ways of accessing to that which really happens in the discourse of future teachers. Finally, we give details of the procedure of data analysis, which is composed of three levels: descriptive analysis, inferential analysis and relational analysis. For some of these analyses, we rely on the ATLAS.ti qualitative analysis software.

Later, in Chapter IV, the results obtained of the study are presented. In Chapter V, the discussion and conclusions are set out. Through them, we try to respond the research questions posed, and the contributions and limitations of this research are outlined. Finally, the references are included, and the annex that provides supplementary information related to the didactic-mathematical tasks is given.

CAPÍTULO I

CAPÍTULO I. Origen y justificación del problema de investigación

I.1. Las aproximaciones socioculturales

Los principios epistemológicos de las perspectivas socioculturales proceden en gran medida del trabajo de Vygotsky (1978), y sus seguidores (Leontiev, 1981; Luria, 1982) y aquellos quienes han ampliado sus teorías (entre ellos, Cole, 1996; John-Steiner, 1997; Kozulin, 1990, 1998; Lantolf, 2000, 2006; Wells, 1999; Wertsch, 1991). Vygotsky concibe el desarrollo cognitivo como una construcción cultural, que se realiza a través de la interacción con otras personas de una determinada cultura mediante la realización de actividades sociales compartidas. De este modo, en las teorías socioculturales derivadas de sus aportaciones, las actividades humanas, los eventos y las acciones no pueden separarse del contexto en el que ocurren. Por tanto, el contexto se convierte en un tema importante en la investigación sociocultural. Además, tanto el aprendizaje como la cognición se consideran procesos que están situados en contextos particulares.

Y es precisamente la forma de considerar los procesos de aprendizaje lo que supone una particularidad de estas teorías frente a otras aproximaciones. Las perspectivas socioculturales consideran el aprendizaje humano como una actividad social dinámica que se sitúa en contextos físicos y sociales y se distribuye a través de las personas, herramientas y actividades (Rogoff, 2003; Salomon, 1993; Vygotsky, 1978; Wertsch, 1991). Esto marca una diferencia con la forma de considerar el aprendizaje de las teorías conductistas o cognitivas, ya que las perspectivas socioculturales consideran que la cognición humana en el individuo tiene su origen en su vida social. Precisamente la idea de actividad, ampliamente considerada en las teorías vygotskianas fue posteriormente tratada por uno de los discípulos de Vygotsky, Leontiev (1981), que pasa a distinguir diferentes formas de actividad (interna y externa) que él considera originan la conciencia. A este respecto, las perspectivas socioculturales asumen que la forma en que se desarrolla la conciencia humana depende de las actividades específicas sociales en las que participamos y los materiales y artefactos semióticos o herramientas culturalmente construidos. Entre ellos, uno de los más importantes es el lenguaje que utilizamos para participar en esas actividades. Por tanto, el desarrollo cognitivo es un proceso interactivo mediado por la cultura, el contexto, el lenguaje y la interacción social, caracterizándose el desarrollo cognitivo a través de la adquisición y manipulación de herramientas culturales.

Según Wertsch, “los individuos tienen acceso a herramientas psicológicas y prácticas en virtud de ser parte de un entorno sociocultural en el cual esas herramientas y prácticas han sido y seguirán siendo transmitidas culturalmente” (Wertsch, del Río & Álvarez, 1995, p. 141). De este modo, en las teorías socioculturales y

de la cognición situada se considera que el aprendizaje es un proceso social y cultural (Cobb, 1999; Cobb, Boufi, McClain & Whitenack, 1997; Lampert & Cobb, 2003; Sfard & Kieran, 2001; Vygotsky, 1978). Autores como, Bowers y Nickerson (2001) afirman que el aprendizaje es “un proceso inherentemente social” (p. 2), mientras que Lave (1997) amplía el papel de lo social al considerar que “saber, pensamiento y comprensión son generados en la práctica social” (p. 19).

Estas aproximaciones socioculturales han sido consideradas por investigadores teóricos provenientes de campos muy diferentes: lingüistas como Gee (1996), teóricos del aprendizaje social como Wenger (1998), antropólogos como Holland (Holland, Lachicotte, Skinner & Cain, 1998), antropólogos sociales como Lave (1988, 1997), entre otros muchos, han hecho aportaciones teóricas y metodológicas interdisciplinarias que, por un lado, han contribuido al desarrollo del campo educativo y, por otro, deben ser situadas dentro de su tradición investigadora para, partiendo de ahí, entender mejor lo que aportan a dicho campo.

Queremos destacar que no es solo una nueva forma de entender el aprendizaje, y como consecuencia la enseñanza, lo que las teorías socioculturales han aportado. A partir de ellas han surgido algunas ideas y conceptos importantes que se han incorporado a diferentes campos científicos, y que se recogen brevemente a continuación.

I.1.1. Gee y su teoría del D/discurso

En las últimas décadas del pasado siglo se desarrollaron una serie de estudios que condujeron a considerar la alfabetización, considerada como el advenimiento del sistema alfabético y escritura, como un factor importante en los cambios epistémicos, culturales e históricos.

Apoyándose en teorías sociolingüísticas y otros campos tales como ciencias cognitivas y la filosofía, autores como Gee (1996) destacaron la importancia de la alfabetización, al considerar que “la alfabetización establece una ‘gran brecha’ entre las culturas humanas y sus maneras de pensar” (p. 70) y, a la vez, su difusión se considera “un factor crucial para explicar cómo los modos de pensamiento y la organización cultural cambian con el tiempo” (p. 72). En este contexto, la alfabetización se ve como un factor clave que permite la transición de una cultura más primitiva a otras más avanzadas. Este autor incluye esta tendencia surgida en la década de los 70 en la investigación en el campo de las ciencias sociales bajo el término de lo que él llama el ‘cambio social’ (Gee, 1998), considerando que se pasa de centrarse en las personas y sus posiciones individuales hacia la interacción y la práctica social. El propio Gee (1998) distingue diferentes ‘movimientos’ que colectivamente van configurando ese cambio social, incluyendo en ellos el enfoque sociocultural.

La teoría de Gee proporciona una herramienta para investigar el discurso y la práctica social que incide en las interrelaciones entre lenguaje, identidad social y contexto social (MacKay, 2003). Gee (1996) establece una distinción entre las palabras ‘discurso’ y ‘Discurso (con mayúscula)’. Él considera que el típico uso por parte de los sociolingüistas del término discurso para referirse a las interacciones verbales y secuencias de declaraciones entre el que habla y los que escuchan, mientras que el Discurso describe

una asociación socialmente aceptada entre las formas de usar el lenguaje y otras expresiones simbólicas, de pensar, sentir, creer, valorar y actuar, así como usar diversas herramientas, tecnologías, o apoyos que pueden

utilizarse para identificar a uno mismo como miembro de un grupo socialmente significativo o 'red social'. (Gee, 1996, p. 161)

De este modo, para este autor un Discurso comprende no solo formas de comunicarse verbalmente, sino también acciones, interacciones, creencias, valores, etc., reconocibles dentro de un sistema social conectado. El propio Gee (1996, 2001a, 2001b) admite la existencia de gran cantidad de Discursos (por ejemplo, los mantenidos por diferentes colectivos como médicos, juristas, deportistas, etc.) que pueden ser considerados como una señal de identidad o forma de vida, manteniendo además que los significados están vinculados a las experiencias y percepciones en las que el lenguaje ha sido usado. El uso y significado de un lenguaje dentro de un Discurso específico es a lo que él se refiere como discurso, reconociendo que la única forma de llegar a ser miembro de un Discurso y, por lo tanto, aprender el discurso, es el aprendizaje en grupo. La adquisición de un nuevo Discurso puede ser dificultada si hubiese un conflicto entre los valores o identidades requeridos por dos distintos Discursos. Según Gee (2001b):

Los discursos nos pueden dar una forma de definir lo que llamé antes identidad central de la persona. Cada persona ha tenido una trayectoria única a través del espacio discursivo. Es decir, él o ella, a través del tiempo, en un cierto orden, tuvo experiencias concretas dentro de discursos específicos (i. e., estado reconocido, en un momento y lugar, de una forma y no de otra), algunos recurrentes y otros no. Esta trayectoria y la propia

narratización de la persona (Mishler, 2000) son lo que constituyen su (nunca completamente formado o siempre potencialmente cambiante) identidad central. (p. 111)

Es decir, este autor considera que el discurso aproxima a la identidad, que para él significa “ser reconocido como un cierto ‘tipo de persona’, en un contexto dado” (Gee, 2001b, p. 99).

La noción de discurso ha superado ampliamente el campo de la lingüística para formar en la actualidad parte de muy diferentes campos científicos relacionados con las ciencias sociales (sociología, ciencias políticas, de la educación, historia social, etc.), hasta tal punto que ha pasado a ser un tema relevante en educación en general. Quizás una de las razones de esta difusión se encuentre en su ampliación de dicha noción de un nivel puramente enunciativo a una realidad supra-individual, un tipo de práctica que pertenece a colectivos más que a individuos.

Es importante destacar que en lo que coinciden diferentes investigadores es en que el discurso depende de la comunidad social en que ocurre, tiene varios significados e implica el lenguaje, representaciones y comportamientos incrustados en la práctica (Gee, 1996; Moschkovich, 2007). La comunicación puede ser verbal o se puede usar gestos, dibujos, u otros sistemas simbólicos. Por tanto, un discurso matemático se podría considerar como un caso específico de comunicación en el cual se incluyen, por ejemplo, números, formas geométricas, operaciones.

Dada la gran importancia del discurso en las investigaciones realizadas en las últimas dos décadas, los investigadores han proporcionado diferentes enfoques de análisis de la participación en ese

discurso. Entre estos enfoques de análisis, desde una perspectiva general se puede destacar, entre otros, los trabajos de Herbel-Eisenmann y Wagner (2010) que consideran en el análisis diferentes categorías como obligación, elección, etc. Otros autores como Holland et al. (1998) analizan las interacciones utilizando los conceptos de mundos figurados e identidades posicionales y, por último, Wenger (1998) que, como veremos en apartados posteriores, utiliza el concepto de trayectorias de identidad para describir la idea de participación.

I.1.2. La teoría de la práctica social de Holland

El término mundo social es considerado por Holland et al. (1998) como “un mundo de interpretación construido socialmente y culturalmente en el que se reconocen los actores y personajes particulares, el significado que se asigna a ciertos actos, y los resultados particulares que están valorados sobre otros” (p. 52). Es como un mundo virtual en el cual las personas se van adocrinando en las ‘normas’ del mundo social mediante la continua participación con otros actores dentro de ese mundo. Dado que uno podría describir comportamientos típicos dentro de estos mundos, es importante reconocer las variaciones del comportamiento que pueden ocurrir y, teniendo en cuenta que a menudo hay múltiples mundos sociales presentes en un momento dado, es fundamental investigar la forma en que interactúan.

Para ellos:

Las personas dicen a los demás quiénes son, pero aún más importante, se lo dicen a sí mismos y luego tratan de actuar como si ellos son quienes dicen que son. Estas

autocomprensiones, especialmente aquellas con fuerte resonancia emocional para el narrador, son a lo que nos referimos como identidades. (Holland et al., 1998, p. 3)

Holland et al. (1998) consideran estas diferencias en la posición en relación con otros miembros del grupo como 'identidad posicional'. La identidad posicional tiene que ver con "las relaciones del día a día y sobre el terreno de poder, deferencia y derecho, la afiliación social y la distancia; con las interacciones sociales, las estructuras relacionales sociales del mundo vivido" (Holland et al., 1998, p. 127). En esencia, la identidad posicional se refiere a la conciencia de la posición social de una persona dentro de un mundo figurado. El espacio local de práctica combinado con los distintos mundos figurados dentro, permiten a los participantes a asumir e imponer diferentes identidades posicionales.

Posteriormente, en un trabajo conjunto, Holland y Lave (2000) se refieren al contexto social de esta interacción como el espacio local de práctica. Es importante destacar dos aspectos. En primer lugar, que este espacio está socialmente e históricamente situado, es un mundo real que existe en un determinado lugar y tiempo. En segundo lugar, que en cada uno de los diferentes mundos figurados que están presentes, existen relaciones de poder interpersonales que afectan la participación en el espacio local de la práctica. Estos autores, partiendo de los trabajos de Vygotsky, Bakhtin y Mead para desarrollar su aproximación a la "historia en la persona" han formulado una teoría histórica de la práctica social que integra el estudio de las personas, las prácticas locales y las controversias ("struggles" en versión original) históricamente institucionalizadas (Holland & Lave, 2009). La teoría de la práctica social, como la teoría de la actividad histórico-cultural, tiene

la actividad como un foco central. Pero, en contraste con esta última, la teoría de la práctica social hace hincapié en la producción histórica de las personas en la práctica, y presta especial atención a las diferencias entre los participantes y a los litigios/luchas que se desarrollan a través de actividades en torno a esas diferencias. Junto a ello, incorpora una gran atención a la tensión, conflicto y diferencia en la participación en las actividades culturales. Y, por último, esta teoría hace una llamada al estudio exhaustivo de las relaciones entre las actividades culturales tanto en contextos institucionales como en las prácticas locales y trans-locales.

I.1.3. Wenger y la teoría social del aprendizaje

Wenger (1998) con su teoría social del aprendizaje aporta una visión holística del mismo al considerar que debe incluir todos los aspectos de nuestras vidas. Aprender es una parte importante de nuestra vida diaria y no una actividad separada que suceda únicamente en el aula. El considera que “el enfoque principal de esta teoría es el aprendizaje como participación social” (p. 4) y que la participación no está limitada puramente a algunas actividades sino más bien a “un proceso que incluye la participación activa en las prácticas de las comunidades sociales y construir identidades en relación a estas comunidades” (Wenger, 1998, p.4).

En su teoría, Wenger (1998, p. 5) plantea cuatro principios generales para entender y posibilitar el aprendizaje.

- Significado: Una forma de hablar acerca de nuestra (cambiante) habilidad, individual y colectiva, para adquirir un conocimiento sobre

nuestra vida y el mundo como algo significativo a través de las circunstancias o situaciones vividas.

- Práctica: Una forma de hablar acerca de recursos sociales e históricos compartidos, marcos y perspectivas que puedan apoyar el compromiso mutuo en acción.

- Comunidad: Una forma de hablar acerca de las configuraciones sociales en las cuales se reconocen nuestros esfuerzos como algo que merece la pena y nuestra participación como competencia.

- Identidad: Una forma de hablar acerca de cómo el aprendizaje moldea quienes somos y crea historias personales de lo que llegamos a ser en el contexto de nuestras comunidades.

Este autor considera la práctica como una negociación de significados y la identidad como una experiencia negociada, ambas en términos de participación y reificación. Para él la participación se refiere “a un proceso de tomar parte y también a las relaciones con los demás que reflejan este proceso” (Wenger, 1998, p. 55). Por tanto, se considera tanto la acción como la conexión. Él utiliza el término participación “para describir la experiencia social de vivir en el mundo en términos de condición de miembro de una comunidad social y la implicación activa en iniciativas sociales” (1998, p. 55).

Por otro lado, el término de reificación se refiere “al proceso de dar forma a nuestra experiencia mediante la producción de objetos que congelan esta experiencia en *cosas*” (Wenger, 1998, p. 58). Con este término lo que el autor pretende es incidir en la creación de ideas de focalización alrededor de las cuales la negociación de significados llega

a estar organizada. Por ejemplo, anotar una regla, crear un procedimiento o producir una herramienta podría ser un proceso mediante el cual se da forma a la comprensión y se convierte en el foco para la negociación de significado. Cómo los individuos usan la regla para argumentar una idea, o cómo usan la herramienta para desarrollar una acción se introduce de este modo en el discurso, creando una nueva distinción que sirve como foco alrededor del cual se organiza la discusión (Wenger, 1998). Por tanto, la reificación se puede referir tanto al proceso como su producto. Así, el proceso de reificación proporciona un acceso directo de comunicación.

En palabras de Wenger, “proyectamos nuestros significados en el mundo y luego los percibimos como existentes en el mundo, como teniendo una realidad propia” (Wenger, 1998, p. 58). De este modo, en la participación nos reconocemos en el otro, y en la reificación nos proyectamos hacia el mundo, pero no nos reconocemos en esas proyecciones porque a nuestros significados le atribuimos una existencia independiente.

El uso de los constructos como "participation" y "reification" (en versión original) para analizar el proceso de construcción de "significados" en situaciones docentes han permitido la identificación de comunidades de práctica, su constitución, su evolución en el tiempo, de las relaciones entre prácticas, de las identidades de los participantes y de ampliar organizaciones en las cuales existían comunidades de práctica (Wenger, 1998). Para Wenger el concepto de práctica “connota haciendo, pero no haciendo en y por sí mismo. Está haciendo en un contexto histórico y social que da estructura y significado a lo que hacemos” (Wenger, 1998, p. 47). Este autor considera identidad como

una superposición de eventos de participación y reificación por los cuales nuestra experiencia y su interpretación social informan mutuamente. Como percibimos nuestro efecto sobre el mundo y desarrollamos nuestras relaciones con los demás, dan lugar a capas que se van construyendo una sobre otra para producir nuestra identidad como un complejo entrelazado de la experiencia participativa y proyecciones de reificación. (Wenger, 1998, p. 151)

Es precisamente en la interacción que se produce en la negociación de significados donde la experiencia de vida se convierte en una de identidad, permitiendo construir quienes somos. Este autor muestra en el mencionado trabajo cómo las diversas características de la práctica pueden interpretarse como características de la identidad, estableciéndose así un paralelismo entre ambas y obteniéndose una caracterización de la identidad que hereda la riqueza y la complejidad de la práctica.

Para Wenger (1998),

identidad en la práctica se define socialmente, no sólo porque es reificado en un discurso social del individuo y de categorías sociales, sino también porque se produce como una experiencia vivida de la participación en determinadas comunidades. Qué relatos, categorías, roles y posiciones llegan a significar como una experiencia de participación es algo que debe ser resuelto en la práctica. (p. 151)

Para desarrollar una práctica se necesita la formación de una comunidad cuyos miembros puedan participar y relacionarse con los demás, y así dar lugar a la negociación de identidades (Wenger, 1998).

I.1.4. Bernstein y la dimensión social

Las aportaciones de Bernstein (1996), desde un punto de vista más sociológico, se han centrado en el conocimiento escolar y su transmisión, poniendo en relación los aspectos sociolingüísticos con el análisis de los códigos de la escuela. Al relacionar el proceso y contenido de la escuela con las diferencias de las clases sociales y al poner de manifiesto la necesidad de un análisis de las consecuencias de esas diferencias en el currículo y la pedagogía, Bernstein aporta una dimensión social a los procesos de enseñanza/aprendizaje, y pone de manifiesto que los sociólogos de la educación tienen que llevar a cabo la difícil tarea empírica de observar el mundo de la escuela desde dentro y poner en relación las prácticas educativas con un contexto de factores institucionales, sociales e históricos más amplios, del que forma parte la escuela. El concepto de clasificación es clave en la teoría del discurso y la práctica pedagógica de Bernstein y tiene que ver con el aislamiento o las fronteras entre las categorías del currículo (áreas de conocimiento y materias), incorporando una valiosa información a la hora de abordar la práctica educativa.

En su desarrollo, la teoría de Bernstein se ha centrado tanto en procesos micro como macro, considerando que su interrelación da cuenta de las formas de producción y reproducción en el campo de control simbólico. Se puede considerar que su centro de atención está puesto en los modos prácticos de la transmisión y que la comunicación, la práctica pedagógica, se constituye en un objeto central de estudio.

Esta comunicación se puede dar entre las instituciones y los docentes, entre docentes y estudiantes, entre padres e hijos, entre iguales, etc., interactuando sujetos y relaciones y configurando un discurso situado en un contexto que, para ellos, es relevante. La teoría de Bernstein permite describir y explicar la práctica pedagógica desde la perspectiva de la transmisión-adquisición del conocimiento y cómo, a su vez, podemos conectar esta práctica pedagógica con procesos globales de distribución y apropiación de tipos de conocimiento entre grupos sociales.

El modelo que propone Bernstein se centra en cómo diferentes formas de seleccionar y organizar el conocimiento curricular producen diferentes identidades y relaciones en contextos pedagógicos. Formulado con referencia a la importante reestructuración de los sistemas educativos que se ha producido desde la década de 1960, el modelo intenta comprender nuevas formas de organización curricular y la producción correspondiente de identidades educativas.

Para Graizer y Navas (2011):

El modelo del discurso pedagógico (Bernstein, 1986, 1990a) pretende señalar sistemáticamente los «principios que conforman la práctica comunicativa especializada», que es la característica distintiva de la actividad central de la escuela, las relaciones de transmisión-adquisición. Es decir, pretende averiguar cómo funciona el propio proceso de transmisión-adquisición, prestando atención no tanto a los productos de ese proceso, sino a los principios que lo hacen posible. Si sabemos cuáles son los principios que subyacen a la pedagogía, podremos

realizar tanto descripciones como explicaciones acerca de cómo funciona el proceso de transmisión-adquisición.
(p.136)

Este modelo puede ser utilizado en cualquier contexto en el que haya una comunicación pedagógica, constituyéndose en el objetivo básico del modelo el proporcionar una estructura para empezar a estudiar las prácticas comunicativas, las reglas de su producción y las de su reproducción. Esto podría producir descripciones y explicaciones de las formas de identidad generadas en esas prácticas y sus relaciones con los procesos de producción y reproducción de lo social (Bernstein, 2000, 2001).

El trabajo de Bernstein ha sido bastante polémico. Durante más de dos décadas se ha debatido, probado y retado. Una crítica general es que el trabajo de Bernstein es excesivamente funcionalista, técnico, teorizante de las relaciones sociales y poco conocedor respecto a las escuelas reales (McFadden, 1995). Bernstein (1996) sugiere que estas críticas de su obra teórica surgen en parte de la dificultad que implica publicar libros constituidos por investigaciones empíricas organizadas en relación con una teoría de la información, especialmente cuando la teoría es interdisciplinaria e intersecta muy diferentes lugares de publicación.

I.1.5. Una consideración global

Para finalizar este apartado se destaca que, aunque no se puede hablar de un campo teórico unificado, en mayor o menor medida las aproximaciones socioculturales tienen un origen común en los trabajos de Vygotsky (1978), compartiendo la idea de que “comunicación, pensamiento y aprendizaje son procesos relacionados que están

modelados por la cultura” (Mercer, 2004, p. 138). Según este último autor, los sucesos comunicativos se modelan por factores históricos y culturales, y el pensamiento y el aprendizaje no se pueden entender sin tener en cuenta la naturaleza social y comunicativa de la vida humana. En el breve recorrido por los diferentes autores que hemos ido realizando hemos podido apreciar orígenes compartidos y diferentes trayectorias investigadoras, pero en todos ellos hay algo en común: el discurso que modela la interacción interpersonal se vuelve un elemento clave, y esto es precisamente lo que nos permite situar nuestra problemática de investigación, como se muestra en el siguiente apartado.

Los trabajos anteriormente mencionados nos han llevado a apreciar la existencia de discursos particulares, de unas normas que regulan esos discursos y de unas identidades que se generan a través de las interacciones que se dan en ellos. La importancia alcanzada por estos aspectos y la posible influencia que pueden tener en el proceso de formación de los estudiantes para maestro de Primaria es el marco en el que se sitúa nuestra problemática de investigación.

I.2. Revisión de literatura relacionada con la problemática de investigación en el campo de la Educación Matemática

Dado que discurso, normas e identidad son los tres elementos teóricos en los que se enmarca nuestra problemática de investigación, pasamos a revisar en los apartados posteriores alguna literatura relacionada con ellos, centrándonos fundamentalmente en el campo de la Educación Matemática, de modo que, basándonos en lo ya conocido,

podamos situar y concretar la problemática de investigación, y fundamentar el diseño metodológico que permita abordarla.

I.2.1. Investigaciones relacionadas con el discurso en Educación Matemática

El asumir la importancia que el discurso tiene en las aproximaciones socioculturales nos lleva a profundizar en el papel que se le ha asignado en el campo de la Educación Matemática.

Desde un punto de vista institucional, la importancia del papel del lenguaje/discurso en el aprendizaje y la enseñanza de las Matemáticas ha sido destacada en muchos documentos oficiales y estándares curriculares relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas (Barwell, 2016). Muchos planes de estudio de Matemáticas a diferentes niveles incluyen en la actualidad recomendaciones explícitas sobre el desarrollo del lenguaje matemático, a menudo con un enfoque específico en el vocabulario. Entre ellos, el propio Barwell menciona el OME (Ontario Ministry of Education, 2005), el UK Department for Education (The National Curriculum in England: Key stages 3 and 4 framework document, 2013), o el US Common Core State Standards Initiative for Mathematics (2010). En el currículo de Matemáticas de la escuela de Secundaria de Inglaterra, por ejemplo, el lenguaje hablado está vinculado explícitamente al pensamiento matemático.

En el caso de nuestro país, en el BOE del jueves 29 de enero de 2015 se recoge la orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato, en la que se enfatiza la importancia de este lenguaje en numerosas ocasiones y contextos. Se

destaca, por ejemplo, la importancia del ‘lenguaje científico como una exigencia crucial en la competencia matemática’, la importancia en esta dimensión competencial de la ‘unificación del lenguaje científico como medio para procurar entendimiento’, y se hace una referencia explícita a la importancia de un lenguaje específico básico en la competencia digital, entre otras muchas menciones al papel del lenguaje en la mencionada orden. Todo ello da una idea del papel que se asigna al medio discursivo en la generación del conocimiento en los alumnos.

Este énfasis que los documentos oficiales asignan al papel de lenguaje/discurso ya fue tema de investigación en la década de los 90 del pasado siglo. Autores como Lampert, Rittenhouse y Crumbaugh (1996) señalaron que, en su intento de conectar la comunicación y el discurso con la comprensión y el conocimiento, los investigadores y encargados de los planes de reforma escolares podrían estar planteando una serie de presupuestos sobre la actividad escolar que quizás no fuesen reconocidos como válidos por la mayoría de las culturas familiares de procedencia de los participantes en el proceso. Sobre la base de una discusión en clase mantenida por los propios alumnos de quinto grado de la propia Lampert, sirve de reflexión a los investigadores para estructurar el discurso de los alumnos de forma matemática y social. El estudio concluye destacando la importancia de hablar conjuntamente de la comunicación y la comprensión.

Posteriormente, Lampert y Cobb (2003) mencionan que el objetivo primordial del currículo de matemáticas es que todos los alumnos aprendan a *hacer* Matemáticas. Para ello, los alumnos tienen que desarrollar actividades matemáticas tales como argumentar matemáticamente o producir evidencias matemáticas, en estas

actividades matemáticas los alumnos necesitan hablar o escribir para plantear sus razonamientos a otros compañeros o al propio profesor. Por tanto, cuando los alumnos están haciendo Matemáticas también están desarrollando actividades relacionadas con la comunicación y el uso de lenguaje, que son vistas como aspectos de las Matemáticas que tienen que ser enseñados y aprendidos en las aulas escolares. Estos autores señalan que además la comunicación y el lenguaje son un medio primordial con el que las Matemáticas son enseñadas y aprendidas. Esto viene a relucir la tensión entre los enfoques de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, enfoques que caracterizan el aprendizaje como la adquisición de conocimiento matemático (adquisition) y, por otro lado, que consideran el aprendizaje como un proceso de participación en las prácticas matemáticas establecidas (participation). En esta era de reforma, estos autores consideran el enfoque de participación generalmente más útil para tratar temas sobre el aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas.

Otros autores se han centrado en el estudio del discurso teniendo como foco las interacciones entre los participantes en él y cómo influye en el razonamiento matemático y en la cognición social. Entre ellos, Powell (2006) analiza la cognición social que emerge de la interacción conversacional de cuatro estudiantes de Secundaria que resuelven un problema matemático de combinatoria abierto, pero bien definido. Este autor aplica las categorías de Davis (1997) (evaluativos, informativos, interpretativos y de negociación) para analizar interacciones discursivas de los estudiantes. Los participantes fueron cuatro estudiantes en su último año de Secundaria que, desde su entrada en primero de Primaria, habían participado en un estudio longitudinal sobre el desarrollo de las ideas matemáticas. El contexto de trabajo de los estudiantes fue un

problema de combinatoria. En este trabajo se plantea la noción de cognición social emergente como un proceso mediante el cual ideas y formas de razonamiento se materializan de las interacciones discursivas de los interlocutores, las cuales van más allá de las ya internalizadas por cualquiera de los interlocutores individuales. Sus resultados indican que, emergiendo de su discurso, los estudiantes articulan isomorfismos para resolver una versión generalizada del problema dado, mostrando de este modo las consecuencias cognitivas del discurso.

Nathan, Eilam y Kim (2007) se centran en el estudio del aprendizaje en base a la capacidad de los alumnos para comunicar sus ideas a los demás y lograr un significado compartido o intersubjetividad, considerando el aula como un contexto socialmente mediado. Estos autores llevan a cabo análisis de videos multiniveles y multimodales de una clase de Matemáticas de Secundaria, incluyendo el discurso, gestos, dibujo y uso de objetos. El análisis pone de manifiesto un discurso que se organiza en secuencias recurrentes de tríadas de sucesos. La dinámica de acercamiento/alejamiento seguida en el alcance de ideas convergentes parece ser, para estos autores, fundamental para fomentar el discurso sostenido y atractivo, que influye en las representaciones que los estudiantes proponen durante la resolución de problemas.

También la coexistencia de discursos y las distintas problemáticas que esto genera ha sido objeto de estudio de los investigadores. Así, Seymour y Lehrer (2006), partiendo de una consideración del discurso en el sentido de Gee (1999) caracterizan el conocimiento de contenido pedagógico de los profesores (Shulman, 1986) como la interacción de dos discursos. Uno de ellos se refiere a los modos característicos en los que los estudiantes hablan y actúan sobre las Matemáticas, y el otro a la

forma en la que el profesor habla y actúa cuando intenta orientar el desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes. En su estudio, el desarrollo de conocimiento de contenido pedagógico fue seguido longitudinalmente a lo largo de dos años cuando la profesora desarrollaba en el aula una unidad didáctica de Matemáticas en un curso de Secundaria. Al comienzo de la unidad, los diferentes ‘pequeños’ discursos de los estudiantes y el discurso del profesor que se iban generando se acoplaban débilmente. Inicialmente, la profesora iba respondiendo a las variaciones en la actividad e intervenciones de los alumnos utilizando heurísticas generales, como repetir lo que había dicho un estudiante de modo que otros pudieran oírlo, o hacer una pregunta para provocar patrones de pensamiento más elaborados de un estudiante particular. Con ellas, la profesora trataba de organizar conversaciones de aula orientadas hacia el desarrollo de la comprensión matemática, pero estas heurísticas generales con frecuencia fallaban en los intentos de transformar el pensamiento de los estudiantes de la forma que ella considera matemáticamente productiva.

En consecuencia, ella generó nuevas tácticas discursivas que incluían elementos específicos de la conversación de los propios estudiantes y de la actividad matemática. Algunas de estas formas de conversación crearon un discurso más productivo en el aula sobre las Matemáticas, que la profesora reconoció progresivamente como formas particulares de pensar sobre las Matemáticas. La profesora intentó ampliar este mero reconocimiento, elaborando nuevas propuestas e innovando a partir de ellas. Las entrevistas estructuradas estimuladas sobre la base del visionado conjunto de los videos y por el modelado de la sintaxis de apoyo del estudiante permitieron identificar la predicción de patrones específicos de acoplamientos entre los discursos de

estudiante y profesor, validando las conjeturas realizadas por los investigadores sobre el crecimiento del conocimiento de contenido pedagógico. El artículo discute las implicaciones de estos resultados sobre el proceso que se sigue desde el origen hasta la plena consecución de una experiencia/conocimiento (“Expertise” en la versión original) adaptativa.

En otros trabajos, los investigadores han profundizado en el discurso como medio de aproximarse al aprendizaje de contenidos matemáticos. Sfard (2007), tomando como referencia el marco comognitivo por ella desarrollado, que considera el discurso como comunicación, y que las Matemáticas son un tipo especial de discurso, aplica el mencionado marco en dos estudios. En el primero de ellos considera el aprendizaje en una clase sobre números negativos y en el otro, sobre el aprendizaje de los triángulos y cuadriláteros en estudiantes de primer curso de Primaria. En ambos casos, la autora indica que su análisis se guía por tres tipos de preguntas: sobre las características del nuevo discurso matemático cuando comienza el aprendizaje, sobre los esfuerzos conjuntos de profesor y alumnos intentando lograr la necesaria transformación discursiva y sobre los efectos del proceso de enseñanza/aprendizaje. Entre sus resultados, destaca que el aprendizaje escolar requiere una participación activa de un interlocutor experimentado, y que necesita ser alimentado por un acuerdo de enseñanza/aprendizaje entre el interlocutor y los aprendices.

Este mismo marco fue utilizado por Caspi y Sfard (2012). Tomando como punto de partida una visión del álgebra de la escuela como un meta-discurso formal de la aritmética, estas autoras se centraron en los cambios que ocurren a lo largo del tiempo en el discurso producido por

estudiantes cuando tratan de resolver tipos específicos de problemas algebraicos. Para ello, llevaron a cabo un estudio en el cual realizaron un seguimiento de cinco pares de estudiantes de 7º curso a lo largo de 24 meses, analizando el progreso en el discurso algebraico, a partir de su charla informal algebraica al discurso formal algebraico como se enseña en la escuela. Sus datos mostraron como al reflexionar sobre los procesos aritméticos y las relaciones, los estudiantes de 7º curso no iniciados fueron empleando medios familiares, que no podrían prevenirlos contra ambigüedades ocasionales. Junto a ello, encontraron como esta meta espontánea-aritmética, aunque no admite cualquier escolaridad algebraica anterior, muestra algunas características del álgebra que no se encuentran normalmente en los discursos cotidianos. Esta constatación les condujo a ampliar el estudio, indagando sobre la meta-aritmética espontánea de estudiantes más pequeños. Los datos recogidos, posteriormente, de estudiantes de 5º curso confirman que el discurso algebraico informal emerge temprano, y arrojan luz sobre el desarrollo de la aritmética antes de la introducción formal del álgebra en la escuela.

En el estudio del discurso matemático, Barwell (2016) hace notar que, en la literatura de investigación, el papel del discurso ha sido teorizado ampliamente desde una perspectiva vygotskiana. Para este autor, “esta perspectiva está limitada por algunas de sus hipótesis subyacentes, incluyendo una visión instrumental y sistémica del lenguaje como herramienta y su base en la dialéctica” (Barwell, 2016, p. 331). Basándose en las ideas de Bakhtin, propone la perspectiva dialógica como alternativa para estudiar la relación entre el lenguaje matemático formal y no formal en el aprendizaje y la enseñanza de las Matemáticas. Los participantes en su estudio son alumnos de un aula de

Matemáticas de la escuela Primaria en Quebec, dentro de un proyecto diseñado para examinar el aprendizaje matemático en diferentes idiomas en alumnos de 5° y 6° cursos, de 10 a 12 años. Los alumnos son aprendices de un segundo idioma, y están aprendiendo sobre los polígonos. A lo largo de un periodo de tres semanas se grabaron en audio tanto las interacciones del gran grupo como las de los pequeños grupos. Considerando la lección como un todo, la perspectiva dialógica subraya la naturaleza emergente, situada, local y constante de los discursos matemáticos en la lección, y la relación que se construye entre maneras más o menos formales de expresar las Matemáticas. Este autor argumenta que ambas maneras (expresión matemática informal y formal) son necesarias y que siempre están en tensión.

Muy recientemente una serie de autores se han centrado en el discurso matemático de estudiantes de Matemáticas universitarias, estudiando el aprendizaje matemático a través del cambio discursivo siguiendo el marco comognitivo de Sfard. Estos estudios han dado lugar a la identificación de diferentes discursos dentro del discurso matemático, discurso geométrico, algebraico o analítico para estudiar la línea tangente y su transición entre los diferentes contextos matemáticos (Biza, 2017), o discurso de evaluación de los profesores, discurso escolar y discurso universitario para estudiar las prácticas de evaluación de los profesores en relación a la transición de los estudiantes a las Matemáticas universitarias (Thoma & Nardi, 2017), entre otros. En estos trabajos se ejemplifican la aplicación del marco comognitivo en estudios que investigan el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas en el nivel universitario.

Considerados globalmente, las investigaciones relacionadas con el discurso que hemos mencionado han mostrado:

- la presencia que tiene el discurso en los documentos y estándares curriculares, mostrando en ocasiones la divergencia entre discursos,
- el discurso como medio de aproximarse al aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas,
- como las interacciones que se producen en él influyen en el razonamiento matemático y la cognición social,
- la coexistencia de discursos y las problemáticas que generan, y
- la existencia de diferentes discursos y la transición de unos a otros mientras se aprende Matemáticas.

I.2.2. Investigaciones relacionadas con la identificación de normas

Son numerosos los trabajos que en las últimas décadas se han ocupado de las distintas normas identificadas en diferentes contextos y con diferentes consecuencias. En estos trabajos, estas normas se han considerado con matices a veces diferentes. Desde una perspectiva sociológica, las normas o prescripciones han sido especificadas como demandas si se muestran de manera obvia o normas si son supuestos ocultos o ideas subyacentes (Biddle & Thomas, 1996). Autores como Herbel-Eisenmann (2003) han proporcionado información sobre diferentes terminologías que han sido utilizadas con respecto al uso de la palabra 'norma', según la perspectiva adoptada. Aquí se van a considerar exclusivamente los más directamente relacionados con este estudio, incidiendo en cómo consideran las normas, cómo han accedido a ellas, y qué resultados han obtenido.

Análogamente a lo que sucedía con el discurso, algunos autores (Roy, Tobias, Safi & Dixon, 2014) han señalado que los intentos actuales de reforma (recogidos en diferentes recomendaciones oficiales

que estos autores mencionan y que podrían extenderse a nuestro país) describen aulas en las que los estudiantes toman un papel más activo en su aprendizaje. En estos tipos de entornos de aprendizaje, el establecimiento de constructos normativos dicta las interacciones entre todos los miembros de la comunidad de aula y, a su vez, determina lo que se aprende. Estos constructos normativos, que se identifican en las recomendaciones oficiales, también han sido tenidos en cuenta en el campo de la investigación. Las interacciones sociales que se generan en diferentes contextos y su relación con las normas establecidas en ellos han sido el foco de interés de numerosos investigadores. Roy et al. (2014) señalan que

las investigaciones desarrolladas con estudiantes de los primeros niveles (Dixon, Egendoerfer, & Clements, 2009; Lopez & Allal, 2007; Kazemi, 1998; Kazemi & Stipek, 2001; McClain & Cobb, 2001; Stephan & Whitenack, 2003; Yackel, Cobb, & Wood, 1998), así como con estudiantes universitarios de matemáticas (Ortiz-Robinson & Ellington, 2009; Stylianou & Blanton, 2002; Yackel, Rasmussen & King, 2000; Yoon, Kensington-Miller, Sneddon, & Bartholomew, 2011) que participan en una comunidad escolar han documentado la importancia y la forma en la que las normas sociales y socio-matemáticas permiten a los estudiantes a asumir un papel más activo en su aprendizaje de las matemáticas. (pp. 34-35)

Centrándonos en aquellos trabajos que se han ocupado de las normas sociales, socio-matemáticas y matemáticas, Yackel y Cobb

(1996) presentan una forma de interpretar lo que sucede en las aulas de Matemáticas que tiene por objetivo dar cuenta de cómo los estudiantes desarrollan los valores y creencias matemáticas y, en consecuencia, cómo llegan a ser intelectualmente autónomos en Matemáticas. Para ello, se centran en lo que ellos consideran normas socio-matemáticas, consideradas como “los aspectos normativos de discusiones matemáticas específicos de la actividad matemática de los estudiantes” (p. 461). Por ejemplo, la comprensión normativa de lo que cuenta como matemáticamente diferente, sofisticado, eficiente o elegante, junto con explicaciones o justificaciones matemáticas aceptables en una clase son para estos autores normas socio-matemáticas. La incorporación de este tipo de normas amplía su trabajo previo sobre las normas sociales generales de aula consideradas como “aquellas que sostienen las microculturas de la clase caracterizadas por la explicación, argumentación y justificación” (p. 460). Ejemplos de estas normas sociales pueden ser normas generales de la clase que pueden ser aplicadas a cualquier materia, como pedir a otros alumnos que justifiquen sus decisiones, etc. Los propios autores previenen de la sutil distinción que hay entre estas normas sociales y socio-matemáticas, señalando que:

El entendimiento de que los estudiantes deben explicar sus soluciones y sus maneras de pensar es una norma social, mientras que el entendimiento de lo que cuenta como una explicación matemática aceptable es una norma socio-matemática. Asimismo, la comprensión de que al hablar de un problema los estudiantes deben ofrecer soluciones diferentes de las ya aportadas es una norma social, mientras que el entendimiento de lo que

constituye la diferencia matemática es una norma socio-matemática. (Yackel & Cobb, 1996, p. 461)

Desde una perspectiva teórica que, según los propios autores, deriva del constructivismo, el interaccionismo y la etnometodología, Yackel y Cobb (1996) utilizan como constructos teóricos críticos para el desarrollo de la noción de normas socio-matemáticas la constitución interactiva de significados y la reflexibilidad. Las fuentes de datos del estudio incluyeron grabaciones en vídeo de todas las lecciones de Matemáticas del ciclo escolar y de entrevistas individuales con cada alumno de la clase al principio, medio y final del año escolar. Fuentes de datos adicionales fueron las notas de campo de los investigadores y las copias del trabajo escrito de los estudiantes. En base a ello, se elaboraron episodios de un aula escolar para aclarar los procesos mediante el cual se constituyen interactivamente las normas socio-matemáticas e ilustrar cómo estas normas regulan la argumentación matemática e influyen en las oportunidades de aprendizaje para los estudiantes y el profesor. De esta manera, muestran cómo los estudiantes desarrollan una disposición matemática y dan cuenta del desarrollo creciente de la autonomía intelectual de los estudiantes en Matemáticas. En el proceso, el papel del profesor como representante de la comunidad matemática es elaborado. Estos autores han mostrado como estas normas regulan la argumentación matemática e influyen en las oportunidades de aprendizaje para los estudiantes y el profesor.

Otros autores han usado las normas socio-matemáticas con un mayor peso social que en la interpretación de Yackel y Cobb, enfocándose en las distintas reinterpretaciones de las mismas normas en las aulas multiétnicas donde los estudiantes inmigrantes sienten que

ellos mismos o sus contribuciones eran valoradas negativamente (Gorgorió & Planas, 2005). Para estas autoras, en la búsqueda de continuidades y discontinuidades, la idea de norma se convierte en un concepto esencial. Ellas se centran en las normas socio-matemáticas y las normas de la práctica matemática. Aunque ellas mismas indican que al comenzar la investigación (Gorgorió, Planas & Vilella, 2002; Planas & Gorgorió, 2001), utilizaron las normas tal y como fueron introducidas por Cobb y sus colegas, en el desarrollo del estudio de los procesos de transición, se hizo evidente que estas construcciones no permitían totalmente interpretar lo que estaban observando: diferentes interpretaciones de la misma norma dentro de un aula de Matemáticas. Por todo ello, incluyeron en su consideración de las normas las regularidades de la práctica y de la interacción social que se establecen por el individuo y las interpretaciones del grupo de lo que se percibe como aceptable o deseable. En las tres aulas de Secundaria multiculturales que estudiaron encontraron diferentes percepciones de una situación particular como ‘ser aceptable o deseable’, lo que provocaba los obstáculos para el proceso comunicativo. Esto les llevó a plantearse preguntas como ‘¿qué normas establecen?’, ‘¿cómo pueden ser acordadas, negociadas o cambiadas?’, o ‘¿cómo se establece lo ‘accesible’ o ‘aceptable’?’ En su trabajo se puso de manifiesto como la falta de negociación causa obstáculos a la participación de los estudiantes inmigrantes en la conversación matemática.

Para Partanen y Kaasila (2015) los conceptos de las normas sociales y socio-matemáticas han sido útiles para guiar la participación de los debates de los estudiantes en las discusiones matemáticas, y para mejorar la calidad de sus contribuciones cuando se tienen en cuenta enfoques de colaboración en el estudio de las Matemáticas. Estos

autores llevaron a cabo un experimento de enseñanza con 700 alumnos de aproximadamente 17 años de edad, en un curso obligatorio de cálculo del nivel de enseñanza Secundaria Superior. La clase experimental estaba formada por 31 estudiantes de segundo año de Secundaria. Los alumnos trabajaron en grupos de tres a cuatro. El profesor no presentaba los conceptos básicos de cálculo, límites y derivadas, directamente, sino que les daba a los alumnos secuencias de preguntas y problemas para discutir y resolver juntos. En la construcción de las preguntas no se utilizó ninguna perspectiva teórica del aprendizaje específica.

En el desarrollo del estudio, antes de enseñar los conceptos de cálculo, se pidió a los estudiantes que respondiesen algunas preguntas y resolviesen problemas en grupos pequeños. El objetivo era que los estudiantes construyesen aspectos importantes de los conceptos por sí mismos mientras discutían ideas y hablaban sobre Matemáticas. Durante la fase en pequeños grupos, el profesor recorría los diferentes grupos, discutiendo con los estudiantes y respondiendo a sus preguntas. Después de las sesiones en pequeños grupos, se discutían y resumían las ideas de los estudiantes, intentando el profesor establecer conexiones entre conectar su enseñanza y las experiencias de los estudiantes.

Se seleccionaron dos pequeños grupos para la grabación de vídeo. Los estudiantes de estos grupos eran de un alto nivel, y aceptaron voluntariamente participar en las grabaciones. Los datos principales consistieron en los debates de estos grupos durante seis sesiones de investigación. En sus resultados, los autores consideran que la aproximación investigativa adoptada en el aula propició que nuevas

normas socio-matemáticas tuvieran que ser negociadas o producidas. En concreto, cuando se investiga en Matemáticas, uno debe abordar el tema de una manera creativa, y al investigar en Matemáticas se dan por válidos diferentes enfoques, además de los métodos simbólicos. Los autores indican que no han encontrado descripciones de la norma relacionada con la investigación creativa en la literatura revisada. En la negociación entre el profesor y los alumnos se identifican normas socio-matemáticas ya existentes. Algunas de ellas parecen ser relevantes en la nueva situación, como que la justificación explícita en Matemáticas debe basarse en las propiedades de objetos matemáticos. Sin embargo, algunas de las normas existentes parecían molestar la utilización del enfoque investigativo, tales como que el método aceptado para una tarea matemática deba ser en forma simbólica.

Especial relevancia tiene para este estudio aquellos trabajos que se han ocupado de la identificación de las diferentes normas en futuros profesores. En este sentido, Tatsis y Koleza (2008), se han centrado en normas sociales y socio-matemáticas, estudiando cómo estas normas son establecidas durante las interacciones de futuros profesores cuando resuelven problemas matemáticos, y su efecto en el proceso de resolución de problemas. Estos autores contemplando las normas en el mismo sentido de Yackel y Cobb (1996), investigaron cómo se establecen las normas sociales y socio-matemáticas durante las interacciones de futuros profesores de Primaria cuando resuelven problemas matemáticos. Los participantes en la investigación fueron 40 estudiantes que se prestaron a colaborar en el estudio. En particular, en este trabajo intentaron identificar las normas establecidas en ese contexto particular con objeto de compararlas con otras ya establecidas en la literatura sobre el tema. El marco adoptado fue el interaccionismo

simbólico. A través del análisis de las transcripciones de las discusiones de los estudiantes, estos autores identificaron tres normas sociales y seis normas socio-matemáticas.

Entre las tres normas sociales, identificaron la norma de *colaboración*; en ella se esperaba que los participantes alcanzaran un acuerdo sobre el proceso de solución y sus características, poniendo como ejemplo de estas últimas los conceptos y procedimientos incluidos. Esto se pudo identificar por la utilización de la primera persona del plural de los verbos y por las preguntas que realizaban a los compañeros para pedir opinión antes de hacer algo. Otra de las normas sociales fue la norma de *justificación* que como su propio nombre indica tiene que ver con la justificación de tú opinión ante los demás, particularmente cuando es una postura diferente a los compañeros. En este caso, esta norma pudo ser identificada por el uso de palabras tales como “porque”, “es por”, etc. La última norma social identificada fue denominada por estos autores ‘*evitación de amenazas*’ (‘avoidance of threat’ en versión original), que consideraba que una persona no pretende adoptar una actitud desafiante u hostil hacia sus compañeros; esto se pudo apreciar mediante el discurso indirecto empleado o mediante diferentes actos de cortesía.

Dentro de las seis normas socio-matemáticas identificaron dos normas relacionadas; una primera norma de *no-ambigüedad*, en la cual se consideraba que las expresiones matemáticas tienen que ser claras e inequívocas, lo que se expresaba a través de las reformulaciones que realizaban en busca de claridad, y la otra norma estaba relacionada con la *comprensión de la tercera persona*, que se relacionó con la anterior incidiendo en la reformulación de esas expresiones unidas a referencias

a una tercera persona. Otra de las normas socio-matemáticas fue la norma de *justificación matemática* que trata sobre la necesidad de justificar un método matemático antes de usarlo, es decir, se consideraba que tiene que haber una razón que justifique su uso. Esta norma se pudo identificar por el uso de preguntas, sobre todo aquellas que incluyen “por qué”. También, se encontraba entre dichas normas socio-matemáticas, la norma de la *diferenciación matemática* en la que se consideraba que las áreas matemáticas son distintas y no pueden solaparse, además comprendía lo que los estudiantes entienden como una solución ‘matemática’ y una ‘práctica’ solución a un problema pues encontraron una diferenciación entre las Matemáticas y las prácticas cotidianas. La norma de *validación*, en la cual los métodos matemáticos tienen que ser validados antes o después de su aplicación. Esta norma estaba relacionada con la norma de justificación, y se pudo apreciar por las expresiones en busca de información u otras expresiones pertinentes tales como “olvidalo, nos llevará años hacer eso”. Y, por último, la norma relacionada con la *relevancia*, que indicaba que se espera que el resultado de un método sea relevante para el problema considerado.

Estos autores concluyen que algunas normas identificadas en otros estudios también fueron encontradas en su caso. Sus resultados muestran que la mayor parte de estas normas, una vez establecidas, mejoran el proceso de solución de problemas. Indican que existen también excepciones, pero éstas tienen una orientación local y una relativamente menor influencia.

La descripción de las diferentes formas en las que los futuros profesores de Primaria contribuyeron a las normas que fueron establecidas y re-establecidas a lo largo de todo un semestre en un

curso de Matemáticas fue el centro de interés de Roy et al. (2014). Siguiendo, como en el caso de los autores anteriormente mencionados, las aportaciones de Yackel y Cobb (1996), Roy et al. (2014) consideran que los estudiantes no entran necesariamente en el aula el primer día sabiendo cómo se argumenta en Matemáticas o cómo se formulan cuestiones. Para ellos, estos procesos comunes o normas sociales se establecen conjuntamente por el profesor y los estudiantes como miembros de una misma comunidad generada en el aula, en la que se definen las normas sociales que configuran los roles del profesor y de los estudiantes. De acuerdo con las aportaciones de Cobb, Yackel y Wood (1989), Roy et al. (2014) consideran que, las normas sociales no son específicas de un área de contenido e incluyen: (a) explicar y justificar estrategias de resolución; (b) dar sentido a las estrategias de otro estudiante; (c) cuestionar las estrategias utilizadas por los otros estudiantes cuando se producen malentendidos; y (d) estar de acuerdo/desacuerdo con otros estudiantes.

Aunque las normas sociales proporcionan un fundamento para los roles del profesor y de los estudiantes en el aula, también es necesario establecer otras normas relacionadas con la actividad matemática desarrollada en el aula. Para estos autores, el establecimiento de las normas sociales en el aula fomenta las normas socio-matemáticas, que permiten analizar, criticar y dar sentido a los procesos de resolución con respecto al razonamiento matemático. Entre estas últimas normas incluyen lo que se considera como una explicación matemática aceptable, una solución matemática diferente, una solución matemática sofisticada y una solución matemática eficiente. Sobre la base de esta consideración de las normas sociales y socio-matemáticas, el estudio se centra en cómo se establecen estas normas en un curso de Matemáticas

para futuros profesores de Primaria, y en la forma en la que estas normas son afectadas por el cambio del contenido matemático (números enteros a racionales).

Los participantes fueron treinta y tres futuros profesores de Primaria que estaban matriculados en un curso de Matemáticas para maestro de 6 meses de duración en una gran universidad urbana en el sureste de Estados Unidos. Las clases tenían una duración de 110 minutos y se desarrollaban dos veces por semana. Inicialmente los futuros profesores participaron en una unidad instruccional previa sobre números enteros y operaciones, seguida por diez días de instrucción sobre los conceptos de número racional y las operaciones. Posteriormente, durante el semestre, se plantearon diferentes tareas matemáticas a los futuros profesores de Primaria en tres fases: presentación de una tarea en forma de problema, resolución de la misma, trabajando individualmente o en pequeños grupos y, discusión colectiva en la cual la verbalización de los razonamientos matemáticos seguidos y las estrategias se utilizaron para establecer y mantener diferentes normas.

La recogida de datos incluyó grabaciones de vídeo y las transcripciones de las discusiones del grupo entero de clase. También se recogieron los trabajos de los estudiantes (actividades en clase, tareas de casa y pruebas al final de cada unidad de instrucción). El análisis de datos se realizó según la propuesta de Rasmussen y Stephan (2008), que permite documentar una actividad colectiva. Las transcripciones de las grabaciones fueron codificadas independientemente por al menos dos miembros del equipo de investigación, que señalaron aquellos casos en los que las normas se

introducían (el instructor indica explícitamente expectativas de lo que los estudiantes iban a ser obligados a hacer), negociaban (el instructor y los estudiantes trabajaron juntos para definir lo que entiende una norma particular) o se mantenían (eran seguidas por los estudiantes automáticamente, sin ser solicitadas por el instructor). Por último, cada una de las normas codificadas se analizó siguiendo el método de comparaciones constantes de Glaser y Strauss (1967), lo que permitió determinar cómo una norma variaba según fuese el contenido de las unidades instruccionales vinculado al número entero y/o al número racional. Estas normas fueron luego consideradas para determinar cuándo se establecieron y cómo se renegociaban al introducirse una nueva área de contenido. En el cuadro I.2.2., se recoge la tabla donde los autores presentan las normas identificadas en su trabajo.

Whole Number Unit	Rational Number Unit
Social Norms <ul style="list-style-type: none"> • Explain and Justify • Make Sense of Others' Explanations and Justifications 	Social Norms <ul style="list-style-type: none"> • Explain and Justify • Make Sense of Others' Explanations and Justifications
Sociomathematical Norms <ul style="list-style-type: none"> • Acceptable Solution • Different Solution 	Sociomathematical Norms <ul style="list-style-type: none"> • Acceptable Solution <ul style="list-style-type: none"> ○ Without using prior knowledge ○ Without using what a picture looks like • Different Solution <ul style="list-style-type: none"> ○ Different answer ○ Different process to obtain the same answer

Cuadro I.2.2. Table 1 (Extraído de Roy et al., 2014, p. 59)

Los autores concluyen indicando que los resultados de su estudio documentan las normas sociales y socio-matemáticas que se establecen conjuntamente por el profesor del curso y los futuros profesores de

Primaria, identificando como una norma debe ser restablecida cuando se pasa de una unidad instruccional a otra.

Sánchez y García (2011, 2014) se han centrado en las normas socio-matemáticas y matemáticas que surgen en la interacción entre estudiantes para maestro de Primaria cuando resuelven una tarea matemática, incorporando el tema matemático tratado (la definición matemática en su caso) como una nueva variable, y en los diferentes conflictos comognitivos (Sfard, 2006a, 2008) que se pueden generar entre ellas. Estas autoras entienden las normas en el sentido de Sfard como “reglas metadiscursivas que son ampliamente endosadas y promulgadas dentro del discurso de la comunidad” (Sfard, 2008, p. 300), y asumen la existencia de normas que regulan los discursos. A partir de ahí, se plantean investigar lo que sucede en las interacciones entre estudiantes para maestro de Primaria que trabajan juntos en una tarea matemática propuesta relacionada con la definición matemática. Dentro de los diferentes discursos matemáticos identificados por Sfard (2008), ellas señalan que este discurso se puede considerar un discurso matemático coloquial, que incorpora las características de la espontaneidad y la informalidad de conversaciones cotidianas. Los participantes fueron 38 estudiantes para maestro de Primaria que participaron de manera voluntaria en dicho estudio. A través del análisis de las transcripciones de las discusiones de los mencionados estudiantes, identificaron diferentes conflictos comognitivos que surgían de la existencia simultánea de las normas socio-matemáticas y las normas matemáticas vinculadas con el proceso de definir, aproximándose a su generación.

En su trabajo, identificaron cinco normas socio-matemáticas y tres normas matemáticas que confrontaban originando conflictos comognitivos. Uno de los conflictos identificados surge entre la norma matemática relacionada con el criterio de minimalidad de la definición y la norma socio-matemática que conlleva a la idea de “cuanto más escribas como respuesta a una tarea matemática, mejor lo haces” (Sánchez & García, 2014, p. 314). La anterior norma matemática mencionada sobre la minimalidad también confrontó con la norma socio-matemática “todo lo que ves en una figura que acompaña la presentación de una tarea tiene que indicar algo necesariamente” (Sánchez & García, 2014, p. 315). Otro conflicto comognitivo surge entre la norma matemática que señala que en una definición es necesario discriminar entre instancias y no instancias de un concepto y la norma socio-matemática “tienes que responder a todas las preguntas; no importa si las respuestas son las mismas” (Sánchez & García, 2014, p. 315). Este conflicto conlleva a la no utilización de aspectos discriminatorios de objetos matemáticos, pues para los alumnos es primordial dar respuesta a la pregunta. Por último, identificaron otros dos conflictos procedentes de la confrontación entre la norma matemática sobre el criterio de jerarquía en el cual se considera que en el significado de un objeto matemático se incluyen los significados de los objetos que lo definen y dos normas socio-matemáticas, una que señala que “texto/palabra en una tarea matemática tiene sólo un significado lingüístico” (Sánchez & García, 2014, p. 316), y otra que “en matemáticas, los objetos definidos no pueden compartir propiedades” (Sánchez & García, 2014, p. 317), esta última afecta a la relación de inclusión.

Mención especial, por constituir un paso previo que ha permitido validar el comienzo de esta investigación en un contexto internacional es el trabajo recogido en Toscano, Sánchez y García (2013). En este estudio previo con futuros profesores de Secundaria se analizó la relación entre las normas socio-didáctico-matemáticas identificadas con perspectivas de la práctica de futuros profesores, y su relación con su futura práctica.

En el estudio participaron voluntariamente 20 futuros profesores de Secundaria matriculados en el Máster Universitario en Profesorado en Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas (MAES). Dicho estudio pretendía investigar la existencia de normas socio-didáctico-matemática en el contexto de resolver una tarea didáctico-matemática, y analizar si estas normas podrían tener alguna relación con las perspectivas de la práctica de los futuros profesores relacionado con su rol en el aula. Como resultados del estudio, a través del análisis de las transcripciones del discurso de los futuros profesores mientras resolvían una tarea didáctico-matemática propuesta en la clase, se identificaron cinco normas socio-didáctico-matemáticas. Tres de estas normas estaban relacionadas con el contenido matemático y su aprendizaje, y las otras dos con el rol del profesor, las cuales proporcionaron información sobre las características que estos futuros profesores de Secundaria asocian a dicho rol. Una de ellas es “el profesor valida el conocimiento y clarifica dudas” y la otra, “para introducir un contenido matemático el profesor siempre debería seguir una secuencia establecida”. Por tanto, estos futuros profesores piensan que las soluciones precisas y alternativas provienen de parte del profesor, y que un profesor debería seguir una secuencia que permita transmitir el contenido y que este esté

perfectamente estructurado en su forma de enseñanza y aprendizaje. Además, a través de estas últimas normas también se identificaron características de determinadas perspectivas, por ejemplo, transmitir, validar y resolver son verbos que pueden describir acciones o condiciones que caracterizan el rol del profesor para estos futuros profesores (Toscano et al., 2013). Sin embargo, cómo algunas normas podrían fomentar el desarrollo de ideas o apreciaciones relacionadas con la adopción de una perspectiva determinada de un profesor no se consideraron en profundidad.

En general, las investigaciones relacionadas con la identificación de normas en las aulas matemáticas han revelado:

- cómo se establecen las normas durante las interacciones sociales que se generan en diferentes contextos,
- el importante papel que juegan en el aprendizaje de los estudiantes en diferentes niveles educativos, y
- el rol del profesor para desarrollar las normas en clase como miembros de una misma comunidad.

I.2.3. Investigaciones relacionadas con la identidad

La idea de identidad en la investigación educativa es una noción controvertida. Los defensores afirman que este concepto permite a los investigadores ampliar el alcance de sus análisis más allá de un enfoque exclusivo sobre la naturaleza del razonamiento matemático de los estudiantes, considerando también la manera en que los estudiantes piensan sobre sí mismos en relación con las Matemáticas y el grado que han desarrollado de compromiso y han llegado a ver valor en las Matemáticas como se realiza en el aula. Por tanto, abarca cuestiones

que incluyen la persistencia e interés en las Matemáticas de los estudiantes y su motivación para aprender Matemáticas (Cobb et al., 2009). A pesar de estos argumentos, Sfard y Prusak (2005) indican que sus detractores pueden argumentar con una cierta justificación que su construcción es vaga y mal definida, y que su relevancia para la mejora del aprendizaje y la enseñanza de las Matemáticas centrales no siempre ha sido evidente. Estas autoras indican que, para ellas, “la noción de identidad es un perfecto candidato para el papel de ‘el lazo perdido’ en la historia de los investigadores (researchers’ story) de la compleja dialéctica entre el aprendizaje y su contexto sociocultural” (Sfard & Prusak, 2005, p.15).

Desde nuestro punto de vista, la amplitud de los contextos en los que ha sido aplicada, y que ha llevado a los investigadores a hablar de distintas identidades, identidad cultural (De Abreu & Hale, 2011), políticas de identidad (Hale, 1997), identidades de aprendizaje (Boaler, 1999), desarrollo de la identidad de los profesores (González, 2009) entre otras muchas, puede haber contribuido a sus múltiples conceptualizaciones.

En una revisión sobre la literatura relacionada con la identidad en Educación Matemática en los últimos 20 años que abarca un total de 188 artículos, Darragh (2016) señala en base a ella que se confirman las quejas dentro de este campo de investigación sobre la falta de definiciones claras sobre este concepto y sugiere que algunas investigaciones sobre él son a veces incompatibles teóricamente. Esta autora pone de manifiesto que el trabajo en este campo puede venir de dos paradigmas distintos, indicando que “la identidad puede ser vista como una acción y encaja dentro de un marco sociológico o puede ser vista como una adquisición encajando dentro de un marco psicológico”

(p. 19). Para Darragh (2016), cuales quiera que sea la precisión del nivel en que se sitúe un estudio, la identidad proporciona unas lentes a través de las cuales se puede analizar, entender y deconstruir una situación.

La aceptación por la comunidad investigadora de la identidad como una noción fundamental nos lleva a plantearnos si las normas identificadas en el discurso de los futuros profesores pueden contribuir de algún modo a la construcción de determinadas identidades. A continuación, nos centraremos en aquellos trabajos más directamente relacionados con nuestra problemática de investigación, tratando de fundamentar las decisiones que asumimos en este estudio.

Autores como Boaler y Greeno (2000) consideran el aprendizaje como un proceso de formación de la identidad que los estudiantes van desarrollando a medida que aprenden a ser estudiantes de Matemáticas en los mundos figurados de las clases de Matemáticas. Ellos en su trabajo consideran

saber y entender las matemáticas como aspectos de la participación en las prácticas sociales, en particular las prácticas del discurso, en las que las personas se dedican a dar sentido y resolver problemas utilizando representaciones matemáticas, conceptos, y métodos como recursos. Llamar a estas prácticas sociales no excluye las actividades de los individuos que trabajan solos. (Boaler & Greeno, 2000, p. 172)

Teniendo esto en cuenta, el aprendizaje matemático de los estudiantes es considerado por estos autores como “una trayectoria de

participación en las prácticas del discurso y el pensamiento matemático” (p. 172). Por tanto, las prácticas sociales ofrecen un contexto para el aprendizaje matemático, y la participación en estas prácticas es lo que nos dice qué aprendizaje de las Matemáticas ocurre.

En su trabajo, Boaler y Greeno (2000) interpretan los resultados de 48 entrevistas con estudiantes de Secundaria de cálculo utilizando el término de *ecologías de participación* (ecologies of participation en versión original) considerado en términos de mundos figurados, posicionamiento y autoría desarrollados por Holland et al. (1998). Las entrevistas eran semiestructuras, y se les pedía que describieran sus lecciones de clase, aquellas que le gustaron y las que no, el grado de discusión matemática, y la naturaleza de la confianza matemática. Las descripciones indicaban sus percepciones de los entornos de aprendizaje, sus posiciones de participación en ellos y reflejaban sus creaciones de las identidades como aprendiz de Matemáticas. Aquí los autores van a considerar la representación que los estudiantes hacen de sus entornos de las clases de Matemáticas en las que trabajaban y subsecuentemente sus creencias sobre las Matemáticas. Los resultados mostraron dos tipos de entornos de aprendizaje, proporcionando una imagen de los mundos figurados que los estudiantes experimentaron. Para hacer distinciones entre ambos los autores consideran las diferentes maneras de saber (ways of knowing: received knowing, subjective knowing, separate knowing and connected knowing) desarrolladas por Belenky y sus colegas (Belenky, Clinchy, Goldberger & Tarule, 1986), pero para Boaler y Greeno (2000) estas maneras de saber “son características de las adaptaciones de los estudiantes a sus entornos de aprendizaje matemáticos” (p. 174). Las entrevistas aportan evidencias de las diferentes maneras de saber que los estudiantes están

obligados a aceptar, negociar u oponerse en las aulas matemáticas. También consideran las implicaciones que las diferentes experiencias y creencias tienen para la naturaleza del conocimiento, la identificación y la participación de las Matemáticas proporcionando información sobre las identidades que los estudiantes crearon con respecto al saber y aprender Matemáticas.

Tratando de hacer operativa la noción de identidad, para evidenciar su potencial como herramienta analítica en las investigaciones relacionadas con el aprendizaje, y de acuerdo con su consideración como una actividad discursiva, Sfard y Prusak (2005) sugieren que “las identidades pueden definirse como colecciones de historias sobre las personas o, más específicamente, como esas narrativas sobre los individuos son reificadas, endosables y significativas” (p.16). Para ellas, estas historias, incluso dichas individualmente, son productos de unas narraciones colectivas. Estas identidades pueden ser divididas en dos subconjuntos: identidades reales, formadas por historias sobre el estado real de las cuestiones que se tratan, e identidades designadas, narrativas que presentan un estado de la cuestión que, por diferentes razones, puede esperarse que se den ahora o en el futuro.

Tomando como punto de partida estas consideraciones, las autoras tratan de aplicar su visión de la identidad como el ‘lazo perdido’ entre el aprendizaje y el contexto sociocultural en el que éste tiene lugar. Para ello, se apoyan en un estudio más amplio anteriormente realizado (ver Prusak, 2003), que sirve a Sfard y Prusak (2005) para ilustrar empíricamente que el aprendizaje se puede considerar como una forma de salvar la distancia entre la identidad real y la identidad designada

consideradas como dos conjuntos de historias significativas y reificadas sobre el aprendizaje que también son aprobadas por el aprendiz.

En el estudio que llevaron a cabo los participantes pertenecían a una clase de Educación Secundaria Superior (17 años de edad) y seguían un programa de Matemática avanzada. Nueve de los 19 estudiantes eran inmigrantes recientes que provenían de grandes ciudades en la antigua Unión Soviética. El resto eran nativos israelíes. La segunda autora, que a su vez era inmigrante de la Unión Soviética, fue la profesora. A lo largo de todo el curso escolar, se observaron y documentaron cuidadosamente todos los procesos de aula. Como fuentes de datos adicionales, se realizaron entrevistas con los estudiantes, sus padres y otros profesores. El análisis de los datos permitió apreciar la importancia de las diferencias entre los procesos de aprendizaje de los dos grupos, mostrando a través de tareas la consistencia de la homogeneidad intragrupal y de las disparidades intergrupales.

Concretamente, en su trabajo, presentan la discusión en base a dos casos representativos de cada uno de los dos grupos, una nativa y una recién llegada, que denominaron Leah y Sonya, respectivamente. Ambas eran consideradas buenas estudiantes, pero diferían sustancialmente en la forma en que aprendían. Así, por ejemplo, mientras la primera de ellas estudiaba de forma independiente, con la ayuda de un libro de texto y una hoja de cálculo, realizando todas las tareas encomendadas por el profesor, los informes de Sonya revelaron un proceso mucho más complejo de aprendizaje, incluyendo repetidas pruebas, autocorrección y auto-organización de lo aprendido. Para Leah, el maestro parecía ser el destinatario final, mientras que para Sonya lo que hacía parecía que era para ella misma, de acuerdo con su propia valoración de la importancia.

El análisis de las autoras permitió apreciar numerosas observaciones similares, que llevaron a identificar que el aprendizaje de Leah era un aprendizaje ‘ritualizado’, es decir, motivado principalmente por un deseo de adherirse a las ‘reglas del juego’ con el que, por razones sociales, se sentía obligada a cumplir. Diferentemente, Sonya se esforzó hacia un aprendizaje sustancial, con efectos que duran más allá de las actividades del aula y que pueden evaluarse según criterios independientes de los gustos u opiniones personales de un profesor particular. Las autoras concluyen el trabajo estableciendo lazos entre el aprendizaje y la identidad, y entre la propia identidad y el contexto sociocultural del aprendizaje, señalando la existencia de una estrecha correspondencia entre las formas de aprendizaje de las dos estudiantes y la efectividad de su aprendizaje.

Otros trabajos sobre la identidad han puesto su foco de interés en proporcionar aproximaciones analíticas que permitan documentar las identidades. Así Bucholzt y Hall (2005), desde una perspectiva sociocultural, han propuesto un marco para el análisis de la identidad que se establece en la interacción lingüística basado en una serie de principios (en versión original, ‘Emergence’, ‘Positionality’, ‘Indexicality’, ‘Relationality’, y ‘Partialness’). Estos principios para las autoras representan una variedad de formas en las que los investigadores se aproximan a los temas relacionados con la identidad y que deben ser tenidas en cuenta cuando se intenta aproximarse a ella. En el artículo se ejemplifican esos principios a través del examen de un repertorio de las mencionadas interacciones.

Aunque el conocer estas múltiples formas de abordar el problema nos ha permitido ampliar nuestra perspectiva a la hora de abordar esta

investigación, más directamente relacionado con ella están los trabajos de Cobb et al. (2009), y de Gresalfi y Cobb (2011). El primero de estos trabajos, Cobb et al. (2009), apoyándose en un esquema interpretativo propuesto por ellos mismos para el análisis de las identidades que están desarrollando los estudiantes que participan en la actividad matemática en las aulas, presentan un caso que ilustra la importancia de centrarse en las identidades que los estudiantes desarrollan cuando están realizando actividades en las aulas. En su investigación participaron estudiantes de una clase de Secundaria. Estos participantes formaban parte de dos clases diferentes (una clase de álgebra sin especiales características y una clase de análisis de datos estadísticos en la que se incorporaba un diseño experimental). Los datos utilizados para documentar la identidad normativa como un “hacedor” de Matemáticas en la clase de álgebra consistieron en notas de campo de las observaciones de cada sesión de clase durante 14 semanas. En el caso de la clase experimental, los datos consistieron en grabaciones en vídeo de las 41 sesiones de aula y notas de campo. El objetivo de los investigadores en el análisis de los datos de cada clase fue documentar obligaciones de clase general enfocándose en la distribución de autoridad y las formas de agencia que los estudiantes puedan ejercer legítimamente y, obligaciones específicamente Matemáticas de los estudiantes en base a la argumentación matemática y las formas normativas de razonamiento con herramientas y símbolos escritos.

El análisis de datos realizado por estos investigadores es una variante del método de comparaciones constantes de Glaser y Strauss (1967). En la primera fase trabajaron cronológicamente todos los datos recolectados de cada clase. En esta fase, hicieron, aprobaron y revisaron conjeturas sobre las obligaciones generales y específicamente

matemáticas. En la segunda fase, analizaron la cadena de conjeturas y refutaciones resultante para producir empíricamente relatos fundamentados de ambas obligaciones en cada clase.

En base a los relatos (accounts), que consistían en una red de afirmaciones que abarca cada conjunto de datos, los autores fundamentaron sus afirmaciones acerca de la distribución de la autoridad en cada clase, las formas de agencia que los estudiantes fueron capaces de ejercer, lo que consideran competencia matemática y comprensión en cada clase, y lo que contaba para los estudiantes como matemáticamente correcto. El análisis de las obligaciones generales y específicamente matemáticas de los estudiantes en las clases de álgebra y de diseño experimental ilustra un enfoque concreto para documentar la identidad normativa como un hacedor de Matemáticas en clases particulares. El análisis de las muestras reveló que las identidades normativas difieren significativamente entre las dos clases. En el caso de la clase de álgebra, los estudiantes debían identificar una forma de actividad matemática que limitaba el ejercicio de su autonomía (pasos de cálculo prescritos sobre notaciones algebraicas escritas, etc.). En cambio, en la clase experimental tenían que identificar una forma de actividad matemática en la que podían ejercer autonomía conceptual cuando creaban e interpretaban muestras de datos para identificar tendencias y patrones que dieron origen a ideas sobre el fenómeno bajo investigación.

Partiendo del anterior trabajo, Gresalfi y Cobb (2011) proporcionan una aproximación analítica para documentar las identidades para la enseñanza de las Matemáticas que negocian los profesores que pertenecen a dos comunidades que definen la enseñanza de dicha

materia en términos diferentes. Se centran en una cuestión que consideran clave para mejorar la enseñanza, como es lo que hace que los profesores se sientan motivados para mejorar su práctica de aula. Consideran que la visión de una enseñanza de unas matemáticas de calidad, que se pretende en cursos y orientaciones relacionados con el desarrollo profesional de los profesores, puede no estar alineada con la visión en el contexto institucional de las escuelas en que trabajan los profesores. Su análisis se basa en dos marcos específicos para entender los cambios en las identidades de los profesores para la enseñanza de las Matemáticas. En primer lugar, la noción de Gee (2001b) de la existencia de diversas fuentes de la identidad (específicamente, identidad institucional e identidad por afinidad, construidas por experiencias compartidas como parte de un grupo con el que se comparte el acceso y la participación en prácticas específicas). En segundo lugar, extienden el trabajo de Gee mencionando un trabajo anterior (Cobb et al., 2009) proponiendo que

el proceso de identificación en un contexto particular puede ser entendido como una relación entre dos elementos: la identidad normativa que ha sido establecida en ese contexto y las identidades personales que los individuos desarrollan cuando ellos participan en las prácticas de ese contexto. (Gresalfi & Cobb, 2011, p. 274)

Concretamente, Gresalfi y Cobb (2011) muestran que los cambios en los tipos de prácticas de enseñanza con que los profesores se identifican, y por tanto en su identidad personal como profesores de Matemáticas, involucran cambios en sus motivaciones para la

enseñanza. A través de su investigación, se muestra como el contexto institucional de las escuelas en las que estos profesores desarrollaban su trabajo y el contexto de desarrollo profesional promovido por las sesiones de desarrollo profesional en las que participaban promovieron diferentes puntos de vista sobre la enseñanza efectiva de las Matemáticas, identificándose dos identidades normativas diferenciadas para la enseñanza de las mismas.

Los datos para este estudio se recolectaron durante los dos primeros años de colaboración con un grupo de 9 profesores de Matemáticas de Secundaria. Los profesores trabajaron en cinco diferentes escuelas en un distrito escolar urbano socialmente desfavorecido. El criterio principal utilizado para seleccionar a los profesores fue que mostraban una cierta oposición a utilizar un libro de texto de Matemáticas orientado hacia la reforma que había sido adoptada recientemente en sus centros. Durante el segundo año de la colaboración, los profesores decidieron continuar o no en el proyecto siguiendo su propia iniciativa. Las 15 sesiones de desarrollo profesional, realizadas en los dos primeros años de la colaboración, fueron grabadas con una cámara colocada en la parte posterior de la sala para obtener un panorama general de todo el grupo. Además, cuando los docentes trabajaron en grupos, se utilizaron grabadoras múltiples para grabar todas las conversaciones y poder captar las intervenciones de cada uno de los participantes. Se realizaron transcripciones de las 90 horas de videos y audio grabaciones de las sesiones realizadas durante los dos primeros años de la colaboración.

El análisis de los datos indicó que los docentes fueron construyendo identidades diferentes para la enseñanza de las Matemáticas cuando

trabajaron en el contexto institucional de la escuela y en el contexto de desarrollo profesional. Para estos autores, los resultados obtenidos inciden directamente sobre un tema central que puede apoyar los esfuerzos de los profesores para mejorar sus prácticas de enseñanza: sus motivos para afiliarse con una visión de enseñanza que implica centrar la instrucción en el pensamiento de los estudiantes.

La noción de identidad permite a los investigadores ampliar el alcance de sus análisis sobre la naturaleza del razonamiento matemático de los estudiantes al considerar las maneras en que los estudiantes piensan en sí mismos en relación con las Matemáticas. Por tanto, se ha convertido en una herramienta analítica para aproximarse a las identidades que los estudiantes están desarrollando cuando se lleva a cabo la actividad matemática en un aula particular, permitiendo:

- explorar cómo las ideas de los estudiantes acerca de quienes ellos son conectan a la actividad matemática,
- establecer relaciones entre identidad y experiencias con Matemáticas, y
- considerar cómo la actividad del aula y las interacciones influyen en la actividad matemática individual del estudiante.

Como conclusión a este capítulo, se señala que la revisión realizada en él ha permitido fundamentar adecuadamente este estudio. Partiendo de los trabajos anteriormente mencionados, y tratando de extender sus resultados, esta investigación trata de aproximarse al discurso, normas e identidades que se identifican cuando unos estudiantes para maestro de Primaria resuelven unas tareas didáctico-matemáticas en un curso de Didáctica de las Matemáticas de su plan de formación. No se trata en nuestro caso de un estudio de diseño, en el que se plantea, se desarrolla

e implementa una propuesta educativa, analizándose los resultados de esta intervención. Queremos ver la realidad de un aula universitaria en la que se pretende que los estudiantes para maestro (EPM) se inicien en el desarrollo de tareas profesionales, y ver si eso se consigue en base al discurso que surge en ellas, el papel que juegan las normas ‘previas’ generadas a lo largo de los años de contacto con un sistema educativo, y en documentar las posibles identidades establecidas. Ello nos lleva a poner en nuestra investigación el foco de atención en unos EPM en concreto, en el contexto de un programa de formación, y en situaciones concretas (trabajo en grupo resolviendo tareas didáctico-matemáticas en clases prácticas), y no en el profesor universitario.

A continuación, pasamos a configurar el marco conceptual de esta investigación, de modo que nos permita concretar la problemática planteada, formulando nuestras preguntas de investigación, y permitiéndonos interpretar los resultados obtenidos.

CAPÍTULO II

CAPÍTULO II. Marco conceptual

En esta investigación, en coherencia con la problemática en la que nos situamos adoptamos un enfoque sociocultural, y dentro de él asumimos como punto de partida la propuesta de Sfard (2006a).

Esta autora, en un intento por clarificar la diversidad de significados atribuidos a los términos utilizados en los numerosos trabajos desarrollados dentro de esta perspectiva, señala que el uso de términos como social, sociocultural, etc., ha sido una constante en muchas investigaciones desarrolladas en el campo de la Educación Matemática en los últimos años, y que ha sido utilizado en ocasiones como un vocabulario ‘moderno’ con planteamientos procedentes de otras aproximaciones teóricas. La propia diversidad de planteamientos teóricos dentro del campo sociocultural ha podido favorecer esa imprecisión, y ha llevado a Sfard (2006a) a establecer una distinción entre los discursos teóricos adquisicionistas (término bajo el que esta autora engloba a las aproximaciones cognitivas) y participacionistas (que agrupan posiciones más socioculturales).

El discurso adquisicionista en el aprendizaje es en parte originario del trabajo de Piaget (1952), aunque ha habido otras contribuciones. En

esta visión adquisicionista se considera el aprendizaje como un acto de posesión individual creciente, como una adquisición de entidades tales como conceptos, conocimientos, habilidades, esquemas mentales, por tanto, en este discurso se pueden apreciar expresiones cotidianas como, por ejemplo, la adquisición de conocimientos, la formación de conceptos o la construcción de significados (Sfard, 2006a, 2008). Quizás la deficiencia de la visión adquisicionista se deba a que se han considerado las similitudes situacionales en lugar de las diferencias, pues se cree en la invariabilidad de los procesos de aprendizaje a través de contextos diferentes. Las mentes individuales son la principal fuente de su propio desarrollo, considerando que la labor de la investigación es descubrir el plano universal de dichos procesos. De hecho, mientras el aprendizaje humano sea visto como algo originario en lo individual, y este proceso sea visto como impermeable a otras influencias, en concreto las procedentes de las interacciones con otros individuos, uno no tiene medios para tener en cuenta que formas humanas de *hacer* evolucionan en la historia. Dentro de los límites del discurso adquisicionista, “no hay una explicación convincente para el hecho de que los resultados de las transformaciones se acumulen de generación en generación, redefiniendo constantemente la naturaleza y el alcance del crecimiento individual” (Sfard, 2006a, p. 156).

El participacionismo proviene en cierto modo de los intentos fallidos del adquisicionismo para tratar ciertos dilemas sobre el pensamiento humano, aunque generalmente proviene del trabajo de Vygotsky (1987) y otros fundadores de la teoría de la actividad (Engeström, 1987; Leontiev, 1981). Aportaciones como las de Lave y Wenger (1991) contribuyeron a la formación de la visión participacionista y su desarrollo. Lave (1988) reemplaza la metáfora aprendizaje como

adquisición por la metáfora aprendizaje como participación. En particular, Lave y Wenger (1991) empiezan a pensar en el término de aprendizaje como participación en actividades socialmente organizadas, de este modo, en lugar de ser un adquirente de bienes, ahora el aprendiz será visto como un practicante principiante tratando de tener acceso a una bien definida e históricamente establecida de *hacer* humano. De este modo, el participacionismo se enfoca en los contextos sociales y culturales del aprendizaje y, conceptualiza las transformaciones como cambios en el qué y en el cómo y afirma que las actividades con un patrón colectivo son previas a las individuales desde un punto de vista desarrollista (Sfard, 2007). Mientras que la perspectiva adquisicionista considera el desarrollo individual como procedimiento de adquisiciones personales a la participación en actividades colectivas, la perspectiva participacionista revierte la imagen y consideran que las personas van de la participación en las actividades colectivas realizadas a formas similares de hacer sin ayuda (Sfard, 2006a, 2008).

Para esta autora, la diferencia entre la visión adquisicionista y participacionista del desarrollo humano se encuentra en la forma en que entendemos el origen y la naturaleza de la singularidad humana. En el adquisicionismo esta singularidad radica en la composición biológica del individuo, mientras el participacionismo la considera como resultado del hecho fundamental de que los seres humanos somos seres sociales que participamos en actividades colectivas (Sfard, 2006a). Otro cambio que tiene lugar en la transición del discurso adquisicionista al discurso participacionista es la unidad de análisis “patterned collective doings”, que se centra en lo que las personas están haciendo y cómo lo están haciendo. Otras posibles unidades de análisis del participacionismo son la forma de vida (Wittgenstein, 1953), la

actividad (Leontiev, 1981; Vigotsky, 1987) y la práctica (Cobb, 2002; Wenger, 1998). Por último, esta transición acaba con la distinción entre el desarrollo de un individuo y el desarrollo de un colectivo. Las transformaciones del desarrollo humano son el resultado de dos procesos: la individualización de lo colectivo y el hacer común lo individual.

Con respecto al pensamiento matemático, se puede decir que la diferencia más significativa entre la perspectiva adquisicionista y la perspectiva participacionista se encuentra en los orígenes del aprendizaje. Por un lado, las perspectivas adquisicionistas consideran el aprendizaje como resultado de los esfuerzos directos de los aprendices para llegar a una visión coherente del mundo, por otro lado, las perspectivas participacionistas contemplan el aprendizaje como algo que surge principalmente de los intentos de uno para dar sentido a la visión de la otra persona de este mundo (Sfard, 2006a). De este modo, el aprendizaje se concibe ahora como un proceso de llegar a ser miembro de una determinada comunidad. Esto implica, sobre todo, la habilidad de comunicarse en la lengua de esta comunidad y actuar de acuerdo con sus normas particulares. Se puede decir que el participacionismo permite dar respuestas a fenómenos que se escapan de las explicaciones del adquisicionismo y también pueden ofrecer explicaciones alternativas para otros.

Tratando de precisar lo que implica una perspectiva participacionista, Sfard (2008) subraya la unidad entre la comunicación ('communication' en versión original) y el pensamiento ('cognition' en versión original) adoptando la palabra 'commognition' en un intento de reunificar la comunicación con lo cognitivo. Este enfoque que hemos traducido como 'comognitivo' reconceptualiza el pensamiento como

una forma individualizada de actividad comunicativa con uno mismo (Sfard, 2008). De este modo considera que, en el discurso propuesto en el pensamiento, los procesos cognitivos y los procesos de comunicación interpersonal son diferentes manifestaciones de básicamente el mismo fenómeno. Esta autora define discurso como comunicación, aclarando que esta comunicación no necesariamente involucra a otra persona porque los individuos frecuentemente nos comunicamos con nosotros mismos. El cambio discursivo se estimula a través del conflicto comognitivo, en otras palabras, a través de la situación que se presenta cuando diferentes interlocutores están actuando de acuerdo a diferentes normas discursivas.

Desde este enfoque, las matemáticas son un tipo especial de discurso, aprender matemáticas es cambiar el discurso matemático y el aprendizaje de las matemáticas se define como individualización del discurso matemático, lo que produce que los discursos matemáticos tanto interpersonales como individualizados se conviertan en objeto principal de la investigación. Los criterios de aprendizaje se formulan en términos de formas de acción, no propiedades del aprendiz (desde el discurso sobre los objetos matemáticos al discurso sobre el aprendiz).

Recientemente, autoras como Presmeg (2016) han alertado de la complejidad de la teoría comognitiva y señalan que incluso cuando las mismas nociones que se basan en ella se incorporan a los marcos teóricos subyacentes a las investigaciones, estas nociones no siempre se utilizan de la misma manera. El análisis que esta autora realiza de cómo se utiliza la teoría comognitiva de Sfard en cinco aportaciones realizadas bajo este marco en un número especial de la revista *Educational Studies in Mathematics* (Comognition as a lens for research) le lleva a concluir que esta teoría es lo suficientemente amplia

como para ser una lente teórica útil en diversas situaciones, concluyendo que:

Teniendo en cuenta la profundidad y la complejidad de la formulación de la teoría de Sfard—que está diseñada para tener en cuenta la complejidad y riqueza del aprendizaje humano y el desarrollo en general—estas categorías son representadas adecuadamente como una introducción a los elementos teóricos utilizados en las cinco investigaciones en esta colección. Pero parafraseando otra de las caracterizaciones de Sfard, no es sólo el qué sino también el cómo del uso teórico lo que es importante. (Presmeg, 2016, p. 224)

Para finalizar, aunque como hemos indicado inicialmente, en esta investigación asumimos como marco teórico principal la propuesta de Sfard, los comentarios anteriores nos han conducido a precisar cuidadosamente los significados que en ella se dan a todas y cada una de las nociones teóricas que se van a utilizar.

En cuanto al uso de la palabra '*sociocultural*', la propia Sfard (2006b) establece distinciones entre su significado empleado para indicar el continuo incremento de la atención prestada por los investigadores a los factores sociales y culturales y la expresión 'revolución ("turn" en versión original) sociocultural', que para ella expresa la transición de la forma de ver el desarrollo humano y el aprendizaje desde el adquisicionismo al participacionismo. Cuando se aplica en este último contexto, "el término sociocultural se refiere a una mezcla de aproximaciones más que de estas teorías en concreto que son identificadas 'oficialmente' con este nombre" (Sfard, 2006b, p. 22),

utilizando la palabra en un sentido amplio e inclusivo, que es el núcleo participacionista común a numerosas tradiciones socioculturales. Es este último significado el que aquí damos a esta expresión.

Dentro de esta forma de entender el término sociocultural, Sfard (2001) considera que “el discurso matemático se hace especial por dos factores principales: primero, por su excepcional dependencia de artefactos simbólicos como sus herramientas de mediación de comunicación, y segundo, por las meta-normas particulares que regulan este tipo de comunicación” (p. 13). Partimos de esta idea y la extendemos a un discurso didáctico-matemático, que se supone que es el que se pretende generar en las aulas de Didáctica de las Matemáticas de los programas de formación de profesores. Hipotetizamos que en este discurso el uso que se hace de los artefactos simbólicos en las situaciones de enseñanza/aprendizaje y las meta-normas particulares que esas situaciones generan son en este caso los factores importantes.

Aquí, asumimos que el discurso generado entre los estudiantes para maestro de Primaria al resolver una tarea didáctico-matemática puede ser considerado un discurso coloquial, que incorpora características de la espontaneidad e informalidad de las conversaciones cotidianas. En ese discurso coloquial, presumimos que pueden existir, entre otras características, algunas propias de un discurso didáctico-matemático, y que las expresiones relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas están incluidas en él. En contraste con el discurso específicamente matemático, en el cual: “a diferencia de muchos otros discursos, los objetos de las matemáticas, aquellas cosas sobre las que se está hablando, no preexisten a la charla; por el contrario, surgen como subproductos de la permanente conversación matemática” (Nachlieli & Tabach, 2012, p. 10), en un discurso didáctico-matemático

pueden coexistir dos tipos de objetos. Algunos de ellos originados por la propia Matemática (triángulos, funciones, etc.), y otros objetos con significados lingüísticos asociados a los procesos de enseñanza y aprendizaje de dicha materia (comprensión, problema, etc.).

Dentro de ese discurso coloquial, y siguiendo con las aportaciones de esta autora, para Sfard (2008) existen unas *normas* que se consideran como “reglas metadiscursivas que son ampliamente endosadas y promulgadas dentro del discurso de la comunidad” (Sfard, 2008, p. 300). Compartimos en este trabajo este significado y, sin minimizar la importancia de otras normas, asumimos la existencia de unas normas sociales y socio-matemáticas que provienen de las experiencias previas como alumnos en las aulas escolares en las que, en diferentes contextos, niveles y con diferentes profesores, han cursado diferentes asignaturas en general y la asignatura de Matemáticas en particular. Aquí nos centramos tanto en esas normas como en las normas socio-didáctico-matemáticas o didáctico-matemáticas que pueden surgir en la interacción entre estudiantes para maestro de Primaria cuando resuelven tareas relacionadas con la actividad profesional específica del profesor como pueden ser el análisis de actividades escolares o la interpretación de las respuestas de los alumnos. Se asume que, en el discurso coloquial que surge entre estos estudiantes cuando resuelven una tarea didáctico-matemática, podrían existir diferentes discursos regulados por diferentes normas.

En particular, en esta investigación, se considera que:

- las normas sociales son aquellas que se han establecido conjuntamente por un profesor y unos estudiantes como miembros de una misma comunidad generada en el aula (actual o pasadas) donde

dichas normas se definen (o se han definido), configurando los roles del profesor y los estudiantes,

- las normas socio-matemáticas provienen de la manera de considerar las Matemáticas como una materia escolar en unos contextos específicos (Sánchez & García, 2011, 2014), contextos situados en nuestro caso en el pasado de estos EPM como aprendices de Matemáticas,

- las normas socio-didáctico-matemáticas vienen de la manera de considerar la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas (Didáctica de las Matemáticas) por parte de los estudiantes universitarios (EPM) en un contexto específico: formación de profesores (Toscano et al., 2013). Pueden tener un papel de ‘normas previas (que los EPM traen al aula universitaria)’ sobre las relaciones entre el papel de un profesor en general, unos alumnos y un contenido, que en este caso se concreta en un contenido didáctico-matemático, o ser generadas con el propio contenido didáctico-matemático, y

- las normas didáctico-matemáticas comprenden los requerimientos, reglas o convenios de carácter normativo relacionados con la Didáctica de las Matemáticas, establecidos en esa comunidad científica, y aceptados comúnmente dentro de ella.

No se trata en nuestro caso de normas apreciadas en la interacción que involucra la participación del profesor universitario con sus estudiantes, sino de aquellas normas que se identifican en la interacción entre los propios estudiantes para maestro. Además de estas normas específicas, se asume que existen otras normas de muy distinto tipo, pero no se abordan en este estudio dado el contexto.

Con respecto a la *identidad*, para Sfard y Prusak (2005),

junto con la aceptación de la identidad como una noción fundamental del nuevo discurso de investigación, viene la declaración de que los seres humanos son agentes activos que juegan un papel decisivo en la determinación de la dinámica de la vida social y en la conformación de las actividades individuales. (p. 15)

Por lo tanto, la identidad es tenida en cuenta cuando se intenta abordar cuestiones relacionadas con cómo los discursos colectivos forman mundos personales y cómo las voces individuales se combinan dentro de una comunidad. Para estos autores, en este contexto, esto conlleva a entender el término ‘identificar’ (identifying en versión original) como “la actividad en la que uno utiliza recursos comunes para crear una combinación única, adaptada individualmente” (Sfard & Prusak, 2005, p. 15). Además, estas autoras consideran identificar como una actividad discursiva, en la que “las identidades pueden definirse como colecciones de historias sobre las personas o, más específicamente, como esas narrativas sobre los individuos son reificadas, endosables y significativas” (p. 16). De este modo, para ellas existen identidades múltiples para cualquier persona, pues las relaciones con el mundo y con otras personas cambian continuamente.

Gresalfi y Cobb (2011), reconociendo la diversidad de formas en las que el término identidad ha sido utilizado tanto en Educación Matemática como en otros campos, asumen con Gee (2001b) que “la identidad no es un conjunto de características personales o creencias. En lugar de ello, la identidad se refiere al conjunto de prácticas y expectativas que modelan la participación en contextos particulares” (Gresalfi & Cobb, 2011, pp. 273-274). En esta investigación, asumimos esta forma de considerar la identidad.

Para abordar su estudio y hacer operativa esta noción nos basamos en el esquema interpretativo propuesto por Cobb et al. (2009). Tratando de evitar precisamente la aparente vaguedad de este concepto, estos autores proponen una aproximación concreta para analizar las identidades que están desarrollando los estudiantes que participan en la actividad matemática en clases concretas. Cobb et al. (2009) destacan que, en investigaciones previas, se ha documentado diferencias en la identificación de los estudiantes con la actividad matemática desarrollada en el aula (identificación, cooperación, o resistencia), involucración que puede variar significativamente de unas aulas a otras. Para ellos, estos resultados muestran la necesidad de “un esquema interpretativo que se centre directamente en las relaciones entre las microculturas establecidas en las clases particulares y las identidades que los estudiantes están desarrollando en esas clases” (Cobb et al, 2009, p. 41) proponiendo un enfoque analítico que haga la noción de identidad, en lo que se refiere a la enseñanza/aprendizaje de las Matemáticas, manejable y relativamente concreta.

Para ello, toman como punto de partida el análisis de lo que Martin (2000) considera identidad matemática. Este autor desarrolló un marco que consta de cuatro niveles que pueden guiar las investigaciones sobre identidad (sociohistórico, comunitario, escolar e intrapersonal). Dada la complejidad de abordar los cuatro niveles, Cobb et al. (2009) sitúan su esquema en los dos últimos niveles, extendiendo con su propuesta la caracterización de los mismos hecha por Martin (2000). Coincidimos con Cobb y sus colegas (Cobb et al., 2009) en que esos niveles no son específicos de las Matemáticas y que pueden ser usados para caracterizar entornos de aprendizaje en las aulas de ciencias o estudios sociales en general. Nosotros extendemos estos niveles a las aulas de

formación de profesores en relación con las Matemáticas, y nos situamos dentro del nivel escolar (universitario en nuestro caso).

Los dos constructos centrales de su esquema interpretativo son “la *identidad normativa* como un hacedor de matemáticas (doer of mathematics) que se establece en el aula y las *identidades personales* que los estudiantes individuales desarrollan a medida que participan en las actividades del aula” (Cobb et al., 2009, p. 43). Basándose en Boaler y Greeno (2000), Cobb et al. (2009) consideran que “la identidad normativa comprende tanto las obligaciones generales como las específicamente matemáticas que delinean el papel de un estudiante eficiente en un aula concreta” (p. 43). Un estudiante tendría que identificarse con estas obligaciones para incorporarse a la actividad matemática del aula y al papel de ‘hacedor de matemáticas’ tal y como está constituido en esa aula. La identidad normativa es una noción colectiva o comunitaria más que una noción individualista.

Específicamente, aquí asumimos los planteamientos de Cobb y sus colaboradores (Cobb et al., 2009; Gresalfi & Cobb, 2011) mencionados en los párrafos anteriores, y nos centramos en la identidad normativa, extendiendo el trabajo de estos autores al explorar la existencia de unas identidades normativas en unas aulas de formación de profesores que delinean su papel como ‘hacedores didáctico-matemáticos’. A diferencia de algunos de los estudios anteriormente mencionados, en esta investigación no nos estamos ocupando de la interacción entre los estudiantes para maestro y el profesor universitario del aula, sino en las interacciones que surgen entre los propios EPM cuando trabajan en grupo, tratando en nuestro caso de documentar posibles identidades normativas como resultado de experiencias pasadas y presentes.

Entendemos que los planteamientos de Cobb y sus colegas en relación a la consideración de la identidad normativa son compatibles con las propuestas de Sfard con respecto a la noción de norma propuesta por ella y asumida en este trabajo, ya que para estos autores:

Nuestro enfoque en las obligaciones que los estudiantes tienen que cumplir para ser efectivos y exitosos en el aula hace el constructo identidad normativa manejable a efectos del análisis empírico. Una obligación es un constructo sociológico y está estrechamente relacionado con la idea de normas. Una norma puede definirse como patrón recurrente en la actividad conjunta que está regulado por las expectativas que el profesor y los alumnos tienen para las acciones de los demás en situaciones particulares (Searing, 1991). (Cobb et al., 2009, p. 44)

Del mismo modo que las normas socio-matemáticas pueden afectar a los procesos de aprendizaje matemático que se pretenden desarrollar en las aulas escolares (Sánchez & García, 2014), admitimos que las normas socio-didáctico-matemáticas podrían afectar a la forma de considerar los sistemas de actividad del profesor (interpretar producciones, analizar tareas, etc.) y condicionar de algún modo una futura identidad.

Queremos destacar dos aspectos importantes para el desarrollo de esta investigación. En primer lugar, Cobb et al. (2009) indican que la identidad normativa corresponde a un aspecto de la estructura social de una clase, y se relaciona con que es lo que se considera un buen estudiante en un aula particular. No son por tanto simplemente un

consenso, acuerdo o pensar lo mismo, porque esto son ideas individuales de las personas. Es cierto que en una clase algunos estudiantes pueden identificarse con las obligaciones/normas en mayor medida que otros, pero la identidad normativa facilita acceder a lo que se identifican algunos y otros no. En nuestro caso, nos ocupamos de la estructura social previa que se ha generado en diferentes estructuras sociales, pero con las que se identifican estos estudiantes en estas aulas.

En segundo lugar, es importante destacar que:

la identidad normativa para la enseñanza no es un sinónimo con las normas establecidas en un contexto particular, aunque están estrechamente relacionadas. Las normas establecidas en un contexto abarcan el conjunto de obligaciones que las personas esperan unas de otras cumplir en ese contexto. En contraste, la identidad normativa para la enseñanza establecida en un contexto comprende el subconjunto de expectativas que son específicas para la práctica instruccional y que un profesor tendría que cumplir para ser reconocido como competente. (Gresalfi & Cobb, 2011, p. 274)

En nuestro caso, la identidad normativa a la que se hace referencia es una identidad como hacedores didáctico-matemáticos, que comprendería las expectativas relacionadas con el papel de los estudiantes para maestro como estudiantes competentes en un aula concreta en la que se resuelven tareas didáctico-matemáticas relacionadas con su futura labor profesional. Es previa a la identidad normativa para la enseñanza, considerada en el sentido de la cita anterior, puesto que estos EPM nunca han sido profesores en un aula

(ni siquiera en la asignatura de Prácticas Docentes, que se sitúa en un curso posterior) pero puede ser un indicador de ella.

Finalmente, a diferencia de Cobb y sus colaboradores, que se centran en su esquema interpretativo en acciones e interacciones específicamente matemáticas, dado que en esta investigación nos situamos en un contexto muy particular que tiene que ver con la enseñanza/aprendizaje de las Matemáticas, ampliamos la propuesta de estos autores a las aulas universitarias de un curso de Didáctica de las Matemáticas, y admitimos la posibilidad de que en ellas puedan existir diferentes identidades normativas. No nos centramos en las identidades que se puedan negociar en la propia aula con el profesor universitario, porque en este estudio se intenta ver cómo los estudiantes para maestro se aproximan a las tareas profesionales, asumiendo un papel como hacedores didáctico-matemáticos. Nos ocupamos en la documentación de las identidades normativas previas, es decir, en las nociones colectivas construidas como alumnos en sus experiencias, tanto en las aulas escolares como universitarias, que traen a aulas específicas de un programa de formación de profesores en las que se plantean la resolución de tareas didáctico-matemáticas relacionadas con su futura labor profesional, tratando de aproximarnos al papel que pueden jugar en la re-creación de su identidad como futuros profesores.

II.1. Preguntas de investigación

Una vez detallados cada uno de los elementos teóricos que configuran el marco conceptual de esta investigación, pasamos a formular las preguntas de investigación de nuestro estudio. En concreto, nos planteamos:

- ¿Qué sucede en el discurso coloquial que se establece entre unos estudiantes para maestro de Primaria cuando resuelven una tarea didáctico-matemática en el contexto de un programa de formación?
- ¿Qué normas regulan ese discurso?
- ¿Se podría, en base a ellas, documentar determinadas identidades normativas?

A continuación, pasamos a detallar el diseño metodológico de esta investigación que nos va a permitir acceder a los datos de modo que podamos, a través de su análisis, pasar a dar respuesta a las preguntas planteadas.

CAPÍTULO III

CAPÍTULO III. Diseño de la investigación

III.1. Metodología

Teniendo en cuenta la naturaleza de las preguntas de investigación planteadas, este estudio se sitúa en una aproximación metodológica cualitativa/interpretativa, ya que se intenta describir, decodificar e interpretar los significados de los sucesos que ocurren en un contexto social particular, tratando de obtener una visión del fenómeno considerado que no puede ser recogida por investigaciones cuantitativas. Coherentemente con ello, y con el marco conceptual adoptado, se han considerado unas fuentes de datos y unos métodos analíticos compatibles con estos presupuestos, elaborándose un diseño de la investigación que se estructura en los diferentes apartados que se van a desarrollar a continuación.

En primer lugar, nos centramos en los participantes en el estudio, así como el contexto en el que se desarrolla esta investigación. A continuación, pasamos a detallar los instrumentos de recogida de información que nos permiten acceder al discurso de los estudiantes para maestro de diferentes formas posibles (grabaciones y documentos). Posteriormente, detallaremos el procedimiento de análisis

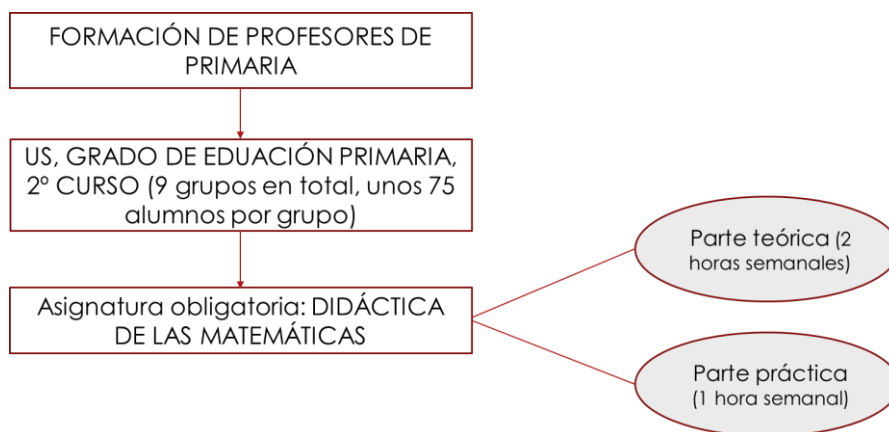
de los datos para pasar, en el capítulo siguiente, a centrarnos en los resultados obtenidos.

III.2. Sujetos y contexto

Los participantes son 88 estudiantes para maestro (EPM), de los cuales 66 son mujeres y 22 hombres. Todos los estudiantes tienen más de 19 años, provienen de diversos contextos socioeconómicos y antecedentes educativos (Bachillerato o Formación Profesional), y no han tenido experiencias formales como docente. Estos estudiantes participan voluntariamente en el estudio. Todos ellos están matriculados en el Grado en Educación Primaria, una titulación de 240 ECTS (European Credit Transfer System) implementada en la última década en las universidades españolas. Siguiendo las recomendaciones oficiales del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (BOE núm. 260, de 30 de octubre de 2007), los planes de estudios conducentes a la obtención de un título deberán tener en el centro de sus objetivos la adquisición de competencias profesionales por parte de los estudiantes. En el caso de este título en concreto, su función esencial es proporcionar las competencias necesarias que permitan a un individuo convertirse en un maestro en el nivel de Educación Primaria.

Dentro del plan de estudios del Grado en Educación Primaria ofertado por la Universidad de Sevilla (y publicado en su página web), los estudiantes cursan, en primer curso, unas ‘Matemáticas específicas para maestro’ que tiene como objetivo proporcionar una base previa Matemática particularizada para estos estudiantes para maestro. En segundo curso, se sitúa la asignatura que tiene por nombre “Didáctica de las Matemáticas para maestro”.

La “Didáctica de las Matemáticas para maestros” tiene una totalidad de nueve grupos, con una media de unos 75 alumnos por grupo. Es una asignatura de 9 créditos anual distribuidos, según consta en el plan de estudios de la Universidad de Sevilla, en una parte teórica (6 créditos, 2 horas semanales) y una parte práctica (3 créditos, 1 hora semanal), siendo en estas últimas donde se llevó a cabo el estudio.



Cuadro III.2.1. Contexto en el que se enmarca el estudio

Cuando se implementó en el curso 2010/2011 el actual plan de estudios, en el diseño de la asignatura, el “conocimiento situado” y el “aprendizaje cognitivo” formaron el marco teórico inicial que permitió a los profesores universitarios abordar el conocimiento y el aprendizaje de los estudiantes para maestro (Collins, Brown & Newman, 1989; García & Sánchez, 2002; García, Sánchez & Escudero, 2007). A través del proceso de resolver “actividades auténticas” (Brown, Collins & Duguid, 1989; Sánchez & García, 2009), se esperaba que los estudiantes se aproximasen a las actividades profesionales de un maestro de Primaria, y comenzar a desarrollar un discurso próximo a esa comunidad de práctica. Esta perspectiva teórica inicial, que se ha

mantenido con posterioridad, fue el punto de partida en el diseño del programa.

En la actualidad, la asignatura de Didáctica de las Matemáticas consta de diferentes secciones (Sentido numérico, Magnitud y Medida, Sentido geométrico y, por último, Probabilidad y Estadística). Hay dos partes en cada sección: una dedicada a proporcionar herramientas conceptuales, que se desarrolla con el grupo de estudiantes completo (Parte Teórica) y una segunda dedicada a poner estas herramientas en práctica, en las cuales se desglosa el grupo completo en dos subgrupos prácticos (Parte Práctica). Ambas partes se desarrollan en 90 horas a lo largo del curso académico (60 horas en total para la parte teórica y 30 horas para la parte práctica).

En la parte teórica, se proporcionan las herramientas conceptuales. Estas son entendidas como los conceptos y constructos teóricos que se han generado desde la investigación en formación del profesorado en relación con las Matemáticas, y que pueden conducir a la comprensión y la gestión de situaciones de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Dichas herramientas pueden ser proporcionadas a través de información ofrecida por los profesores universitarios, vídeos específicos, artículos de la literatura de Educación Matemática, etc. Por otro lado, en la parte práctica, los profesores universitarios proponen en el aula tareas didáctico-matemáticas, entendidas como actividades auténticas. Estas se centran en acercar a los futuros profesores a la realidad de las tareas profesionales de un profesor de Primaria. Por ejemplo, una tarea didáctico-matemática puede estar relacionada con una tarea profesional como interpretar las producciones matemáticas de los alumnos. Los estudiantes para maestro tienen que resolver la tarea planteada, analizar e informar sobre aspectos que han aprendido. Estas

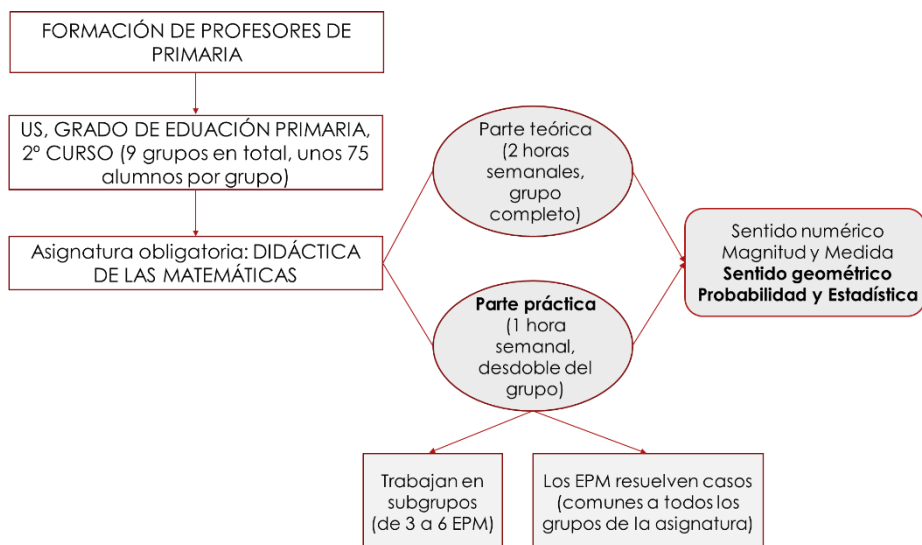
tareas didáctico-matemáticas son desarrolladas por todos los estudiantes para maestro matriculados en la asignatura.

Para resolver estas tareas, en esta parte práctica los estudiantes trabajan en pequeños grupos compuestos de 3 a 6 estudiantes (subgrupos). Las tareas didáctico-matemáticas son comunes a todos los grupos de la asignatura. También son muy diferentes a las tareas tradicionales a las que hasta el momento se han enfrentado los estudiantes para maestro.

Específicamente, las tareas didáctico-matemáticas presentan situaciones relacionadas con los sistemas de actividad de los profesores y diferentes contenidos matemáticos (números, geometría, etc.). Siguiendo a Llinares (2004), los sistemas de actividad del profesor incluyen: la organización de los contenidos matemáticos para ser enseñados, la gestión de los contenidos matemáticos y el discurso de aula, y el análisis e interpretación del pensamiento matemático de los estudiantes, entre otros. Por tanto, las tareas forman parte de esos sistemas de actividad y son de la máxima importancia en un contexto de un programa de formación de profesores.

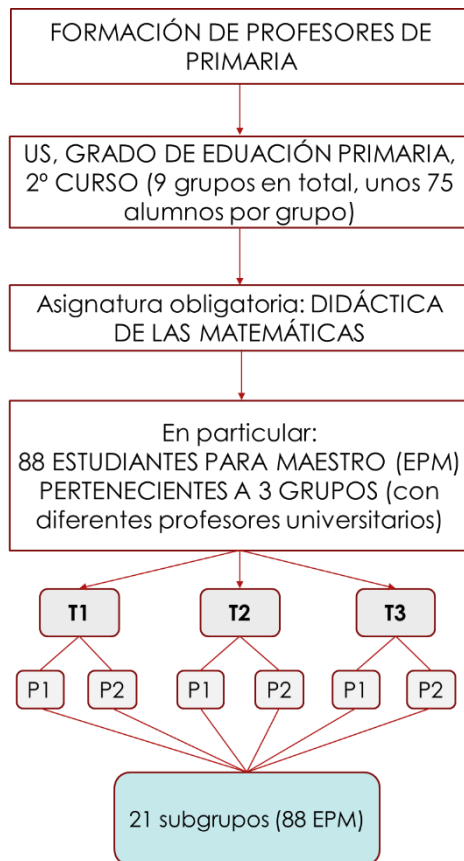
Finalmente, las tareas didáctico-matemáticas adoptan la forma de caso en la que refleja por un lado el contenido y por otro los sistemas de actividad que tienen después que desarrollar como profesores. Además de la información dada en la parte teórica, los profesores universitarios proporcionan a los EPM algunas herramientas conceptuales más específicas (artículos de revistas especializadas, etc.) para resolver el caso. Los subgrupos reciben una autonomía total respecto a su forma de trabajar, no hay indicaciones por parte de los profesores universitarios ni por parte de los investigadores.

Concretamente, esta investigación se desarrolló en la parte práctica de la asignatura (cinco sesiones de una hora semanal por sección) correspondiente a las dos últimas secciones (Sentido geométrico y Probabilidad y Estadística).



Cuadro III.2.2. Concretando el contexto en el que se enmarca el estudio

En el estudio han participado un total de 21 subgrupos (nombrados aquí como SG1, SG2, etc.) entre los que se distribuían los 88 participantes que pertenecían a los desdobles prácticos (P1 - P2) de tres grupos de la asignatura (T1 - T2 - T3) impartidos por diferentes profesores universitarios.



Cuadro III.2.3. Distribución de subgrupos participantes en el estudio

El estudio se ha desarrollado cuando los EPM resolvían dos de los casos planteados por los profesores universitarios en la parte práctica, uno de ellos correspondiente al contenido de geometría y la tarea profesional de analizar actividades escolares e interpretar las respuestas de los alumnos (Caso 5º de la asignatura), y el otro caso trata el contenido de probabilidad y la tarea profesional de analizar actividades escolares y plantear preguntas a los alumnos (Caso 6º de la asignatura). En el Anexo se incluyen estos casos que se desarrollaban en la parte práctica de la asignatura según constaban en la plataforma virtual,

donde los profesores universitarios de la asignatura ponen a disposición de los estudiantes los materiales de la misma, y que como ya se ha indicado eran comunes a todos los grupos. Por la importancia que tienen estos casos en el desarrollo de esta investigación, y queriendo poner de manifiesto que no hubo ninguna intervención por nuestra parte en el diseño ni en la implementación de estos casos, vamos a comentar brevemente sus características.

III.2.1. Las tareas didáctico-matemáticas recogidas en los casos

La primera de estas tareas corresponde a la parte práctica de la sección de Geometría, y a las tareas profesionales de analizar e interpretar las producciones de los alumnos. Sobre la base de una propuesta de Burger y Shaughnessy (1986), se planteaba en el caso 5° una actividad escolar para niños de segundo ciclo de Primaria relacionada con la geometría y, en particular, con las figuras planas de cuadriláteros (ver Anexo). En esta actividad escolar, a los niños se les da una lámina de quince figuras planas de cuadriláteros y, en una primera parte de la actividad, ellos tienen que identificar las figuras que son cuadrados, rectángulos, paralelogramos y rombos incluyendo la justificación de dichas identificaciones. En una segunda parte de la actividad, los mismos niños tienen que responder preguntas relacionadas con la identificación y clasificación de dichas figuras. Estas preguntas están encaminadas a trabajar la definición y clasificación tanto exclusiva como inclusiva de los cuadriláteros.

A partir de esta actividad escolar, en el caso se demandaba a los EPM algo común en la práctica profesional de un maestro, como es tener que analizar la actividad escolar mencionada e, interpretar las

respuestas de los niños en base a varias entrevistas que ellos tenían que diseñar y realizar. Concretamente, en primer lugar, a los EPM se les pedía que analizaran la actividad escolar teniendo en cuenta las estrategias y niveles en los procesos de razonamiento que se podrían considerar. En segundo lugar, para acercarlos más aun a su futura labor y ver qué sucede con la implementación de la actividad en el aula, se les pedía que plantearan la actividad escolar a modo de entrevista a alumnos de 2º ciclo de Primaria, recogiendo las respuestas para posteriormente analizarlas en base a estrategias utilizadas, procesos desarrollados y niveles de razonamiento de Van Hiele en el que los niños se situaban en dichos procesos. Las herramientas conceptuales provenían de la información que se proporcionaba en la parte teórica y algunos artículos (Gutiérrez & Jaime, 1998; Hoffer, 1981; Jaime & Gutiérrez, 1990). También, el profesor universitario proporcionaba información sobre el tema en el currículo español del grado en cuestión.

El segundo caso (correspondiente a la parte práctica de la sección de Probabilidad y Estadística) se centraba en la probabilidad. La tarea profesional demandaba analizar problemas escolares y pensar qué preguntas podrían plantear a sus futuros alumnos sobre ideas relacionadas con la probabilidad. Para ello, en el caso se proporcionaba a los EPM una colección de ocho enunciados de problemas y ejercicios extraídos de libros escolares de Primaria o de algunos enlaces webs sobre algunas ideas relacionadas con la probabilidad (ver Anexo). En esta situación, los EPM tenían que analizar estos problemas identificando conceptos y procedimientos matemáticos que subyacen en ellos, y posteriormente, pensar qué posibles preguntas para cada problema podrían plantear en una situación de enseñanza, es decir, a

sus alumnos en el aula. Tenían que incluir cuatro preguntas para cada problema e indicar lo que se pretendía trabajar con dichas preguntas. En este caso, las herramientas conceptuales procedían de la información proporcionada en la parte teórica de la asignatura y artículos de revistas (Figueiras, 2013).

La elección de estas tareas en esta investigación vino condicionada por dos motivos, por un lado, porque los sistemas de actividad que se trabajan en ellas están muy presentes en la labor de los maestros y, por otro lado, por estar situadas al final del curso y de ese modo los grupos de trabajo (subgrupos) están más cohesionados y más familiarizados con la forma de trabajar, lo que nos llevó a suponer que el discurso coloquial podría ser más fluido.

Queremos destacar que en esta investigación no se ha intervenido en el diseño de unas tareas que forman parte del desarrollo de una asignatura de un plan de formación de maestros. Lo que aquí se pretende es ver lo que sucede en la realidad, en el día a día en las aulas ordinarias universitarias cuando los EPM tratan de resolverlas. No ha habido, por tanto, ninguna intervención por parte de esta investigadora en el diseño ni en la implementación de los casos planteados. En la investigación, los procesos de resolución de estos casos han sido el contexto en el cual se generan los datos. A continuación, describimos las fuentes de recogida de información utilizadas para recolectar dichos datos.

III.3. Instrumentos de recogida de datos

Diferentes investigadores han utilizado diferentes entornos de aprendizaje para acceder al discurso de los estudiantes (Wille & Boquet, 2009). En nuestro caso, el entorno de aprendizaje utilizado

para acceder a ese discurso han sido las aulas universitarias en las que se cursaba una asignatura fundamental para su futura labor como profesores. Teniendo en cuenta que el discurso coloquial de los EPM cuando resuelven los casos planteados es la unidad de análisis, las fuentes de datos de nuestro estudio consisten en:

- Grabaciones en audio de todos los diálogos verbales de los 21 subgrupos de estudiantes para maestro, mantenidos mientras resolvían en grupo los mencionados casos propuestos en el aula (5 sesiones de una hora semanal para cada uno de los dos casos).

- Informes finales con las respuestas escritas a las preguntas planteadas en los casos. Estos informes se recogieron en 15 de los 21 subgrupos de EPM.

A continuación, pasamos a detallar cada uno de estos instrumentos.

Con respecto a las grabaciones, sean estas en audio o vídeo, se puede decir que son uno de los instrumentos que aparece de forma recurrente en las investigaciones que se han ocupado de los sucesos de aula desde una perspectiva cualitativa. Siguiendo algunas de las indicaciones que hacen distintos investigadores sobre el uso de este instrumento tanto desde una perspectiva general (Erickson, 1992) como desde el campo de la Educación Matemática (Cobb & Whitenack, 1996; Leinhardt, 1989, 1993; Steinbring, 1993), y más particularmente de la revisión realizada de trabajos que han tratado de acceder al discurso de los estudiantes (Barwell, 2016; Caspi & Sfard, 2012; Natham et al., 2007; Powell, 2006; Roy et al., 2014; Seymour & Lehrer, 2006; Sfard, 2007; Yackel & Cobb, 1996), para las grabaciones tuvimos en cuenta los siguientes aspectos:

- Por razones del estudio, y con el objetivo de interferir lo menos posible en el clima del aula, decidimos proporcionar a cada uno de los subgrupos que voluntariamente se prestaron a participar en nuestro estudio una grabadora, indicándoles que debían grabar todas las sesiones en las que se trabajan los casos planteados.

- Decidimos grabar todas las sesiones, ya que lo que se pretendía era analizar dicho proceso. Como ya se ha indicado a lo largo de cinco sesiones de una hora por subgrupo y caso planteado. Resultaron 10 sesiones de una hora por subgrupo (5 sesiones para cada caso), y dado que había 21 subgrupos, en total fueron 210 horas de grabación en audio de todas las conversaciones de los estudiantes cuando resolvían los dos casos, correspondientes como ya hemos mencionado a la parte práctica de las secciones de geometría y estadística/probabilidad, procediéndose de la siguiente forma:

- la investigadora se presentó a los estudiantes al comienzo de la primera sesión de la parte práctica de geometría, les explicó de que se trataba, aclarando que su intervención no tenía ninguna relación con el desarrollo de la asignatura y les solicito su participación,
- algunos subgrupos acordaron voluntariamente participar. A ellos se les dio una grabadora y se les pidió que se identificasen para facilitar la posterior transcripción,
- cada sesión la investigadora repartía las correspondientes grabadoras a los subgrupos participantes y les proporcionaba las instrucciones concretas sobre la dinámica de la grabación, asegurar un buen registro de lo hablado, decir el nombre, etc. Estos subgrupos permanecían en el aula junto con los

subgrupos que no participaban, mientras el profesor universitario desarrollaba con todos ellos su actividad docente habitual,

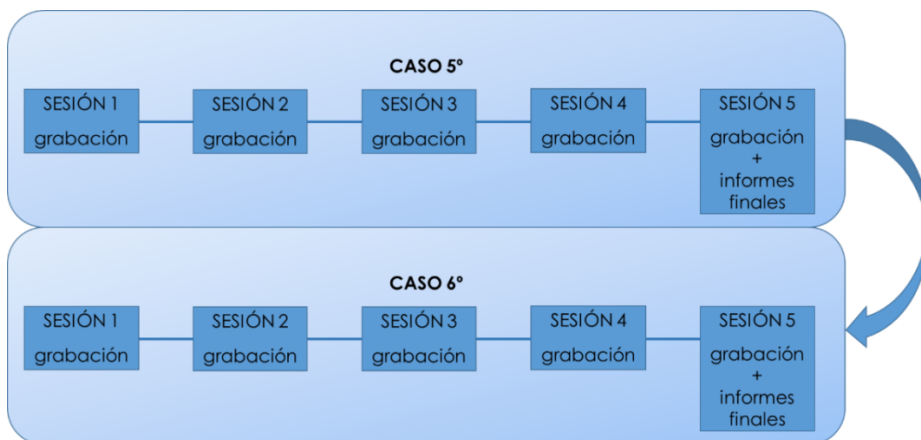
- la investigadora permanecía durante toda la sesión por si se planteaba alguna duda sobre lo relativo a la grabación, sin intervenir ni interferir para nada en la labor del profesor universitario.

Las transcripciones obtenidas a partir de estas grabaciones en audio de los estudiantes para maestro cuando resolvían los casos planteados en el aula nos permitieron acceder al discurso coloquial hablado de estos EPM.

Con respecto a los informes finales, en la última sesión se llevó a cabo la recogida de los mismos con las respuestas de cada subgrupo participante a los casos planteados. De igual modo que las grabaciones, los informes o documentos realizados por estudiantes también han formado parte en la recogida de datos de investigaciones cualitativas en general y sobre el discurso en particular (Powell, 2006; Roy et al., 2014; Yackel & Cobb, 1996).

Tampoco hubo ninguna intervención por parte de la investigadora en el formato o contenido de estos informes, ya que formaban parte del desarrollo habitual de la parte práctica de la asignatura. Siguiendo las orientaciones de los profesores universitarios de los EPM participantes, dichos informes recogían tanto una breve relación de lo que sucedía cada sesión como las respuestas finales consensuadas por todos los miembros del subgrupo como respuestas a las diferentes preguntas que se planteaban. Estos informes eran usados por el profesor universitario como un medio de valorar el trabajo de estos futuros profesores. Para

nosotros, estos datos nos permitían acceder a las respuestas finales aceptadas y consensuadas como correctas por los subgrupos de EPM, lo que consideramos el discurso escrito de los EPM. Así, se pretendía con ese instrumento ver qué aspectos del discurso hablado eran recogidos en el discurso escrito de los informes.



Cuadro III.3. Proceso de recogida de datos

Queremos mencionar que, como ya hemos indicado, los informes se recogieron en quince subgrupos que correspondían a dos de los grupos participantes, en lugar de los 21 subgrupos que fueron grabados. Dado que en esta investigación no se ha considerado subgrupo/profesor sino 21 subgrupos independientemente del profesor de cada uno, ni se ha considerado una correspondencia entre el discurso hablado y escrito de cada subgrupo, y que lo que se buscaba era caracterizar un discurso coloquial (hablado/escrito) culturalmente compartido, no supuso problema que el número de subgrupos fuese diferente en ambos discursos.

A continuación, pasamos a desarrollar el procedimiento de análisis seguido.

III.4. Procedimiento de análisis de datos

El proceso seguido consta de diferentes niveles de análisis que, apoyándonos en la propuesta de Powell, Francisco y Maher (2003) utilizada por otros investigadores como Gavilán-Izquierdo (2010), pasamos a desarrollar a continuación:

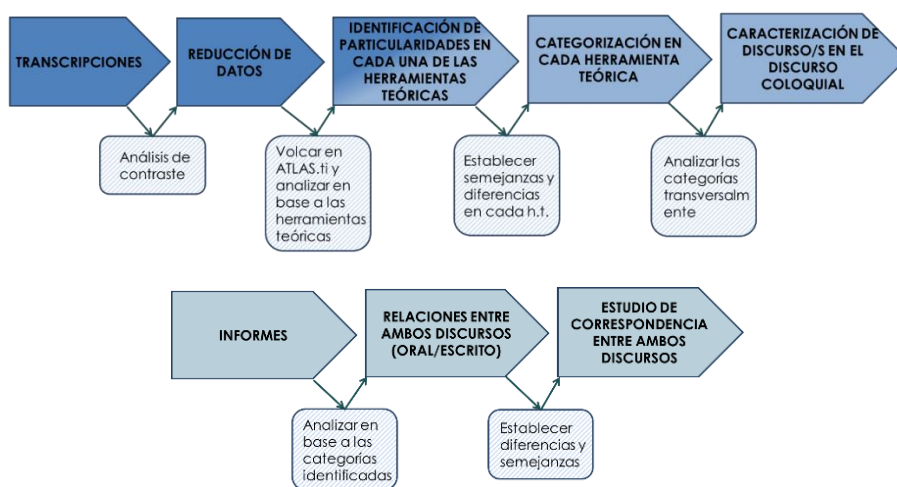
III.4.1. Análisis descriptivo

Este primer nivel de análisis consta de tres etapas, que tienen como objetivo introducirnos plenamente en los datos. En una primera etapa nos sumergimos en los datos de las transcripciones para seleccionar las partes del discurso que vamos a considerar relevantes para nuestro objetivo, realizando un análisis de contraste por dos investigadores. De este modo, llevaremos a cabo una reducción de los datos. A partir de ahí en una segunda etapa, los datos se vuelcan en su totalidad en el software ATLAS.ti, con un enfoque muy especial en las partes seleccionadas como relevantes en el análisis de contraste (teniendo en cuenta el discurso global de procedencia). Se procedió entonces a la identificación de cada una de las herramientas teóricas (adaptadas de las propuestas de Sfard 2007, 2008, que detallaremos a continuación) por separado para caracterizarlas/categorizarlas en las partes del discurso seleccionadas de las transcripciones (procedente del discurso oral). Tomando como datos las categorizaciones identificadas anteriormente procedimos a analizar conjuntamente dichas herramientas para, en base a este análisis conjunto, intentar identificar discursos con características propias en el discurso coloquial mantenido por los EPM.

Con respecto a los informes finales, en una tercera etapa, se analizaron las respuestas en base a las categorías identificadas en el

caso de las transcripciones. Esto permitió ver que parte del discurso coloquial (hablado) era asumida por los subgrupos para dar respuesta, por medio del discurso escrito a las cuestiones planteadas en los casos.

A continuación, mostramos en el cuadro III.4.1. el esquema del proceso seguido en este primer análisis para cada uno de los instrumentos de recogida de datos, pasando posteriormente a describir con más detalle cada una de las etapas anteriormente mencionadas.



Cuadro III.4.1. Proceso del análisis descriptivo

Primera etapa

Una vez que las grabaciones en audio de cada uno de los subgrupos fueron transcritas en su totalidad, teniendo en cuenta en todo momento el contexto en el que el discurso había sido generado (conversación entre los EPM cuando resolvían los casos planteados), analizamos el discurso recogido de cada una de las cinco sesiones consecutivas para ambos casos (Caso 5º y Caso 6º). Dado que se transcribieron todas las grabaciones en su totalidad, las 210 horas de grabación generaron una gran cantidad de material transcrito, por lo que el proceso de reducción

de información alcanzo en nuestra investigación una especial relevancia.

Para esta reducción de datos se llevó a cabo un análisis de contraste. En primer lugar, se procedió por parte de la investigadora y otro miembro del equipo a una lectura detallada de todas las transcripciones, señalando sobre una versión impresa de ellas las partes del discurso relacionadas con las Matemáticas, su enseñanza y aprendizaje que ambos consideraron relevantes. De este modo, la identificación fue validada, asumiéndose las selecciones comunes y discutiéndose, aceptándose o rechazándose, las que se presentaran como problemáticas, de tal manera que sólo las susceptibles de aportar información relevante fueron finalmente escogidas. Queremos mencionar que, al ser tan concreta la selección, en algunos subgrupos dio lugar a pocas partes consideradas/seleccionadas para analizar. Para no perder el sentido de las partes del discurso seleccionadas en el análisis de contraste, todas las transcripciones se volcaron en el software ATLAS.ti para continuar con el proceso de análisis.

Segunda etapa

Una vez volcado todos los datos en el ATLAS.ti, se procedió a analizar los datos haciendo hincapié por un lado en las partes del discurso seleccionadas, y por otro teniendo en cuenta todo el discurso coloquial en el que estaban situadas esas partes. Para ello, fueron decisivas las herramientas teóricas proporcionadas por Sfard (2007, 2008), que la propia autora considera parte del discurso y, a su vez, medio para analizarlo. Estas herramientas que son aplicables específicamente al discurso matemático, en esta investigación se han adaptado, como veremos en párrafos posteriores, al discurso didáctico-

matemático, entendido en este trabajo como aquel en el que se incluyen expresiones relacionadas con el profesor, alumno y contenido matemático.

Para Sfard (2007, 2008), las mencionadas herramientas se concretan en: uso de palabras, mediadores visuales, narrativas y rutinas. Las palabras en matemáticas se asocian a aquellas palabras cuyo uso y significado viene dado por el discurso matemático; las narrativas se corresponden a

una serie de expresiones, habladas o escritas, que se formulan como una descripción de objetos, de relaciones entre objetos o procesos con o por objetos, y están sujetas a aprobación o rechazo, esto es, ser etiquetadas como “verdaderas” o “falsas”. (Sfard, 2008, p. 300)

En caso de aceptación por el grupo reciben el nombre de narrativas endosadas; los mediadores visuales son entendidos como medios con los que los participantes del discurso identifican el objeto de su charla y coordinan la comunicación; y por último, las rutinas son entendidas como "una categoría abarcadora que se superpone parcialmente con las tres características formadas (uso de palabra, uso de mediador y narrativas endosadas) pero es mucho más amplia que eso" (Sfard, 2007, p. 574); son patrones repetitivos bien definidos en las acciones de los interlocutores, característicos de un discurso dado. En Sfard (2008, pp. 133-135) se puede encontrar una detallada descripción de estas herramientas, y en Tabach y Nachlieli (2016) una síntesis posterior.

En nuestro caso, como hemos indicado, para este estudio y teniendo en cuenta nuestras preguntas de investigación, adaptamos la propuesta

de Sfard a un discurso didáctico-matemático, en el cual consideramos que:

- *las palabras* se asocian con aquellas que proporcionan información importante acerca de los procesos de enseñanza y aprendizaje en general, y de las Matemáticas en particular, como objeto de estudio. Pueden aparecer de formas individuales o combinadas con otras, recogiendo un único significado. Por ejemplo, explicar, comprensión de los niños, niveles de razonamiento, modos de representación, secuencia de aprendizaje, etc.

- Con respecto a *las narrativas* en nuestra adaptación, puesto que analizamos el discurso entre pares, consideramos que una narrativa es la oración u oraciones sucesivas que expresan una idea relacionada con la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.

Si "un discurso matemático se considera que se basa en relaciones puramente deductivas entre narrativas" (Tabach & Nachlieli, 2016, p. 301), consideramos que un discurso didáctico-matemático puede incluir diferentes tipos de relaciones que tienen como objeto la tríada estudiante/profesor/contenido. Por ejemplo, siguiendo a estos autores, si las definiciones matemáticas son narrativas, ya que se desarrollan por medio de la comunicación en la comunidad de matemáticos, y entonces se comunican una y otra vez en la comunidad del aula, asumimos que en el discurso coloquial entre los EPM, considerado como comunicación dentro de la comunidad del aula de estudiantes para maestro, pueden surgir proposiciones de diferentes procedencias (aulas de formación de profesores u otras aulas escolares) como "podemos utilizar los niveles de Van Hiele para ver las respuestas de los niños" o "nosotros [los EPM] podemos presentar a los alumnos primero el paso

de los datos a la tabla, y luego una representación gráfica del problema...”, que se pueden considerar como narrativas que se desarrollan en la comunicación de la comunidad de estudiantes para maestro.

Mantenemos el significado de narrativa endosada propuesto por Sfard en el sentido de que son aquellas aceptadas por el grupo considerado y asumidas como propias por todos los miembros incorporándolas al discurso. En este estudio, consideramos las narrativas que son endosadas explícita o implícitamente a lo largo del discurso. Explícitamente, porque una narrativa confirma esa aceptación o implícitamente porque la idea expresada en una narrativa aparece asumida por el subgrupo en ocasiones posteriores.

- *Los mediadores visuales* en nuestro caso se entienden como medios (objetos específicos, dibujos o símbolos) con los que los EPM identifican el objeto de su charla y forman parte del proceso de comunicación entre ellos. Por ejemplo, las imágenes que aparecen en la actividad escolar incluida en los casos que se plantearon a los EPM podrían ser utilizadas a veces como un mediador para identificar las características relacionadas con respuestas de los alumnos.

- Finalmente, *las rutinas*, entendidas como patrones repetitivos bien definidos en las acciones de los EPM, característicos del discurso dado; en el caso del discurso didáctico-matemático, pueden ser formas repetitivas de analizar actividades escolares, de diseñar actividades, etc.

La adaptación de estas herramientas que hemos mencionado en los párrafos anteriores y su posterior aplicación, nos permitió identificar cada una de las herramientas teóricas en el discurso coloquial. Una vez identificadas, siguiendo un método de comparaciones constantes

basado en el trabajo de Glaser y Strauss (1967), adoptado en numerosas ocasiones a investigaciones relacionadas con el análisis sistemático de datos en Educación Matemática (Cobb & Whitenack, 1996), el análisis se centró en los datos obtenidos para identificar diferentes particularidades en cada una de las dichas herramientas. Se comenzaron a establecer conjeturas en base a semejanzas y diferencias sobre lo recogido en cada una de ellas en relación a la triada profesor/alumno/contenido matemático (en el siguiente apartado, en el que incluimos la ejemplificación del proceso seguido, mostramos cómo fueron identificándose estas semejanzas y diferencias) que se fueron validando y contrastando mientras se revisaban los datos de las sucesivas sesiones. De esta manera, fuimos comprobando la viabilidad de nuestras conjeturas en el proceso de análisis. Este “hacia atrás y hacia delante” incorpora además un medio de establecer la fiabilidad de dicho proceso.

Finalmente, basándonos en las categorizaciones obtenidas en cada una de las herramientas, pasamos en una lectura transversal a analizar conjuntamente las categorías de palabras, mediadores visuales, narrativas endosadas y rutinas, estableciendo relaciones entre aquellas que podrían configurar un determinado discurso. Esto nos capacitó para identificar discursos con características propias en el discurso coloquial de los EPM a lo largo de todo el proceso de resolución de los casos planteados.

Tercera etapa

Con respecto al procedimiento de análisis de los informes finales de los subgrupos, en una tercera etapa, pasamos a analizar las respuestas escritas de los EPM en dichos informes. Para ello, tomamos como

referencia las categorías identificadas en el discurso coloquial (hablado), tratando de establecer relaciones con lo recogido en el discurso escrito.

Esto nos permitió recoger información sobre las diferencias o semejanzas entre el discurso hablado con respecto al discurso escrito recogido en las respuestas de los informes finales de los subgrupos.

En base a las diferencias/semejanzas entre ambos discursos recogidas en el análisis anterior se vio que categorías presentaban una mayor correspondencia, reafirmando en ambos discursos, o que categorías eran más específicas de cada discurso.

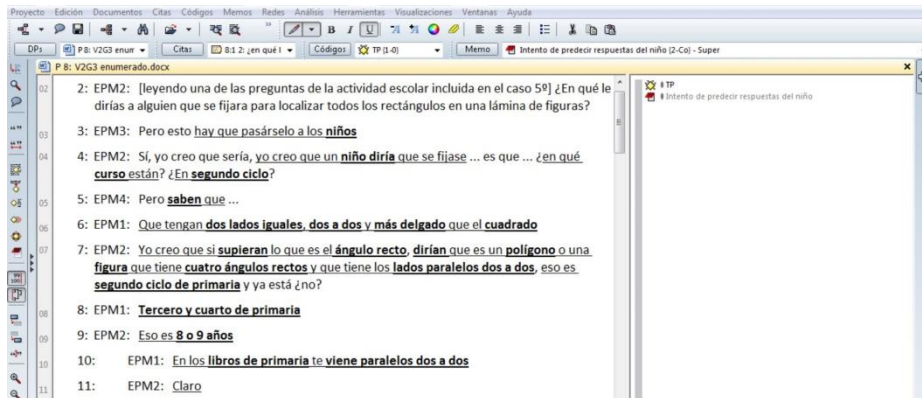
A continuación, se muestra un ejemplo del proceso seguido en este primer análisis.

III.4.1.1. Ejemplificación del análisis descriptivo

Como ya hemos indicado anteriormente, en primer lugar, una vez consensuadas las partes del discurso que podían aportar información relevante para esta investigación y volcado todos los datos en el ATLAS.ti, se pasó a identificar las palabras, las narrativas, los mediadores visuales y las rutinas en dichas partes teniendo en cuenta el discurso global para no sacar de contexto a las mencionadas partes del discurso. Para ello, la investigadora procedió del siguiente modo: las palabras fueron señaladas en negrita, las narrativas fueron subrayadas y los mediadores visuales fueron señalados en cursiva.

A continuación, mostramos una copia de la imagen recogida del ATLAS.ti en la que se muestra una de las partes del discurso seleccionada por ambos investigadores para mostrar cómo fue su

análisis. La parte del discurso seleccionada corresponde al SG8 cuando estaba realizando el caso 5°.



Cuadro III.4.1.1.1. Análisis de una parte seleccionada del discurso

A continuación, una vez finalizado el proceso de identificación de las herramientas teóricas en todas las partes seleccionadas del discurso, en cada una de ellas por separado se procedió a identificar particularidades en base a semejanzas y diferencias que nos llevaron a establecer conjeturas, permitiéndonos categorizarlas. En el caso de las palabras se pudo diferenciar su origen, significado y uso, en los mediadores visuales se distinguió su uso y en las narrativas se empezaron a agrupar aquellas relacionadas con una idea común. En un primer momento se empezaron a distinguir en el discurso coloquial narrativas relacionadas con el papel del profesor y narrativas relacionadas con la tarea profesional. Dentro de cada uno de estos bloques se fueron estableciendo matices en las narrativas recogidas de manera que permitieron categorizarlas (con el apoyo del ATLAS.ti) asignándoles un código con este programa a medida que iban surgiendo en los datos. En el caso de las narrativas relacionadas con el papel del profesor mostraban rasgos de cómo los EPM consideran el papel de

profesor, y las narrativas relacionadas con la tarea profesional mostraban rasgos de cómo los EPM se aproximan a dichas tareas.

A continuación, recogemos dos ejemplos de narrativas (formadas en este caso por sucesivas oraciones) correspondientes a diferentes subgrupos, y que fueron explícita o implícitamente endosadas a lo largo del discurso coloquial de cada uno de los subgrupos. En el análisis realizado con el ATLAS.ti, estas narrativas fueron consideradas por la investigadora parte de una misma categoría, identificada con el código “TP-PRN (Pensar en cómo responderán los niños)”. Las narrativas incluidas en esta categoría comparten la misma idea en relación con la importancia de tener en cuenta las respuestas de los niños como se ve reflejado en la narrativa recogida en el cuadro anterior.

Extracto correspondiente al SG4

- 94: EPM4: No entiendo yo, si tú le dices a alguien reconoce los cuadriláteros que hay aquí, pues que el niño te diga los cuadriláteros es que tienen cuatro lados, otro pues lo que tiene los vértices
- 95: EPM1: Yo creo que el niño también, porque pone aquí análisis, el niño está sobre avisado de propiedades de una figura, yo pienso que sí porque por ejemplo el niño sabe cuadrado que tiene cuatro lados y no sé qué no sé cuánto, entonces el niño lo tiene que saber para reconocer que eso es un cuadrado, yo creo que esa estrategia si la usa el niño ¿no? Bueno es que eso en verdad es estrategia visual
- 96: EPM2: Yo creo que depende porque él [refiriéndose al niño] igual reconoce un cuadrado como aquello que se parece a un dado

y todo lo que vea que tiene forma de dado es un cuadrado para ellos [refiriéndose a los niños] por ejemplo

Extracto correspondiente al SG5

- 22: EPM4: Y los procedimientos sería como el niño llega a la conclusión final ¿no?
- 23: EPM1: Si, para resolver esa tarea
- 24: EPM4: El procedimiento a lo mejor podría ser poner en plan que el niño se haga un dibujo y que vea, o sea que coloree las bolas de los colores ¿no?
- 25: EPM1: Si, que emplee el dibujo ¿no?
-

Posteriormente, a través del ATLAS.ti se procedió a ver el número de narrativas situadas en cada categoría, y la forma de distribuirse en cada uno de los subgrupos. A continuación, mostramos un ejemplo tal y como lo recogía el ATLAS.ti. En lo mostrado aparece el código que refleja la categoría a la que se asignaron las narrativas (TP-PRN (Pensar en cómo responderán los niños)), el número de narrativas identificadas (26), los subgrupos en los que aparecen (SG1, SG3, SG4, SG5, SG8, SG9 y SG15) y las líneas en las que se identifican las narrativas en cada subgrupo (por ejemplo, en SG3, (715:724)). Como se puede apreciar en algunas ocasiones las narrativas estaban situadas en una sola línea u ocupaban varias líneas (ver por ejemplo SG5T2). En ambos casos, como ya se ha mencionado con anterioridad, las narrativas pueden estar compuestas por una oración o varias oraciones, pudiéndose dar el caso de que una sola línea recogiese más de una oración. Mostramos a continuación lo indicado con la categoría mencionada anteriormente que estamos ejemplificando.

<p>Código: TP-PRN (Pensar en cómo responderán los niños) {26}</p> <p>P 1: SG1T2.docx (7:9), (27:29)</p> <p>P 3: SG3T2.docx (254:259), (279:282), (341:342), (408:417), (715:724)</p> <p>P 4: SG4T1.docx (95:101)</p> <p>P 5: SG5T1.docx (343:344), (353:364), (534:541)</p> <p>SG5T2.docx (2:3), (8:11), (18:27), (93:93), (105:105), (108:109)</p> <p>P 8: SG8T1.docx (2:11), (13:13)</p> <p>P 9: SG9T1.docx (160:164), (178:188), (207:224), (299:328), (337:372)</p> <p>P 15: SG15T1.docx (2:4), (8:11)</p>

Cuadro III.4.1.1.2. Distribución de la categoría de narrativa en los subgrupos de EPM

En un siguiente paso, aquellas narrativas repetidas que mostraran patrones de acción procedimentales, daban lugar a rutinas. En otras ocasiones, las narrativas repetidas tenían un carácter más prescriptivo y nos condujeron a normas (como veremos en el siguiente nivel de análisis).

Finalmente, se hizo un recorrido transversal entre las diferentes categorizaciones de las herramientas teóricas. A partir de las semejanzas y diferencias identificadas en las distintas herramientas, se

empezó a caracterizar discursos con características propias, discursos que se especifican en el capítulo de resultados.

Con respecto a los informes finales de los EPM, en una tercera etapa, en base a las categorizaciones de las herramientas teóricas, se procedió a establecer relaciones entre dichas categorías y las respuestas a los casos incluidas en los informes finales, para ver si se reflejaban en ellos. Por ejemplo, en las respuestas escritas de los EPM del subgrupo SG8 a la pregunta “¿Qué niveles de razonamiento de van Hiele podrían manifestarse al responder los alumnos a las distintas preguntas de la tarea? Justificad la respuesta.”, que se muestra a continuación, se puede identificar narrativas relacionadas con la categoría de narrativas ya identificada como “TP-PRN (Pensar en cómo responderán los niños)”.

b) ¿Qué niveles de razonamiento de van Hiele podrían manifestarse al responder los alumnos a las distintas preguntas de la tarea? Justificad la respuesta.

- Nivel de reconocimiento, porque se limita la descripción de las figuras a su aspecto físico y, además, no debemos esperar respuestas que hagan incidencia en paralelismo, ángulos, etc., sino que se fijarán en la forma de las figuras, su color, o tamaño. También, estas descripciones podrían estar basadas en la semejanza con otros objetos. Por último, incluyen en las definiciones de las figuras geométricas atributos irrelevantes.

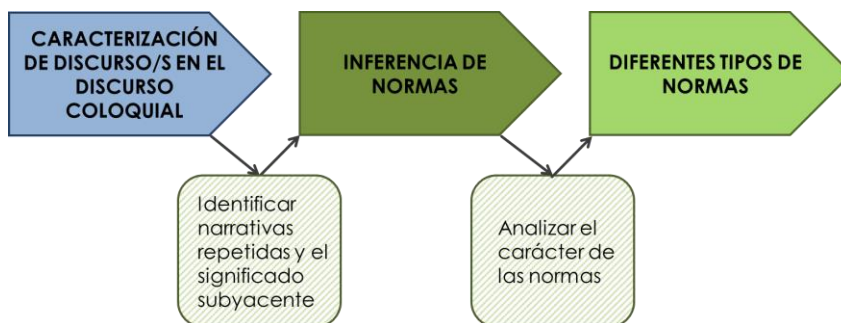
Cuadro III.4.1.1.3. Respuestas escritas de los EPM del SG8 extraídas del informe

Posteriormente, las diferencias y semejanzas identificadas entre ambos discursos permitieron ver en qué medida se aproximaban, aportando información sobre a qué ha tenido realmente acceso los formadores de profesores de estos EPM en las sesiones correspondientes a la parte práctica.

III.4.2. Análisis inferencial

Una vez caracterizado el discurso, este segundo análisis tenía como objeto la búsqueda de las normas que lo regulaban. Los datos proporcionados a partir del ATLAS.ti en el análisis mencionado anteriormente nos permitieron acceder a los grupos de narrativas que fueron agrupadas bajo un mismo código (ver Cuadro III.4.1.1.2); en este análisis y dado que nos centramos en las normas, nos ocupamos de aquellos grupos de narrativas que tenían un carácter prescriptivo. Esto condujo a inferir diferentes normas. En la identificación de normas la investigadora extrajo del código o códigos bajo el que se habían agrupados esas narrativas el significado subyacente que parecían expresar, identificando este significado como una norma y expresándolo según sus propias palabras. Siguiendo nuestro marco conceptual, estas normas una vez inferidas fueron cuidadosamente analizadas para aproximarnos a su naturaleza social, socio-matemática, socio-didáctico-matemática o didáctico-matemática.

A continuación, mostramos en el cuadro III.4.2. el esquema del proceso seguido, pasando posteriormente a ejemplificarlo.



Cuadro III.4.2. Proceso del análisis inferencial

III.4.2.1. Ejemplificación del análisis inferencial

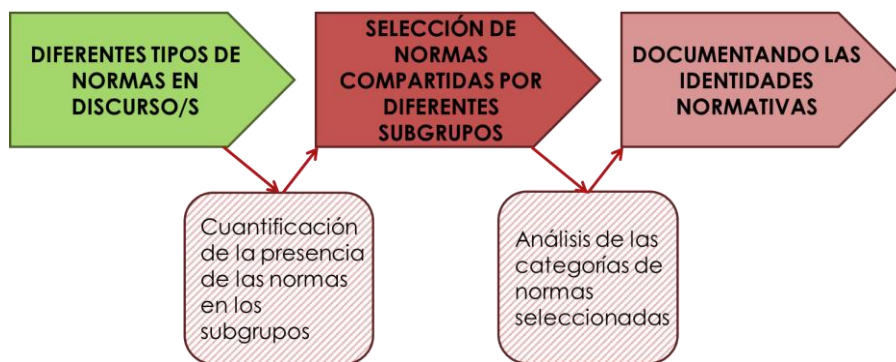
A partir de las categorías de narrativas identificadas en los discursos, se analizó si esas narrativas tenían un carácter prescriptivo que de alguna manera podía condicionar la actuación. Para ello, se realizó un estudio en profundidad de las narrativas incluidas en cada categoría. En base a estas categorías se procedió a inferir normas. El código TP-PRN (Pensar en cómo responderán los niños) del ejemplo anterior (que recogía 26 narrativas endosadas identificadas en 7 subgrupos de EPM), que desde la perspectiva de la investigadora recogía insistentemente un intento de predecir respuestas de los niños ante las tareas profesionales demandadas a los EPM, dio lugar a la norma “en las tareas profesionales es importante tener en cuenta las posibles respuestas de los niños”, que posteriormente fue categorizada como una norma socio-didáctico-matemática al mostrar características de cómo estos EPM se aproximan a su futura labor profesional.

III.4.3. Análisis relacional

Finalmente, en este tercer análisis las diferentes normas obtenidas anteriormente fueron los datos que se utilizaron para documentar rasgos que se podrían asociar a identidades normativas. Para ello tratamos de establecer relaciones entre las microculturas establecidas en el aula e identificadas a través de las normas y las identidades con las que los EPM se están identificando. Con objeto de obtener la mayor fiabilidad posible y dado que la identidad normativa ha sido considerada en nuestro marco conceptual como una noción colectiva, en la identificación de estos rasgos se excluyeron a aquellas normas que sólo habían sido identificadas en un sólo subgrupo de los considerados, aunque tuvieran una fuerte presencia en el mismo. Las normas

identificadas en los discursos, entendidas como obligaciones generales y específicas, han servido como datos para documentar la identidad normativa en las aulas consideradas. Tanto las normas sociales, las normas socio-matemáticas, las normas socio-didáctico-matemáticas como las normas didáctico-matemáticas nos han servido para ilustrar rasgos que nos permiten aproximarnos a la identidad normativa en unas clases concretas con unos estudiantes para maestro concretos.

A continuación, mostramos en el cuadro III.4.3. el esquema del proceso seguido, pasando posteriormente a ejemplificarlo.



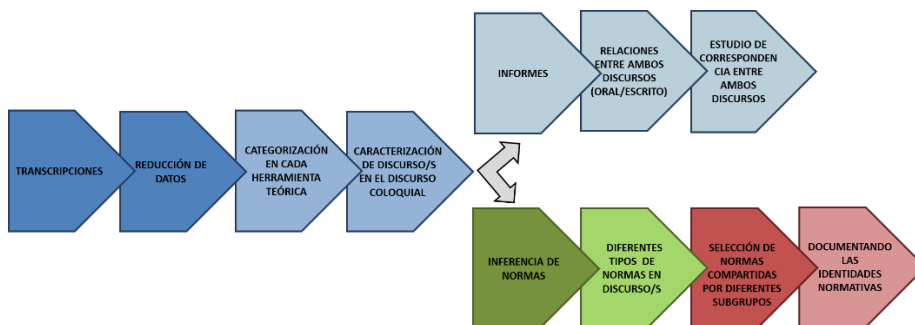
Cuadro III.4.3. Proceso del análisis relacional

III.4.3.1. Ejemplificación del análisis relacional

Para este último análisis, partimos de las normas inferidas anteriormente. Primero, se observa la presencia de las normas en los subgrupos de EPM para considerar aquellas que aparecen en al menos dos subgrupos (ver cuadro IV.3. y cuadro IV.4.), procediendo a partir de aquí a identificar en cuántos subgrupos se comparten. En segundo lugar, se analizan las normas seleccionadas, para ello se extraen rasgos de esas normas que van documentando las identidades normativas con las que se podrían identificar los EPM. La norma anterior (“en las

tareas profesionales es importante tener en cuenta las posibles respuestas de los niños”) junto con otras que presenten rasgos relacionados, nos documentan sobre que identidad normativa se identifican estos EPM en relación a las tareas profesionales planteadas en los casos y, por tanto, cómo se aproximan a su futura labor profesional.

Para finalizar, en el cuadro siguiente se recoge el proceso global seguido a través de todos los análisis que hemos ido presentando, diferenciando los niveles de análisis según el color y las etapas dentro de algunos niveles con diferente tonalidad. En él se recogen los tres niveles de análisis, identificando cada uno de ellos con su respectivo color utilizado en cada uno de ellos.



Cuadro III.4. Proceso de análisis

A continuación, en el siguiente apartado se muestran los resultados obtenidos a partir de este proceso de análisis.

CAPÍTULO IV

CAPÍTULO IV. Resultados de la investigación

A continuación, vamos a presentar los resultados obtenidos en esta investigación. En primer lugar, nos centraremos en caracterizar el discurso que hemos identificado en los EPM cuando resuelven las tareas didáctico-matemáticas planteadas en su programa de formación, documentando las características que subyacen en él. En un segundo lugar, las diferentes normas que regulan ese discurso, y finalmente, las identidades normativas que se identifican a través de las interacciones que ocurren en el discurso entre los EPM. Queremos destacar que dada las características cualitativas de esta investigación con estos resultados no pretendemos generalizar sino aproximarnos a lo que sucede en unas aulas universitarias concretas de un programa de formación de profesores de Primaria, con unos estudiantes determinados y unas tareas didáctico-matemáticas que formaban parte de ese programa de formación y en cuya elaboración e implementación no se ha intervenido.

IV.1. Caracterización de las herramientas en el discurso de los EPM

El análisis realizado nos ha permitido identificar las características de las herramientas discursivas y, teniendo en cuenta estas características, aproximarnos a las ideas que subyacen en ellas.

IV.1.1. Profundizando en las palabras

En particular, y centrándonos en las palabras que podrían aportar información en este estudio, teniendo en cuenta las preguntas de investigación, el análisis descriptivo realizado ha permitido establecer diferencias relacionadas con el origen, significado y uso de dichas palabras.

El origen de las palabras incorporadas en el discurso de estos EPM muestra algunas diferencias. Algunas palabras tienen un origen matemático provenientes de clases de Matemáticas previas, que consideramos como *palabras matemáticas* (cuadrilátero, polígono, etc.). Otras palabras son comunes a otros contextos escolares (profesor, actividades escolares, etc.), y las hemos considerado como *palabras didácticas*. Podríamos decir que estos dos tipos de palabras ya formaban parte de previos discursos como estudiantes en otros cursos. También se identificaron palabras, más específicas, que estaban ligadas con la presentación de la actividad/problema escolar. Son palabras que aparecen en la descripción de la situación planteada en la actividad/problema escolar, y que hemos considerado como *palabras de enunciado*. Ejemplos representativos pueden ser "escala" que aparece en el caso 6º, o "localizar" que forma parte del enunciado del caso 5º. Finalmente, otros términos estaban relacionados con lo que la tarea profesional demandaba o con las herramientas

conceptuales/conceptos didáctico-matemáticos involucrados en la mencionada demanda. En un sentido estricto, no se puede hablar de una palabra, sino que para expresar la idea son necesarias a veces la *combinación de palabras* que conjuntamente toman un significado *didáctico-matemático*. Ejemplos representativos pueden ser palabras combinadas como "nivel de los niños (refiriéndose a los niveles de van Hiele)" o "formas de representación (refiriéndose a la forma de introducir un concepto matemático)".

Con respecto al significado de las palabras, independientemente de su origen, algunas palabras mantenían su significado a lo largo del discurso, sin aportar información relevante. Sin embargo, identificamos otras palabras que expandían su significado o lo cambiaban, indicando un aprendizaje en los EPM. En algunas ocasiones esta expansión o cambio causaba conflictos durante la resolución de la tarea. Un ejemplo representativo del SG5 podría ser el uso de “paralelos/iguales dos a dos” en relación a los lados del rectángulo/cuadrado. El significado de estas palabras combinadas amplía el significado de clasificación exclusiva a clasificación inclusiva a lo largo del discurso.

El uso de las palabras también era diferente. Por un lado, identificamos cambios que dependían de la persona o las personas que realizan la acción del verbo (EPM como sujeto frente a futuros alumnos como sujeto). Ejemplo representativo de esta situación es la palabra “responder”, cuyo uso se adapta a la persona involucrada: “nosotros tenemos que responder” frente a “los alumnos tienen que responder”. Es decir, el responder en un caso procede del propio EPM y en el otro caso de un futuro alumno de Primaria. Por otro lado, los cambios se relacionaban con el contexto en que el EPM se situaba. Identificamos palabras como "hacer", usada para responder el caso planteado

considerado como "trabajo universitario" y la misma palabra usada para responder al caso planteado considerado como una futura tarea profesional. Estos usos de las palabras permitieron ver donde se situaban los EPM y cómo abordaban dicha tarea.

IV.1.2. Profundizando en las narrativas

Aunque a veces las palabras se presentaban aisladas, generalmente se incorporan a narrativas personales. Estas narrativas personales podían no ser discutidas, pero si incorporadas dentro del discurso común. No eran aceptadas en el sentido de convicción, sino que simplemente formaban parte del diálogo informal que surge al tratar de completar la tarea. Otras veces las narrativas son rechazadas y no se incorporan en el discurso. En otras ocasiones las narrativas eran asumidas por todos los miembros del subgrupo aceptándose directamente o cambiando a lo largo del discurso para ser aceptadas por todos los miembros del grupo y usadas en la resolución de la tarea, configurando una narrativa 'endosada'. Por la problemática considerada en este estudio nos quedamos con este tipo de narrativas.

La segunda parte del análisis en esta etapa, realizado con el software ATLAS.ti, nos llevó a identificar grupos de narrativas relacionadas con ideas comunes que tenían una gran presencia, en el sentido de que se repetían a lo largo del discurso de los diferentes subgrupos (independientemente del profesor universitario, como ya hemos indicado). Concretamente, como resultado de este análisis se identificaron dos bloques. El primer bloque agrupaba todas las narrativas que tenían que ver con la relación entre estudiante-profesor, y en el otro bloque aquellas que tenían su foco en la relación entre los EPM y la tarea profesional.

A continuación, pasamos a detallar cada uno de estos bloques. En primer lugar, describimos las narrativas incluidas en cada uno de ellos, en segundo lugar, las recogemos de manera resumida en una tabla y, finalmente, discutimos lo recogida en ella globalmente.

Bloque 1. Narrativas endosadas asociadas con la relación entre estudiante-profesor

Como resultado de la segunda etapa del análisis descriptivo se identificaron dos categorías globales en este primer bloque asociadas con la relación entre estudiante-profesor, que venían determinadas por el papel que jugaba el EPM. Por un lado, la relación entre los EPM como estudiantes y el profesor universitario. Y por otro, la relación entre los EPM como futuros profesores y sus futuros alumnos. Dentro de cada una de ellas, surgieron categorías según los matices que las narrativas presentaban (expresados en los códigos del ATLAS.ti). A continuación, pasamos a describirlas incluyendo un extracto de protocolo representativo de cada una de ellas. Como se indicaba en el Capítulo III, en algunas ocasiones las narrativas están situadas en una sola línea u ocupan varias líneas. En ambos casos, pueden estar compuestas por una oración o varias oraciones, pudiéndose dar el caso de que una sola línea recogiese más de una oración. Precisamente por la dificultad de cuantificar narrativa/líneas se ha tomado la decisión de no incluir el número de narrativas que nos documenta cada categoría para que no origine confusión dicha cuantificación.

Narrativas endosadas asociadas con la relación entre los EPM como estudiantes y el profesor universitario

- Una de las categorías de narrativas identificadas en el discurso de los EPM fue denominada por el código “PP-PCT (Profesor como Proporcionador Contenido Tarea)”. En estas narrativas se puede ver como los EPM solicitan al profesor universitario información sobre el contenido implicado en la tarea, a pesar de tener otras fuentes de información como las lecturas, las clases teóricas, etc. Incluso hay narrativas en las que los EPM explícitamente priorizan al profesor como fuente de información ante otras fuentes como las lecturas en este caso. Estas narrativas se han identificado con el código “PP-PFvL (Profesor Fuente versus Lecturas)”. Como se puede observar en el siguiente protocolo representativo que encontramos en el SG3, en ocasiones se llega a rechazar la posibilidad de consultar las lecturas:

SG3. Contexto: Los EPM están resolviendo la primera pregunta del caso 5° (ver Anexo).

-
- 47: EPM3: Pero esto es lo que dijo la profesora de
- 48: EPM5: Vamos a ver, ella ayer dio los nombres
- 49: EPM3: Eah que son esas ¿no?
- 50: EPM4: Y la explicación viene aquí [refiriéndose a las lecturas]
- 51: EPM2: Pero ella dice que el próximo día va a empezar con la estrategia
- 52: EPM5: A explicarlas
- 53: EPM3: Claro que las estrategias ella las va a explicar ¿no?
- 54: EPM2: Claro

55: EPM3: Y no nos podemos esperar a que lo explique ella, yo es que me entero mucho mejor cuando lo explica en la diapositiva

- Otra categoría fue llamada “PP-AET (Profesor como Aclarador Estructura Tarea)”. En las narrativas que se identificaron y que fueron incluidas en ella, los EPM solicitan aclaraciones de la tarea en sí. En el siguiente protocolo representativo se pueden ver narrativas que fueron incluidas en esta categoría.

SG1. Contexto: Los EPM tienen una duda sobre lo que hay que hacer en una parte de la tarea.

10: EPM2: [leyendo una de las preguntas del caso 5°] Plantea esta tarea a estudiantes de primaria si es posible ...

11: EPM1: Pero espérate primero hay que hacer esto

12: EPM3: Pero que hay que hacérselo a uno o cada una a una persona

13: EPM1: Ni idea

14: EPM2: Eso, ya tenemos una pregunta para la Profesora

[...]

18: EPM1: Profesora, una cosa. ¿Las preguntas las tenemos que hacer cada una a un niño?

- En ocasiones, se identificaron narrativas en las que los EPM le dirigen al profesor preguntas con el propósito de averiguar lo que quiere el profesor, categoría que hemos denominado “PP-AQQP (Adivinar lo Que Quiere el Profesor)”, como se puede observar en las siguientes narrativas representativas.

SG6. Contexto: Los EPM quieren saber si lo que van a hacer es lo que quiere el profesor que se haga.

409: EPM2: Pregúntale a la profesora si un momento en lo de aplicada, que es cambiar, es modificarlo un poco y ya está, pregúntale a la profesora si se refiere a que por ejemplo un rectángulo
...

410: EPM1: Vale

- El código “PP-PA (Profesor como Autoridad)” fue elegido para denominar una categoría de narrativas en las cuales los EPM asumen lo que dice el profesor sin ser cuestionado ni discutido. En ocasiones, a pesar de que algunos miembros del subgrupo piensen algo diferente, la narrativa acaba siendo endosada como se puede observar en el siguiente protocolo representativo.

SG5. Contexto: Los EPM hablando sobre la clasificación de los cuadriláteros, surgida a partir de la pregunta, ¿es un rectángulo el número 2?, que aparece en la actividad escolar del caso 5°.

287: EPM2: Dentro del paralelogramo están los rectángulos y los cuadrados

288: EPM5: Eah, pero no el cuadrado dentro del rectángulo

289: EPM2: Bueno ya, pero me lo ha dicho así es que no le vamos a cuestionar a ella [refiriéndose a la profesora], si ella lo quiere así pues lo quiere así

290: EPM5: Vale, vale

- Por último, se identificó la categoría “PP-PV (Profesor como Validador)”. En las narrativas incluidas en esta categoría se puede observar como los EPM se dirigen al profesor universitario para solicitarles que éste les confirme lo que tienen hecho y les valide las respuestas dadas. A continuación, mostramos algunas narrativas representativas de esta categoría.

Contexto: Los EPM han terminado de resolver una pregunta del caso 5° y solicitan la validación de lo que han hecho.

SG4

138: EPM3: Nosotras ya hemos terminado la “a”, ahora le preguntamos a la profesora a ver si está bien ¿vale?

139: EPM5: Sí, sí

SG6

388: EPM1: De preguntarle que si se refiere a eso que hemos explicado ¿vale?

389: EPM3: Vale, y después ha dicho ella, ya un momento relacionado con el apartado b dice, que ha dicho ella después que pensemos en qué nivel se pueden encontrar, ¿en cuales, en el tercero?

SG10

112: EPM4: ¿Le preguntamos a la profesora si esto es así? Porque yo estoy perdida

113: EPM1: Sí

114: EPM3: Si yo también estoy, tengo duda en unos pocos, el cuatro no lo entiendo bien, vamos a preguntarle

A continuación, pasamos a presentar las categorías incluidas en la segunda categoría global correspondiente al Bloque 1.

Narrativas endosadas asociadas con la relación entre los EPM como futuros profesores y sus futuros alumnos

Dentro de las narrativas asociadas con esta relación, identificamos las siguientes categorías:

- En la relación entre los EPM como profesores y sus futuros alumnos también aparece la categoría “PP-FPCT (Futuro Profesor como Proveedor de Contenido Tarea)”, en este caso se han intercambiado los papeles. Ahora los EPM indican que ellos como profesores le tienen que proporcionar la información del contenido de la actividad escolar a sus alumnos.

SG6. Contexto: Los EPM compartiendo las entrevistas realizadas a niños de primaria.

121: EPM3: Y miré la definición que tenía de rectángulo y paralelogramo y eso ¿no? Se lo aclare un poco porque se estaba lidiando ella más de la cuenta e incluso iba a poner que un cuadrado era un rombo y demás ¿sabes? Entonces se lo dejé ver en un momento, y ya se lo cerré el libro y ya fue capaz de ver, como aquí esta niña [la que ha sido entrevistada por el EPM] solo ha visto por ejemplo un paralelogramo

[...]

276: EPM2: Le paso exactamente lo mismo que a mí, incluso yo cogí el diccionario no se lo enseñe a ella porque si no la siguiente pregunta ya se la estaba respondiendo yo, entonces le di una pequeña aclaración

A continuación, pasamos a recoger en el Cuadro IV.1.2.1. las categorías de narrativas asociadas con la relación entre estudiante-profesor y los subgrupos de EPM en los que se han identificado dichas narrativas.

Narrativas endosadas asociadas con:	Código de las categorías	Subgrupos de EPM en los que se han identificado las narrativas
la relación entre los EPM como estudiantes y el profesor universitario	“PP-PCT (Profesor como Proporcionador Contenido Tarea)”	SG1, SG3, SG4, SG5, SG6, SG7, SG9, SG10, SG11, SG13, SG19, SG20, SG21
	“PP-PFvL (Profesor Fuente versus Lecturas)”	SG3, SG4, SG5
	“PP-AET (Profesor como Aclarador Estructura Tarea)”	SG1, SG3, SG4, SG5, SG6, SG7, SG9, SG10, SG11, SG14, SG19
	“PP-AQQP (Adivinar lo Que Quiere el Profesor)”	SG1, SG3, SG5, SG6, SG9, SG11, SG13
	“PP-PA (Profesor como Autoridad)”	SG4, SG5, SG6, SG9, SG11, SG12, SG13, SG14, SG21
	“PP-PV (Profesor como Validador)”	SG1, SG3, SG4, SG5, SG6, SG7, SG9, SG10, SG11, SG14, SG19, SG21

la relación entre los EPM como futuros profesores y sus futuros alumnos	“PP-FPCT (Futuro Profesor como Proporcionador Contenido Tarea)”	SG6, SG7
---	---	----------

Cuadro IV.1.2.1. Categorías de narrativas endosadas asociadas con la relación entre estudiante-profesor

Como se puede ver en este cuadro (correspondiente al Bloque 1), en primer lugar, como resultados se han identificado categorías de narrativas en las cuales los EPM se sitúan como alumnos de cualquier nivel resolviendo una tarea propuesta por un profesor. En este sentido, algunos de ellos muestran la necesidad de recurrir al profesor universitario para aclarar dudas, validar los resultados hechos, etc. En otras narrativas, tratan de adivinar lo que quiere el profesor universitario. Cualquier comentario del profesor lleva automáticamente a su aceptación por todos los miembros del subgrupo sin llegar a cuestionarlo ni ser discutido. De este modo, estas narrativas presentan rasgos de lo que para ellos es el papel del profesor universitario (en este caso, pero se puede corresponder con cualquier profesor).

Estas narrativas tienen una gran presencia en el discurso de los EPM, ya que aparecen en prácticamente todos los subgrupos. Podríamos tomar esto como algo normal en la enseñanza, y que nada nuevo se ha identificado. Sin embargo, dos aspectos emergen desde estos resultados.

En primer lugar, cómo se perpetúa una manera particular de contemplar la relación profesor/estudiante en el aula. Y, en segundo

lugar, cómo podría afectar al desarrollo profesional de estos futuros profesores con respecto a los resultados esperados de las actividades auténticas planteadas en el curso.

En segundo lugar, se ha identificado una categoría de narrativas, menos numerosa y compartida por menos subgrupos, en la cual los EPM asumen el papel de profesor en la resolución de los casos. En este papel como profesor de Primaria, empiezan a emerger aspectos que caracterizan la actividad profesional de dichos EPM. La categoría identificada se podría ver como una traslación de su papel como alumno en otras clases y en las cuales veían al profesor como el proporcionador del contenido a su papel futuro como profesor en el que entienden que tienen que proporcionar el contenido a sus alumnos.

Bloque 2. Narrativas endosadas asociadas con la relación entre los EPM y las tareas profesionales

En este bloque, las relaciones se establecen entre los EPM y las tareas profesionales incorporadas en cada uno de los casos (tareas didáctico-matemáticas), identificándose como en el bloque anterior dos categorías globales. Por un lado, los EPM consideran las tareas profesionales como un trabajo escolar “tradicional” que tienen que resolver. Y, por otro lado, los EPM las consideran como un medio para desarrollar una futura actividad profesional. En cada forma de considerar las diferentes relaciones, se han identificado a su vez categorías teniendo en cuenta los matices que presentan las narrativas de los EPM. A continuación, describimos todas las categorías identificadas junto con un protocolo representativo de la misma.

Narrativas endosadas asociadas con las tareas profesionales consideradas como un trabajo escolar “tradicional”

- Narrativas que hemos categorizado como “TP-CMM (Cuánto más mejor)”. En las narrativas identificadas en los subgrupos, se puede ver como los EPM no dejan de mencionar información para incluir en la respuesta de la tarea. En este caso llegan a incluir información proporcionada por el profesor, por las lecturas y por los propios miembros del subgrupo sin hacer una labor de análisis/síntesis. Esto da lugar, en muchas ocasiones, a una redundancia en la respuesta. Protocolo representativo de una narrativa que ha permitido identificar esta categoría, se muestra en el extracto incluido a continuación.

SG3. Contexto: Los EPM respondiendo la primera pregunta del caso 5°
(ver Anexo)

180: EPM4: ¿Algún motivo más?

181: EPM6: Yo verbales no pondría

182: EPM4: Pero en estrategia visual el único motivo que vamos a dar es
ya que los alumnos necesitan explorar con figuras planas

[...]

193: EPM1: Ya, ya claro. Para hacer una aclaración en visual también pone aquí que [leyendo una lectura] ‘la geometría es claramente un tema visual’ y que ‘esta estrategia sirve como herramienta para demostraciones’, ponerlo también

194: EPM4: Sí, sí

- Relacionada con la categoría anterior, pero con un matiz diferente, hemos identificado la categoría “TP-TPR (Tarea para rellenar)”. En este caso las narrativas de los EPM incluyen cualquier información en la respuesta de la tarea o repiten la respuesta de otra pregunta, aunque no esté relacionada, antes de dejarla sin responder. Esto se aprecia en el siguiente protocolo representativo.

SG3. Contexto: Los EPM dando justificaciones a las respuestas dadas por ellos en la primera pregunta del caso 5° (ver Anexo)

- 207: EPM1: Venga vamos a decir el porqué de las estrategias verbales
- 208: EPM2: En la estrategia visual he puesto, ya que ... [sigue hablando]
- 209: EPM3: Vale
- 210: EPM2: Y ahora estrategia verbal
- 211: EPM4: Yo pondría lo que os he leído ante
- 212: EPM1: Yo pondría lo que tú has dicho
- 213: EPM5: Sí
- 214: EPM4: Estrategia verbal ya que hay una estrecha relación entre el lenguaje y los niveles no se pueden poner tiene que ser ...
- 215: EPM5: Aquí pone, [leyendo una lectura] ‘los estudiantes a menudo expresan sus ideas de un modo impreciso que difiere del que usa el profesor o del que ofrece el libro de texto’, es decir, lo del rombo que digan que es una cometa
- [...]
- 222: EPM4: Pon eso entonces
- 223: EPM5: Los estudiantes a menudo expresan ideas ...

- 224: EPM2: Vale, espérate
- 225: EPM5: Y ahora le podemos poner, en este sentido en la tarea aparecen dos nuevas definiciones de paralelogramo
- 226: EPM4: Definiciones no, yo pondría conceptos
- 227: EPM5: Bueno de conceptos, aparecen los conceptos
- 228: EPM4: Paralelogramo, rombo, cuadrado y rectángulo
- 229: EPM5: Nombrándolos geoméricamente y no desde la vida cotidiana del niño
- 230: EPM4: Yo pondría también por ejemplo que lo de las distintas capacidades de razonamiento que están asociadas también a la forma de expresarse y el significado que se le da a determinados vocabularios
- 231: EPM1: También, eso lo podemos poner al final
-

- Narrativas categorizadas como “TP-TCA (Tarea como Aplicación)”. En todos los subgrupos se han identificado narrativas en las que se puede apreciar como los EPM consideran a la tarea profesional como una tarea en la cual tienen que aplicar el contenido didáctico-matemático ya dado. En las ocasiones que no disponen directamente de ese contenido didáctico-matemático a aplicar, recurren a cualquier fuente de información para poder obtener un contenido para posteriormente aplicarlo. En diferentes narrativas incluidas en esta categoría, los EPM parecen considerar, por ejemplo, los niveles de Van Hiele como un tipo de “lista”, pasando a comprobar simplemente donde las respuestas de los niños podrían encajar. En el siguiente extracto

podemos apreciar unas narrativas representativas de esta categoría.

SG1. Contexto: en el proceso de resolución del caso 5°, los EPM intentan situar las respuestas de los niños con respecto a los niveles de van Hiele

-
- 106: EPM3: Aquí tengo los distintos niveles, nivel 1 de reconocimiento, venga voy a leerlo [EPM3 empieza a leer], percibe la figura en su totalidad, las figuras son objetos individuales, se limitan a describir el físico, frases como se parece a ...
- 107: EPM1: En el 1 no está
- 108: EPM3: Vale. En el 2 [continúa leyendo] perciben las figuras formadas por partes, pueden deducir otras propiedades a partir de la experimentación sin embargo no son capaces de relacionar unas figuras con otras ...
- 109: EPM2: Sí
- 110: EPM3: Sigamos vale, [continúa leyendo] de clasificación comienza la capacidad de razonamiento formal, son capaces de reconocer que unas propiedades se deducen de otras ... [sigue leyendo]
-

- Narrativas categorizadas como “TP-PR (Resolver únicamente la actividad escolar)”. En estas narrativas se puede apreciar como los EPM resuelven lo que propone la actividad escolar como si fueran los niños a los que va dirigida, sin ningún tipo de reflexión posterior. Una vez encontrada la respuesta a la actividad escolar, dan por terminada su tarea profesional. Esta categoría se puede apreciar en el siguiente protocolo representativo.

SG2. Contexto: Analizando problemas escolares relacionados con la probabilidad (caso 6°)

- 182: EPM1: Pon 3 fichas negras y 2 fichas blancas. En la caja B se han metido 2 fichas negras y 1 blanca. Si tienes que sacar una ficha negra para ganar un premio, sin mirar dentro de la caja ¿Cuál elegirías para hacer la extracción? Pues la A porque hay más negra
- 183: EPM2: Hay más probabilidad
- 184: EPM3: Pero también darte cuenta de que en la B hay menos, hay menos bolas, es que es lo mismo ¿no?
- 185: EPM1: Vamos a ver si tú tienes que sacar una ficha negra para ganar un premio sin mirar dentro de la caja, pero es que aquí te pone las dos cajas, no te pone para elegir ¿no?
- 186: EPM2: No, no, si tú tuvieras que elegir de que caja hacerlo
- 187: EPM1: Ah vale
- 188: EPM2: Aquí hay más negra, pero hay más bolas, aquí hay menos
- 189: EPM3: Es lo mismo porque si aquí hay 3, y aquí 2, aquí hay 2 y aquí 1. Aquí tienes más elección de negra, pero tienes más blanca y te puedes equivocar también
- 190: EPM1: Y que hay más bolas
- 191: EPM2: Yo elegiría la B
-

- Por último, se han identificado narrativas que se han categorizado como “TP-IPE (Usar las palabras del enunciado)”. En las narrativas situadas en esta categoría los EPM, cuando se les demanda que analicen una actividad escolar, usan como respuesta

las palabras que aparecen en el enunciado de dicha actividad, cogiéndolas directamente del enunciado sin una previa reflexión de lo que la actividad solicita a los niños. Una narrativa incluida en esta categoría se puede apreciar en el protocolo representativo que mostramos a continuación.

SG6. Contexto: Caso 6º, identificar los conceptos y procedimientos matemáticos en problemas escolares relacionados con la probabilidad

-
- 21: EPM1: Vale, el 2 [leyendo el enunciado del problema] se trata de completar el problema anterior tratando de asignar un número a cada uno de los sucesos de la tabla, utilizando la escala que se muestra a continuación, imposible 0, seguro 1
- [...] [los EPM hablan sobre de que trata el problema]
- 30: EMP1: Entonces conceptos serian otra vez, es que como dice igual que arriba ...
- 31: EPM3: Concepto escala
-

A continuación, pasamos a presentar las categorías incluidas en la segunda categoría global correspondiente al Bloque 2.

Narrativas endosadas asociadas con las tareas profesionales consideradas como un medio para desarrollar una futura actividad profesional

Dentro de las narrativas asociadas con esta relación, identificamos las siguientes categorías:

- Narrativas categorizadas como “TP-PRN (Pensar en cómo responderán los niños)”. Esta categoría se ha documentado en base a narrativas en las que se puede apreciar como algunos

subgrupos de EPM se sitúan como profesores, e intentan considerar las posibles respuestas de los niños a las cuestiones planteadas en la actividad escolar. En ocasiones, indican la necesidad de tener futuras respuestas de los niños para poder dar respuesta al análisis de la actividad escolar o, en otras narrativas relacionadas con la propuesta de preguntas, los EPM indican que las preguntas tienen que dar posibilidad a diferentes respuestas. De alguna manera, ellos empiezan a considerar la capacidad de predecir como algo necesario para realizar su labor como futuros profesores. Esto podría marcar una transición entre su papel como estudiantes que simplemente resuelven la tarea y estudiantes que intentan incorporar esta capacidad como parte de su futura actividad profesional. La siguiente narrativa es representativa de esta categoría.

SG8. Contexto: Analizando una pregunta de la actividad escolar que aparece en el caso 5°

- 2: EPM2: [leyendo una de las preguntas de la actividad escolar incluida en el caso 5°] ¿En qué le dirías a alguien que se fijara para localizar todos los rectángulos en una lámina de figuras?
- 3: EPM3: Pero esto hay que pasárselo a los niños
- 4: EPM2: Sí, yo creo que sería, yo creo que un niño diría que se fijase... es que... ¿en qué curso están? ¿En segundo ciclo?
- 5: EPM4: Pero saben que...
- 6: EPM1: Que tengan dos lados iguales, dos a dos y más delgado que el cuadrado
- 7: EPM2: Yo creo que, si supieran lo que es el ángulo recto, dirían que

es un polígono o una figura que tiene cuatro ángulos rectos y que tiene los lados paralelos dos a dos, eso es segundo ciclo de primaria y ya está ¿no?

8: EPM1: Tercero y cuarto de primaria

9: EPM2: Eso es 8 o 9 años

10: EPM1: En los libros de primaria te viene paralelos dos a dos

11: EPM2: Claro

- Narrativas categorizadas como “TP-ICDM (Usar el contenido didáctico-matemático)”. Esta categoría se ha identificado a través de las narrativas en las que los EPM manejan el contenido didáctico-matemático relacionado con los casos a la hora de abordar las preguntas planteadas en ellos. Se puede apreciar en la siguiente narrativa representativa.

SG5. Contexto: en el proceso de resolución del caso 5°, los EPM intentan situar las respuestas de los niños con respecto a los niveles de van Hiele

353: EPM3: ¿En qué nivel dirías que está tu primo?

354: EPM4: En el tres

355: EPM3: Sí. ¿Por qué en el tres?

356: EPM4: Porque por ejemplo dice se fija en los lados opuesto y se da cuenta de una propiedad de los paralelogramos, esto es una de las cosas del nivel, el darse cuenta a partir de varias figuras es una propiedad para digamos saber ...

357: EPM3: Por ejemplo ¿cuándo veía un rectángulo también te decía que era paralelogramo o no?

- 358: EPM4: ¿Cuándo veía qué?
- 359: EPM3: Si porque por ejemplo aquí habla de paralelogramo ¿no?, y ahora las clasifica ¿no?
- 360: EPM4: Sí
- 361: EPM3: ¿Esto no son paralelogramo?
- 362: EPM4: Sí
- 363: EPM3: Que clasifica varias ¿no?
- 364: EPM4: Sí
-

- Narrativas categorizadas como “TP-PR (Resolver como paso previo la actividad escolar)”. Estas narrativas indican que los EPM resuelven las actividades escolares que están incluidas en los casos pero, a diferencia de las narrativas anteriormente categorizadas como “TP-PR (Resolver únicamente la actividad escolar)”, lo utilizan como un paso previo para posteriormente considerar lo que la tarea profesional demanda en las preguntas de los casos. A continuación, mostramos un protocolo representativo de las narrativas que se han incluido en esta categoría.

SG1. Contexto: Analizando problemas escolares relacionados con la probabilidad (caso 6°)

- 7: EPM2: [leyendo el problema] En el bombo hay 6 bolas rojas, 4 amarillas y 2 azules. Indica con una cruz en la tabla siguiente el tipo de suceso en la experiencia de sacar una bola de la bolsa y anotar su color. Sacar una bola amarilla ...

- 8: EPM1: Pero eso no lo hacemos nosotros ¿o sí?, ¿esto lo hacemos nosotros?
- 9: EPM3: Nosotros, ¿no? Para ver que concepto mueve ...
- 10: EPM1: Posible, es posible
- [....]
- 16: EPM2: Es decir, primero la haces ¿no?
- 17: EPM: Claro, yo la estoy haciendo
- 18: EPM2: Para ver los conceptos que hacen falta, vale, gracias
- 19: EPM1: Vale pues yo estoy haciendo esta. Imposible verde, venga sacar una bola que no sea azul, seguro
- [....]
- 27: EPM2: Posible. Vale ahora ya hemos resuelto eso ¿vale?
- 28: EPM1: Espérate voy a ir guardando, venga
- 29: EPM2: Ahora tenemos que ver qué conceptos y procedimientos necesitamos para hacer esta tarea
-

- Narrativas categorizadas como “TP-PFRP (Preguntas para ayudar a resolver)”. Se han identificado narrativas en las que los EPM realizan preguntas encaminadas a ayudar a los niños en la resolución de la actividad escolar. En ellas, los EPM proporcionan con sus preguntas “pistas” para facilitar a los niños el proceso de resolución. Protocolo representativo de esta categoría se muestra en la siguiente narrativa.

SG10. Contexto: Planteando preguntas a sus futuros alumnos relacionado con un problema de probabilidad (caso 6°)

558: EPM4: ¿Cuántas probabilidades tiene de ganar Abel en una tirada? ¿y Rosa? Aquí lo que está haciendo es ..., esto sería ya de desarrollo ¿no?

559: EPM3: Sí

[...]

565: EPM4: Yo de desarrollo lo entiendo como que responde directamente a la pregunta, esta, por ejemplo, la tercera que dice [leyendo la pregunta del problema] ¿cuál tiene más probabilidad de ganar entonces aproximadamente en 60 partidas? Cuando tú respondes eso [la pregunta sugerida por el EPM4 en la línea 558] realmente ya estas respondiendo a la tarea

566: EPM3: Ya, ya, ya, sí

- Por último, narrativas categorizadas como “TP-PFAC (Preguntas para ayudar al aprendizaje)”. En esta categoría de narrativas, las preguntas iban dirigidas a trabajar un contenido matemático de manera que facilitara su aprendizaje a los niños. Las preguntas van más allá de simplemente proporcionar pistas, planteando a través de ellas una identificación o reflexión sobre los contenidos implicados en la actividad escolar. Protocolo representativo de una narrativa situada en esta categoría se muestra a continuación.

SG3. Contexto: Planteando preguntas a sus futuros alumnos relacionado con un problema de probabilidad (caso 6°)

786: EPM2: Con esta actividad, con estas preguntas pretendemos que los alumnos reflexionen o que los alumnos qué

- 787: EPM5: Sobre la comparación de la probabilidad, ¿no?, es que ... el concepto que está es sobre la comparación de las probabilidades
- 788: EPM2: Pretendemos que el alumno reflexione y se dé cuenta de que habiendo la misma proporción de fichas siempre va a ser que las dos cajas van a tener lo mismo porque la proporción siempre es un tercio, 2, 3, espérate
- 789: EPM1: Pretendemos que los alumnos reflexionen y se den cuenta de que habiendo la misma proporción de ficha ¿qué?
- 790: EPM2: De que, habiendo la misma proporción de ficha, la probabilidad de que se escoja una bola en cada caja es la misma
-

A continuación, pasamos a recoger en el Cuadro IV.1.2.2. las categorías de narrativas asociadas con la relación entre los EPM y las tareas profesionales, y los subgrupos de EPM en los que se han identificado dichas narrativas.

Narrativas endosadas asociadas con:	Códigos de las categorías	Subgrupos de EPM en los que se han identificado las narrativas
las tareas profesionales consideradas	“TP-CMM (Cuánto más mejor)”	SG2, SG3, SG5, SG6, SG7, SG10, SG12, SG13, SG21
	“TP-TPR (Tarea para rellenar)”	SG2, SG3, SG4, SG5, SG6, SG7, SG9, SG10, SG21

como un trabajo escolar “tradicional”	“TP-TCA (Tarea como Aplicación)”	SG1, SG2, SG3, SG4, SG5, SG6, SG7, SG8, SG9, SG10, SG11, SG12, SG13, SG14, SG19, SG20, SG21
	“TP-PR (Resolver únicamente la actividad escolar)”	SG2, SG5, SG6, SG7, SG8, SG9, SG10, SG14, SG19, SG21
	“TP-IPE (Usar las palabras del enunciado)”	SG3, SG5, SG6, SG10
las tareas profesionales consideradas como un medio para desarrollar una futura actividad profesional	“TP-PRN (Pensar en cómo responderán los niños)”	SG3, SG4, SG5, SG8, SG9, SG15
	“TP-ICDM (Usar el contenido didáctico-matemático)”	SG3, SG6, SG10
	“TP-PR (Resolver como paso previo la actividad escolar)”	SG1, SG3, SG5, SG6, SG7, SG9, SG10, SG11
	“TP-PFRP (Preguntas para ayudar a resolver)”	SG3, SG5, SG10
	“TP-PFAC (Preguntas para ayudar al aprendizaje)”	SG3, SG9, SG10

Cuadro IV.1.2. 2. Categorías de narrativas endosadas asociadas con la relación entre los EPM y las tareas profesionales

Con respecto a la primera categoría global de este bloque (las narrativas relacionadas a las tareas profesionales consideradas como un trabajo escolar “tradicional”, ver cuadro IV.1.2.2), algunos subgrupos

de EPM consideran las tareas didáctico-matemáticas como algo que tienen que hacer, sin tener en cuenta la actividad profesional que ellas plantean. Como se muestra en el cuadro IV.1.2.2, esta consideración aparece con menor o mayor frecuencia en casi todos los subgrupos. Esto puede tener una doble lectura, en un primer momento podíamos considerar que es totalmente lógico que unos estudiantes ante una tarea mandada por un profesor tengan como objetivo prioritario resolverla para dar una respuesta. Sin embargo, en una segunda lectura, teniendo en cuenta el propósito que tienen las actividades auténticas, podemos plantearnos la dificultad que puede tener para estos estudiantes dar el paso de estudiantes genéricos a estudiantes para maestro, lo que puede afectar su futura labor profesional.

En casi todos los subgrupos se han identificado narrativas recogidas en la categoría “TP-TCA (Tarea como Aplicación)”, las cuales podrían mostrar como una previa consideración de los problemas matemáticos escolares como una aplicación de un contenido ya dado, asociado con la consideración de problemas escolares como ejercicios, se traslada a un contexto en el que se plantea una actividad auténtica con la que se pretende aproximar a los EPM a una tarea profesional. El que los EPM tiendan a aplicar esta idea puede ser debido a la gran frecuencia con que se han enfrentado a tareas de ese tipo en las aulas de matemáticas en los niveles anteriores y el fuerte arraigo generado.

Además, en nuestros resultados hemos situado en esta categoría global dos categorías de narrativas “TP-CMM (Cuánto más mejor)” y “TP-TPR (Tarea para rellenar)”, que están relacionadas, en mayor o menor medida, con normas socio-matemáticas ya identificadas en trabajos previos (Sánchez & García, 2014): “Cuanto más escribas como

respuesta a una tarea matemática, mejor lo haces” (p. 314), y “tienes que responder a todas las preguntas; no importa si las respuestas son las mismas” (p. 315). Como en el caso de estas normas, las narrativas incluidas en estas dos categorías expresan intenciones que podrían llevar a la inclusión de comentarios repetidos o forzar la inclusión de contenidos que poco tiene que ver con las preguntas planteadas. Por último, señalar que siete de los subgrupos muestran narrativas de ambas intenciones, lo que puede indicar una cierta complementariedad entre ellas.

Una exploración en profundidad de todos estos temas podría arrojar luces sobre si es la cultura escolar la que manda pudiendo ser el origen de esta forma de considerar las tareas profesionales presentadas en los casos.

En cuanto a la segunda categoría global (narrativas relacionadas con las tareas profesionales consideradas como un medio para desarrollar una futura actividad profesional, ver cuadro IV.1.2.2), los EPM se centran en las particularidades del caso, que pretende establecer diferencias entre una tarea específica para futuros profesores y cualquier otra tarea. Con todas las prevenciones que conlleva la interpretación de los protocolos bajo nuestro punto de vista, pensamos que existen diferencias entre las narrativas representativas de las categorías “TP-PR (Resolver únicamente la actividad escolar)” y “TP-PR (Resolver como paso previo la actividad escolar)”. En la narrativa mostrada en el extracto de la primera categoría mencionada, el objetivo de los EPM parece ser mostrar el procedimiento seguido. En el caso del extracto representativo de la segunda categoría mencionada, los EPM

están de acuerdo en la importancia de resolver ellos el problema escolar como medio para ver los conceptos implicados.

Destacar que se empieza a apreciar cómo los EPM consideran importante el pensar en los niños y, por tanto, se empieza a vislumbrar la capacidad de predecir como una actividad a desempeñar en su labor profesional. Señalar también que esta característica la trasladan a todas las tareas profesionales implicadas en los casos planteados, adaptándola en cada caso a la tarea profesional demandada. De este modo, se podría decir que es un rasgo que no presenta dependencia de la tarea profesional exigida, pudiéndolo ver como un rasgo general que para estos EPM forma parte del papel del profesor a la hora de desempeñar su labor profesional.

Aunque en las categorías de narrativas “TP-TCA (Tarea como Aplicación)” y, “TP-IPE (Usar las palabras del enunciado)”, se puede apreciar que estos EPM para analizar las actividades escolares nombran el contenido didáctico-matemático, no es hasta la categoría de narrativas “TP-ICDM (Usar el contenido didáctico-matemático)” donde se aprecia que manejar este contenido les permite de alguna manera poder desenvolverse mejor antes la tarea profesional y tomarla como una posible actividad profesional futura. Por otra parte, cuando tienen que pensar en una situación de enseñanza en la cual tienen que plantear preguntas a sus alumnos, se da una doble lectura. Por un lado, se podría entender que los EPM se sitúan como profesores, tanto a la hora de realizar preguntas dirigidas a ayudar a resolver la actividad escolar como a ayudar a facilitar el aprendizaje de un contenido, que tienen en cuenta tanto a los alumnos como al contenido y es por lo que toman ese papel de profesor. Por otro lado, quizás están trasladando carencias o

necesidades que tenían como alumnos y, que creen importante a tratar ahora desde su papel como futuro profesor.

Todas las narrativas asociadas con la relación entre los EPM y las tareas profesionales (bloque 2), aparte de ver cómo consideran las tareas profesionales, también nos permite apreciar cómo se afrontan a ellas y, podrían ser un indicador de cómo lo harán en su futura labor.

Finalmente, si consideramos los resultados incluidos en el Cuadro IV.1.2.1. y Cuadro IV.1.2.2. conjuntamente, podemos ver algunos aspectos que nos gustaría destacar. En el Cuadro IV.1.2.1. (narrativas asociadas con la relación entre estudiante-profesor), hay una gran diferencia de presencia de subgrupos en las dos categorías globales de narrativas incluidas en este bloque. En el Cuadro IV.1.2.2, las diferencias son menos significativas. Esto nos lleva a considerar el papel de las actividades auténticas planteadas. Si una característica de estas actividades auténticas debería ser que ellos replicaran situaciones en las que se van a enfrentar en su trabajo profesional, puede que la falta de coherencia con el contexto en el que tienen que ser desarrolladas (una clase universitaria) impida su efectividad. Aproximarles más a la realidad del aula escolar, “viviendo” la situación en la propia aula que luego da lugar a la actividad puede ser útil como conexión entre el aula universitaria y el aula escolar.

Para concluir, queremos destacar que a lo largo del discurso coloquial de los EPM hemos identificado otras narrativas que no han sido consideradas en este estudio por no estar claramente asumidas por todos los miembros del subgrupo. Por ejemplo, hay narrativas en las que se puede apreciar como algunos EPM indican la necesidad de realizar una plantilla donde recoger las respuestas de la actividad

escolar y, así posteriormente, tenerla para poder corregir las respuestas de sus alumnos, mientras que otros EPM no ven pertinente esta propuesta. El siguiente protocolo representativo incluye una narrativa constituida en este caso por una serie de oraciones.

SG3. Contexto: Los futuros profesores intentan interpretar las respuestas de los alumnos (caso 5°).

-
- 70: EPM5: Ya, ya, yo sé que tiene que haber errores, pero lo que yo digo que nos hace falta
- 71: EPM1: Una plantilla
- 72: EPM5: Claro, como, por ejemplo, en las actividades que les hacen a los niños en las unidades didácticas por detrás de alguna actividad te vienen respuestas
- 73: EPM6: Pero no es lo mismo
- 74: EPM1: Ejercicios resueltos
- 75: EPM6: Pero no sé para qué quieres las respuestas
- 76: EPM5: Para corregirle a los niños sí se
- 77: EPM6: Pero de eso no se trata
- 78: EPM5: Ya, ya, si yo sé que no se lo tengo que corregir, es para la hora de analizarlas para ver en qué se ha equivocado, imagínate que en una ha puesto una R [refiriéndose a un rectángulo] y tiene que haber puesto una S [refiriéndose a un cuadrado] pues digo se ha equivocado aquí
- 79: EPM6: ¿Pero una plantilla igual que el tipo test?
- 80: EPM5: Cuando tú vas corrigiendo un tipo test tú tienes una plantilla y de ahí te vas guiando en que ha fallado esa persona
-

Esta narrativa recoge la importancia que algunos EPM del subgrupo dan al hecho de tener un esquema previo para valorar las respuestas de los niños en uno u otro sentido. Esto se podría asociar con la típica forma de evaluación que han vivido en la escuela y que discrepa en cierta medida con lo que se les pide en la tarea profesional, que es interpretar las respuestas dadas por los niños (ver Anexo). En las narrativas se entremezclan palabras como “analizar (las respuestas)” y “corregir”, pero más en el sentido de apreciar si las respuestas de los niños están correctas o no que vinculadas a la interpretación de las mismas. Aunque se puede decir que se sitúan como profesores, ellos trasladan sus experiencias escolares a su futura labor profesional, indicando la necesidad de una plantilla donde se recojan las respuestas esperadas a lo planteado en la actividad escolar.

Finalmente, queremos señalar que el considerar en nuestro estudio narrativas asumidas por todos los miembros del subgrupo, nos ha llevado a no tener en cuenta narrativas como las mencionadas en el párrafo anterior a pesar de la información que pudiesen proporcionar. En este caso se podría relacionar con una doble visión de los EPM acerca del papel del profesor como evaluador. Somos conscientes de que el considerar las narrativas asumidas del subgrupo y no las narrativas de cada miembro, hace que todo lo relativo a la dinámica interna de los subgrupos (conflictos comognitivos, etc.) deje abierta una nueva vía de investigación que pensamos que se debe abordar para completar este estudio.

IV.1.3. Profundizando en los mediadores visuales

Los mediadores visuales identificados en el discurso coloquial de los EPM fundamentalmente provienen de la propia presentación del caso. Lo más destacado es el uso de las imágenes u objetos que

aparecen o se mencionan en las actividades escolares incluidas en los casos. Por un lado, los EPM usan las imágenes u objetos como apoyo directo en el proceso de comunicación (SG2, SG3, SG6). Ejemplos representativos los mostramos a continuación.

Contexto: Los EPM están analizando un problema de probabilidad (caso 6°)

SG2

-
- 180: EPM1: En la caja A se han metido 3 fichas negras y 2 fichas blancas [refiriéndose a una actividad escolar de probabilidad]
- 181: EPM2: Venga dibuja dos cajas
- 182: EPM3: ¿Y cuál es la otra? La B
- 183: EPM2: Pon 3 fichas negras y 2 fichas blancas. En la caja B se han metido 2 fichas negras y 1 blanca. Si tienes que sacar una ficha negra para ganar un premio, sin mirar dentro de la caja ¿Cuál elegirías para hacer la extracción? Pues la A porque hay más negra
- 184: EPM1: Hay más probabilidad
- 185: EPM3: Pero también darte cuenta de que en la B hay menos, hay menos bolas, es que es lo mismo ¿no?
-

SG3

-
- 309: EPM1: Ahora dice, [leyendo un problema de probabilidad incluido en el caso 6°] Ana y María juegan tirando una chincheta en la mesa. Si la chincheta cae de pincho gana Ana y si la chincheta cae de cabeza gana María. La pregunta sería, ¿sería dicho juego justo para Ana? ¿Por qué? ¿Qué podrías hacer para tratar de buscar una forma de asignar probabilidades a dichos sucesos?

- 310: EPM5: Eso sí, ponerle dos cabezas a la chincheta y es justo
- 311: EPM3: Mismo
- 312: EPM6: Parabólica, jajaja
- 313: EPM1: Entonces ya no es justo para María
- 314: EPM5: Sí ¿no?
- 315: EPM3: Espera, a ver si tengo una chincheta aquí
-

Y, por otro lado, los EPM usan los mediadores visuales para reforzar los contraejemplos al refutar (dibujos de figuras u objetos) (SG3, SG9). Protocolo representativo de estos mediadores se muestra a continuación.

SG9. Contexto: Los EPM están analizando un problema de probabilidad. Un EPM usa dos monedas para tratar de refutar al compañero las posibilidades que hay al lanzar dos monedas.

- 320: EPM1: Es más fácil que salga una diferente a otra entonces
- 321: EPM2: Vamos a ver
- 322: EPM1: Tú sabes
- 323: EPM3: Saca 2€
- 324: EPM1: Cuando tú tiras una moneda
- 325: EPM2: No, dos, dos monedas
- 326: EPM3: Son dos monedas, dadle 1€
- 327: EPM1: Tiro una, y otra [sonido de lanzamiento de monedas]
- [...]
- 334: EPM2: Te puede salir cara y cruz o cruz y cara, son dos posibilidades
- 335: EPM4: Claro es verdad, es verdad

- 336: EPM2: Hazlo ahí
- 337: EPM2: Vamos a ver cruz y cruz
- 338: EPM3: Lanza la moneda
- 339: EPM2: Es una posibilidad, cara y cara una posibilidad, cruz y cara es otra posibilidad

Se puede decir que los mediadores juegan un papel muy diferente en lo mostrado en estos protocolos. El primero de ellos corresponde a una situación de resolución de un problema en la que los EPM replican el dibujo del texto como punto de partida para abordarlo. En el segundo, los EPM utilizan los mediadores para buscar ejemplos/contraejemplos de situaciones problemáticas que surgen a partir de la propia resolución.

IV.1.4. Profundizando en las rutinas

Respecto a las rutinas, a partir de narrativas repetidas que mostraban patrones de acción procedimentales, hemos sido capaces de identificar las que se muestran a continuación.

Rutinas relacionadas con:	Subgrupos en los que se han encontrado patrones de acción repetitivos
Formas de trabajar en equipo (38 narrativas identificadas que documentan la rutina)	SG1, SG2, SG3, SG4, SG5, SG6, SG11, SG13, SG14, SG20, SG21
Presentación de la respuesta a las preguntas (30 ídem)	SG2, SG3, SG4, SG5, SG6, SG7, SG11, SG13, SG20
Búsqueda de fuentes de información (77 ídem)	SG1, SG3, SG4, SG5, SG6, SG7, SG9, SG10, SG11, SG13, SG19, SG20, SG21

Cuadro IV.1.4. Rutinas identificadas

Como se puede ver en el cuadro, las rutinas ligadas a la forma de trabajar en equipo aparecen en gran cantidad de subgrupos, lo que pone de manifiesto su importancia. En las narrativas endosadas categorizadas como “FDT-RE (Individual directamente a colectivo)” hemos sido capaces de identificar patrones de acción en los cuales los EPM aportan un trabajo realizado individualmente al trabajo colectivo, aportaciones que se ‘juntan’ sin proceder a una puesta en común en la que se discutan estas aportaciones individuales para dar una verdadera respuesta conjunta. Este trabajo individual puede ser algo realizado por un miembro del subgrupo (por ejemplo, una entrevista a un niño y su análisis) como un contenido extraído textualmente de las lecturas o presentaciones del profesor universitario sobre las herramientas conceptuales. La siguiente narrativa “Bueno pues ya tenemos la primera pregunta terminada y lo vamos a unir a la segunda que la está terminando nuestras compañeras” de SG5 es un ejemplo representativo de una narrativa incluida en la categoría mencionada.

Otro tipo de rutina identificada está ligada a la presentación de las respuestas a las preguntas del caso. Estos EPM presentan narrativas, cuya categoría se ha denominado “TP-FPR (Formato presentación respuesta)”, en las que se aprecian como ellos hablan de cómo van a presentar al profesor la respuesta, en forma de tabla, de manera redactada, etc.; para ello quieren seguir un mismo formato en las respuestas a lo largo de todo el trabajo. A veces le llevan a repetir expresiones, empezar con las mismas palabras, etc. Como consecuencia del reparto, también los EPM presentan posteriormente narrativas encaminadas a unificar el formato para presentar el trabajo al profesor universitario. La siguiente narrativa es un ejemplo representativo de una narrativa identificada en SG5: “Vamos a ver nos podemos

organizar, lo que digo es que deberíamos poner la misma estructura a las entrevistas, en plan copiamos las preguntas”.

Finalmente, en gran cantidad de subgrupos hemos identificado rutinas ligadas a procedimientos de búsqueda de fuentes de información. Las narrativas identificadas muestran la necesidad que tiene para estos EPM manejar o conocer los contenidos que aparecen en los casos planteados para poder realizarlos, sin información ellos no continúan (narrativas relacionadas con la categoría “TP-TCA (Tarea como Aplicación)”). Para ello, los EPM recurren de manera reiterada a los artículos proporcionados en el caso, a materiales/información proporcionados en la parte teórica (apuntes del profesor, lecturas, etc.), a buscar por internet, y al propio profesor (“PP-PCT (Profesor como Proporcionador Contenido Tarea)”). A veces, a pesar de tener otras fuentes de información a las que poder recurrir como las nombradas, los subgrupos ven al profesor universitario como única fuente de información (por ejemplo, las narrativas de la categoría “PP-PFvL (Profesor Fuente versus Lecturas)”). Este último aspecto está estrechamente relacionado con una visión tradicional del profesor mencionada en secciones previas.

Por otro lado, hay ocasiones en que la búsqueda de información se vincula a tener información para así poder responder con la misma a las preguntas planteadas en los casos (“TP-TCP (Tarea como Copiar y Pegar)”, y narrativas relacionadas con la categoría “TP-TPR (Tarea para rellenar)” y “TP-CMM (Cuánto más mejor)”). Un ejemplo representativo de una narrativa categorizada como “TP-TCP (Tarea como Copiar y Pegar)” es la siguiente narrativa del SG5 “Vale pues entonces es copiar y pegar ¿no?, en plan poner lo de las lecturas”.

Finalmente, en otras ocasiones, esa información se vincula a la demanda de las tareas profesionales, es decir, se usa como bagaje para analizar las tareas, interpretar las respuestas de los niños, etc. (narrativas relacionadas con la categoría “TP-ICDM (Usar el contenido didáctico-matemático)”).

Se puede decir que las rutinas nos informan de diferentes patrones en la actividad de los EPM cuando resuelven los casos en grupo. Con respecto a la primera rutina, la existencia de esas narrativas apunta a los posibles problemas/dificultades que puede generar esta visión del trabajo en equipo (aportaciones individuales directamente se juntan al trabajo colectivo) al promover el desarrollo de un trabajo colaborativo entre sus futuros alumnos. En segundo lugar, todas las narrativas relativas a la forma de presentar la respuesta nos muestran unas rutinas que surgen cuando unos alumnos tienen que entregar al profesor una tarea planteada por él. Finalmente, la última rutina nos informa de que un aspecto clave para estos EPM es cómo disponer del contenido del que trata la tarea, es por ello que surge la necesidad de realizar una búsqueda del mismo. En este caso, hemos podido acceder a las diferentes fuentes de información usadas por estos EPM y la prevalencia del profesor sobre las otras fuentes. También, hay que destacar que una vez que disponen de ese contenido hay un doble uso del mismo: utilizarlo en las justificaciones de sus respuestas o utilizarlo como conocimiento que permite llevar a cabo la tarea.

IV.2. Identificación de discurso/s de los EPM

Una consideración conjunta de los resultados obtenidos de las características de las herramientas teóricas discursivas (apartado anterior), ha permitido identificar dos tipos de discurso en el discurso

coloquial de los EPM cuando están resolviendo los casos planteados. A continuación, como resultado de nuestro trabajo, pasamos a distinguir cada uno de ellos.

Por un lado, características como:

- unas palabras con un origen previo vinculado mayoritariamente a experiencias anteriores como alumnos (previas clases de matemáticas u otras materias), que mantienen su significado; y, unas palabras que aparecen en el propio caso (palabras de enunciado). Se aprecia que mayoritariamente usan las palabras para responder al caso planteado como trabajo en el aula universitaria, y este uso viene condicionado por el sujeto ya que, en este caso, se sitúan ellos como sujetos de las acciones;

- unas narrativas en las que predomina la relación entre los EPM como estudiantes y el profesor universitario (ver Cuadro IV.1.2.1.), que genera una visión “tradicional” del profesor y poca autonomía en las decisiones de los EPM. Junto a ello, una visión de los casos planteados en el programa de formación como un trabajo escolar universitario que tiene que ser hecho por los alumnos, y valorado y dirigido por el profesor universitario (ver Cuadro IV.1.2.2.);

- un uso de los diferentes mediadores con el propósito de aclararse ellos mismos como estudiantes universitarios que realizan una tarea “de aula” y no pensando en sus futuros alumnos;

- unas rutinas que marcan un procedimiento estándar para presentar las respuestas a las preguntas de los casos (copiar el enunciado de la pregunta, modos de recoger la información (tabla, lista, etc.), usar frases como muletillas al comienzo de la respuesta, etc.). En ocasiones, esto venía influenciado por otra rutina relacionada con el procedimiento

de “reparto de trabajo” entre los miembros del subgrupo para responder a las preguntas de los casos, y una posterior modificación del formato de las respuestas individuales para darle forma de presentación colectiva de las respuestas para entregar al profesor siguiendo lo anteriormente indicado. Y rutinas relacionadas con la búsqueda de información previa que necesitan para responder esas preguntas, consideradas como un ejercicio en el que se debe aplicar un contenido anterior.

Todo lo anterior nos ha llevado a inferir que, en ocasiones, algunos subgrupos de EPM se situaban en lo que nosotros hemos llamado un “Discurso como Alumno” (DcA), entendido en el sentido de Gee (1996) como una señal de identidad colectiva, que corresponde a un discurso que se podría considerar ‘estándar’ en un grupo de alumnos de cualquier nivel educativo cuando resuelven una tarea planteada por un profesor.

Por otro lado, otras características como:

- unas palabras de origen didáctico-matemático, didáctico o matemático, relacionadas con la actividad profesional demandada en los casos, apreciándose una ampliación o cambio en sus significados. Estas palabras se usaban como si fueran futuros profesores que tienen en cuenta a sus alumnos al responder al caso planteado como una futura tarea profesional. En este caso, el uso de las palabras viene condicionado por sus futuros alumnos que son los sujetos que realizan la acción del verbo;

- unas narrativas asociadas a la relación entre los EPM situados como profesores y sus futuros alumnos (ver Cuadro IV.1.2.1.). En ellas se empieza a vislumbrar como ellos consideran su futura labor

profesional. Los casos comienzan a ser vistos como un medio de acercarse a los diferentes sistemas de actividad propios de los profesores de Primaria, bien en una forma general o específica de cada uno de ellos, estableciéndose diferencias en función del sistema de actividad considerado (ver Cuadro IV.1.2.2.);

- en cuanto a los mediadores visuales son pocos los que se han encontrado que hagan referencia a los que podrían utilizar los niños o a los que podría utilizar el profesor en relación con ellos. Queremos destacar las dificultades que presenta el aproximarse a esta herramienta teórica en el caso de este discurso sin un contacto directo (pasado o presente) en este rol como profesor con los niños;

- unas rutinas establecidas en las que los EPM buscan información de un contenido utilizando varias fuentes con el objetivo de poseer conocimientos acerca de los contenidos implícitos en los casos y así poder llevar a cabo lo que la actividad profesional demandaba en ellos.

Esto nos ha llevado a inferir que, en ocasiones, los EPM se situaban como futuros profesores. En este caso, nos han llevado a identificar a lo que hemos llamado un “Discurso como Futuros Profesores” (DcFP), que corresponde a un discurso en el que se empieza a manifestar lo que debe llegar a ser un discurso para la enseñanza (Gresalfi & Cobb, 2011).

Llama la atención las pocas narrativas identificadas en este tipo de discurso (DcFP), a diferencia de lo que sucedía en el Discurso como Alumno (ver Cuadro IV.1.2.1.). Esto podría ser debido a la dificultad que tienen en asumir un papel de profesor, a pesar de las demandas de los casos planteados. Esto nos lleva a considerar si el papel de los casos, considerados como actividad auténtica, ha sido lo

suficientemente potente para fomentar ese papel o si ha sido la presión del contexto (aula universitaria) lo que no ha permitido a los EPM situarse en su papel como futuros profesores. Sin embargo, con respecto a las relaciones establecidas entre los EPM y las tareas profesionales (ver Cuadro IV.1.2.2.), una consideración conjunta de las narrativas incluidas en esta agrupación nos ha permitido apreciar un emergente intento de abordar las tareas profesionales en los diferentes subgrupos de EPM.

En resumen, en nuestros resultados se han identificado dos discursos en el discurso coloquial mantenido por varios subgrupos de EPM, cuando resuelven los casos planteados. Uno es el discurso generado por los EPM cuando adoptan el papel de alumnos que tienen que resolver el caso propuesto en el aula por el profesor universitario, con características provenientes de las experiencias previas de estudiantes de las clases de Matemáticas (u otras materias). Podemos decir que estos resultados han sacado a la luz algunos de los problemas que existen con respecto a la visión tradicional del trabajo de los profesores que emerge desde su papel como estudiantes. El otro discurso es ligado a la adopción en la resolución de un papel vinculado a su futura labor profesional, relacionada con aspectos de la manera de considerar las Matemáticas como una materia escolar que tiene que ser enseñada y aprendida en un contexto escolar.

La manera de combinar estos discursos a lo largo del proceso de resolución de los dos casos ha originado lo que hemos llamado “itinerarios discursivos”. Exceptuando el SG2 que sólo se sitúa en el DcA, y el SG15 que se sitúa en el DcFP (queremos mencionar que se seleccionaron muy pocas partes del discurso de este subgrupo), los EPM generan un discurso mixto, en el cual ellos combinan, en menor o

mayor, ambos discursos. Un foco futuro de nuestra investigación es aprender más sobre las razones y características de esta alternancia. Hemos podido apreciar que la alternancia o permanencia en el discurso depende de las interacciones generadas entre los EPM, cómo se sitúan los EPM y qué discurso toma en cada momento más solidez. A veces, el cambio del discurso depende de la fuerza de convicción de uno o varios EPM dentro del subgrupo (Sfard, 2001). Esto nos lleva a dos posibilidades: a veces, a lo largo del discurso había miembros que se sitúan en un discurso y los demás miembros se iban adaptando a él, y en ocasiones, algún miembro no se adaptaba al discurso de ese momento provocando un conflicto o una coexistencia entre los discursos.

Finalmente, para nosotros, las narrativas endosadas que los EPM escribían como la decisión final en los informes grupales revelan algunas características del aprendizaje logrado a través de los casos planteados. Desde un punto de vista académico, en la mayoría de los casos estas narrativas endosadas incluidas en los informes finales muestran que estos grupos de estudiantes eran capaces de superar los requisitos establecidos para la parte práctica del curso. Desde nuestra investigación podemos decir que todas las narrativas que nos informan sobre la relación estudiante-profesor (Cuadro IV.1.2.1.) se vuelven transparentes en las respuestas escritas de los EPM, ya que no tenemos indicios/evidencias de ellas explícitamente en los informes de los subgrupos. Por tanto, se podría decir que el discurso que surge en la interacción entre los EPM es un elemento clave para obtener información sobre cómo estos EPM consideran el papel del profesor.

En los informes de los EPM, se pueden apreciar la repetición de expresiones al comienzo de las oraciones, el formato elegido para

responder a las preguntas de los casos, la repetición de contenido en las respuestas y, a veces, la poca relación del contenido respondido con la pregunta, etc. Todo ello se puede relacionar en este caso por semejanza con las categorías de narrativas “TP-CMM (Cuánto más mejor)”, “TP-TPR (Tarea para rellenar)”, “TP-FPR (Formato presentación respuesta)” ya identificadas en el discurso oral. Hay otras narrativas incluidas en los informes en las que se pueden apreciar extractos copiados de la información extraída “TP-TCP (Tarea como Copiar y Pegar)”, y de las que a continuación mostramos un ejemplo representativo.

b) ¿Qué niveles de razonamiento de van Hiele podrían manifestarse al responder los alumnos a las distintas preguntas de la tarea? Justificada la respuesta.

Nivel 1 (de reconocimiento)

- Los estudiantes perciben las figuras geométricas en su totalidad, de manera global, pudiendo incluir atributos irrelevantes en las descripciones que hace.
- Perciben las figuras como objetos individuales.
- Los estudiantes se limitan a describir el aspecto físico de las figuras, los reconocimientos. Se basan en semejanzas o diferencias físicas globales.
- En muchas ocasiones las descripciones de las figuras están basadas en su semejanza con otros. “se parece a”
- Los estudiantes no suelen reconocer explícitamente las partes que se componen las figuras ni sus propiedades matemáticas.

Cuadro IV.2.1. Respuesta extraída de uno de los informes

Nivel 1 (de reconocimiento):

- Los estudiantes perciben las figuras geométricas en su totalidad, de manera global, como unidades, pudiendo incluir atributos irrelevantes en las descripciones que hacen.
- Además, perciben las figuras como objetos individuales, es decir que no son capaces de generalizar las características que reconocen en una figura a otras de su misma clase.
- Los estudiantes se limitan a describir el aspecto físico de las figuras; los reconocimientos, diferenciaciones o clasificaciones de figuras que realizan se basan en semejanzas o diferencias físicas globales entre ellas.

306

- En muchas ocasiones las descripciones de las figuras están basadas en su semejanza con otros objetos (no necesariamente geométricos) que conocen; suelen usar frases como "... se parece a ...", "... tiene forma de ...", etc.
- Los estudiantes no suelen reconocer explícitamente las partes de que se componen las figuras ni sus propiedades matemáticas.

Cuadro IV.2.2. Texto extraído de Jaime & Gutiérrez (1990, pp. 306-307)

Con respecto al resto de narrativas identificadas en los informes se aprecia un discurso mucho más “formal” y ligado de algún modo a la información incluida en la parte teórica y en los documentos proporcionados; aunque se han podido relacionar con las categorías ya identificadas no se aprecia una relación totalmente directa o fiel con ellas. En este caso, narrativas identificadas en los informes que se han relacionado con la categoría de narrativas “TP-PRN (Pensar en cómo responderán los niños)” permiten apreciar que estas narrativas recuperan información desde la parte teórica o artículos que es totalmente aceptada (ver ejemplos recogidos en el apartado III.4.1.1.). Este resultado obtenido entre ambos discursos en relación a una categoría identificada, indica que el discurso escrito pierde riqueza, al

estar muy vinculado a los documentos proporcionados. Se podría pensar que dicha vinculación puede estar afectada por normas sociales en las que los alumnos tratan de responder conforme a lo que consideran que espera el profesor.

Por otro lado, no se ha encontrado ningún mediador visual en los informes entregados por los subgrupos.

Con respecto a las rutinas (ver Cuadro IV.1.4.), en los informes se han podido apreciar la presencia tanto de la rutina relacionada con la presentación de la respuesta a las preguntas a partir de narrativas incluidas en la categoría “TP-FPR (Formato presentación respuesta)” como la búsqueda de fuentes de información, reflejada en las respuestas de los informes en base a las narrativas incluidas en la categoría “TP-TCP (Tarea como Copiar y Pegar)”.

Para finalizar, queremos destacar que las discusiones de los subgrupos (discurso oral) nos han permitido obtener más información que los informes de los subgrupos (discurso escrito). Esto podría ser un aspecto que los formadores de profesores deberían tener en cuenta al solicitar respuestas escritas a las preguntas propuestas como el único instrumento para evaluar el aprendizaje logrado.

IV.3. Normas que regulan los discursos identificados

En cada uno de los discursos, en base a las narrativas repetidas de naturaleza prescriptiva identificadas en ellos, se han podido inferir diferentes normas, que pasamos a describir a continuación.

IV.3.1. Normas inferidas en el Discurso como Alumnos

En el Discurso como Alumnos, se infiere la existencia de unas normas que se identifican en el discurso coloquial que se genera al resolver los casos planteados. Por un lado, las normas pueden ser provenientes de sus experiencias escolares anteriores, están vinculadas bien sea a la forma de considerar la actividad que se desarrolla en cualquier aula en un contexto escolar (lo que hemos considerado normas sociales) o más vinculadas a las clases de Matemáticas (consideradas como normas socio-matemáticas) o particularizadas en este caso en una clase de Didáctica de las Matemáticas (normas socio-didáctico-matemáticas). Por otro lado, otras normas provienen de actividad desarrollada en la propia aula de Didáctica de las Matemáticas. Los diferentes tipos de normas se desarrollan a continuación y, de forma sintética, se recogen en el cuadro IV.3.1. al final del apartado.

En primer lugar, a partir de las narrativas relacionadas con el papel de los EPM como estudiantes y el profesor universitario (ver Cuadro IV.1.2.1.) hemos inferido las siguientes normas:

- N1: “Aunque se tenga la información necesaria, es el profesor en el aula el que tiene que proporcionar lo que se necesita para hacer la tarea”

Esta norma ha sido inferida a partir de las repetidas narrativas de carácter prescriptivo recogidas en las categorías de código “PP-PCT (Profesor como Proporcionador Contenido Tarea)” y “PP-PFvL (Profesor Fuente vs Lecturas)”, en los subgrupos SG1, SG3, SG4, SG5, SG6, SG7, SG9, SG10, SG11, SG13, SG19, SG20 y SG21, con

especial incidencia en los subgrupos SG5 y SG6. Muestra la importancia que tiene para los EPM la explicación previa del profesor sobre los contenidos que aparecen en la tarea, porque ellos entienden que la necesitan para poder realizarla. A pesar de tener otras fuentes de información a las que poder recurrir como es en este caso las lecturas, las clases teóricas previas u otros recursos (internet, etc.), los subgrupos ven al profesor universitario como única fuente de información útil, mostrándose esta idea en numerosas narrativas aceptadas en los diferentes subgrupos. Todo esto nos lleva a inferir una norma que consideramos de naturaleza social, ya que ha sido establecida por unos profesores genéricos y ellos como estudiantes en clases anteriores que han configurado un rol de profesor y estudiantes independientemente del contenido dado. Esta norma se puede considerar como previa y trasladada por estos EPM al contexto de un aula universitaria.

- N2: “Es necesario saber lo que el profesor espera que hagamos en la tarea”.

Inferida a partir de las repetidas narrativas en los subgrupos SG1, SG3, SG4, SG5, SG6, SG7, SG9, SG10, SG11, SG13, SG14 y SG19. En este caso, hemos incluido en esta norma dos categorías de narrativas que se podrían considerar complementarias. En algunos casos, se ve como obligatorio que para poder continuar con la realización de la tarea el profesor indique lo que hay que hacer exactamente en ella. Sin esta información, ellos no continúan (“PP-AET (Profesor como Aclarador Estructura Tarea)”). En otros casos, se aprecia que las preguntas van más encaminadas a tratar de “adivinar lo que quiere el profesor que se haga” más que a centrarse en lo que demanda la propia tarea. Esta norma pone el foco de atención en “los deseos” del profesor respecto a

lo que él quiere que los alumnos hagan para resolver la tarea más que en la tarea en sí, teniendo como en el caso anterior una naturaleza social, con las mismas características mencionadas en la norma anterior. En este caso, el profesor actúa implícitamente para el alumno de filtro a la hora de realizar el trabajo escolar, puesto que se atiende más a sus expectativas que a otras posibles demandas de la tarea.

- N3: “Lo que dice el profesor no se discute”.

Esta norma se infiere en los subgrupos SG4, SG5, SG6, SG9, SG11, SG12, SG13, SG14 y SG21. En las narrativas recogidas en la categoría codificada como “PP-PA (Profesor como Autoridad)” se aprecia cómo algo, por el mero hecho de decirlo el profesor, es aceptado por los EPM del subgrupo sin llegar a cuestionarlo ni ser discutido, a pesar de que algunos componentes del subgrupo a veces pensarán algo diferente antes de preguntar al profesor. Cualquier comentario del profesor lleva automáticamente a su aceptación por todos los miembros del subgrupo sin más discusión. Vivencias escolares culturalmente compartidas como que los alumnos borran sus respuestas cuando el profesor escribe su propuesta en la pizarra pueden ser el origen social de esta norma.

- N4: “El profesor tiene que confirmar los resultados y validar lo hecho”.

Inferida en narrativas repetidas correspondientes a los subgrupos SG1, SG3, SG4, SG5, SG6, SG7, SG9, SG10, SG11, SG14, SG19 y SG21. En las narrativas endosadas (en la categoría de código “PP-PV (Profesor como Validador)”) se aprecia como para estos EPM el papel del profesor está caracterizado en todo momento (en su pasado, su

presente y probablemente en su futuro profesional) por aspectos tales como confirmar lo que está hecho, validar las respuestas dadas, clarificar dudas en las respuestas, etc. En este sentido se consideraría una norma social. Sin embargo, el que de alguna manera lleve a que los problemas planteados en relación con las Matemáticas tengan una validación externa al propio alumno puede conducir a una falta de validación interna por parte del mismo, generando inseguridad como resolutores de problemas matemáticos. Bajo este punto de vista sería una norma socio-matemática que, en algunas ocasiones, se traslada a la búsqueda de soluciones de los casos prácticos (norma socio-didáctico-matemática).

En segundo lugar, pasamos a desarrollar algunas normas inferidas en el Discurso como Alumnos más centradas en la relación de los EPM y las tareas profesionales consideradas como un trabajo escolar “tradicional” (ver Cuadro IV.1.2.2.).

- N5: “Cuánto más se ponga en la respuesta mejor”.

Inferida a partir de las narrativas codificadas como “TP-CMM (Cuánto más mejor)”, en los subgrupos SG2, SG3, SG5, SG6, SG7, SG10, SG12, SG13 y SG21, esta norma expresa una idea vinculada a que hay que escribir cuanto más mejor como respuesta a una tarea planteada por el profesor. Los EPM consideran que más información en la respuesta, aunque esta información sea redundante o irrelevante, hace que la tarea esté mejor respondida. Esto hace que, por ejemplo, para justificar la identificación de una respuesta del niño en un determinado nivel de van Hiele se incluyan todo tipo de aclaraciones genéricas sobre el nivel, aunque no sean pertinentes con la respuesta considerada. En este sentido, vuelve a ser una norma social que se

traslada a las clases de Matemáticas (Sánchez & García, 2014) y que posteriormente a las clases didáctico-matemáticas dando lugar a una norma socio-didáctico-matemática.

- N6: “Hay que responder todas las preguntas que se plantean en la tarea”.

Relacionada con la norma anterior, pero con un matiz diferente, hemos inferido en los subgrupos SG2, SG3, SG4, SG5, SG6, SG7, SG9, SG10 y SG21 una norma que refleja la idea de que no es correcto dejar sin rellenar los apartados del caso, y que lleva en ocasiones a recoger comentarios repetidos o forzar la inclusión de contenidos poco relacionados. El carácter socio-didáctico-matemático que asignamos a esta norma viene dado por las dificultades que origina el resolver una tarea didáctico-matemática en la que no se tenga clara la respuesta a una de las cuestiones. En lugar de discutir la pregunta en sí, los EPM incluyen cualquier contenido, aunque no esté muy relacionado. Esto podría afectar, por ejemplo, la tarea de interpretar ya que esta norma puede condicionar la posibilidad de admitir la falta de información en base a las respuestas de los niños. En esta situación, los EPM pueden “completar” las respuestas al caso con información no adecuada, no relacionada con las respuestas de los niños. Al igual que la anterior norma, esta también ha sido trasladada de experiencias anteriores en otras aulas.

Estas dos últimas normas coinciden con las ya identificadas como normas socio-matemáticas en trabajos previos (Sánchez & García, 2014), y muestran una traslación directa de lo que sucedía en las aulas escolares a las aulas universitarias de formación de profesores.

- N7: “Analizar e interpretar es aplicar directamente un contenido didáctico-matemático”

Inferida en base a las narrativas repetidas de la categoría codificada como “TP-TCA (Tarea como Aplicación)” de los subgrupos SG1, SG2, SG3, SG4, SG5, SG6, SG7, SG8, SG9, SG10, SG11, SG12, SG13, SG14, SG19, SG20 y SG21. Muestra como lo que es una clásica visión de la tarea matemática como aplicación de un contenido ya dado, claramente asociadas a la visión de los problemas como ejercicios, se traslada a un contexto en el que los contenidos son de otro tipo, pero se intenta aplicar esta norma convirtiendo, por ejemplo, un contenido didáctico-matemático como puede ser una secuenciación de niveles de aprendizaje en una especie de ‘lista’, en la que todos ellos deben aparecer, como se puede observar en las narrativas recogidas en la mencionada categoría. Es más, en el caso que no tengan esa ‘lista’ del contenido didáctico-matemático implícito en la tarea, recurren a cualquier fuente para crear esa lista para poder aplicarla posteriormente. Las narrativas incluidas nos han llevado a inferir esta norma socio-didáctico-matemática, aunque su origen pueda ser socio-matemático, al considerar una tarea como aplicación directa de un contenido, didáctico-matemático en este caso.

- N8: “Analizar tareas es hacer exclusivamente lo que se pide que hagan los niños a los que van dirigidas las mismas”.

Narrativas recogidas en la categoría con código “TP-PR (Resolver únicamente la actividad escolar)” en los subgrupos SG2, SG5, SG6, SG7, SG8, SG9, SG10, SG14, SG19 y SG21, nos ha llevado a inferir esta norma, en la que se trata de recoger que estos EPM, en algunas ocasiones en función de su posición en el itinerario discursivo, se sitúan

como alumnos que tienen que resolver la actividad escolar incluida en el caso, sin ningún tipo de reflexión posterior. Cuando terminan de resolverla dan por concluida la tarea profesional de analizar actividades escolares. En este caso, aunque esta norma se podría considerar de carácter social (siempre que se plantea una situación hay que resolverla) y socio-matemática si se concreta en un problema matemático, el que se da en un contexto en el que se pide analizar tareas nos lleva a considerar que lo que se está indicando es una posible forma de abordar este análisis, lo que nos llevaría a una norma socio-didáctico-matemática.

Finalmente, la última norma está muy vinculada a un análisis concreto de unas actividades escolares en relación a un contenido específico como es la probabilidad, y que ha quedado recogida del siguiente modo:

- N9: “Analizar tareas de probabilidad en las que se pide identificar los conceptos y procedimientos que demandan, es buscarlos en las palabras que aparecen en el enunciado, sin ninguna reflexión más”.

Esta norma se ha inferido de las narrativas de los subgrupos SG3, SG5, SG6 y SG10 en las que los EPM ante la tarea profesional de analizar una actividad escolar de probabilidad en base a los conceptos y procedimientos implicados en ella, ellos no utilizan las herramientas conceptuales, sino que asocian las palabras que aparecen en el enunciado con esos conceptos y procedimientos. Es decir, ellos usan las palabras del enunciado como respuestas del análisis de la actividad, sin realizar una reflexión que vaya más allá de identificar palabras en el enunciado de la actividad escolar. Aunque se podría considerar que el

análisis sintáctico del enunciado puede ser una forma ‘profesional’ de analizar actividades escolares, lo que podría verse como una norma didáctico-matemática, el que sólo busquen palabras del enunciado para tomarlas como los conceptos/procedimientos demandados por la actividad escolar nos lleva a inferir una norma que puede afectar tareas profesionales relacionadas con ese contenido/contexto concreto, y que podría considerarse de naturaleza socio-didáctico-matemática.

A continuación, en el cuadro IV.3.1., recogemos esquemáticamente las normas que regulan el Discurso como Alumnos y los subgrupos en los que se han inferido.

Normas inferidas		Subgrupos de EPM en los que se han identificado las categorías de narrativas que documentan la norma
N1	“Aunque se tenga la información necesaria, es el profesor en el aula el que tiene que proporcionar lo que se necesita para hacer la tarea”	SG1, SG3, SG4, SG5, SG6, SG7, SG9, SG10, SG11, SG13, SG19, SG20 y SG21
N2	“Es necesario saber lo que el profesor espera que hagamos en la tarea”	SG1, SG3, SG4, SG5, SG6, SG7, SG9, SG10, SG11, SG13, SG14 y SG19
N3	“Lo que dice el profesor no se discute”	SG4, SG5, SG6, SG9, SG11, SG12, SG13, SG14 y SG21
N4	“El profesor tiene que confirmar los resultados y validar lo hecho”	SG1, SG3, SG4, SG5, SG6, SG7, SG9, SG10, SG11, SG14, SG19 y SG21
N5	“Cuánto más se ponga en la respuesta mejor”	SG2, SG3, SG5, SG6, SG7, SG10, SG12, SG13 y SG21

N6	“Hay que responder todas las preguntas que se plantean en la tarea”	SG2, SG3, SG4, SG5, SG6, SG7, SG9, SG10 y SG21
N7	“Analizar e interpretar es aplicar directamente un contenido didáctico-matemático”	SG1, SG2, SG3, SG4, SG5, SG6, SG7, SG8, SG9, SG10, SG11, SG12, SG13, SG14, SG19, SG20 y SG21
N8	“Analizar tareas es hacer exclusivamente lo que se pide que hagan los niños a los que van dirigidas las mismas”	SG2, SG5, SG6, SG7, SG8, SG9, SG10, SG14, SG19 y SG21
N9	“Analizar tareas de probabilidad en las que se pide identificar los conceptos y procedimientos que demandan, es buscarlos en las palabras que aparecen en el enunciado, sin ninguna reflexión más”	SG3, SG5, SG6 y SG10

Cuadro IV.3.1. Normas inferidas en el Discurso como Alumnos

Con respecto al posible origen de las normas, la N1, N2 y N3, relacionadas con el papel de los EPM como estudiantes y el profesor universitario, son normas trasladadas directamente de normas sociales generadas en aulas anteriores, donde se ha establecido una relación entre profesor y alumnos, centradas en el profesor e independientes del contenido específico que se trasladan al aula universitaria. La N4 puede tener este mismo origen social, pero el hecho de que haya una dependencia del profesor a la hora de validar lo hecho por el alumno puede condicionar una falta de autonomía a la hora de resolver problemas. Esto hace que pueda tener un carácter o bien socio-

matemático o socio-didáctico-matemático dependiendo del tipo de problema o situación planteada. En resumen, se puede decir que, en estos EPM, hay unas normas sociales que permanecen en el aula universitaria y queda la duda de si van a ser trasladadas o qué influencias pueden tener en lo que suceda en el aula en la que estos EPM sean profesores.

Las cinco normas restantes centradas en la relación de los EPM y las tareas profesionales planteadas presentan todas un carácter socio-didáctico-matemático, al estar vinculadas a ese tipo de tareas. Sin embargo, se pueden encontrar matices que ayudan a establecer diferencias.

Por otro lado, con respecto a la presencia de las normas, las cuatro primeras normas que hacen referencia a la forma de actuar el profesor en el aula aparecen en casi todos los subgrupos. Por el contrario, las relacionadas con las tareas profesionales (como trabajo escolar “tradicional”) se dan en menor número de subgrupos, siendo una excepción la séptima norma que se ha inferido en casi todos los subgrupos. Esta prevalencia de la séptima norma puede indicar que las tareas didáctico-matemáticas siguen siendo consideradas por los alumnos como ‘tareas de aplicación’, consideración que puede ser debida a la gran frecuencia con que se han enfrentado a tareas de ese tipo en las aulas de matemáticas en los niveles anteriores, y el fuerte arraigo generado. También se puede observar que siete de los subgrupos muestran las normas N5 y N6, lo que puede indicar una cierta complementariedad entre ellas.

Para concluir, se puede decir que el DcA está regulado por unas normas que en muchos casos provienen de experiencias escolares

anteriores, adoptando un carácter social o socio-matemático en mucha mayor medida que un carácter socio-didáctico-matemático, más relacionado con las tareas profesionales que forman parte de la actividad de un profesor en relación con la enseñanza/aprendizaje de las Matemáticas. Probablemente, la identificación de estas normas hubiese pasado desapercibida si la perspectiva sociocultural adoptada en este estudio no nos hubiese hecho incidir en el papel del discurso y las normas que lo regulan.

IV.3.2. Normas inferidas en el Discurso como Futuros Profesores

En mucha menor medida los EPM se situaron en un Discurso como Futuros Profesores, a pesar de que la situación planteada en los casos de alguna manera trataba de situarles en este rol. En este discurso, en base a las categorías de narrativas previamente identificadas, se empiezan a inferir normas que adquieren un carácter socio-didáctico-matemático, al estar centradas en la forma de considerar la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas escolares como una materia propia de su formación específica.

En primer lugar, entre las normas que afectan este discurso con respecto al papel que ellos piensan que deberían tener como un profesor de los primeros niveles, se ha inferido la que hemos nombrado como:

- N10: “El profesor tiene que proporcionar a sus alumnos el contenido necesario para hacer la tarea”.

Esta norma inferida a partir de las narrativas incluidas en la categoría con código “PP-FPCT (Futuro Profesor como Proporcionador Contenido Tarea)”, donde los EPM (de los subgrupos SG6 y SG7) se sitúan como futuros profesores y piensan que tienen que proporcionar a

sus alumnos todo el contenido implícito en la tarea antes de que ellos la realicen. Hay que tener en cuenta que de algún modo esta norma ya aparece identificada como N1 en el DcA, pero con un carácter diferente. En la N1 ellos son los alumnos que necesitan conocer el contenido y, por el contrario, en la N10 son ellos como futuros profesores los que lo tienen que proporcionar. Esta norma se podría ver trasladada de lo que ocurría en las aulas escolares en las que ellos eran los alumnos a su futuro papel como profesor ante sus alumnos. Se podría considerar que esta norma es una traslación de normas sociales anteriores a su posible rol como profesor en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, lo que le dota de un carácter socio-didáctico-matemático.

En segundo lugar, pasamos a desarrollar algunas normas identificadas en el DcFP más centradas en la relación de los EPM situados como profesores y las tareas profesionales consideradas como un medio para desarrollar su futura actividad profesional (ver Cuadro IV.1.2.2.).

- N11: “En las tareas profesionales es importante tener en cuenta las posibles respuestas de los niños”

Esta norma, ha sido inferida a partir de las narrativas recogidas en la categoría “TP-PRN (Pensar en cómo responderán los niños)” de los subgrupos SG3, SG4, SG5, SG8, SG9 y SG15. En ella se recoge una forma de actuar ante ciertas tareas profesionales en la que los EPM se sitúan como futuros profesores. Cuando la tarea profesional demanda que analicen actividades escolares, los EPM tratan de aportar posibles respuestas de los niños a las cuestiones planteadas en la actividad escolar. Esto también sucede cuando se les pide que planteen posibles

preguntas; los EPM tratan de plantear preguntas que den lugar a diferentes respuestas de los niños, basándose en lo que ellos piensan que podrían ser unas posibles respuestas. De algún modo empieza a apreciarse que consideran la capacidad de predecir las respuestas de los niños como algo necesario para realizar su labor como futuros profesores. En cierto modo, esta norma marca una transición entre su papel como alumno que resuelve la tarea y su futura actividad profesional con sus futuros alumnos, por lo que podemos considerarla como una norma socio-didáctico-matemática.

- N12: “Hay que abordar las tareas profesionales utilizando un contenido didáctico-matemático”

Esta norma inferida a partir de las narrativas codificadas como “TP-ICDM (Usar el contenido didáctico-matemático)” de los subgrupos SG3, SG6 y SG10, nos indica que los EPM ante una tarea profesional planteada consideran que el contenido didáctico-matemático relativo a cada caso planteado debe ser usado para abordar la tarea profesional planteada en el mismo. Esta incorporación no es una simple aplicación del contenido dado, sino que una vez que los EPM se han situado en la tarea profesional planteada en el caso, tratan de resolverla en base al contenido didáctico-matemático relacionado con la tarea que están abordando. Podría considerarse como la emergencia de una norma específica didáctico-matemática, en la que se empieza a valorar los contenidos didáctico-matemáticos en la resolución de tareas profesionales.

Finalmente, se han inferido tres normas vinculadas a una tarea profesional concreta, una de ellas al análisis de tareas y las otras dos al

planteamiento de preguntas en el aula, que han quedado recogidas del siguiente modo:

- N13: “Para analizar tareas hay que hacer lo que se pide a los niños como punto de partida para el análisis posterior”

Esta norma ha sido inferida a partir de las narrativas de los subgrupos SG1, SG3, SG5, SG6, SG7, SG9, SG10 y SG11 recogidas en “TP-PR (Resolver como paso previo la actividad escolar)”. Los EPM necesitan resolver la actividad escolar que se les ha pedido en los casos que analicen para poder a través de su resolución realizar una reflexión posterior de la misma. Esto nos indican cómo los EPM están empezando a tratar su futura labor profesional, concretamente, el análisis de actividades escolares. Se podría decir que está emergiendo una norma didáctico-matemática en la que se asume que valorar una reflexión sobre lo que demanda/involucra la actividad escolar a partir de su resolución, como un paso previo para el análisis de la misma, podría ser asumido como algo a tener en cuenta en el análisis de actividades al menos por una parte de la comunidad didáctico matemática.

Por último, en relación al planteamiento de preguntas en el aula, a partir de las narrativas recogidas en las categorías “TP-PFAC (Preguntas para ayudar al aprendizaje)” y “TP-PFRP (Preguntas para ayudar a resolver)”, donde se puede decir que se expresaban diferentes finalidades sobre las preguntas a realizar a los alumnos, se infirieron las dos normas que a continuación nombraremos.

- N14: “Hay que plantear preguntas encaminadas a favorecer la comprensión de un concepto”

Inferida en los subgrupos SG3, SG9 y SG10, la finalidad que se aprecia en las narrativas es favorecer el aprendizaje de un concepto por parte de los alumnos.

Y, por otro lado

- N15: “Hay que plantear preguntas encaminadas a dar ‘pistas’ para facilitar la resolución a los niños”

Inferida en los subgrupos SG3, SG5 y SG10, en la cual el objetivo es guiar a los niños en la resolución de la actividad escolar.

Se puede decir que ambas normas (N14 y N15) son socio-didáctico-matemáticas, aunque la N14 podría tener un carácter más didáctico-matemático si consideramos que puede ser asumida por la comunidad de expertos en este campo. Estos EPM están dando importancia o bien al logro de la comprensión del contenido implícito en la actividad escolar, por lo que están pensando en el aprendizaje de sus futuros alumnos (N14), o bien de alguna manera al logro por parte del futuro alumno de la realización de la actividad escolar (N15). Esta última de algún modo se podría relacionar con la frustración o ansiedad que a los alumnos le crean el enfrentarse a la resolución de problemas, por lo que podría ser una traslación de sus experiencias como alumnos que las trasladan a su futuro papel como profesor a tener en cuenta con sus futuros alumnos, o bien simplemente como un medio de acelerar el proceso de realización de la actividad en una forma determinada.

En el cuadro IV.3.2. se recogen las normas que regulan el discurso como futuros profesores y los subgrupos en los que se han inferido.

	Normas inferidas	Subgrupos de EPM en los que se han identificado las categorías de narrativas que documentan la norma
N10	“El profesor tiene que proporcionar a sus alumnos el contenido necesario para hacer la tarea”	SG6 y SG7
N11	“En las tareas profesionales es importante tener en cuenta las posibles respuestas de los niños”	SG3, SG4, SG5, SG8, SG9 y SG15
N12	“Hay que abordar las tareas profesionales utilizando un contenido didáctico-matemático”	SG3, SG6 y SG10
N13	“Para analizar tareas hay que hacer lo que se pide a los niños como punto de partida para el análisis posterior”	SG1, SG3, SG5, SG6, SG7, SG9, SG10 y SG11
N14	“Hay que plantear preguntas encaminadas a favorecer la comprensión de un concepto”	SG3, SG9 y SG10
N15	“Hay que plantear preguntas encaminadas a dar ‘pistas’ para facilitar la resolución a los niños”	SG3, SG5 y SG10

Cuadro IV.3.2. Normas inferidas en el Discurso como Futuros Profesores

Con respecto al posible origen de la norma N10, relacionada con el papel de los EPM como futuros profesores y los futuros alumnos, al igual que ocurría en el apartado anterior, es una norma trasladada directamente de normas sociales generadas en aulas anteriores, donde se ha establecido una relación entre profesor y alumnos, pero en este

caso los EPM juegan el papel de profesor en lugar del papel de alumno. Por otro lado, las normas relacionadas con los EPM y las tareas profesionales presentan una naturaleza socio-didáctico-matemática o didáctico-matemática, por lo que se empieza a vislumbrar un acercamiento a la forma de considerar su futura labor profesional. Se empiezan a apreciar rasgos de cómo se enfrentan estos EPM a las mismas, teniendo en cuenta tanto el contenido didáctico-matemático proporcionado en la parte teórica de la asignatura como a sus futuros alumnos a los que se van a dirigir en las aulas. Esto nos aporta información sobre que normas están estableciendo estos EPM en las aulas de formación de profesores.

En relación a las normas identificadas en este discurso, se puede decir que tienen poca presencia. Aquellas que se dan en mayor número de subgrupos son la N11, que indica el papel que juegan los niños a la hora de abordar la tarea profesional, y la N13, que de alguna manera está relacionada con la N8 pero en este caso los EPM realizan la actividad escolar para llevar a cabo una posterior reflexión didáctica.

Para concluir, se puede apreciar que están emergiendo unas normas didáctico-matemáticas o socio-didáctico-matemáticas que provienen de las aulas de formación de profesores, y en particular de Didáctica de las Matemáticas, pero en mucha menor medida de lo que se esperaba. Esto podría ser debido a la experiencia (escasa en tiempo y diversa en cuanto a la forma de abordar su formación en las diferentes asignaturas) que los EPM tienen en dichas aulas frente a las aulas escolares (numerosa en tiempo y homogénea en planteamientos) o a la dificultad que tienen en asumir un papel de profesor. A pesar de las situaciones descritas en los casos planteados y de que los EPM tienen diferentes experiencias viendo profesores, ellos no han tenido ninguna experiencia

formal como profesor. La importancia de desarrollar aspectos normativos específicos es un aspecto clave en la formación de profesores, que les podría capacitar para llevar a cabo su futura labor profesional.

IV.5. Documentando identidades normativas

Por último, para documentar rasgos de la identidad normativa, tenemos en cuenta las normas que han sido inferidas a partir del discurso generado en las aulas consideradas en este estudio. Aunque coincidimos con Gresalfi y Cobb (2011) en que la identidad normativa no es un sinónimo de normas, si asumimos con estos autores que estas normas están estrechamente relacionadas con ella, ya que configuran unas expectativas que son específicas para la práctica docente y que se espera que cumpla un profesor.

Consideramos que el análisis de estas normas ilustra aproximaciones concretas que permiten documentar los mencionados rasgos tal y como se describen colectivamente por estos EPM en las clases universitarias. No corresponden por lo tanto a ideas u opiniones individuales, sino que son constituidas dentro de los subgrupos. De este modo, el proceso de documentar la identidad normativa involucra identificar normas colectivas (Gresalfi & Cobb, 2011). Dado este carácter colectivo, no hemos considerado aquellas normas que solo aparecen en uno o dos subgrupos, quedándonos con aquellas normas que presentan un carácter más transversal con objeto de reforzar su carácter colectivo.

En nuestro caso, al haber sido identificados dos discursos con sus correspondientes normas, consideramos muy importante destacar lo que cuenta como aceptable en cada discurso, y nos hemos centrado en

las identidades normativas en cada uno de ellos. Estas identidades difieren significativamente en el DcA y en el DcFP.

IV.5.1. Rasgos de la identidad normativa en el Discurso como Alumnos

En primer lugar, en el DcA, en el que los EPM se sitúan como alumnos en una clase universitaria impartida por un profesor universitario, en base a las normas incluidas en el Cuadro IV.3.1., hemos identificado unos rasgos que nos documentan la identidad normativa de estos EPM, y que a continuación describimos.

- *El profesor como eje central de las interacciones del aula.*

Un primer aspecto de la identidad normativa para el papel del profesor que surge de estas normas documenta la forma en la que estos EPM consideran este papel. Las cuatro normas N1, N2, N3, y N4 reflejan las expectativas de estos EPM con respecto a lo que debe ser el papel del profesor en el aula y se han identificado en 13, 12, 9, y 12 subgrupos de los 21 que forman parte de este estudio (respectivamente 61,9%, 57,1%, 42,8 y 57,1%). Globalmente consideradas documentan una interacción en el aula centrada en el profesor en la que éste se considera como autoridad que no se discute, proporciona la información y valida lo que se va haciendo. Muestran, por tanto, rasgos sobre el papel del profesor, que viene caracterizado en todo momento (pasado en las aulas escolares, presente en las universitarias, y posiblemente futuro) como el centro de las interacciones que ocurren en la clase, informando sobre una identidad normativa en la que todo tiene que pasar por el profesor que tiene que validar, confirmar, aclarar, proporcionar, etc. para estos EPM el profesor de cualquier nivel (universitario en este caso) es el eje central de la actividad del aula.

Queremos señalar que estos resultados permiten apreciar no solo que el profesor es el eje central, sino como es ese eje. El hecho de que de los 21 subgrupos haya tres normas, la N1, N2 y N4, que son compartidas por 10 de ellos (un 47,6% del total), lo que supone una fuerte compartición si se tiene en cuenta que 13, 12 y 12 subgrupos son en los que se identifican, permite inferir que hay un núcleo de dos características relacionadas con lo que debe hacer el profesor respecto del alumno (proporcionar lo necesario para hacer la tarea y confirmar los resultados que se van obteniendo) y una tercera del alumno respecto al profesor (tratar de adivinar lo que el profesor espera que él haga) que, de alguna manera van asociadas. Todas ellas configuran un bloque conjunto que caracteriza uno de los rasgos colectivos de la identidad normativa de estos EPM.

Estos rasgos indican que estos EPM reconocen un papel del profesor alineado con las posiciones tradicionales. Además, dado el carácter social de esas normas y su fuerte presencia, se puede inferir que este rasgo de la identidad normativa podría tener un fuerte arraigo en cómo la sociedad en la que estos EPM están inmersos considera el papel del profesor.

- *Rasgos asociados a la presentación de las respuestas a las tareas*

Otro aspecto de la identidad normativa viene documentado por las normas N5 y N6. La primera de ellas aparece en 9 subgrupos (lo que supone un 42,9% del total), y la segunda en 9 subgrupos (42,9%) y compartidas en 7 subgrupos (33,3%). Aceptar colectivamente que poner muchas cosas en la respuesta a una tarea, aunque sean redundantes, mejora esa respuesta o que no hay que dejar ningún apartado en blanco, aunque no se sepa que decir, son características que

se pueden asociar a la forma de responder a las tareas escolares de los alumnos de cualquier nivel educativo.

Estas expectativas, como en el caso anterior, pueden ser compartidas por los alumnos de cualquier nivel escolar, y se trasladan directamente a las clases prácticas de la asignatura de Didáctica de las Matemáticas por estos EPM. Además, han sido identificadas en otros trabajos como los de Sánchez y García (2014), en los que se presentaba tareas distintas, y donde han mostrado su efecto en el aprendizaje de contenidos concretos como es la definición matemática.

El carácter social de estas normas asociadas a las tareas de cualquier tipo, y en particular a las tareas planteadas en las clases de Matemáticas de niveles anteriores (donde se pueden considerar normas socio-matemáticas), sugiere que la forma adecuada para responderlas se enfoca sobre aspectos de las mismas ligados a la ‘presentación’ de las respuestas de cualquier tarea escolar más que en el contenido de esas respuestas. Se puede decir que identifican un rasgo social que se traslada directamente a la consideración de las tareas en cualquier asignatura, y concretamente, en este caso a estas aulas universitarias.

- *Rasgos asociados a las tareas didáctico-matemáticas*

Finalmente, con respecto a los rasgos que se relacionan con la forma de considerar las tareas didáctico-matemáticas en relación a la tarea profesional que incluyen, se han identificado en base a las normas N7, N8 y N9, establecidas en 17,10 y 4 subgrupos respetivamente. Esto supone un 81%, 47,6% y 19% del total.

En este caso, las tareas profesionales demandadas a los EPM (analizar, interpretar, plantear preguntas) se han trasladado a una

consideración de tareas escolares a las que ellos se han enfrentado en etapas anteriores. Así, a estas tareas se transfieren rasgos como la aplicación de un contenido dado, la búsqueda de palabras clave en el enunciado o la utilización/realización de todo lo que se presenta en la tarea, presentándose en algunos casos una traslación de su papel como resolutores de una situación didáctico-matemática a resolutores como niños de los problemas escolares incluidos en las mismas.

El que los tres rasgos mencionados se trasladen a las situaciones didáctico-matemáticas nos lleva a plantearnos en qué medida el considerar las tareas didáctico-matemáticas con los rasgos identificados puede afectar el aprendizaje que se pretende en relación a las tareas profesionales.

A modo de conclusión, los rasgos de la identidad normativa con los que se han identificado los alumnos de estos subgrupos en el DcA involucran mayoritariamente el papel del profesor y la forma de considerar las tareas escolares. Son, por sus características, muy próximos a una identidad normativa como hacedores matemáticos (Cobb et al., 2009) generada en clases tradicionales de Matemáticas (u otras asignaturas) que estos EPM trasladan a las tareas planteadas en clases universitarias de Didáctica de las Matemáticas. Se puede decir que estos rasgos, que han sido establecidos en experiencias anteriores, configuran una identidad previa como alumnos, se mantienen cuando se sitúan en el Discurso como Alumnos universitarios, y se perpetúan en él. Independientemente de la actividad de los EPM en esta clase, se manifiestan en ella, a pesar de que la tarea sea didáctico-matemática y la clase una clase práctica en la que se pretende aproximarlos a su futura labor profesional y potenciar el trabajo en grupo para favorecer un discurso coherente con esa labor. Todo ello muestra rasgos de una

identidad normativa ‘tradicional’ (Cobb et al., 2009) con respecto al papel del profesor y la forma de considerar las tareas profesionales. Estos EPM pueden haber desarrollado una identidad normativa como alumnos que es consistente con una determinada cultura escolar en relación a lo que se espera del alumno en las aulas, sean de nivel que sean. Aproximarse al segundo nivel (community level) indicado por Martin (2000) y mencionado por Cobb et al. (2009), puede ser necesario para entender mejor hasta qué punto la cultura escolar regula las expectativas de los estudiantes para maestro.

Esta identidad normativa como alumnos coexiste con otra en la que los EPM se sitúan como futuros profesores en una posible clase de Primaria, y que pasamos a desarrollar a continuación.

IV.5.2. Rasgos de la identidad normativa en el Discurso como Futuros Profesores

En el DcFP, en el que los EPM empiezan a adoptar un rol como profesor, hemos identificado unos rasgos colectivos en base a las normas incluidas en el Cuadro IV.3.2.

Teniendo en cuenta este carácter colectivo, no se ha tenido en cuenta la norma N10 (ver Cuadro IV.3.2.). La norma N10 podría ser una traslación del papel tradicional del profesor como proporcionador del contenido identificado en el DcA (N1) a su papel como futuros profesores, pero no se ha considerado en la identificación de la identidad normativa al presentarse en dos subgrupos (SG5 y SG6) solamente.

Sí que se aprecian rasgos colectivos de una identidad normativa relacionada con la forma de considerar las tareas profesionales a partir de las normas N11, N12, N13, N14 y N15. Estas normas incluyen

rasgos importantes que estos EPM podrían vincular a su futura labor profesional, y que pasamos a describir.

- *Consideración de las respuestas de los niños como portadoras de información relevante*

Un primer aspecto de la identidad normativa en el Discurso como Futuros Profesores es el que surge de la norma N11 (importancia de las posibles respuestas de los niños), y que indica las expectativas de estos EPM con respecto a lo que debe ser tenido en cuenta por un profesor en general (y por ellos en particular) en el aula. Esta norma se ha identificado en 6 subgrupos (un 28,6% del total), lo que indica una cierta importancia colectiva en su consideración. El carácter didáctico-matemático que presenta puede indicar un rasgo importante en la forma de aproximarse al aprendizaje de los alumnos que podría haber sido generado en el contexto de formación de profesores.

- *Un reconocimiento de contenidos específicos del conocimiento profesional*

La N12 se ha identificado en 3 subgrupos, por lo que los rasgos que se infiere de ella no tienen un carácter altamente colectivo, pero muestra un aspecto que merece ser discutido. Hasta qué punto la N12 (“Hay que abordar las tareas utilizando un contenido didáctico-matemático”) es una posible traslación de la N7 del DcA en la que la tarea didáctico-matemática se ve como una tarea de aplicación, o es un reconocimiento de que existe un conocimiento específico del profesor que es importante en la realización de las tareas profesionales, es algo sobre lo que se debería profundizar.

Por otro lado, el rasgo que emerge de N13, identificada en 8 subgrupos (38,1%) parece indicar un paso más del rasgo identificado a partir de la norma N8 del DcA, ya que en las expectativas de estos EPM el análisis de tareas incluye hacer el problema matemático escolar, que forma parte de ellas, como algo de lo que extraer información profesional, y no simplemente como si fuese la tarea en sí.

Ambos rasgos se podrían ver de algún modo relacionados con un contenido profesional que permite llevar a cabo la labor del profesor, lo que tiene gran importancia en el contexto de formación de profesores.

- *El uso de las preguntas en el aula /Expectativas de transición de alumnos a profesores*

Las normas N14 y N15 son normas socio-didáctico-matemáticas que se identifican en 3 subgrupos (14,3%), compartiéndose en dos subgrupos. Dichas normas están vinculadas a la importancia que en las expectativas de estos EPM tienen las preguntas que el profesor plantea a los alumnos en el aula. Aunque son rasgos didáctico-matemáticos específicos de la labor del profesor con las que ellos se sienten alineados, el matiz del uso que se hace de las preguntas muestra una forma muy diferente de entender la enseñanza (centrada en la comprensión frente a centrada en obtener el resultado). Esto indica rasgos de dos tipos diferente de gestionar la enseñanza en el aula, que corresponde a dos tipos de identidades normativas de los profesores (más constructivista o más tradicional). Esto podría provenir de las distintas expectativas de enseñanza que han regulado las aulas en las que se han formado.

A modo de conclusión, la importancia de las respuestas de los niños junto con el énfasis en las preguntas encaminadas a facilitar la

comprensión, podrían informar de unas expectativas en relación con la enseñanza/aprendizaje. Esto, unido a un reconocimiento de la necesidad de un contenido específico, y a la necesidad de realizar la actividad escolar que forma parte de los casos planteados como un medio para aproximarse a los conceptos implicados y las relaciones que se establecen entre ellos, serían rasgos de una identidad normativa como profesores (incipiente), que contemplan la relación entre alumno/contenido/enseñanza-aprendizaje más centrada en los propios alumnos. Sin embargo, se sigue apreciando la influencia de experiencias previas como alumnos.

Una consideración conjunta de las identidades normativas documentadas en ambos discursos

Finalmente, nuestros resultados nos han permitido apreciar que los rasgos que informan a las identidades normativas difieren en los dos discursos identificados. Se puede argumentar que en el DcA está muy presente el papel del profesor (universitario en este caso). Los EPM están alineados mayoritariamente con una visión del rol del profesor tradicional que no fomenta la autonomía de los alumnos y una visión de las tareas profesionales como algo a realizar como si fuera un trabajo escolar. Se limitan por tanto a utilizar estrategias que producen resultados concretos y a ver las tareas planteadas en las aulas didáctico-matemáticas como algo que hay que hacer para simplemente cumplir los requisitos estándar establecidos para los trabajos escolares. Queremos destacar que, dado que en esta investigación se han considerado los subgrupos como conjunto, y no cada uno de sus miembros, somos conscientes de que no todos los EPM se identifican con estos rasgos y en la misma medida, y pensamos que profundizar en

las identidades personales (Cobb et al., 2009) podría ayudar a completar este estudio.

En el DcFP, se vislumbra rasgos de su posible actuación como futuros profesores. En algunos rasgos se empiezan a ver unas expectativas de estos EPM en relación a sus futuros alumnos, a un contenido específico del profesor (uso, por ejemplo, de algunos contenidos didáctico-matemáticos como los niveles de van Hiele) y a la interacción con los alumnos a través de las preguntas en situaciones de enseñanza/aprendizaje. En cualquier caso, en general, estas expectativas empiezan a estar en línea con las obligaciones generales y específicamente didáctico-matemáticas que delinear el papel de un estudiante eficiente en el aula de Didáctica de las Matemáticas.

Queremos destacar que lo realmente importante de este estudio es que la perspectiva teórica adoptada ha permitido identificar en estos EPM unos rasgos, que documentan unas identidades normativas como alumnos que tienen un gran peso en lo que sucede en las aulas universitarias y que, muchas veces, a no ser objeto directo de los investigadores pasan desapercibidas. Si la identidad normativa como alumnos afecta muchas de las decisiones tomadas en las aulas didáctico-matemáticas podría minimizar el efecto de las mismas sobre su futura labor profesional. Esto es un resultado importante de este estudio, porque muchas veces pasa desapercibido en los programas de formación de profesores, que suelen centrarse más en plantear tareas y situaciones similares a las que tiene que desarrollar un profesor, y enfocarse en los logros relacionados con ello, aislándolos de otros factores como es el papel que pueden desempeñar lo que podríamos llamar las identidades normativas previas. Estas identidades, de un carácter socio escolar, pueden afectar a la identidad generada en las

aulas de los cursos de formación de profesores en general, y en relación con las Matemáticas en particular.

Concluimos señalando que el contexto en el que se ha desarrollado esta investigación (clases desarrolladas en un aula universitaria) puede privilegiar unos rasgos frente a otros, y hacer que la identidad normativa tenga resaltados unos aspectos sobre otros. Como ya hemos mencionado, por un lado, estos EPM traen unas expectativas sociales muy definidas sobre la labor del maestro y el papel de los alumnos, provenientes de un contexto escolar. Por otro lado, a pesar de que reciben información sobre esa labor en las clases didáctico-matemáticas, no viven en ellas experiencias como maestros y sí como alumnos. Tratar de abordar las tareas profesionales en contextos escolares adecuados puede favorecer una incorporación operativa de las palabras y narrativas didáctico-matemáticas en el discurso de los estudiantes para maestro, generando un discurso como profesores regulado por unas normas y rutinas, que den lugar a nuevas identidades normativas, más independientes de las expectativas previas y más centradas en su futura labor.

CHAPTER V

CHAPTER V. Discussion and conclusions

The purpose in this study has been to research into the discursive characteristics, the norms that regulate the discourse, and the identities that are identified in a context of Primary Teacher Education, with specific students who solve didactic-mathematical tasks in the practical part of a mathematics teacher education course of a teacher education program. As previously we mention, this research is not a design study but that we try to access to what really happens in a university classrooms without any intervention by the researcher. In line with authors such as Tatsis and Koleza (2008) or Yackel (2001), this research has focused on the interaction between the pre-service teachers themselves and not on their interaction with the mathematics teacher educator, in order to minimize the teacher's influence on the discourse generated in the resolution process of the task (Tatsis, 2007). In this last chapter, the discussion and conclusions of the results obtained are first presented in relation to each of the research questions raised in Chapter II. We then concentrate on the contributions of this study for Primary Teacher Education by making an overall assessment of its scope and limitations, and we discuss the possibilities of generalization of this

study. We conclude with the description of certain aspects that other researchers could consider in order to continue the line of research started here, and with several implications for teachers' education.

V.1. Findings with respect to the research questions

Without wishing to generalize, one can say that the role adopted by these pre-service teachers when they attempt to solve a didactic-mathematical task has led to an identification of different discourses that involve different norms, whose coexistence adopts various nuances. The results obtained enlarge upon the work of authors such as Gee (1996) and Caspi and Sfard (2012), among many others, by identifying other discourses and expanding their work to other contexts. The adaptation of the theoretical tools provided by Sfard (2007, 2008) have been the instruments that have allowed us to identify the aforementioned coexistence of these different discourses in pre-service Primary teachers' colloquial discourse.

We have been able to identify two discourses in that colloquial discourse. One is the discourse generated by the pre-service teachers when they adopted the role of students who have to solve a task proposed in the classroom by a university teacher (DcA), with features originating from previous experiences of students in Mathematics (or other subject matters) classrooms. The results have brought to light some of the problems that exist with regard to the traditional view of teachers' work that emerges from that discourse. Given the characteristics we have identified in the DcA in relation to the role of the teacher, the question remains as to what extent these future teachers could transfer traditional ways of viewing the role of the teacher, as shown in said DcA, to their future work as Primary teachers. In the case

of the professional tasks proposed (interpreting, analyzing, and posing questions), we consider that this predominance of the DcA could in some way affect both pre-service teachers' considerations about such professional tasks and their way of developing them in their future work as Primary teachers.

The other discourse is linked with the adoption of a role close to their future professional work (DcFP), related with aspects such as the way they consider Mathematics as a school subject that has to be taught and learned in a school context. With respect to a discourse close to that of Primary teachers' community, our results have shown that this latter type of discourse is beginning to appear, but its presence is minor in most of the subgroups. Regarding the relationship between these pre-service teachers as teachers and their future pupils there is little information, unlike what was happening in the DcA. However, that discourse allowed us to appreciate an emerging development of the professional tasks in the different subgroups of pre-service teachers.

As regards the discourses identified, it should be pointed out that these are not opposing discourses. There are clearly two discourses, with different aspects identified through the theoretical tools (words, endorsed narratives, visual mediators and routines) that endow each discourse with specific characteristics. If we consider the triad student/teacher/content, in the DcA these pre-service teachers are students who need the specific content which they have to use to respond to the task posed by a teacher. In the DcFP, the pre-service teachers are situated as teachers who need a teacher's specific knowledge to carry out the professional activities with their future pupils. These discourses alternate over time in the colloquial discourse

by forming discursive itineraries. As can be seen in the results, all subgroups of pre-service teachers showed alternation in these discourses to a greater or lesser extent. These itineraries could allow us to identify social forms of temporality, thereby leading towards the idea of trajectories in the sense of Wenger (1998).

All this has enabled us to approach to our first research question, by bringing information to researchers and teacher educators about what really happens in the discourse generated among the pre-service teachers in our study when they try to solve a didactic-mathematical task. We wish to emphasize that the methodological design of this study, which included collecting data through oral discourse and written discourse, has allowed us to be aware of the level of information provided by both. In particular, all the identified narratives in oral discourse that have documented the role that the pre-service teachers assign to the teacher, and its great influence, are not revealed in the written discourse. This can inform about two aspects: from a research point of view, the need to contrast the collected information in different registers (oral, written, visual, etc.) and, from a point of view of teacher educators, the partial information that can be extracted about what happens in the classroom if only the written work delivered by the students is valued.

As shown in this study, a great number of these pre-service teachers transfer norms from previous school experiences to university courses, which provide an answer to our second research question.

In the DcA, the norms that refer to the role to the teacher in the classroom appear in almost all pre-service teacher subgroups. However,

the norms related to the professional tasks are given in fewer subgroups, being an exception the norm in which these professional tasks have been considered as “application tasks”, which has been inferred in almost all subgroups. This fact may indicate that didactic-mathematical tasks are still being considered by students as “application tasks”. This consideration may be due to the great predominance of this type of tasks in the classrooms of mathematics in previous levels, and the strong rooting that they have generated.

Our research has shown that the DcA is regulated by norms that, in many cases, come from previous school experiences. They adopt a social or socio-mathematical character in much greater extent than a socio-didactic-mathematical character, more related to the professional tasks that are part of the professional activity of a teacher in relation to Mathematics. Probably, the identification of these norms would have gone unnoticed if the socio-cultural perspective adopted in this study had not emphasized the importance of the discourse in the communication, and the properties and rules that regulate it.

These previous norms affect both their role as students and the process of solving the proposed didactic-mathematical tasks. Although the normative identity is not a synonymous of norm, we agree with Gresalfi and Cobb (2011) in which that identity is closely related to its, since it configures specific expectative related to the obligations that people expect each other to fulfill in a certain context. In the case of these pre-service teachers, these norms document features related to their consideration of the teacher as the central axis of the interactions in the classroom, features associated with the presentation of tasks in general, and features associated with the didactic-mathematical tasks in

particular. They correspond to a traditional normative identity as students, already identified in school mathematics classrooms by various authors (Cobb et al., 2009; Sánchez & García, 2014). On the one hand, the identification of this identity (our third research question) leads to the necessity to carry out an in-depth study of what happens at other levels, thereby valuing other aspects such as the socio-historical and the school context (Martin, 2000). On the other hand, our results indicate that it is necessary to pay particular attention to the transition between school and university, especially in the context of Mathematics Teacher Education.

In the DcFP, the norms related to teacher's role have less presence than in the DcA. It is remarkable, however, the few inferred norms in this discourse (DcFP), unlike what was happening in the previous discourse. This could be due to the difficulty they have in assuming the role of a teacher, despite the situations described in the proposed tasks. It must be taken into account that these pre-service teachers have been inculcated in the classroom norms by continued participation in the role of students (Holland et al., 1998). They have had ample experience watching the performance of different teachers, but they do not have experiences as such. Sometimes, this specific feature is not sufficiently considered in teacher education. With regard to the norms which inform us about the way of considering the professional tasks, begin to appreciate features related to how these pre-service teachers face to them, taking into account both the didactic-mathematical content provided in the theoretical part of the course and their future pupils. Considered as a whole, these norms adopt mostly a socio-didactic-mathematical character given that they are specifically didactic-

mathematical norms with which the pre-service teachers in this study are identified.

Although, for some aspects, these norms in the DcFP documents an identity that could be a continuity of that identified as being of students while, in other aspects, they show features such as the consideration of pupils' answers, the recognition of a specific knowledge base for teaching and the importance of teachers' questions in the classroom document important features that they are incorporating to their teacher' role. This identity could be considered an incipient normative identity as doers of didactic-mathematics (Cobb et al., 2009), which could be a preliminary step to an identity for the teaching mentioned by authors such as Gresalfi and Cobb (2011).

V.2. Contributions of the study

We consider that the identification of the two aforementioned discourses is a remarkable contribution of this work. Our adaptation of Sfard's (2008) theoretical tools has allowed us to accomplish the initial aim of characterizing pre-service Primary teachers' discourse, concluding with the characterization of two discourses. In some way, this has been an unexpected result of this research. We thought to identify an emerging discourse as teachers in order to access to its peculiarities, looking for the identities that these preservice teachers develop when they learn to be teachers (Boaler & Greeno, 2000) and, together with this discourse, we have found a discourse as students with a strong presence. We agree with Holland et al. (1998) in the sense that the coexistence of both discourses highlights how multiple social worlds can exist at a given point in time and puts the focus on how they interact. If we are not conscious of their possible coexistence, teacher

educators cannot be made aware of their presence and mathematical education researchers may ignore their existence.

In short, if we assume that the acquisition of a specific discourse enables pre-service teachers to become integrated into the community of the practice of Primary teachers, then the role of the different discourses becomes a relevant element in the teacher education, specifically in the teaching/learning processes of didactic-mathematical concepts. As researchers in Mathematics Teacher Education, in particular in the processes of learning to teach Mathematics, we have striven to ascertain whether theoretical ideas from Sfard's perspective could extend our understanding of the discourse of pre-service Primary teachers. On the basis of this idea, once again, it is shown how commognitive theory can be useful for both research and the practice of Mathematics teacher educators (Sánchez & García, 2014).

Our study has also shown differences between the spoken discourse and the written discourse. In particular, the pre-services' written discourse has been identified as closer to the one of Primary teachers. In this sense, contributions of researchers as Ivars, Fernández, Llinares and Choy (2018) have showed how the use of hypothetical learning trajectories as guide can help to develop the professional written discourse of pre-service teachers. Enlarge this proposal to spoken discourse could give information about whether this type of task fosters also the spoken discourse. It is important that teacher educators know the differences and similarities among the two discourses to assess what really pre-service teachers learn.

In the case of the norms that regulate the discourses, our research extends the work of authors who have dealt with different types of norms incorporating the identification and study of socio-didactic-mathematical norms. In addition, our study provides useful information to teacher educators who should be aware of the existence of a discourse as students (DcA) that is regulated by norms of previous origin; these norms may affect the future role as teachers of these pre-service teachers. The results of this study have allowed us to appreciate that these norms hold major importance in the interaction produced among pre-service teachers, but they are not reflected in the reports handed in, that contain the pre-service teachers' written answers to the tasks set by the university teacher. It could be stated, based on the information gathered in that final report, that the pre-service teachers have answered as expected by the university teacher, who can positively assess their work. However, what really happens in the interactions of the discourse as students (DcA) of these pre-service teachers when they solved the didactic-mathematical tasks can remain hidden, and we do not know whether this can compromise their future professional work as teachers.

Since in this research we have identified some norms in different pre-service Primary teachers' subgroups, we want to highlight a relevant aspect that arises from it: these norms might be considered as something shared. This fact might show a cultural characteristic of the society in which they are embedded and could be related to the social consideration of teachers' work. In addition, the norms have led us to identify features that provide information about the normative identity with which the pre-service teachers identify themselves. The study of the normative identity is important because it allows us to know what

normative identity the pre-service teachers are developed and whether that identity is close to one of teachers. This research has raised two issues that could be relevant in Mathematics Teacher Education: ponder to what extent norms could affect the development of identities and how the relationship between norms and identities could be reflected in pre-service teachers' future work. We can say that the socio-cultural approach adopted in this research has contributed to explain some results that would have gone unnoticed under other theoretical approaches. Specifically, how norms contribute to the generation of pre-service teachers' identities.

Furthermore, this study provides some explanations about the effect of didactic-mathematical tasks. These tasks had been considered in the Mathematics Teacher Education course as 'authentic activities' and had been incorporated as a means of bringing pre-service teachers closer to professional practice. Nevertheless, the results help to identify other aspects, beyond methodological or curricular reforms, that might emerge as obstacles in the development of abovementioned tasks. The need of incorporate student teaching linked to the Mathematics Teacher Education courses, in which pre-service teachers may have actual experiences with the role of Primary Mathematics teachers, is an element key in the generation of the pre-service teachers' identities.

V.3. Scopes and limitations

Our results lead us to pose certain questions related to the different aspects that intervene in the generation and development of the discourses identified.

We wonder whether working with more subgroups would enable further discourses to be identified, and the dependence of these discourses with respect to the professional tasks. Perhaps the didactic-mathematical tasks posed in the Mathematics Teacher Education course have failed in an important aspect, pointed out by Brown et al. (1989): they have not facilitated the possibility of abstraction from a classroom situation (in which they are students) to a professional context (in which they are teachers). Both the proposed tasks and the situations considered in its need to be experienced as authentic by pre-service teachers, within the community of practice in which they make sense, in order to minimize the DcA and foster the DcFP. It must be taken into account that, unlike other professions, pre-service teachers have great experience as observers of teachers of several levels, but they have no experience as authentic teachers.

Another limitation of this study is that, although we have seen that both the frequency and the alternation of discourses were closely related to the interactions between the members of the subgroup and to where each member was situated, these issues have not been addressed in this research. Studies, such as those of Sfard (2001), and Kieran, Forman and Sfard (2002), have opened ways of carrying out future research, which we consider to be highly significant for the understanding of the origin and characteristics of the discursive itineraries.

It is necessary an in-depth research about school norms at any level to improve the understanding of the role that norms play in the teaching and learning process of the pre-service teachers. Specifically, further

research is needed to explore if norms are transferred or not to pre-service teachers' future professional work (Roy et al., 2014).

We would like to point out that this study is not a 'deficit study' that seeks to identify norms that may negatively affect future professional development of pre-service teachers and tries to find responsibilities at other educational levels. What is attempted here is an approach to the various norms, which may be underlying the way of considering the teaching/learning of some students who aspire to become future teachers, from a double temporal perspective: the past, in the search for their origin and their persistence; and the future, by identifying these norms as possible causes of problems in their future professional work.

We want to highlight that, taking into account that in this research we have considered each subgroup as a whole and have not considered each subgroup' member individually, we are aware that might have pre-service teachers that are identified in lesser or greater extent with the features of the normative identities. Further research about personal identities (Cobb et al., 2009) could help to complement this research.

V.4. Suggestions for future research

The extension of the addressed issue makes it necessary to delve into the results of this study with further research. Certain potential topics are indicated in which this study can be extended, in order to make some contributions to future research on the subject. Some of them have been indicated in the previous subsections and other are going to be developed in this subsection.

The identification of the coexistence of a discourse as students (DcA) and a discourse as future teachers (DcFP) leads to needing better

knowledge of both discourses. We can study what has fostered the presence of each of them, if the students' background or these didactic-mathematical tasks. We can also study more in detail how the alternation of the discourses is generated. Sfard (2007) indicates that going deeper into the discourse is a mean of approach to the mathematical learning. If we extend this consideration to didactic-mathematical learning, it is clear the importance of the identified discourses in this research.

Furthermore, from a theoretical point of view, our research has shown the necessity to broaden studies about the meaning and characterization of theoretical tools, considered as properties of the discourse, in Mathematics Teacher Education. The recent identification of different discourses within the field of Mathematical Education (as mentioned in Chapter I), and a basic premise of socio-cultural perspectives, in which learning is understood as change in the discourse (Sfard, 2008) lead us, within the field of pre-service teacher education, to delve much more deeply into what the words, visual mediators, endorsed narratives, and routines signify in the abovementioned field. Rather than making a direct translation of that considered in other discourses, the need arises for an investigation into their own characteristics.

Hence, the importance of carrying out studies on the learning of didactic-mathematical concepts/content should be emphasized by identifying changes in the discourse both spoken and written among pre-service teachers themselves and between them and the teacher educator. These studies, together with further development in the characteristics of the didactic-mathematical tasks in mathematics

teacher education courses, could lead to the opening of new lines of future research in the field.

V.5. Implications for teaching

Finally, the results of this study clearly show how pre-service teachers may have difficulty in trying to situate themselves within the role of future teachers, one of the aims of this mathematics teacher education course in a Primary teacher education program. This may be related to the types of didactic-mathematical tasks proposed, or to the separation between theory and practice that occurs in the aforementioned course. Perhaps the problem could be that practical sessions are carried out within the university classrooms. Student teaching in schools linked to the subject matter of Mathematics itself, and not solely the general student teaching that is included in the following years of the Primary teacher education program, could help to minimize that separation.

Other problems, however, may be due to the need to seriously address what it means to adopt socio-cultural perspectives on teacher education programs. New designs of programs should be considered, in which the social origin of learning to be in fact assumed, together with a view of this learning as an initiation into a didactic-mathematical discourse specific to the community of practice of Primary teachers, into which pre-service teachers must be integrated. Furthermore, asking ourselves what normative identity we want to promote in the mathematics teacher education programs is something we consider should be taken into account.

REFERENCIAS

REFERENCIAS

- Barwell, R. (2016). Formal and informal mathematical discourses: Bakhtin and Vygotsky, dialogue and dialectic. *Educational Studies in Mathematics*, 92(3), 331–345. <https://doi.org/10.1007/s10649-015-9641-z>
- Belenky, M. F., Clinchy, B. M., Goldberger, N. R., & Tarule, J. M. (1986). *Women's ways of knowing: The development of self, voice and mind*. New York, NY: Basic Books.
- Bernstein, B. (1996). *Pedagogy, symbolic control and identity: Theory, research, critique*. London: Taylor & Francis.
- Bernstein, B. (2000). *Pedagogy, symbolic control and identity: Theory, research, critique*. Maryland, MD: Rowman & Littlefield Publishers.
- Bernstein, B. (2001). From pedagogies to knowledges. En A. Morais, I. Neves, B. Davies, et al. (Eds.), *Towards a sociology of pedagogy: The contribution of Basil Bernstein to research* (pp. 363–368). New York, NY: Peter Lang.

- Biddle, B. J., & Thomas, E. J. (1996). Prescriptions. En B. J. Biddle & E. J. Thomas (Eds.), *Role theory: Concepts and research* (pp. 103–104). New York, NY: Wiley and Sons, Inc.
- Biza, I. (2017). “Points”, “slopes” and “derivatives”: Substantiations of narratives about tangent line in university mathematics students’ discourses. En T. Dooley & G. Gueudet (Eds.), *Proceedings of the 10th Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 1993–2000). Dublin, Ireland: DCU Institute of Education & ERME.
- Boaler, J. (1999). Participation, knowledge, and beliefs: A community perspective on mathematics learning. *Educational Studies in Mathematics*, 40(3), 259–281. <https://doi.org/10.1023/A:1003880012282>
- Boaler, J., & Greeno, J. G. (2000). Identity, agency, and knowing in mathematical worlds. En J. Boaler (Ed.), *Multiple perspectives on mathematics teaching and learning* (pp. 171–200). Stamford, CT: Ablex.
- Bowers, J. S., & Nickerson, S. (2001). Identifying cyclic patterns of interaction to study individual and collective learning. *Mathematical Thinking and Learning*, 3(1), 1–28. https://doi.org/10.1207/S15327833MTL0301_01
- Brown, J., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32–42.
- Bucholzt, M., & Hall, K. (2005). Identity and interaction: A sociocultural linguistic approach. *Discourse Studies*, 7(4–5), 585–614. <https://doi.org/10.1177/1461445605054407>

- Burger, W. F., & Shaughnessy, J. M. (1986). Characterizing the Van Hiele levels of development in geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 17(1), 31–48.
<https://doi.org/10.2307/749317>
- Caspi, S., & Sfard, A. (2012). Spontaneous meta-arithmetic as a first step toward school algebra. *International Journal of Educational Research*, 51–52, 45–65.
<https://doi.org/10.1016/j.ijer.2011.12.006>
- Cobb, P. (1999). Individual and collective mathematical development: The case of statistical data analysis. *Mathematical Thinking and Learning*, 1(1), 5–43.
https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0101_1
- Cobb, P. (2002). Reasoning with tools and inscriptions. *Journal of the Learning Sciences*, 11(2), 187–216.
https://doi.org/10.1207/S15327809JLS11,2-3n_3
- Cobb, P., Boufi, A., McClain, K., & Whitenack, J. W. (1997). Reflective discourse and collective reflection. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(3), 258–277.
<https://doi.org/10.2307/749781>
- Cobb, P., Gresalfi, M., & Hodge, L. (2009). An interpretative scheme for analyzing the identities that students develop in mathematics classrooms. *Journal for Research in Mathematics Education*, 40(1), 40–68.
- Cobb, P., & Whitenack, J. W. (1996). A method for conducting longitudinal analyses of classroom videorecordings and

- transcripts. *Educational Studies in Mathematics*, 30(3), 213–228. <https://doi.org/10.1007/BF00304566>
- Cobb, P., Yackel, E., & Wood, T. (1989). Young children's emotional acts while doing mathematical problem solving. En D. McLeod & V. M. Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving: A new perspective* (pp. 117–148). New York, NY: Springer-Verlag.
- Cole, M. (1996). *Cultural psychology: A once and future discipline*. Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press.
- Collins, A., Brown, J., & Newman, S. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics. En L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning, and instruction: Essays in honor of Robert Glaser* (pp. 453–494). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Darragh, L. (2016). Identity research in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 93(1), 19–33. <https://doi.org/10.1007/s10649-016-9696-5>
- Davis, B. (1997). Listening for differences: An evolving conception of mathematics teaching. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(3), 355–376.
- De Abreu, G., & Hale, H. (2011). Trajectories of cultural identity development of young immigrant people: The impact of family practices. *Psychological Studies*, 56(1), 53–61. <https://doi.org/10.1007/s12646-011-0061-6>

- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding: An activity – theoretical approach to developmental research*. Helsinki: Orienta – Konsultit.
- Erickson, F. 1992. Ethnographic microanalysis of interaction. En M. D. LeCompte, W. L. Millroy & J. Preissle (Eds.), *The Handbook of Qualitative Research in Education* (pp. 201–225). New York, NY: Academic Press.
- Figueiras, L. (2013). ¿Por qué no empezar a formular buenas preguntas? *Cuadernos de Pedagogía*, 438(1), 55–59.
- García, M., & Sánchez, V. (2002). Diseño, puesta en práctica y evaluación de entornos geométricos en la formación inicial de maestros. *Revista de Enseñanza Universitaria*, 19, 89–100.
- García, M., Sánchez, V., & Escudero, I. (2007). Learning through reflection in mathematics teacher education. *Educational Studies in Mathematics*, 64(1), 1–17. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-9021-9>
- Gavilán-Izquierdo, J. M. (2010). *El papel del profesor en la enseñanza de la derivada. Análisis desde una perspectiva cognitiva*. Sevilla: Edición Digital @tres.
- Gee, J. P. (1996). *Social linguistics and literacies: Ideology in discourses*. New York, NY: Routledge Falmer.
- Gee, J. P. (1998). *The new literacy studies and the ‘social turn’*. Madison, WI: University of Wisconsin-Madison Department of Curriculum and Instruction.
- Gee, J. P. (1999). *An introduction to discourse analyses: Theory and method*. New York, NY: Routledge.

- Gee, J. P. (2001a). Reading as situated language: A sociocognitive perspective. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 44(8), 714–725. <https://doi.org/10.1598/JAAL.44.8.3>
- Gee, J. P. (2001b). Identity as an analytic lens for research in education. En W. G. Secada (Ed.), *Review of Research in Education* (Vol. 25, pp. 99–125). Washington, DC: American Educational Research Association.
- Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. New York, NY: Aldine.
- González, L. (2009). Teaching mathematics for social justice: Reflections on a community of practice for urban high school mathematics teachers. *Journal of Urban Mathematics Education*, 2(1), 22–51.
- Gorgorió, N., & Planas, N. (2005). Social representations as mediators of mathematical learning in multiethnic classrooms. *European Journal of Psychology of education*, 20(1), 91–104. <https://doi.org/10.1007/BF03173213>
- Gorgorió, N., Planas, N., & Vilella, X. (2002). Immigrant children learning mathematics in mainstream schools. En G. de Abreu, A. Bishop, & N. Presmeg (Eds.), *Transitions between contexts of mathematical practice* (pp. 23–52). Dordrecht: Kluwer.
- Graizer, O. L., & Navas, A. (2011). El uso de la teoría de Basil Bernstein como metodología de investigación en Didáctica y Organización Escolar. *Revista de Educación*, 356, 133–158.

- Gresalfi, M. S., & Cobb, P. (2011). Negotiating identities for mathematics teaching in the context of professional development. *Journal for Research in Mathematics Education*, 42(3), 270–304. <https://doi.org/10.5951/jresematheduc.42.3.0270>
- Gutiérrez, A., & Jaime, A. (1998). On the assessment of the Van Hiele levels of reasoning. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 20(2-3), 27–46.
- Hale, C. R. (1997). Cultural politics of identity in Latin America. *Annual Review of Anthropology*, 26, 567–590. <https://doi.org/10.1146/annurev.anthro.26.1.567>
- Herbel-Eisenmann, B. (2003). *Examining “norms” in mathematics education literature: Refining the lens*. Trabajo presentado en el NCTM Research Pre-Session Symposium: The role of beliefs, values and norms in mathematics classroom: A conceptualization of theoretical lenses, San Antonio, TX, USA.
- Herbel-Eisenmann, B., & Wagner, D. (2010). Appraising lexical bundles in mathematics classroom discourse: Obligation and choice. *Educational Studies in Mathematics*, 75(1), 43–63. <https://doi.org/10.1007/s10649-010-9240-y>
- Hoffer, A. (1981). Geometry is more than proof. *Mathematics Teacher*, 74(1), 11–18.
- Holland, D., Lachicotte, W. Jr., Skinner, D., & Cain, C. (1998). *Identity and agency in cultural world*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

- Holland, D., & Lave, J. (2000). History in person: An introduction. En D. Holland & J. Lave (Eds.), *History in person: Enduring struggles, contentious practice, intimate identities* (pp. 3–33). Santa Fe, NM: School of American Research Press.
- Holland, D., & Lave, J. (2009). Social practice theory and the historical production of persons. *Actio: An International Journal of Human Activity Theory*, 2, 1–15.
- Ivars, P., Fernández, C., Llinares, S., & Choy, B. H. (2018). Enhancing noticing: Using a hypothetical learning trajectory to improve pre-service primary teachers' professional discourse. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(11), em1599. <https://doi.org/10.29333/ejmste/93421>
- Jaime, A., & Gutiérrez, A. (1990). Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría: El modelo de Van Hiele. En S. Llinares & V. Sánchez (Eds.), *Teoría y práctica en Educación Matemática* (pp. 295–384). Sevilla: Alfar.
- John-Steiner, V. (1997). *Notebooks of the mind: Explorations of thinking*. New York, NY: Oxford University Press.
- Kieran, C., Forman, E. A., & Sfard, A. (Eds.). (2002). Learning discourse: Discursive approaches to research in mathematics education. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Kozulin, A. (1990). *Vygotsky's psychology: A biography of ideas*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Kozulin, A. (1998). *Psychological tools: A sociocultural approach to education*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.

- Lampert, M., & Cobb, P. (2003). Communication and language. En J. Kilpatrick, G. Martin & D. Schifter (Eds.), *A research companion to principles and standards for school mathematics* (pp. 237–249). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Lampert, M., Rittenhouse, P., & Crumbaugh, C. (1996). Agreeing to disagree: Developing sociable mathematical discourse. En D. R. Olson & N. Torrance (Eds.), *Handbook of education and human development: New models of learning, teaching and schooling* (pp. 731–764). Oxford: Blackwell's Press.
- Lantolf, J. P. (Ed.). (2000). *Sociocultural theory and second language learning*. Oxford: Oxford University Press.
- Lantolf, J. P. (2006). Sociocultural theory and L2: State of the art. *Studies in Second Language Acquisition*, 28(1), 67–109. <https://doi.org/10.1017/S0272263106060037>
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Lave, J. (1997). The culture of acquisition and the practice of understanding. En D. Kirshner & J. Whitson (Eds.), *Situated cognition: Social, semiotic, and psychological perspectives* (pp. 17–35). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

- Leinhardt, G. (1989). Math lessons. A contrast of novice and expert competence. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(1), 52–75. <https://doi.org/10.2307/749098>
- Leinhardt, G. (1993). On teaching. En R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology* (Vol. 4, pp. 1–54). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Leontiev, A. N. (1981). *Problems in the development of mind*. Moscow: Progress Press.
- Llinares, S. (2004). La generación y uso de instrumentos para la práctica de enseñar matemáticas en educación primaria. *Uno: Revista de didáctica de las matemáticas*, 36, 93–115.
- Luria, A. R. (1982). *Language and cognition*. New York, NY: Wiley.
- MacKay, T. (2003). Gee's theory of D/discourse and research in teaching English as a second language: Implications for the mainstream. Recuperado en <https://www.umanitoba.ca/faculties/education/media/MacKay-2003.pdf>
- Marcelo, C. (1987). *El pensamiento de los profesores*. Barcelona: Ceac.
- Martin, D. B. (2000). *Mathematics success and failure among African-American youth: The roles of sociohistorical context, community forces, school influence, and individual agency*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- McFadden, M. G. (1995). Resistance to schooling and educational outcomes: Questions of structure and agency. *British Journal of Sociology of Education*, 16(3), 293–308. <https://doi.org/10.1080/0142569950160302>

- Mercer, N. (2004). Sociocultural discourse analysis: Analysing classroom talk as a social mode of thinking. *Journal of Applied Linguistics*, 1(2), 137–168. <https://doi.org/10.1558/japl.v1i2.137>
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2015). Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. Boletín Oficial del Estado, nº 25, de 29 de enero de 2015. [Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/2015/01/29/pdfs/BOE-A-2015-738.pdf>]
- Ministerio de Educación y Ciencia. (2007). Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. Boletín Oficial del Estado, nº 260, de 30 de octubre de 2007. [Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2007/BOE-A-2007-18770-consolidado.pdf>]
- Moschkovich, J. (2007). Examining mathematical discourse practices. *For the Learning of Mathematics*, 27(1), 24–30.
- Nachlieli, T., & Tabach, M. (2012). Growing mathematical objects in the classroom – The case of functions. *International Journal of Educational Research*, 51–52, 10–27. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijer.2011.12.007>
- Nathan, M. J., Eilam, B., & Kim, S. (2007). To disagree, we must also agree: How intersubjectivity structures and perpetuates discourse in a mathematics classroom. *Journal of the Learning*

- Sciences*, 16(4), 523–563.
<https://doi.org/10.1080/10508400701525238>
- Ontario Ministry of Education (OME). (2005). *Mathematics curriculum grades 1–8*. Ottawa, ON: Queen’s Printer for Ontario.
- Partanen, A. M., & Kaasila, R. (2015). Sociomathematical norms negotiated in the discussions of two small groups investigating calculus. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(4), 927–946. <https://doi.org/10.1007/s10763-014-9521-5>
- Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence of the child*. London: Routledge and Kegan Paul.
- Planas, N., & Gorgorió, N. (2001). Estudio de la diversidad de interpretaciones de la norma matemática en un aula multicultural. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(1), 135–150.
- Powell, A. B. (2006). Socially emergent cognition: Particular outcome of student-to-student discursive interaction during mathematical problem solving. *Horizontes*, 24(1), 33–42.
- Powell, A. B., Francisco, J. M., & Maher, C. A. (2003). An analytical model for studying the development of learners’ mathematical ideas and reasoning using videotape data. *Journal of Mathematical Behavior*, 22(4), 405–435.
<https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2003.09.002>
- Presmeg, N. (2016). Commognition as a lens for research. *Educational Studies in Mathematics*, 91(3), 423–430.
<https://doi.org/10.1007/s10649-015-9676-1>

- Prusak, A. (2003). The nature and role of cultural factors in the learning of mathematics. Unpublished doctoral dissertation (in Hebrew). University of Haifa, Haifa, Israel.
- Rasmussen, C., & Stephan, M. (2008). A methodology for documenting collective activity. En A. E. Kelly, R. A. Lesh, & J. Y. Baek (Eds.), *Handbook of innovative design research in science, technology, engineering, mathematics (STEM) education* (pp. 195–215). New York, NY: Taylor and Francis.
- Rogoff, B. (2003). *The cultural nature of human development*. New York, NY: Oxford University Press.
- Roy, G. J., Tobias, J. M., Safi, F., & Dixon, J. K. (2014). Sustaining social and sociomathematical norms with prospective elementary teachers in a mathematics content course. *Investigations in Mathematics Learning*, 7(2), 33–64. <https://doi.org/10.1080/24727466.2014.11790341>
- Salomon, G. (1993). No distribution without individuals' cognition dynamic interactional view. En G. Salomon (Ed.), *Distributed cognitions* (pp. 111–138). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Sánchez, V. (1990). *Conocimiento y socialización en profesores de matemáticas de primaria*. Sevilla: GID.
- Sánchez, V., & García, M. (2009). Tasks for primary student teachers: A task of mathematics teacher educators. En B. Clarke, B. Grevholm, & R. Millman (Eds.), *Tasks in Primary Mathematics Teacher Education. Purpose, Use and Exemplars* (pp. 37–50). Dordrecht: Springer.

- Sánchez, V., & García, M. (2011). Socio-mathematical and mathematical norms in pre-service primary teachers' discourse. En B. Ubuz (Ed.), *Proceedings of the 35th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 4, pp. 105–112). Turkey, Ankara: PME.
- Sánchez, V., & García, M. (2014). Sociomathematical and mathematical norms related to definition in pre-service primary teachers' discourse. *Educational Studies in Mathematics*, 85(2), 305–320. <https://doi.org/10.1007/s10649-013-9516-0>
- Seymour, J. R., & Lehrer, R. (2006). Tracing the evolution of pedagogical content knowledge as the development of interanimated discourses. *The Journal of the Learning Sciences*, 15(4), 549–582. https://doi.org/10.1207/s15327809jls1504_5
- Sfard, A. (2001). There is more to discourse than meets the ears: Looking at thinking as communicating to learn more about mathematical learning. *Educational Studies in Mathematics*, 46(1-3), 13–57. <https://doi.org/10.1023/A:1014097416157>
- Sfard, A. (2006a). Participacionist discourse on mathematics learning. En J. Maasz & W. Schlöglmann (Eds.), *New Mathematics Education Research and Practice* (pp. 153–170). Rotterdam: Sense Publishers.
- Sfard, A. (2006b). Telling ideas by the company they keep: A response to the critique by Mary Juzwik. *Educational Researcher*, 35(9), 22–27. <https://doi.org/10.3102/0013189X035009022>
- Sfard, A. (2007). When the rules of discourse change, but nobody tells you: Making sense of mathematics learning from a

- commognitive standpoint. *The Journal of the Learning Sciences*, 16(4), 565–613.
<https://doi.org/10.1080/10508400701525253>
- Sfard, A. (2008). *Thinking as communicating: Human development, the growth of discourses and mathematizing*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Sfard, A., & Kieran, C. (2001). Cognition as communication: Rethinking learning by talking through multifaceted analysis of students' mathematical interactions. *Mind, Culture, and Activity*, 8(1), 42–76.
https://doi.org/10.1207/S15327884MCA0801_04
- Sfard, A., & Prusak, A. (2005). Telling identities: In search of an analytic tool for investigating learning as a culturally shaped activity. *Educational Researcher*, 34(4), 14–22.
<https://doi.org/10.3102/0013189X034004014>
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.
- Steinbring, H. (1993). Problems in the development of mathematical knowledge in the classroom: The case of a calculus lesson. *For the Learning of Mathematics*, 13(3), 37–50.
- Tabach, M., & Nachlieli, T. (2016). Communicational perspectives on learning and teaching mathematics: prologue. *Educational Studies in Mathematics*, 91(3), 299–306.
<https://doi.org/10.1007/s10649-015-9638-7>

- Tatsis, K. (2007). Investigating the influence of social and sociomathematical norms in collaborative problem solving. En D. Pitta-Pantazi & G. Philippou (Eds.), *Proceedings of the 5th Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 1321–1330). Larnaca, Cyprus: University of Cyprus and ERME.
- Tatsis, K., & Koleza, E. (2008). Social and socio-mathematical norms in collaborative problem-solving. *European Journal of Teacher Education*, 31(1), 89–100. <https://doi.org/10.1080/02619760701845057>
- Thoma, A., & Nardi, E. (2017). Discursive shifts from school to university mathematics and lecturer assessment practices: Commognitive conflict regarding variables. En T. Dooley & G. Gueudet (Eds.), *Proceedings of the 10th Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 2266–2273). Dublin, Ireland: DCU Institute of Education & ERME.
- Toscano, R., Sánchez, V., & García, M. (2013). Norms and perspectives in pre-service secondary mathematics teachers' discourse. En A. M. Lindmeier & A. Heinze (Eds.), *Proceedings of the 37th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 4, pp. 289–296). Kiel, Alemania: PME.
- UK Department for Education. (2013). *The National Curriculum in England: Key stages 3 and 4 framework document*. London, UK: Department for Education. Recuperado en www.gov.uk/dfenationalcurriculum

- US Common Core State Standards Initiative. (2010). Common core state standards for mathematics. Recuperado en www.corestandards.org/assets/CCSSI_Math_Standards.pdf
- Vygotsky, L. S. (1978). Interaction between learning and development. En M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner & E. Soubelman (Eds.), *Mind in Society: Development of Higher Psychological Processes* (pp. 79–91). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (1987). Thinking and speech. En R. W. Rieber & A. C. Carton (Eds.), *The collected works of L. S. Vygotsky*. New York, NY: Plenum Press.
- Wells, G. (1999). *Dialogic inquiry: Towards a socio-cultural practice and theory of education*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Wells, G., & Claxton, G. (Eds.). (2002). *Learning for Life in the 21st Century: Sociocultural Perspectives on the Future of Education*. Oxford: Blackwell.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning and identity*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Wertsch, J. V. (1985). *Culture, Communication and Cognition: Vygotskian Perspectives*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Wertsch, J. V. (1991). *Voices of the mind*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wertsch, J. V., del Río, P., & Álvarez, A. (Eds.). (1995). *Sociocultural studies of mind*. New York, NY: Cambridge University Press.

- Wille, A. M., & Boquet, M. (2009). Imaginary dialogues written by low achieving students about origami: A case study. En M. Tzekaki, M. Kaldrimidou, & H. Sakonidis (Eds.), *Proceedings of the 33rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 5, pp. 337–344). Thessaloniki, Greece: PME.
- Wittgenstein, L. (1953). *Philosophical investigations*. Oxford: Blackwell.
- Yackel, E. (2001). Explanation, justification and argumentation in mathematics classrooms. En M. van den Heuvel-Panhuizen (Eds.), *Proceedings of the 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 1, pp. 9–24). Utrecht, the Netherlands: PME.
- Yackel, E., & Cobb, P. (1996). Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), 390–408. <https://doi.org/10.2307/749877>

ANEXO

ANEXO

Primera tarea didáctico-matemática: Análisis de una actividad escolar e interpretación de las producciones de los estudiantes de Primaria - CASO 5º

A un grupo de estudiantes de 2º ciclo de E. Primaria se les plantea la siguiente tarea:

Se les da una lámina de cuadriláteros (ver ilustración 1), y se les pide:

- que pongan una S en cada cuadrado, una R en cada rectángulo y, si están familiarizados con los términos, una P en cada paralelogramo y una B en cada rombo.
- que justifiquen las elecciones hechas y, si es necesario, por qué han omitido poner letra a alguna de las figuras.

Se incluyen también las siguientes cuestiones:

- ¿En qué le dirías a alguien que se fijara para localizar todos los rectángulos en una lámina de figuras? (o para localizar todos los trapecios)?
- ¿Podrías hacer una lista más corta, omitiendo alguna propiedad?
- ¿Es un rectángulo el número 2?
- ¿Es un paralelogramo el número 9?

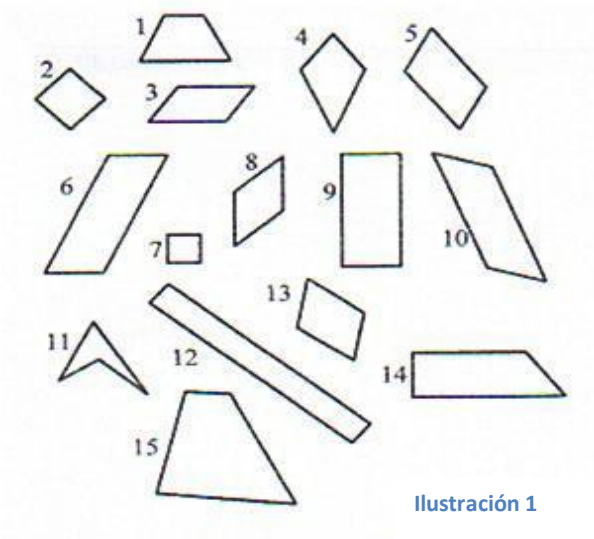


Ilustración 1

Te pedimos:

a) *Que analicéis el tipo de estrategias y procesos de razonamiento geométricos que se podrían desarrollar al resolver esta tarea.*

b) *¿Qué niveles de razonamiento de van Hiele podrían manifestarse al responder los alumnos a las distintas preguntas de la tarea? Justificad la respuesta.*

c) *Plantead esta tarea a estudiantes de primaria (a ser posible). Recoged las respuestas y transcribirlas. Analizarlas, identificando el tipo de estrategia/proceso de razonamiento y nivel en que se sitúan.*

Notas:

- Cada uno de los componentes del grupo debe aportar la transcripción de al menos una entrevista para ser analizadas por todo el grupo. Las transcripciones de las entrevistas se entregarán como Anexo al informe.

- Las estrategias a las que se refiere la primera pregunta del caso están en la lectura 1 del Módulo 5.

El caso está basado en una propuesta de Burger, W. F., & Shaughnessy, J. M. (1986). Characterizing the Van Hiele levels of development in geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 17(1), 31-48.

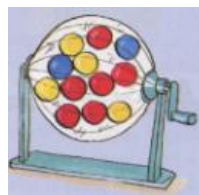
Segunda tarea didáctico-matemática: Análisis de problemas escolares y formulación de preguntas a los alumnos de Primaria - CASO 6º

Estás pensando trabajar algunas ideas relacionadas con la probabilidad en tu clase de Primaria, y has ido seleccionado algunos enunciados de problemas y ejercicios de libros de texto o de algunos enlaces de páginas web sobre el tema que podrían ser útiles. Antes de decidir los que vas a utilizar, recuerdas lo dicho en clases de didáctica de las Matemáticas sobre la importancia de realizar un análisis previo y te planteas:

a) identificar los conceptos y procedimientos matemáticos que tus alumnos podrían poner en juego en la resolución de cada uno de ellos.

b) pensar, que 'buenas preguntas' (en el sentido de las planteadas por Figueiras (2013) para el caso de la estadística y adaptándolas convenientemente para el caso aquí planteado) podrían plantearse para cada problema en una situación de enseñanza. Se deben incluir al menos 4 preguntas por problema e indicar que se pretende con cada una.

1: En el bombo (ver figura) hay 6 bolas rojas, 4 amarillas y 2 azules. Indica con una cruz en la tabla siguiente el tipo de suceso en la experiencia de sacar una bola de la bolsa y anotar su color:



	Seguro	Posible	Imposible
Sacar una bola amarilla			
Sacar una bola verde			
Sacar una bola que no sea azul			
Sacar una bola que no sea verde			
Sacar una bola roja			

2: Se trata de completar el problema anterior, tratando de asignar (además de una palabra) un número a cada uno de los sucesos de la tabla, utilizando la escala que se muestra a continuación:

Imposible (0)	Seguro (1)
---------------	------------

3: Los juegos que se presentan en la propuesta del “Proyecto Gauss” para el tratamiento de los contenidos de estadística y probabilidad en Primaria, denominados “Mateprix” y “Autos locos”, a los que puedes acceder a través del [enlace siguiente: http://recursostic.educacion.es/gauss/web/materiales_didacticos/primaria/actividades/estadistica_estimacion.htm](http://recursostic.educacion.es/gauss/web/materiales_didacticos/primaria/actividades/estadistica_estimacion.htm)

4: Abel y Rosa juegan tirando un dado. Si sale un 5 gana Abel y si sale menos de 3 gana Rosa. ¿Cuántas veces habrá ganado cada uno, aproximadamente, después de tirar el dado 60 veces?

5: Relacionar las frases recogidas en la primera columna con alguna de las palabras presentadas en la segunda columna en función de su significado:

Sucede bastante a menudo	No muy probable
No sucede muy a menudo	Seguro
Sucede casi siempre	Improbable
No puede suceder	Probable
Sucede siempre	Muy probable

6: En la caja A se han metido 3 fichas negras y 2 fichas blancas. En la caja B se han metido 2 fichas negras y 1 ficha blanca. Si tienes que sacar una ficha negra para ganar un premio, sin mirar dentro de la caja ¿Cuál elegirías para hacer la extracción? Señala la respuesta correcta:

- A. La caja A da mayores posibilidades de obtener una ficha negra ___
- B. La caja B da mayores posibilidades de obtener una ficha negra ___
- C. Las dos cajas tienen la misma posibilidad ___
- D. No lo se ___

7: Eduardo tiene en su caja 10 bolas blancas y 20 negras. Luis tiene en su caja 30 bolas blancas y 60 negras. Juegan una partida de azar. El ganador es el niño que saque primero una bola blanca. Si ambos sacan simultáneamente una bola blanca o una bola negra, ninguno gana, devuelven las bolas a las cajas y la partida continúa. Eduardo afirma que el juego no es justo porque en la caja de Luis hay más bolas blancas que en la suya. ¿Cuál es tu opinión?

8: Ana y María juegan tirando una chincheta sobre una mesa. Si la chincheta cae de punta gana Ana y si la chincheta cae de cabeza gana María. ¿Sería justo dicho juego para Ana? ¿Por qué? ¿Qué se podría hacer para tratar de buscar una forma de asignar probabilidades a dichos sucesos?

Documento base: Figueiras, L. (2013). Por qué no empezar a formular buenas preguntas? Cuadernos de Pedagogía, Nº 438, Sección Tema del Mes, Octubre 2013, Editorial Wolters Kluwer España, ISBN-ISSN: 0210-0630.

Observación: Se realizará un informe escrito con una extensión entre 2 y 5 páginas. (Tipo de letra Times New Roman, tamaño 12).

Sevilla, 2019