

**ANÁLISIS METODOLÓGICO DE LAS ACTAS DE LA SEIEM (1997-2010)  
DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS MÉTODOS CUALITATIVOS.  
REFLEXIÓN EN TORNO A UN CASO**

**Carrillo, J., Muñoz-Catalán, M. C.**

carrillo@uhu.es; maria.cinta@ddcc.uhu.es

Universidad de Huelva

**Resumen.** *En este trabajo realizamos un estudio cuantitativo-descriptivo de las comunicaciones y ponencias presentadas a la SEIEM, en el periodo comprendido entre 1997 y 2010, que utilizan métodos cualitativos. Para tal fin, cruzamos el indicador método cualitativo con cada una de las categorías presentadas en Godino et al. (2011, en estas actas). Aportamos una caracterización de la naturaleza de los métodos cualitativos, destacando los más habituales en nuestra área y presentamos algunas reflexiones sobre aquellos que utilizamos en la Universidad de Huelva para el análisis del desarrollo profesional en entornos colaborativos.*

**Palabras clave:** Métodos cualitativos, metodología, educación matemática, análisis estadístico, instrumentos de obtención de información

**Abstract.** *In this paper, we present a quantitative-descriptive study of the papers presented at SEIEM symposia (from 1997 to 2010) in which qualitative methods are used. We have combined the qualitative method category with each category presented in Godino et al. (2011, in this volume). We describe the nature of qualitative methods, highlighting those which are more commonly used in mathematics education. We also present some reflections about the qualitative methods implemented at the University of Huelva for the analysis of professional development in collaborative environments.*

**Key words:** Qualitative methods, methodology, mathematics education, statistical analysis, instruments for information gathering

## **INTRODUCCIÓN**

Esta ponencia centra su interés en los estudios de la SEIEM que sólo utilizan métodos cualitativos, en el periodo comprendido entre 1997-2010. En la actualidad, a pesar del reconocimiento compartido de la necesidad de definir los criterios de calidad de la investigación en Didáctica de la Matemática (Pirie, 1998a; Schoenfeld, 2008) hay pocos trabajos que den respuesta a esta problemática y aparecen esporádicamente. Cabe destacar las publicaciones de Teppo (1998), en el que diversos autores describen métodos cualitativos específicos en el contexto de sus investigaciones; Schoenfeld (2008), donde se ofrece una panorámica histórica de los métodos de investigación y se propone una serie de criterios respecto de su apropiación y adecuación destacando los principios teóricos subyacentes; y Simon (2004), más centrado en los criterios de

calidad en la investigación en Educación Matemática en general. No obstante, no hemos encontrado ningún trabajo similar al que aquí presentamos.

Organizamos este trabajo en cuatro apartados: en el primero abordamos la caracterización de la naturaleza de los métodos cualitativos; en particular distinguimos entre método y metodología, identificamos sus elementos característicos y destacamos los métodos cualitativos más habituales en educación matemática. En el segundo apartado, abordamos el estudio cuantitativo-descriptivo de las comunicaciones y ponencias presentadas a la SEIEM que utilizan métodos cualitativos. Su estructura se corresponde con el cruce del indicador método cualitativo con cada una de las categorías presentadas en la ponencia inicial (Godino et al., 2011). Al final del mismo, sintetizamos los resultados obtenidos mostrando un perfil metodológico de todos estos estudios.

En el tercer apartado presentamos una reflexión sobre los métodos cualitativos que solemos utilizar en la investigación sobre desarrollo profesional en entornos colaborativos que realizamos en la Universidad de Huelva. Analizamos la utilidad, evolución y dificultades de los principales instrumentos utilizados.

Finalmente, aportamos algunas sugerencias metodológicas a partir de las necesidades sentidas durante el análisis de los estudios de la SEIEM, que pueden servir para orientar futuros trabajos.

## **1. NATURALEZA DE LOS MÉTODOS CUALITATIVOS DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA**

La educación matemática es una ciencia emergente que todavía busca establecer su identidad como una comunidad legítima, independiente y académica. La tendencia inicial era importar las técnicas y los métodos de otras ciencias, sin un verdadero cuestionamiento de su validez y aplicabilidad al campo de la educación matemática. Criterios de representatividad, replicabilidad y generalización, fundamentales en la investigación cuantitativa, no tienen por qué funcionar en nuestro campo de investigación (Pirie, 1998a; Schoenfeld, 2008). En este contexto, abordar aspectos de investigación como los métodos no es una cuestión baladí; la SEIEM, como comunidad de investigación, ha comenzado a proporcionar los primeros pasos hacia el establecimiento y definición de la Didáctica de la Matemática como área de conocimiento y de investigación. Este esfuerzo está en sintonía con el realizado por investigadores en otros países (Schoenfeld, 2008).

En esta ponencia nos centramos en los métodos cualitativos y, para definir su naturaleza, consideramos pertinente plantearlo en el contexto de otros términos relacionados, analizando sus puntos en común y divergencias. Diversos autores han constatado una tendencia, constante en la investigación, a la asociación de estos métodos con la investigación cualitativa y con determinadas asunciones ontológicas y epistemológicas subyacentes (Bryman, 2004 –en el campo de las Ciencias Sociales-; Ernest, 1998; Pirie, 1998b; Santos, 2002–en el campo de la Didáctica de la Matemática). En particular, se considera que el investigador que hace uso de estos métodos sostiene, por un lado, la existencia de múltiples realidades situadas, resultado de la construcción humana, y, por otro lado, que el conocimiento supone la interpretación de los significados construidos en la interacción. Esta descripción se corresponde con las

perspectivas ontológicas y epistemológicas del paradigma relativista/interpretativo (Guba y Lincoln, 1994) descrito por Santos (2002) en el VI Simposio de la SEIEM. Sin embargo, estos métodos cualitativos son también utilizados en estudios realizados desde el paradigma positivista, al igual que ocurre en los de naturaleza interpretativa con los métodos cuantitativos. Según Ernest (1998), la raíz de este problema radica en una incorrecta asociación entre método y metodología. Los métodos son las técnicas utilizadas para la recogida y el análisis de datos y suponen un enfoque específico y particular. Se diferencia así de la definición proporcionada en el ámbito de la investigación social, donde se restringe al proceso de recogida de datos (Bryman, 2004). La metodología, sin embargo, tiene un enfoque mucho más amplio y podría considerarse como una *teoría de métodos*, que abarca '*los fundamentos teóricos subyacentes y el conjunto de asunciones epistemológicas (y ontológicas) que determinan el modo de ver el mundo y, por tanto, la elección de los métodos de investigación*' (Ernest, 1998, p. 35).

A la luz de lo anteriormente expuesto, podemos afirmar que los métodos de investigación no constituyen el elemento que discrimina el paradigma de investigación adoptado; por el contrario, son la naturaleza de los datos considerados? y, especialmente, el modo en que el investigador aborda su tratamiento, los aspectos que permiten identificarlo.

Proseguimos nuestro discurso con la caracterización de los métodos cualitativos vinculados al paradigma relativista/interpretativo (Santos, 2002) por ser los más representativos en el conjunto de todos los estudios analizados en esta ponencia. Estos métodos producen y manejan datos cualitativos, los cuales vienen definidos por: su *naturaleza predominantemente verbal*, que requieren que el investigador utilice junto a sus notas de campo y memoria recursos de baja inferencia (como registros de audio y vídeo); su *carácter polisémico*, debido a los múltiples y diversos significados que las palabras encierran; y *el gran volumen de datos* que se toman en el conjunto de la investigación (Rodríguez, Gil, García, 1996).

Si enfrentamos los métodos cualitativos con los cuantitativos, emergen nuevos aspectos definitorios. Por un lado, poseen un mayor grado de flexibilidad; en el caso de la entrevista, por ejemplo, permite la espontaneidad en la interacción, dando pie al investigador para adaptar la formulación de las preguntas a cada informante y profundizar en respuestas ambiguas o confusas. En este sentido, la aplicación de los instrumentos de recogida de información exige una mayor conciencia del investigador sobre la información que se desea recoger, necesitando contrastarla constantemente con la comprensión del problema que continuamente va construyendo. Además, están muy vinculados a la relación que el investigador establezca con el informante, adquiriendo un mayor potencial informativo cuanto más cercanía y empatía se establezca entre ambos. En un clima adecuado, estos métodos ofrecen la oportunidad a los informantes de proporcionar respuestas más elaboradas, profundas y detalladas de lo que se requiere con los métodos cuantitativos.

Un aspecto que emerge de la relación entre el investigador y el informante, y la caracteriza durante el uso de estos métodos cualitativos, es el respeto por ciertas cuestiones de orden ético (Pirie, 1998b; Santos, 2002). Aspectos como el *consentimiento informado*, el necesario equilibrio entre información detallada y protección al informante, la motivación hacia la participación en la investigación y el

esfuerzo por la evitación de juicios de valor deben ser tenidos en cuenta y claramente definidos.

Los métodos cualitativos más utilizados en educación matemática son la observación y las entrevistas semiestructuradas. Cada uno de ellos está indicado para obtener un tipo específico de datos: la observación es apropiada para recoger datos sobre comportamientos como acontecen en sus contextos naturales; las entrevistas pretenden recoger información sobre las historias, experiencias y perspectivas personales en relación a un tópico de interés. Aunque en menor frecuencia en nuestra área, también podemos destacar los grupos focales, en los que interesa tanto la interacción de sus miembros, como su opinión sobre la base de su experiencia respecto al tópico objeto de interés. Otras técnicas e instrumentos de recogida de información, como el cuestionario, más habituales en estudios de naturaleza cuantitativa, también pueden ser considerados métodos cualitativos siempre y cuando su aplicación y posterior tratamiento de los datos se realice con la orientación de identificar los significados presentes en los discursos y acciones de los participantes. Los datos obtenidos con estos métodos adoptan la forma de notas de campo, registros de audio y vídeo y transcripciones.

En sintonía con Pirie (1998b), pretendemos que esta descripción de la naturaleza de los métodos cualitativos contribuya a enriquecer el necesario debate sobre la clarificación de qué investigación vamos a considerar aceptable y de calidad (Simon, 2004) en nuestra disciplina, dada la íntima relación existente entre, por un lado, el proceso y los métodos de investigación, y, por otro, los resultados que produce. En este sentido, en Godino al. (2011) se incluye una guía de reflexión metodológica a modo de primera aproximación a una propuesta de valoración de la calidad de los estudios en Educación Matemática, donde se incluyen, en particular, los estudios cualitativos.

## **2. UNA APROXIMACIÓN CUANTITATIVA A LOS ESTUDIOS DE LA SEIEM QUE UTILIZAN MÉTODOS CUALITATIVOS**

En la tabla 3 de la ponencia conjunta (Godino et al, 2011) se puso de relieve cómo los métodos cualitativos son los más utilizados en las actas de la SEIEM para abordar los problemas de investigación en Didáctica de la Matemática. Esta preponderancia de los métodos cualitativos es una constante a lo largo del tiempo. Eliminando del cómputo general las comunicaciones y ponencias codificadas como ensayos (en las que no se sigue ninguno de los métodos de investigación estudiados), puede observarse que los estudios que emplean métodos cualitativos son más frecuentes en cada uno de los Simposios, alcanzando sus valores más altos en 2004 (84,62%), 2005 (65,22%) y 2006 (66,67%) (ver tabla 1 y figura 1) y manteniéndose en valores superiores al 50% a partir de 2008.

Análisis metodológico de las actas de la SEIEM (1997-2010) desde la perspectiva de los métodos cualitativos. Reflexion en torno a un caso

| Actas | $N_i^*$ | $N_i$ | $n_{i,1}$ | $n_{i,2}$ | $n_{i,3}$ | $f_{i,1}$ | $f_{i,2}$ | $f_{i,3}$ |
|-------|---------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1997  | 8       | 1     | 1         | 0         | 0         | 100,00    | 0         | 0         |
| 1998  | 11      | 2     | 2         | 0         | 0         | 100,00    | 0         | 0         |
| 1999  | 17      | 2     | 1         | 0         | 1         | 50,00     | 0         | 50,00     |
| 2000  | 17      | 2     | 1         | 0         | 1         | 50,00     | 0         | 50,00     |
| 2001  | 12      | 8     | 3         | 1         | 4         | 37,50     | 12,50     | 50,00     |
| 2002  | 11      | 5     | 2         | 1         | 2         | 40,00     | 20,00     | 40,00     |
| 2003  | 26      | 19    | 9         | 8         | 2         | 47,37     | 42,11     | 10,53     |
| 2004  | 18      | 13    | 11        | 1         | 1         | 84,62     | 7,69      | 7,69      |
| 2005  | 25      | 23    | 15        | 2         | 6         | 65,22     | 8,70      | 26,09     |
| 2006  | 19      | 9     | 6         | 2         | 1         | 66,67     | 22,22     | 11,11     |
| 2007  | 28      | 22    | 8         | 6         | 8         | 36,36     | 27,27     | 36,36     |
| 2008  | 23      | 22    | 12        | 2         | 8         | 54,55     | 9,09      | 36,36     |
| 2009  | 22      | 18    | 10        | 4         | 4         | 55,56     | 22,22     | 22,22     |
| 2010  | 34      | 24    | 13        | 4         | 7         | 54,17     | 16,67     | 29,17     |

( $N_i^*$  da el total de estudios por año;  $N_i$  da el total de estudios por año, excluyendo los ensayos;  $n_{i,j}$  da el total de estudios cualitativos (1)/cuantitativos(2)/mixtos(3) por año;  $f_{i,j}$  da la frecuencia relativa de estudios cualitativos (1)/cuantitativos(2)/mixtos(3) por año, expresada en porcentaje)

Tabla 1. Frecuencia absoluta y relativa de métodos cualitativos frente a otros

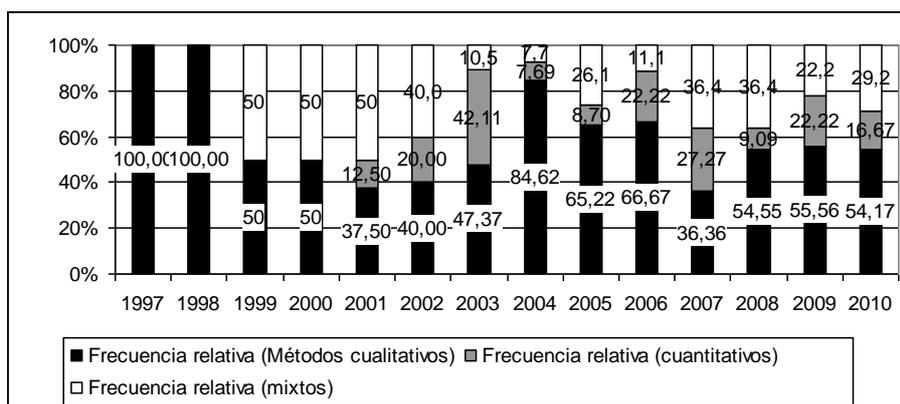


Figura 1. Evolución de l uso de métodos a lo largo del tiempo (Porcentaje)

### Área problemática principal entre los estudios que utilizan métodos cualitativos

La tabla 2 muestra cuáles son las áreas problemáticas que están presentes en los estudios que utilizan métodos cualitativos. De todas ellas, es la de ‘*Conocimiento, formación y desarrollo profesional*’ la que alcanza el valor más alto con un 26,6%. Si consideramos, además, el dato aportado en la tabla 4 de la ponencia inicial (Godino et al., 2011) donde se mostraba que es la segunda área que más atención recibe por la comunidad de investigadores (con un 17,23%), podemos decir que en la SEIEM existe una preocupación compartida por la formación y desarrollo profesional del profesorado (ya sea en formación o en su carrera profesional) y que, además, considera como método de abordaje preferente el cualitativo.

Una situación similar ocurre con el área de “Pensamiento Numérico y Algebraico” que, siendo la más frecuente en el conjunto de todas las publicaciones, también ocupa un lugar destacado entre las áreas que utilizan métodos cualitativos (15,96% del total de investigaciones cualitativas pertenecen a esta área – ver tabla 2).

| Área problemática   | Principal      |                | Secundaria     |                |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|
|   | Frec. absoluta | Frec. relativa | Frec. absoluta | Frec. relativa |
| 1. Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria       | 5              | 5,32           | 1              | 3,23           |
| 2. Didáctica de la Matemática como disciplina científica          | 2              | 2,13           | 0              | 0              |
| 3. Pensamiento Numérico y Algebraico                              | 15             | 15,96          | 6              | 19,35          |
| 4. Historia en la Educación Matemática                            | 2              | 2,13           | 1              | 3,23           |
| 5. Didáctica del Análisis   | 17             | 18,09          | 2              | 6,45           |
| 6. Conocimiento, formación y desarrollo profesional               | 25             | 26,60          | 5              | 16,13          |
| 7. Aprendizaje de la Geometría y medición                         | 9              | 9,57           | 3              | 9,68           |
| 8. Aspectos afectivos, socioculturales y de género                | 0              | 0              | 0              | 0              |
| 9. Estudio de procesos matemáticos genéricos                      | 7              | 7,45           | 6              | 19,35          |
| 10. TIC (Ordenadores, calculadoras y otros recursos tecnológicos) | 10             | 10,64          | 6              | 19,35          |
| 11. Actitudes, creencias y concepciones                           | 2              | 2,13           | 1              | 3,23           |
| Total   | 94             |                | 31             |                |

Tabla 2: áreas problemáticas principales cuando se utilizan métodos cualitativos

## Análisis metodológico de las actas de la SEIEM (1997-2010) desde la perspectiva de los métodos cualitativos. Reflexión en torno a un caso

También suelen utilizarse métodos cualitativos para dar respuesta a las problemáticas relacionadas con las áreas de “Didáctica del Análisis” (18,09%) y de “TIC”, aunque en este caso el mayor número de incidencias no está distribuido a lo largo del tiempo como en el caso de los anteriores, sino que alcanza su nivel más elevado en el año 2005, donde se producen 7 de las 10 comunicaciones totales de este área.

En el extremo opuesto hay que destacar las áreas de “Didáctica de la Matemática como disciplina científica”, “Historia en la Educación Matemática” y “Actitudes, creencias y concepciones”, en las que sólo hay 2 comunicaciones en cada área con un enfoque cualitativo. Tampoco parece ser éste el enfoque con el que la comunidad se enfrenta al estudio de “Aspectos afectivos, socioculturales y de género”, no encontrándose ninguna publicación en este área.

Suele haber una correspondencia entre las áreas principales y secundarias, de manera que también las de “Pensamiento Numérico y Algebraico”, “Conocimiento, formación y desarrollo profesional” y “TIC” son las mayoritarias. Se incorpora a este listado el área de “Estudios de procesos matemáticos genéricos” con la misma frecuencia que las anteriores.

Finalmente, incluimos la tabla 3 para visualizar el peso de los métodos en cada área problemática, observando que los métodos cualitativos son mayoritarios en las áreas “Pensamiento numérico y algebraico”, “Didáctica del Análisis”, “Conocimiento, formación y desarrollo profesional” y “TIC”.

| Áreas  | Cualitat. | Cuantit. | Mixto | Total     |
|--|-----------|----------|-------|-----------|
| 1. Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria      | 5         | 7        | 9     | <b>21</b> |
| 2. Didáctica de la Matemática como Disciplina científica         | 2         | 2        | 2     | <b>6</b>  |
| 3. Pensamiento Numérico y Algebraico                             | 15        | 5        | 9     | <b>29</b> |
| 4 Historia en la Educación Matemática                            | 2         | 1        | 1     | <b>4</b>  |
| 5 Didáctica del Análisis   | 17        | 0        | 1     | <b>18</b> |
| 6 Conocimiento, formación y desarrollo profesional               | 25        | 6        | 2     | <b>33</b> |
| 7 Aprendizaje de la Geometría y medición                         | 9         | 3        | 11    | <b>23</b> |
| 8 Aspectos afectivos, socioculturales y de género                | 0         | 2        | 0     | <b>2</b>  |
| 9 Estudio de procesos matemáticos genéricos                      | 7         | 2        | 8     | <b>17</b> |
| 10 TIC (Ordenadores, calculadoras y otros recursos tecnológicos) | 10        | 0        | 2     | <b>12</b> |
| 11 Actitudes, Creencias y Concepciones                           | 2         | 3        | 0     | <b>5</b>  |

Tabla 3: métodos según área problemática (frecuencias absolutas) (adaptada de tabla 5 de ponencia inicial, godino et al., 2011, excluyendo los ensayos)

### Nivel educativo investigado entre los estudios de naturaleza cualitativa

En la figura 2 se muestra la frecuencia relativa de los niveles educativos en los que se centran los estudios de naturaleza cualitativa. Destaca mayoritariamente el nivel universitario con un 38,3% de los estudios, debido principalmente al interés que suscita la formación inicial. Le sigue la etapa secundaria: 25,53% en ESO y 18,09% en Bachillerato, y, a continuación, Educación Primaria con un 11,7%. Se conserva la misma tendencia que en el conjunto de todos los estudios de la SEIEM (Ver tabla 7, ponencia inicial)

Análisis metodológico de las actas de la SEIEM (1997-2010) desde la perspectiva de los métodos cualitativos. Reflexion en torno a un caso

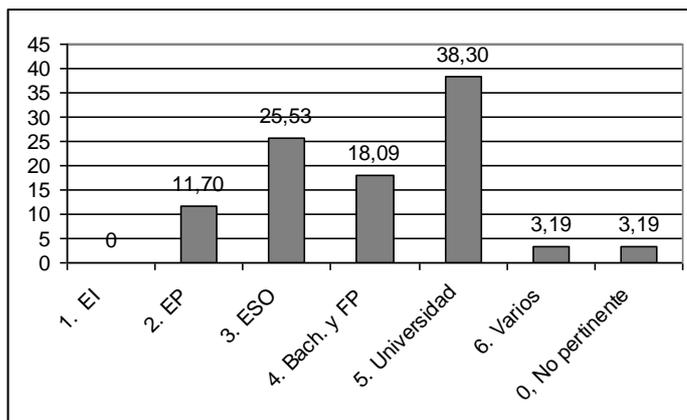


Figura 2: nivel educativo en los estudios de naturaleza cualitativa

**Métodos e instrumentos de recogida de información utilizados en estudios cualitativos**

La tabla 4 presenta la frecuencia con la que aparecen los métodos de recogida de información en los estudios de naturaleza cualitativa. Observamos que es más frecuente el uso de los métodos interactivos (54,26%), frente a los no interactivos (30,85%) y, además, no suele darse la mezcla entre ellos (6,38%). Esta relación es inversa en el conjunto de todas las comunicaciones de la SEIEM, en la que se prioriza el uso de métodos no interactivos (32,96%) frente a los interactivo (25,93%).

| Tipo de método             | Frecuencia | Porcentaje |
|----------------------------|------------|------------|
| 1. Métodos interactivos    | 51         | 54,26      |
| 2. Métodos no interactivos | 29         | 30,85      |
| 3. Mixtos                  | 6          | 6,38       |
| 0. No se recogen datos     | 8          | 8,51       |

Tabla 4: tipos de métodos utilizados en los estudios cualitativos

**Tipos de informantes en estudios con métodos cualitativos**

En los estudios con métodos cualitativos, la fuente principal de información son los alumnos con un 62,77%, como se pone de relieve en la tabla 5. Los profesores y los materiales y recursos manipulativos son otras fuentes de información utilizadas, con una frecuencia mucho menor (20,21% y 10,64%, respectivamente). Esta relación se mantiene en el conjunto de todas las Actas de la SEIEM (ver tabla 9, ponencia inicial, Godino et al., 2011).

| <b>Informantes</b>          | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|
| 1. Alumnos                  | 59                | 62,77             |
| 2. Profesores               | 19                | 20,21             |
| 3. Padres y madres          | 0                 | 0                 |
| 4. Materiales y recursos    | 10                | 10,64             |
| 5. Centro o Institución     | 0                 | 0                 |
| 6. Documentos oficiales     | 1                 | 1,06              |
| 1 y 2. Alumnos y profesores | 2                 | 2,13              |
| 7. Base Teseo               | 0                 | 0                 |
| 0. No aplicable             | 3                 | 3,19              |

Tabla 5: tipos de informantes en los estudios con métodos cualitativos

### **El perfil metodológico de los estudios de las actas de la SEIEM que usan métodos cualitativos**

Hasta ahora hemos analizado cada uno de los aspectos metodológicos seleccionados para este estudio, de las distintas comunicaciones y ponencias de la SEIEM que utilizan métodos cualitativos exclusivamente. Con esta información podemos esbozar un perfil general de todos estos estudios que, en el conjunto de las ponencias que complementan a ésta (Godino et al., 2011; Castro y Godino, 2011; Wilhelmi y Lacasta, 2011), nos van a permitir avanzar en la caracterización y legitimación de la investigación en Didáctica de la Matemática realizada por la SEIEM, aspecto demandado por numerosos investigadores (Pirie, 1998a, 1998b; Schoenfeld, 2008), como hemos puesto de relieve en el primer epígrafe. Este perfil está sintetizado en la figura 3.

A la luz de los resultados obtenidos, podemos destacar que la SEIEM, sin desmerecer los otros métodos de investigación, parece dar primacía al enfoque cualitativo como abordaje mayoritario para el estudio de los objetos de interés en Didáctica de la Matemática. Como concluyen Hart et al (2009) en su estudio sobre la prevalencia de métodos, los enfoques cualitativos son también prevalentes entre las investigaciones reflejadas en artículos publicados en una selección de revistas de alto nivel en Educación Matemática. En particular, son las áreas de “*Conocimiento, formación y desarrollo profesional*”, “*Pensamiento numérico y algebraico*”, “*Didáctica del Análisis*” y “*TIC*” en las que los investigadores priorizan los métodos cualitativos frente a los mixtos o cuantitativos. Asimismo, podemos apreciar que priman los métodos interactivos de recogida de información (54,26%) en el conjunto de los estudios analizados.

Estos estudios se centran principalmente en el nivel universitario (38,3%), aunque son también significativos los niveles de Secundaria obligatoria (25,53%) y Bachillerato

Análisis metodológico de las actas de la SEIEM (1997-2010) desde la perspectiva de los métodos cualitativos. Reflexión en torno a un caso

(18,09%) y, un poco más lejano, el nivel de Primaria (11,7%). Se toma como fuente de información principal a los alumnos (62,77%) y muy de lejos le siguen los profesores (20,21%) y los materiales y recursos (10,64%). Cruzando la información 'nivel educativo' y 'fuente de información', parece que son los alumnos universitarios, incluyendo a los estudiantes para maestro, los informantes clave de los estudios con un abordaje cualitativo. Podríamos decir que los procesos de aprendizaje, desarrollo y conocimiento de estos alumnos constituyen un foco de interés prioritario en la comunidad científica de la SEIEM.

Cabría preguntarse en qué medida este perfil guarda relación con un posicionamiento consciente del área o, por el contrario, obedece a las diversas coyunturas por las que el área, dentro y fuera de nuestras fronteras, ha pasado a lo largo de estos años.

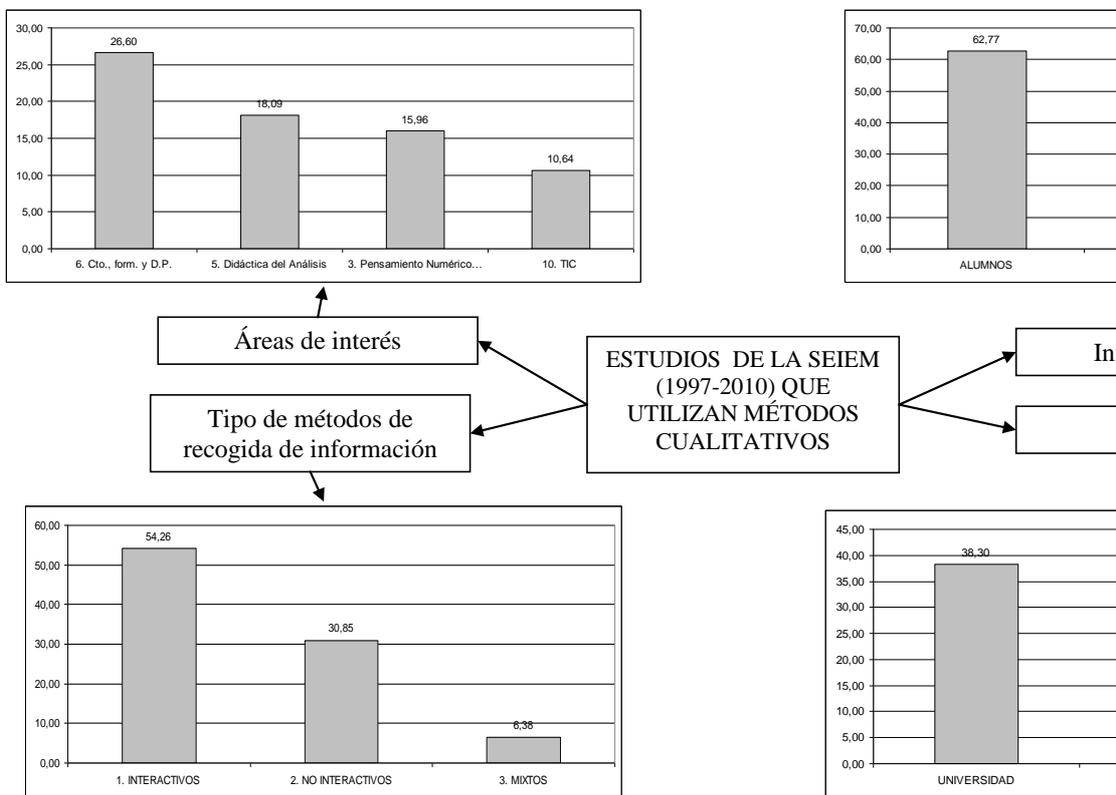


Figura 3. Perfil metodológico de los estudios de la SEIEM (1997-2010) que utilizan métodos cualitativos (Datos)

### **3. REFLEXIÓN SOBRE LOS MÉTODOS CUALITATIVOS PARA EL ANÁLISIS DEL DESARROLLO PROFESIONAL EN ENTORNOS COLABORATIVOS: EL CASO DE LA UNIVERSIDAD DE HUELVA**

En este epígrafe reflexionamos sobre la investigación desarrollada en la Universidad de Huelva, centrándonos en los métodos cualitativos empleados. Elegimos nuestra propia investigación por la proximidad y por el hecho de estar representada en comunicaciones nuestras a la SEIEM. Esto nos permite profundizar en un caso y actuar con libertad de crítica. Aclaremos que solo serán objeto de análisis aquellas investigaciones que han estudiado el desarrollo profesional del profesorado.

Hemos de considerar, a tal efecto, dos períodos claramente diferenciados: de 1991 a 1998 y de 1999 hasta la fecha. En el primer período se situarían las tesis de Carrillo (1996) (publicada en 1998) y Contreras (1998) (publicada en 1999), y, en realidad, el desarrollo profesional no era objeto de estudio, aunque se cimentaron las bases para las investigaciones sobre desarrollo profesional llevadas a cabo a partir de 1999, entre las que merece la pena considerar las tesis de Climent (2002) (publicada en 2005), Muñoz-Catalán (2009) y Ribeiro (2010).

Las tesis del primer período abordaron el estudio de las concepciones del profesorado sobre la matemática, la enseñanza y el aprendizaje de la matemática y el modo de llevar la resolución de problemas al aula. Según manifestaciones de los casos que participaron como informantes, el simple hecho de someterse a observación, cuestionarios y entrevistas, supuso una reflexión sobre su actividad docente que les llevó a plantearse algunos aspectos de la misma, lo que puede interpretarse como un cierto impulso a su desarrollo profesional, pero en ningún momento este desarrollo fue analizado por los investigadores.

El cambio a tomar como objeto de estudio el desarrollo profesional procedió del cuestionamiento sobre la evolución de las concepciones (nos empezó a interesar más el proceso que la foto estática), al tiempo que se generó un grupo de trabajo entre los investigadores y algunos maestros, a solicitud de estos. Este cambio sintoniza con el interés que toma la investigación sobre el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas a nivel internacional (que se hace visible, en particular, con el lanzamiento, en 1998, del *Journal of Mathematics Teacher Education*). Asimismo, el trabajo conjunto entre investigadores y profesores encuentra su paralelismo en publicaciones y encuentros como la *First European Conference for Practice-based and Practitioner Research. Improving quality in teaching and learning: developmental work and implementation challenges*, organizada por la European Association for Research on Learning and Instruction (EARLI) en la Universidad de Lovaina, en 2006.

Aunque en contadas ocasiones hemos empleado métodos cuantitativos (con el instrumento presentado en Muñoz-Catalán et al. 2010), siempre han tenido un papel complementario y subsidiario de los métodos cualitativos; podemos decir que más del 90% de los métodos empleados han sido cualitativos. Asimismo, todos los estudios han sido estudios de caso, variando la cantidad de ellos: 9 en Carrillo, 3 en Contreras, 1 en Climent (Carrillo y Climent, 2003) y en Muñoz-Catalán (Muñoz-Catalán, 2009; Muñoz-Catalán et al., 2006), y 2 en Ribeiro (Ribeiro, 2010; Ribeiro et al., 2008, 2009, 2010).

Los instrumentos aplicados para obtener la información han ido adaptándose al propio contexto y las necesidades de cada investigación (cuestionarios abiertos, entrevistas

semiestructuradas, diarios, observaciones no participantes de aula, y otros que luego detallaremos). La información rescatada ha sido analizada utilizando la técnica de análisis de contenido (Bardin, 1986), así como los descriptores y categorías que de forma generativa (Arnal et al., 1992) se han ido conformando a lo largo del estudio o bien se han definido previamente.

En las primeras tesis (Carrillo y Contreras), que no tuvieron repercusión en publicaciones en las actas de la SEIEM en la línea que ahora nos ocupa del desarrollo profesional, se emplearon cuestionarios y entrevistas, entre otros instrumentos de obtención de información. Los cuestionarios fueron abiertos y las entrevistas, semiestructuradas. Se suele criticar el uso de los cuestionarios por la escasa fiabilidad de las respuestas, crítica que compartimos cuando no se emplean otros instrumentos con los que triangular la información. Sin embargo, en temas en los que el profesor no posee una clara consciencia, como el de sus propias concepciones, el uso del cuestionario se mostró fundamental para impulsar una reflexión que luego se plasmaría en las entrevistas. De hecho, hemos seguido empleando cuestionarios en posteriores investigaciones con la intención mencionada, incluso en temas más familiares para el profesor. En estos casos, el cuestionario es un medio para poner en común una reflexión meditada, elemento básico del debate en grupo.

Del caso aislado en las tesis de Carrillo y Contreras, hemos pasado a los casos de las tesis de Climent, Muñoz-Catalán y Ribeiro, en los que, aunque se estudia el desarrollo profesional individual, se tiene en cuenta, en mayor o menor medida, la interacción en el grupo de maestros e investigadores. Asimismo, vamos desarrollando una actitud y una concepción del papel del investigador congruente con la idea de Leatham (2006) del sistema sensato de creencias, de modo que nuestro propósito no es tanto categorizar las actuaciones y declaraciones de los profesores, sino comprenderlos, de acuerdo también con una posición ética que consideramos esencial en grupos compartidos de profesores e investigadores (en sintonía con la noción de *co-learning agreement* de Wagner, 1997).

Pasamos ahora a comentar el uso de algunos instrumentos de recogida de información en nuestra investigación.

En la tesis de Climent el *diario* de la maestra, estructurado en función de algunas dimensiones, ocupó un papel central a la hora de presentar el análisis sobre el proceso de reflexión y modificación de la práctica.

Dentro de una *perspectiva desarrollista* (Jaworski, 2004), el diario se diferencia de otros instrumentos de recogida de información, como cuestionarios y entrevistas, en que en estos no se hace seguimiento ni se potencia la continuidad de dicha reflexión. En el caso del diario, además de potenciarse una reflexión continua, se dota al profesor de un medio que le permite mejorar la calidad de su reflexión. Es así que el diario se convierte en un medio para el desarrollo del profesor y para la investigación, entendiéndose este doble propósito relacionado con el carácter colaborativo (Feldman, 1993) del grupo de profesores e investigadores. Como contrapartida, necesita en mayor medida de la implicación del sujeto: una implicación deficiente no sólo provoca que pierda sentido como medio del desarrollo del profesor, sino que pierde eficacia como instrumento de recogida de información dentro de la investigación. Aunque consideramos que refleja de forma bastante fidedigna las características y actitudes más personales del profesor, la falta de implicación mencionada o la falta de transparencia que algunos profesores pueden poner de relieve en los diarios, se convierte en un obstáculo a la hora de

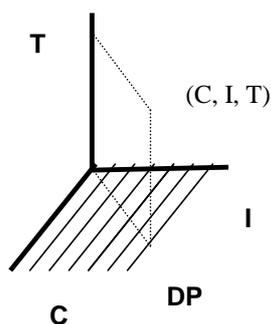
profundizar en las características de la reflexión, si bien se puede seguir apreciando su existencia. Además de la tendencia de la maestra de la tesis de Climent hacia la reflexión sobre su práctica, el hecho de ser capaz de hacer explícitas dichas reflexiones potencia el papel de los diarios como medio de su desarrollo profesional y como instrumento metodológico clave de la investigación.

La calidad de la información obtenida en el caso de esta maestra se debe en gran medida a su implicación en la reflexión sobre su práctica. Implicación, transparencia y capacidad para la reflexión emergieron como conceptos que ayudan a caracterizar la adecuación entre instrumento (diarios) e informante. Encontramos a una maestra experta en la que su capacidad para la reflexión se erige como clave de su desarrollo profesional. En el caso de la maestra novel de la tesis de Muñoz-Catalán, se puso de relieve una menor capacidad para la reflexión. Esto nos llevó a preguntarnos si, incluso cuando un profesor novel muestra implicación hacia la reflexión y una tendencia personal o habilidad hacia la misma, ¿qué profundidad tendrán sus reflexiones y qué capacidad poseerá para explicitarlas? Apuntamos que la capacidad para la reflexión puede ser un rasgo definitorio del profesor experto (que ha aprendido de su experiencia), lo que refrenda la elección de la reflexión como concepto estructurante en la caracterización del desarrollo profesional. En cuanto al uso de los diarios en la investigación, llegamos a la conclusión de la necesidad de emplear otros instrumentos de recogida de información, sobre todo en el caso de los maestros noveles, entre los cuales es previsible apreciar una menor transparencia y, sobre todo, capacidad.

Por supuesto, no proponemos estas tres variables como parámetros medidores y definitorios del grado de experiencia del profesor. Creemos que esto no puede medirse o valorarse sólo en función de su relación con un instrumento de obtención de información. La realidad educativa y profesional, así como el desarrollo profesional, posee mayor complejidad. Pero sí creemos que dichas variables pueden ser útiles para describir la relación mencionada y, sobre todo, puede tenerse en cuenta a la hora de analizar la adecuación de un instrumento de la investigación a los sujetos que habrán de aportar información (el mejor instrumento puede mostrarse totalmente inútil si el profesor no se siente motivado o cómodo con él).

Las tres variables, capacidad, implicación y transparencia, son modificables interna y externamente. Aunque inicialmente capacidad e implicación son requisitos en el contexto de la investigación, a largo plazo los investigadores pueden promover la mejora o el cambio de ellos a partir de las interacciones con los profesores. Por su parte, la falta de transparencia puede solventarse introduciendo los investigadores medidas correctoras (otros instrumentos de recogida de información).

La figura 4 muestra una posible representación y uso de estas tres variables (lo llamaremos CIT). El plano I-C puede pensarse como el plano del desarrollo profesional, mientras que el triedro nos representa la investigación sobre el desarrollo profesional (referida a la relación entre instrumento e informante). El triedro CIT también podría representar la investigación colaborativa sobre el desarrollo profesional si las variables se entienden respecto al grupo de profesores e investigadores.



Mientras que las coordenadas C e I dan idea del desarrollo profesional del sujeto en relación con el uso de un instrumento, la coordenada T da idea de su grado de contribución a la investigación (podría tener un alto desarrollo pero no aportar información –no ser transparente).

Figura 4. Gráfico cit

Esta reflexión trasciende el instrumento del diario y es aplicable al conjunto de instrumentos empleados en la investigación para obtener la información necesaria para responder las preguntas formuladas. De este modo, aunque al iniciar el desarrollo de una investigación se perfilan unos instrumentos, su conformación definitiva dependerá de la medida en que esos instrumentos, en función de los sujetos participantes, aporten la información necesaria.

El investigador se convierte, además, en ocasiones, en un receptor de ondas de información, como fue el caso de las Jornadas “El reto de la integración Innovación-Docencia-Investigación”, en las que participaron maestras que estaban siendo objeto de investigación. Dichas jornadas se convirtieron en un instrumento de recogida de información, tanto su preparación, como su propio desarrollo, especialmente las respuestas ofrecidas por las maestras a preguntas de los maestros asistentes.

La perspectiva del grupo ha sido una constante, fundamentalmente, en los trabajos de Climent y Muñoz-Catalán, con diferencias entre uno y otro. Mientras que en el caso de Climent el grupo era, esencialmente, el contexto del desarrollo profesional de la maestra, adquiriendo un papel relevante de impulsor de dicho desarrollo, y proporcionando importante información a los investigadores, en la tesis de Muñoz-Catalán, a lo anterior se añade el análisis en las interacciones entre las maestras, manteniendo el foco en el desarrollo profesional individual de una maestra novel, y profundizándose en el propio proceso (el *cómo*) de desarrollo profesional.

La importancia del grupo se plasma en el uso de algunos instrumentos de obtención de información. Así, cuestionarios individuales se debaten en el grupo, subordinado siempre al objetivo de obtener información sobre el desarrollo profesional de la maestra, al tiempo que se propicia el propio desarrollo (perspectiva desarrollista). Las entrevistas grupales contribuyen a la reflexión conjunta (*joint reflection*; Tichá y Hospesová, 2006) y aportan información a los investigadores. Asimismo, el instrumento “Imagen del otro”, en el que el grupo escribe y pone en común cómo ve a uno de sus miembros en relación con, por ejemplo, sus concepciones o su modo de llevar una lección, además de dar información a los investigadores, promueve la cohesión del grupo en beneficio del desarrollo profesional de sus miembros.

Mención especial merecen la observación de sesiones de clase, su preparación y su posterior análisis. Debido al carácter colaborativo del grupo, el diseño de las actividades

que se llevan a la práctica es compartido por todos, siendo todos los miembros del grupo los que sugieren actividades y enfoques concretos. En esta fase surgen cuestiones muy cercanas a la práctica que luego trascienden a discusiones más próximas a la teoría, siempre con el propósito, por parte de las maestras, de aplicarlas de vuelta a su práctica, y, por parte de los investigadores, de generar teoría (*practical y theoretical loop*, respectivamente, Skott, 2004). En la observación del aula participa también el grupo al completo, asistiendo todos o casi todos los miembros. Posteriormente, el análisis de la observación se realiza generalmente en la misma semana, de modo que el recuerdo quede cercano, aunque se dispone de la grabación. Comienza el debate con la interpretación y análisis de la propia maestra observada, y prosigue con la intervención de los otros componentes del grupo. En general, hemos observado que a las maestras les cuesta ser críticas con sus compañeras.

En todo este proceso de investigación y aprendizaje por nuestra parte, desde las concepciones al desarrollo profesional, desde los cuestionarios y las entrevistas hasta la flexibilidad en el manejo de los instrumentos en función de los objetivos de la investigación, apreciamos:

- la solidez del establecimiento de categorías de análisis al tiempo que la posibilidad de que estas categorías emerjan en el proceso,
- el papel de los cuestionarios abiertos como impulsores de reflexión que produce información en posteriores instrumentos,
- la necesidad de disponer de diversos instrumentos que permitan triangular la información y que ayuden a minimizar la influencia, en el análisis, de los deseos de los investigadores, mezclados en el proceso desarrollista,
- la conveniencia de que sea más de un investigador el que participe en el grupo colaborativo, poniendo en práctica el papel de co-investigador,
- la importancia del paradigma y de los objetivos de la investigación por delante de los métodos, y la subsidiariedad de la ortodoxia de su aplicación a la (saturación de la) obtención de información que permita responder lo que nos preguntamos,
- la importancia del contexto colaborativo para generar una verdadera vinculación entre teoría y práctica, y entre investigadores y profesores,
- la dificultad del profesorado para criticar a sus compañeros, pues su tendencia es a respaldar, sin un gran sentido crítico y con un gran sentimiento de comprensión, la actuación de los pares,
- la necesidad de renovar los recursos y las estrategias de trabajo (que a su vez forman parte del conjunto de instrumentos de obtención de información de los investigadores) y colaboración en el grupo para promover la crítica del profesorado a sus compañeros, dada la dificultad mencionada anteriormente.

Como ejemplo de investigación cualitativa (en el sentido de emplear métodos cualitativos), comparte características que desde otros posicionamientos se consideran como fortalezas y debilidades (Johnson y Onwuegbuzie, 2004), entre las que destacamos la influencia que ejercen los investigadores en el proceso de investigación. En este sentido, merece la pena aludir a la idea de triangulación, en relación con la cual

aplicamos y distinguimos los siguientes tipos considerados en Denzin (1989, en Flick, 2007):

- Triangulación de fuentes de datos: se refiere a la comparación de datos relacionados con el mismo fenómeno, pero que proceden de fases diferentes del proceso de investigación, de diferentes ciclos temporales en el que el fenómeno ocurre o bien de diferentes participantes del entorno. Este tipo de triangulación contribuye a proporcionar una descripción más profunda de los significados sociales implicados en el entorno (Hammersley y Atkinson, 1995)
- Triangulación de investigadores: Diferentes observadores participan para detectar o minimizar los sesgos que introduce la propia persona del investigador. Para Hammersley y Atkinson (1995) este tipo de triangulación se promueve mediante la formación de equipos de investigación, y se vería potenciada por la existencia de observadores que adoptaran roles diferentes en el campo o que fueran muy diferente entre sí.
- Triangulación metodológica: En este caso, la triangulación se basa en la comparación de los datos obtenidos con distintas técnicas de recogida de datos. Puesto que cada técnica implica una amenaza diferente para la validación, este tipo de triangulación proporciona la base para contrastar las interpretaciones.

#### **4. TENDENCIAS Y SUGERENCIAS PARA EL FUTURO**

Entendemos que la Didáctica de la Matemática como campo de investigación comparte características, fundamentos y métodos propios de las Ciencias Sociales. No podemos ignorar la influencia social en los procesos interactivos entre el profesor y sus alumnos. No obstante, la naturaleza específica de la matemática como materia de aprendizaje, le confiere a la Didáctica de la Matemática como área de indagación unas cualidades específicas (Pirie, 1998a). En este trabajo nos hemos centrado en los métodos cualitativos ofreciendo una caracterización de su naturaleza, que se ha visto completado con un análisis cuantitativo-descriptivo de los estudios de la SEIEM realizados con métodos cualitativos. En este análisis se ha puesto de manifiesto que estos métodos son prioritarios en las áreas: “*Conocimiento, formación y desarrollo profesional*”, “*Pensamiento numérico y algebraico*”, “*Didáctica del Análisis*” y “*TIC*”. Los informantes son principalmente alumnos y además del nivel universitario, destacándose el hecho de no ser los profesores en activo objeto frecuente de interés. Como se ha comentado, parecen ser los procesos de aprendizaje, desarrollo y conocimiento de estos alumnos el foco de interés prioritario. Asimismo, se prefiere utilizar los métodos interactivos para la recogida de información.

Por otra parte, al analizar las publicaciones de los Simposios de la SEIEM hemos notado la ausencia de explicitación del paradigma dentro del cual los autores se sitúan. Tampoco se suele presentar el diseño de la investigación en el que se enmarca el proceso de investigación descrito. Pensamos que, más allá del carácter cualitativo o cuantitativo de los métodos empleados, debemos preocuparnos por el alcance o aplicabilidad de los resultados, su confiabilidad o rigor interno, y la importancia o pertinencia (Schoenfeld, 2008). Asimismo, destacamos la importancia de explicitar las

razones que soportan las decisiones del investigador, poniendo de manifiesto nuestros posicionamientos (*Where is the why* de Burton, 2002). Esta explicitación es muestra, también, de la honestidad del investigador y de la apertura a la crítica externa, como sugiere Pirie (1998a) para los estudios cualitativos.

Como comunidad científica, convendría que nos planteáramos hacia dónde consideramos que deberíamos enfocar nuestra investigación: ¿qué áreas, niveles, métodos requieren una mayor atención? En particular, ¿no deberíamos prestar una mayor atención al profesorado en activo? ¿Qué cabida damos a la diversidad, la imaginación y la innovación de métodos (sin pérdida de rigor, Pirie, 1998a)?

De nuestra experiencia investigadora hemos aprendido la subsidiariedad de métodos y técnicas respecto de los objetivos, las preguntas y el paradigma de investigación. Asimismo, la emergencia de tendencias y necesidades educativas, profesionales e investigadoras (dominio afectivo, competencias, TIC, conocimiento matemático para la enseñanza, de nuevo resolución de problemas, especialmente como formulación de problemas, matemáticas y democratización, matemáticas y género, multiculturalidad..., Sriraman y English, 2010) deberá conducirnos a una revisión de enfoques, métodos y técnicas que permitan dar respuesta a los nuevos retos.

## Referencias

- Arnal, J., Del Rincón, D. y Latorre, A. (1992). *Investigación educativa. Fundamentos y metodología*. Barcelona: Labor.
- Bryman, A. (2004). *Social Research Methods (2<sup>nd</sup> edition)*. USA: Oxford University Press.
- Burton, L. (2002). Methodology and methods in mathematics education research: where is “the why”? En S. Goodchild y L. English (Eds.), *Researching mathematics classrooms: a critical examination of methodology*. (pp. 1-10). Westport: CT, Praeger.
- Carrillo, J. (1998). *Modos de resolver problemas y concepciones sobre la matemática y su enseñanza*. Huelva: Universidad de Huelva Publicaciones.
- Carrillo, J. y Climent, N. (2003). El caso del desarrollo profesional de una maestra. En J. Murillo, P.M. Arnal, R. Escolano, J.M. Gairín y L. Blanco (eds) *Investigación en Educación Matemática. Actas del VI Simposio de la SEIEM* (p. 47-67). Servicio de Publicaciones de la Universidad de Zaragoza: Universidad de La Rioja.
- Castro, W.F. y Godino, J.D. (2011). Métodos mixtos de investigación en las contribuciones a los simposios de la SEIEM (1997-2010). En M. Marín et al (Eds.), *Investigación en educación matemática XV* (pp.). Ciudad Real: SEIEM.
- Climent, N. (2005). *El desarrollo profesional del maestro de Primaria respecto de la enseñanza de la matemática. Un estudio de caso*, Doctoral dissertation. Michigan: Proquest Michigan University. www.proquest.co.uk.
- Contreras, L.C. (1999). *Concepciones de los profesores sobre la resolución de problemas*. Huelva: Universidad de Huelva Publicaciones.

- Denzin, N. (1989). *The Research Act (3<sup>rd</sup> edition)*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Ernest, P. (1998). The epistemological basis of qualitative research in mathematics education: a Postmodern perspective. En A. R. Teppo (Ed.), *Qualitative research methods in mathematics education* (Vol. Monograph No. 9, pp. 22–39). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Feldman, A. (1993). Promoting equitable collaboration between university researchers and school teachers. *Qualitative Studies in Education*, 6(4), 341-357.
- Flick, U. (2007). *An introduction to qualitative research (3rd edition)*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Godino, J.D.; Carrillo, J.; Castro, W.F.; Lacasta, E.; Muñoz-Catalán, M. C. y Wilhelmi, M. R (2011). Métodos de investigación en educación matemática. Análisis de los trabajos publicados en los simposios de la SEIEM (1997-2010). En M. Marín et al (Eds.), *Investigación en educación matemática XV* (pp.). Ciudad Real: SEIEM.
- Guba, E. y Lincoln, Y. (1994). Competing paradigms in qualitative research. En N. Denzin y Y. Lincoln (eds.), *Handbook of Qualitative Research* (pp. 105-117). London: Sage Publications.
- Hammersley, M. y Atkinson, P. (1995). *Ethnography*. London: Routledge.
- Hart, L. C., Swars, S. L. y Smith, M. E. (2009). An examination of research methods in mathematics education (1995-2005). *Journal of Mixed Methods Research*, 3, 1, 26-41.
- Jaworski, B. (1998). The centrality of the researcher: rigor in a constructivist inquiry into mathematics teaching. In: A. R. Teppo (Ed.), *Qualitative research methods in mathematics education* (Vol. Monograph No. 9, pp. 112–127). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Jaworski, B. (2004). Insiders and outsiders in mathematics teaching development: the design and study of classroom activity. En O. McNamara y R. Bawell (Eds), *Research in Mathematics Education*, vol. 6 (p. 3-22). Londres: British Society for Research into Learning Mathematics.
- Johnson, R. B. y Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33 (3), 14-26.
- Leatham, K.R. (2006). Viewing mathematics teachers' beliefs as sensible systems. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(1), 91-102.
- Muñoz-Catalán, M. C. (2009). *El desarrollo profesional en un entorno colaborativo centrado en la enseñanza de las matemáticas: el caso de una maestra novel*. Universidad de Huelva. [<http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/2949>]
- Muñoz-Catalán, M.C., Carrillo, J. y Climent, N. (2006). La reflexión de una maestra de matemáticas en el *Practicum* y en los inicios de su práctica docente. En P. Bolea, M.J. González y M. Moreno (Eds), *Investigación en Educación Matemática. Actas del X Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática* (pp. 217-224). Huesca: Universidad de Zaragoza.

- Muñoz-Catalán, M.C., Carrillo, J. y Climent, N. (2010). Modelo de análisis de interacciones en un contexto colaborativo de desarrollo profesional. En M. M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo y T. A. Sierra, (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV* (pp. 451-462). Lleida, España: SEIEM.
- Pirie, S. (1998a). Toward a definition for research. En A. R. Teppo (Ed.), *Qualitative research methods in mathematics education* (Vol. Monograph No. 9, pp. 17-21). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Pirie, S. (1998b). Where do we go from here? En A. R. Teppo (Ed.), *Qualitative research methods in mathematics education* (Vol. Monograph No. 9, pp. 156-163). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Ribeiro, C.M. (2010). *O desenvolvimento profissional de duas professoras do 1.º ciclo, envolvidas num grupo de trabalho colaborativo, partindo da modelação das suas aulas de matemática*. Tesis doctoral inédita. Universidad de Huelva.
- Ribeiro, C.M., Carrillo, J. y Monteiro, R. (2008). Uma perspectiva cognitiva para a análise de uma aula de matemática no 1.º ciclo: um exemplo de apresentação de conteúdo tendo como recurso o desenho no quadro. En R. Luengo et al. (Eds), *Investigación en educación matemática XII* (pp. 545-555). Badajoz: SEIEM.
- Ribeiro, C. M., Carrillo, J. y Monteiro, R. (2009). ¿De qué nos informan los objetivos del profesor sobre su práctica? Análisis e influencia en la práctica de una maestra. En M.J. González, M.T. González y J. Murillo (Eds.) *Investigación en Educación Matemática XIII* (pp. 187-196). Santander: SEIEM.
- Ribeiro, C. M., Carrillo, J. y Monteiro, R. (2010). Desarrollo profesional de una maestra de primaria. Introduciendo y discutiendo un modelo de análisis de desarrollo profesional. En M. M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo y T. A. Sierra (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV* (pp. 511-522). Lleida: SEIEM.
- Rodríguez Gómez, G., Gil Flores J. y García Jiménez, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- Santos, L. (2002). A investigação e os seus implícitos: Contributos para uma discussão. En L. Blanco et al. (Eds), *Actas del VI Simposio de la SEIEM* (pp. 157-170). Logroño: Universidad de Logroño.
- Schoenfeld, A. H. (2008). Research Methods in (Mathematics) Education. In Lyn English (Ed.), *Handbook of international research in mathematics education, second edition* (pp. 467-519). New York: Routledge.
- Simon, M. A. (2004). Raising Issues of Quality in Mathematics Education Research. *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol. 35 (3), pp. 157-163.
- Skott, J. (2004). The forced autonomy of mathematics teachers. *Educational Studies in Mathematics*, 55(1-3), 227-257.
- Sriraman, B. y English, L. (Eds) (2010). *Theories of Mathematics Education. Seeking new frontiers*. New York: Springer.
- Teppo, A. R. (1998). *Qualitative Research Methods in Mathematics Education*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics.

- Tichá, M. y Hospesová, A. (2006). Qualified pedagogical reflection as a way to improve mathematics education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(1), 29-56.
- Wagner, J. (1997). The unavoidable intervention of educational research: a framework for reconsidering researcher-practitioner cooperation. *Educational Researcher*, 26(7), 13-22.
- Wilhelmi, M. R. y Lacasta, E. (2011). Métodos cuantitativos en las contribuciones a los simposios de la SEIEM (2001–2010). En M. Marín et al (Eds.), *Investigación en educación matemática XV* (pp.). Ciudad Real: SEIEM.