



RELIEVE. Revista Electrónica de Investigación  
y Evaluación Educativa  
E-ISSN: 1134-4032  
relieve@uv.es  
Universitat de València  
España

Torralbo Rodríguez, Manuel; Vallejo Ruiz, Mónica; Fernández Cano, Antonio; Rico Romero, Luis  
Análisis metodológico de la producción española de tesis doctorales en educación matemática  
(1976-1998)  
RELIEVE. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa, vol. 10, núm. 1, 2004, pp. 41-  
59  
Universitat de València  
Valencia, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91610103>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en [redalyc.org](http://redalyc.org)

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Torralbo Rodríguez,, M., Vallejo Ruiz, M., Fernández Cano, A. y Rico Romero, L. (2004). Análisis metodológico de la producción española de tesis doctorales en educación matemática (1976-1998). *RELIEVE*, v.10, n. 1, p. 41-59. [http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1\\_3.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1_3.htm)



**Revista ELectrónica de Investigación  
y EValuación Educativa**

## **ANÁLISIS METODOLÓGICO DE LA PRODUCCIÓN ES- PAÑOLA DE TESIS DOCTORALES EN EDUCACIÓN MA- TEMÁTICA (1976-1998)**

*(Methodological analysis of the spanish production on doctoral thesis in  
mathematical education (1976-1998))*

por

[Article record](#)

[About authors](#)

[HTML format](#)

**Manuel Torralbo Rodríguez** ([maltorom@uco.es](mailto:maltorom@uco.es))

**Mónica Vallejo Ruiz** ([mvruiiz@ugr.es](mailto:mvruiiz@ugr.es))

**Antonio Fernández Cano** ([afcana@ugr.es](mailto:afcana@ugr.es))

**Luis Rico Romero** ([lrico@ugr.es](mailto:lrico@ugr.es))

[Ficha del artículo](#)

[Sobre los autores](#)

[Formato HTML](#)

### **Abstract**

This study shows a comprehensive vision of the Mathematics Education at methodological level, using as base the doctoral dissertations (thesis) accomplished in Spanish universities between the years 1976-1998. A central finding of this study has been the design of an evaluation methodological instrument, which will be useful for the future analysis of research. In addition general recommendations are offered with the aim to improve quality of the research in Mathematics Education.

### **Keywords**

Research evaluation, research methodologies, mathematics education, doctoral dissertations and Spanish productivity

### **Resumen**

Este estudio muestra una visión comprehensiva de la investigación en la Educación Matemática española a nivel metodológico, utilizando como base las tesis doctorales realizadas en las universidades nacionales entre los años 1976-1998. Un logro central de este estudio ha sido el diseño de un instrumento metodológico pro-evaluativo, que será útil para analizar futuras investigaciones; también se emiten recomendaciones generales que podrían ayudar a mejorar la calidad de la investigación en Educación Matemática.

### **Descriptores**

Evaluación de la investigación, metodologías de la investigación, educación matemática, tesis doctorales y producción española

## **I. INTRODUCCIÓN**

El análisis y la evaluación de la investigación es una preocupación que comparten todos los

países desarrollados para valorar los resultados individuales, determinar la calidad y la eficacia de los programas de investigación y/o para apreciar los resultados de las actividades científicas.

Torralbo Rodríguez, M., Vallejo Ruiz, M., Fernández Cano, A. y Rico Romero, L. (2004). Análisis metodológico de la producción española de tesis doctorales en educación matemática (1976-1998). *RELIEVE*, v.10, n. 1, p. 41-59. [http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1\\_3.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1_3.htm)

ficas de organismos considerados en su totalidad. Todo ello, justifica que surja la necesidad de evaluar el rendimiento de la actividad científica y su impacto en la sociedad.

Para Bellavista *et al.* (1997), la evaluación de las actividades científicas tiene dos objetivos fundamentalmente. Por una parte, tiene la misión de distribuir de la mejor manera posibles recursos existentes entre los investigadores y las instituciones. Por otra parte servir de ayuda en la toma de decisiones político-científicas, tales como el establecimiento de prioridades, el lanzamiento de nuevos programas de investigación y la reorientación o terminación de programas existentes.

Pero lo más importantes es, ¿Qué conseguimos mediante la evaluación? ¿Qué información relevante nos puede proporcionar? Una respuesta a estas cuestiones nos la aporta Fernández Cano (1995a), cuando expone que con la evaluación de la investigación se podrían conseguir objetivos como:

- Adecuar la praxis investigadora a las normas prescriptivas del desarrollo de la ciencia; o sea, asegurar que la investigación se ajusta a las normas aceptadas en cada disciplina o campo disciplinar.

- Considerar los aspectos éticos y/o deontológicos inherentes a la investigación con seres vivos para cuestionar y denunciar, si la hubiere, cualquier violación de los estándares comúnmente aceptados.

- Valorar la calidad y viabilidad de proyectos de investigación, si se pretende obtener becas y ayudas, racionalizando entonces la competencia por la primacía y las conductas en disputas intelectuales.

- Aumentar el control y la calidad de la producción investigadora.

- Reorientar y fortalecer la capacidad de I + D de una nación o comunidad coadyuvando a una toma de decisiones ajustadas ante la propuesta de prácticas innovadoras.

- Ayuda al crecimiento ajustado de una disciplina científica.

Esta necesidad de la evaluación se ve reflejada en múltiples disciplinas integrantes del campo de la Educación; siendo un ejemplo de ello la Educación Matemática, que desde sus comienzos ha mantenido una preocupación constante por la investigación de calidad y por un avance metodológico en paralelo (Rico y Sierra, 2000).

Tal avance metodológico nos hace pensar en una rica variedad de métodos de investigación, instrumentos de recogida de datos, diseños, que comprenden la familia de la indagación sistemática en Educación Matemática; tema en el que se centra este trabajo.

## II. MÉTODO

### II. 1. El problema

Este estudio trata de realizar un análisis en profundidad de los principales aspectos metodológicos subyacentes en la investigación de la Educación Matemática como disciplina científica. Para ello, se han revisado las investigaciones contenidas en las tesis doctorales, a nivel nacional, realizadas bajo este campo conceptual durante el periodo 1976-1998.

Adicionalmente, un objetivo de este estudio es la elaboración de un instrumento metodológico de evaluación, que nos permita generalizar dicho análisis a otras disciplinas y ámbitos del campo de las ciencias de la educación.

### II. 2. Revisión de la literatura

Al tratar de analizar la investigación española en Educación Matemática, el evaluador se siente sometido a un principio de incertidumbre; en el sentido de que cuanto más se evalúa ésta, más detectamos su deficiencia. Pero cuando se omite tal evaluación más la echamos en falta, más necesitamos saber sobre la evaluación ya realizada (Torralbo, 2001).

Aportaciones al tópico del análisis y la evaluación de la investigación educativa, de corte

Torralbo Rodríguez, M., Vallejo Ruiz, M., Fernández Cano, A. y Rico Romero, L. (2004). Análisis metodológico de la producción española de tesis doctorales en educación matemática (1976-1998). *RELIEVE*, v.10, n. 1, p. 41-59. [http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1\\_3.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1_3.htm)

generalista, son localizables en Fernández Cano (1997), Fernández Cano y Bueno (1999) y Fernández Cano y Expósito (2001). Específicamente, en Educación Matemática destacan los estudios de Johnson (1980), Fernández Cano (1995b), Donoghue (1999) y Reys (2000) que se han ido enfocando hacia problemas más concretos y con metodologías cada vez más especializadas.

### **II.3. Diseño**

Este estudio se basa en un diseño descriptivo documental y *cuasi* censal cuyo principal objetivo es describir de manera sistemática las características metodológicas de la población investigada (tesis doctorales de Educación Matemática) de la manera más objetiva posible.

Una de las mayores amenazas a la validez de este diseño, cual es la veracidad de la fuente, ha sido controlada a través de la revisión de documentos auténticos, recuperados mediante préstamo interbibliotecario o tras revisiones *in situ*.

### **II. 4. Muestra**

Según López (1996), una de las fuentes documentales más importantes para estudiar el estado de la investigación de un país es a través de su literatura científica y en concreto, la literatura correspondiente a tesis doctorales.

De acuerdo con esta idea, la población objeto de estudio está constituida por 135 tesis doctorales realizadas en Educación Matemática desde 1976 hasta 1998 en las universidades españolas. La selección de la muestra viene determinada por un carácter censal; y el sistema seleccionado para

conformarla ha sido a través de una triple búsqueda:

1. Búsqueda informática en la base de datos TESEO, base gestionada actualmente por el Centro de Proceso de Datos del Ministerio de Educación, Cultura y Deportes.
2. Consulta en el Centro de Documentación Thales, en las revistas: Revista de Investigación Educativa, Enseñanza de las Ciencias, Epsilon, SUMA y en los Boletines de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática.
3. Mediante citaciones artesanales cruzadas.

### **II.5. Instrumento**

El instrumento de recogida de datos está constituido por una ficha técnica de indicadores presentes en los documentos a revisar y estructurado en una serie de variables. La complementación de tales fichas se ha realizado tratando de inferir en base a lo escrito en cada tesis, ajustándose taxativamente a lo declarado, a la presencia o el tipo de presencia del indicador propio de cada variable revisada.

El número total de variables a analizar es de 41, relacionadas con las cinco fases metodológicas que se ajustan a la elaboración de una tesis doctoral: la ubicación de la investigación, definición del problema de investigación, diseño y trabajo de campo, tratamiento y análisis de los datos, y por último, la discusión de los resultados (Rico, 1999).

Las variables, clasificadas según las fases metodológicas, son las siguientes:

Torralbo Rodríguez, M., Vallejo Ruiz, M., Fernández Cano, A. y Rico Romero, L. (2004). Análisis metodológico de la producción española de tesis doctorales en educación matemática (1976-1998). *RELIEVE*, v.10, n. 1, p. 41-59. [http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1\\_3.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1_3.htm)

Tabla 1. Fases metodológicas de la investigación.

Fases Metodológicas	Variables
<b>Ubicación de la Investigación</b>	1. Paradigmas o enfoques metodológicos. 2. Teoría desde o para la que se trabaja. 7. Marco metodológico. 8-9. Revisión de la literatura y referencias bibliográficas.
<b>Definición del problema</b>	3. Cuestión de la investigación o problema. 4. Enunciado de los objetivos generales. 5. Exposición de los objetivos específicos. 6. Hipótesis. 10. Definición de términos.
<b>Diseño y trabajo de campo</b>	11. Uso de instrumentos. 12. Instrumento específico 13. Instrumento no standarizado vs. standarizado. 14. Validez del instrumento. 15. Tipo de validez. 16. Fiabilidad del instrumento. 17. Procedimiento de fiabilidad. 18. Unidad básica de análisis. 19. Nivel académico. 20. Identificación de la población. 21. Tipo de selección muestral. 22. Técnicas específicas de muestreo. 23. Aleatorización de la muestra. 24. Tipo de diseño general. 25. Tipo de diseño específico. 26. Temporalización. 27. Amenazas al diseño. 28. Control de las amenazas.
<b>Tratamiento y análisis de los datos</b>	29. Estadísticos descriptivos. 30. Tipos de estadísticos descriptivos. 31. Uso de valores <i>p</i> . 32. Inferencia estadística. 33. Técnicas de inferencia estadística. 34. Técnicas correlacionales y multivariadas. 35. Tipos de técnicas correlacionales y multivariadas. 36. Análisis cualitativo. 37. Triangulación.
<b>Discusión de los resultados</b>	38. Hallazgos. 39. Cuestiones abiertas. 40. Implicación a la teoría. 41. Implicación a la práctica.

## II.6. Validez y fiabilidad del instrumento.

El instrumento de recogida de datos utilizado se ha elaborado a partir de revisiones bibliográficas realizadas en una primera fase del estudio. Para determinar la validez de contenido de este instrumento metodológico se propuso el consenso de expertos, procedentes éstos de distintas

universidades españolas y de diversas áreas de conocimiento. Este instrumento se ha aplicado posteriormente a otros estudios afines. Así, en Bueno (2001) se utilizó para indagar el desarrollo metodológico en artículos de la Revista de Investigación Educativa. También en Expósito (2003) el uso de este instrumento fue extenso para denotar las diversas facetas metodo-

Torralbo Rodríguez, M., Vallejo Ruiz, M., Fernández Cano, A. y Rico Romero, L. (2004). Análisis metodológico de la producción española de tesis doctorales en educación matemática (1976-1998). *RELIEVE*, v.10, n. 1, p. 41-59. [http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1\\_3.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1_3.htm)

lógicas de la investigación española en evaluación de programas educativos. Es evidente, entonces una cierta validación del mismo a través de su uso en otros trabajos posteriores de investigación similar.

Para comprobar la fiabilidad del mismo, se realizó una prueba piloto sobre 30 tesis doctorales, que formarían después parte de la muestra definitiva. Para denotar el grado de fiabilidad se utilizó la triangulación por concordancia de observadores, obteniéndose valores de acuerdo iniciales en torno al 80%; las discrepancias fueron discutidas entre recolectores y resueltas posteriormente por acuerdo entre ellos.

### III. RESULTADOS.

Tabla 2. Distribución de tesis doctorales en relación con los paradigmas.

Paradigma	Frecuencia	Porcentaje muestral
Interpretativo	52	38.5%
Mixto	42	31.1%
Nomotético	25	18.5%
Crítico	9	6.7%
No lo indica	7	5.2%

El siguiente diagrama circular nos aporta una información, aunque redundante, más atractiva, tal como se visualiza en la siguiente figura 1:

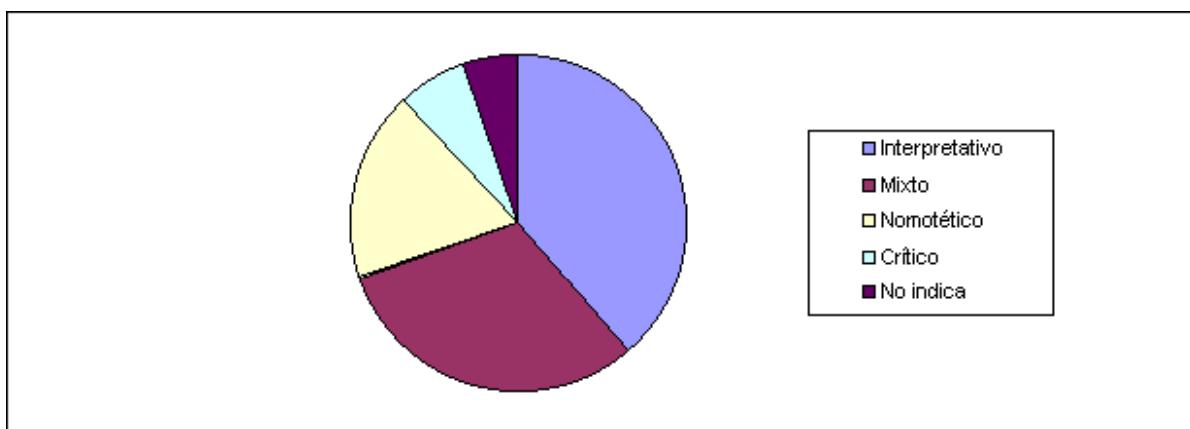


Figura 1. Enfoques metodológicos en las tesis doctorales españolas sobre Educación Matemática (1976-1998).

El paradigma más utilizado es el interpretativo, seguido del complementarista o mixto. Por este dato, podría parecer que hay una tendencia importante a utilizar este paradigma mixto; pero la

Para analizar los datos obtenidos, una vez aplicado el instrumento de recogida de datos, se han utilizado técnicas de análisis de datos básicos correspondientes a la estadística descriptiva. Con respecto a los programas informáticos utilizados han sido: el *Excel*, 2000 y el programa *Statistica 5.5*.

La presentación de resultados se realiza siguiendo el orden dado en la tabla 1, relativa a fases metodológicas de la investigación.

#### III.1. Variables metodológicas.

**Variables 1. Paradigma o enfoque metodológico:** Esta variable trata de determinar el paradigma en que se enmarcaba cada tesis doctoral.

realidad es diferente. Ninguna de las tesis analizadas se posiciona explícitamente en este nuevo paradigma, sino que suelen argumentar que se toman aportaciones del paradigma positivista o nomotético y del paradigma interpreta-

Torralbo Rodríguez, M., Vallejo Ruiz, M., Fernández Cano, A. y Rico Romero, L. (2004). Análisis metodológico de la producción española de tesis doctorales en educación matemática (1976-1998). *RELIEVE*, v.10, n. 1, p. 41-59. [http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1\\_3.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1_3.htm)

tivo, según los problemas considerados y el juicio del investigador.

**Variable 2. Teoría:** Se trata de indicar la teoría central desde o para la que se trabaja en cada tesis doctoral.

La teoría utilizada de manera mayoritaria es el Cognitivismo en 46 tesis doctorales (34.1%). En concreto, la corriente cognitivista generada y liderada por Jean Piaget. El Constructivismo ha sido utilizado en 32 tesis doctorales (23.7%). Estas van a ser las dos grandes teorías que utilizan los autores de la muestra. Las restantes teorías, asociacionismo, procesamiento de la información, teorías didácticas, personalismo y *Gestalt* fueron utilizadas de manera minoritaria.

**Variable 7. Metodología:** En esta variable, se trata de determinar la metodología empleada en las tesis doctorales, según declaración de los autores.

Los valores que se reflejan en la metodología están íntimamente relacionados y son consecuentes con los de la variable número 1 (paradigmas).

Esta variable nos vuelve a señalar que la metodología más utilizada es una metodología mixta, la cual ha sido utilizada en 48 tesis doctorales (35.6%). Las tesis que han sido clasificadas como mixtas, desde un punto de vista metodológico, son aquellas en las que se entremezclan técnicas típicamente cualitativas con ciertas técnicas y análisis de naturaleza eminentemente cuantitativas; en concreto, es muy usual utilizar estadísticos descriptivos del tipo: media, porcentaje y tabla de contingencia; junto con informes narrativos textuales, producto de entrevistas en profundidad, o con exposiciones del análisis de desempeño en una prueba *ad hoc*.

Seguidamente, la metodología cualitativa ha sido utilizada en 42 tesis (31.1%) y la metodología cuantitativa en 23 de ellas (17.1%). Aquellos, que no han indicado la metodología, suponen un 16.3%, correspondiente a 22 tesis (porcentaje que consideramos alto, ya que la definición de la metodología utilizada dentro de un trabajo de

investigación va en consecuencia de otros aspectos metodológicos; como son: tipo de instrumentos a utilizar, estadísticos y análisis de resultados, entre otros.

**Variable 8 y 9. Revisión de la literatura y referencias bibliográficas:** En estas variables se trata de establecer si se ha realizado una revisión de la bibliografía; siendo referenciada posteriormente.

La mayoría de los autores han utilizado algún tipo de bibliografía para fundamentar sus investigaciones. Así, encontramos que 124 de las tesis analizadas han realizado algún tipo de revisión bibliográfica, constituyendo el 91.9%; mientras que sólo en 11 de éstas no han realizado tal revisión y, constituyen el 8.2%.

Estos datos son más extremos en el caso de las referencias bibliográficas (como era de suponer); encontrando que 133 tesis exponen las referencias bibliográficas al final de sus investigaciones (98.5%) y únicamente 2 no realizan ningún tipo de referencias bibliográficas (1.5%). Como podíamos presuponer esta última opción no es lo normal ni lo mayoritario.

**Variable 3. Cuestión de investigación o problema:** En esta variable, se establece si el autor ha definido o no la cuestión de investigación o problema.

Los autores de manera mayoritaria han enunciado cuál es la cuestión a investigar en sus trabajos, siendo expuesta en 126 de las 135 tesis analizadas; lo que corresponde a un 93.3%. En las restantes 9 tesis, no se ha definido la cuestión a investigar; estos casos constituyen el 6.7%. Con ello no se quiere decir que no hayan planteado un fin para su investigación, sino que esta cuestión no ha sido enunciada explícitamente.

**Variable 4 y 5. Exposición de objetivos generales y específicos:** Esta variable trata de indicar si se han definido tanto los objetivos generales como los específicos.

Torralbo Rodríguez, M., Vallejo Ruiz, M., Fernández Cano, A. y Rico Romero, L. (2004). Análisis metodológico de la producción española de tesis doctorales en educación matemática (1976-1998). *RELIEVE*, v.10, n. 1, p. 41-59. [http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1\\_3.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1_3.htm)

Tabla 3. Frecuencia de tesis doctorales en relación con la exposición de objetivos

Objetivos	Frecuencia	Porcentaje muestral
Sí enuncia objetivos <b>generales</b>	118	85.5%
No enuncia objetivos <b>generales</b>	17	12.6%
Sí enuncia objetivos <b>específicos</b>	79	58.5%
No enuncia objetivos <b>específicos</b>	56	41.5%

Como podemos observar por los datos de esta tabla, existe una diferencia significativa entre la definición de objetivos generales y objetivos específicos.

Tal diferencia sería imputable a que la metodología cualitativa es una de las más utilizadas, y, por tanto, los autores no han querido acotar sus investigaciones con unos objetivos específicos, dejándolas desde un principio abiertas. De manera que le conceden a su investigación una capacidad de readaptación a lo largo del proceso de desarrollo de la misma, sin presentar de manera definitiva los objetivos específicos.

**Variable 6. Hipótesis:** En esta variable se señala si se han definido explícitamente las hipótesis del estudio de investigación.

El enunciado de hipótesis ha sido uno de los elementos más problemáticos a la hora de establecer si el autor la había enunciado o no. Este problema venía dado por la propia formulación de las hipótesis, pues algunas exposiciones son muy cuestionables como para afirmar que representan el enunciado correcto de una hipótesis.

El resultado extraído en esta variable es que las hipótesis han sido enunciadas en 96 de las tesis analizadas que constituyen un 71.1% del total, las otras 39 tesis analizadas (28.9%) no definen ninguna hipótesis de investigación.

**Variable 10. Definición de términos:** Se trata de indicar si se definen o explicitan de algún modo los términos clave.

El enunciado de términos clave se ha definido en 111 de las tesis doctorales analizadas (82.2%) y en 24 de ellas no se han definido ningún término clave para la investigación (17.8%).

**Variable 11 y 13. Instrumentos de recogida de datos:** En estas variables se especifica la utilización de algún tipo de instrumento en la recogida de datos; además de conocer si éste es estandarizado o no.

El uso de algún tipo de instrumento, ya sea estandarizado o no estandarizado, es casi universal a toda la muestra, aunque parece existir un acuerdo bastante generalizado en utilizar instrumentos no estandarizados o pruebas *ad hoc* (73 tesis). De esta forma se constata, que los autores prefieren construir sus propios instrumentos para las investigaciones; entremezclando algunas pruebas estandarizadas, tal vez con la pretensión de alcanzar medidas más fiables.

**Variable 12. Instrumento específico:** Se identifica específicamente el nombre concreto del instrumento utilizado en la recogida de datos.

El instrumento más utilizado por la mayoría de los autores son las pruebas *ad hoc*, que han sido utilizadas en 90 tesis doctorales (66.7%). A continuación, se encuentran: la entrevista que ha sido utilizada en 59 tesis (43.7%), la observación en 43 tesis (31.9%) y el test estandarizado con la misma frecuencia que la observación. De estos datos se infiere una fuerte presencia de todos aquellos instrumentos que se utilizan en la metodología cualitativa, como son: observación, entrevista, documentos, notas de campo, etc.

Este hallazgo está en disonancia con el hallazgo general obtenido por Fernández Cano y Bueno (1999), para el global de la investigación educativa española, en el que el instru-

Torralbo Rodríguez, M., Vallejo Ruiz, M., Fernández Cano, A. y Rico Romero, L. (2004). Análisis metodológico de la producción española de tesis doctorales en educación matemática (1976-1998). *RELIEVE*, v.10, n. 1, p. 41-59. [http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1\\_3.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1_3.htm)

mento más utilizado es el cuestionario de encuesta.

**Variable 14. Validez del instrumento:** En esta variable se indica si se hace uso de procedimientos de validación del instrumento de recogida de datos.

Existe una tendencia general a realizar cierta validación del instrumento de recogida de datos, utilizando los diversos procedimientos disponibles (el más usual el consenso de expertos). En tan sólo 50 tesis doctorales (37%) no se ha lleva-

do a cabo ningún tipo de procedimiento para validar el instrumento.

En definitiva, esto nos indica que los autores se preocupan por que las pruebas *ad hoc*, instrumentos de recogida de datos más usuales, tengan cierta validez; asegurándose que tal instrumento medirá lo que pretende medir.

**Variable 15. Tipos de validez de los instrumentos de recogida de datos:** Se especifican los procedimientos utilizados para la validez de los instrumentos.

Tabla 4. Frecuencia de tesis doctorales en relación con el tipo de validez realizada

Validación	Frecuencia	Porcentaje muestral
Validez de contenido	60	44.4%
Pruebas piloto	50	37%
Validez de criterio	24	17.8%
Validez de constructo	23	17%

Una visualización gráfica de estos hallazgos se da en la siguiente figura 2.

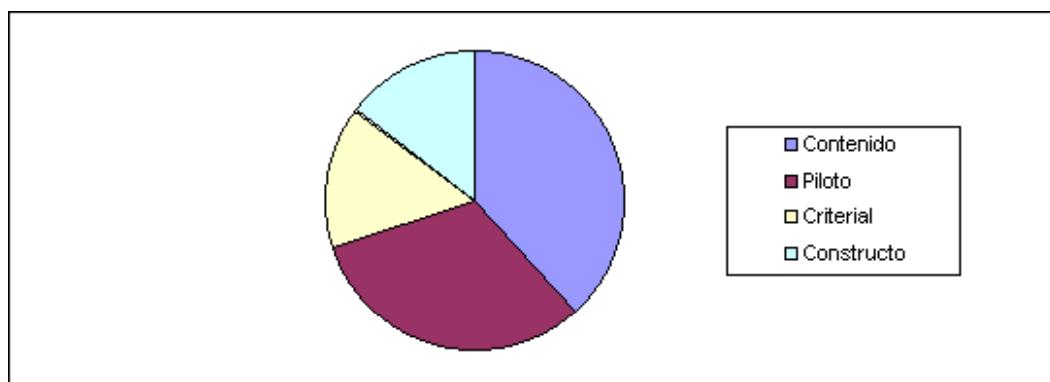


Figura 2. Técnicas de validez de los instrumentos de recogida de datos utilizadas en las tesis doctorales españolas en Educación Matemática (1976-1998).

Como podemos observar por los datos de esta tabla, la validación es una cuestión muy importante a la hora de analizar los resultados de las tesis doctorales, ya que instrumentos sin ningún tipo de control no garantizan la consecución óptima de un trabajo de investigación valioso. Aunque sólo validan el 63% de las tesis doctorales (variable 14), se han contabilizado un total de 157 casos diversos de validación. Esto indica que en promedio cada autor, que valida, ha empleado dos procedimientos diferentes.

**Variable 16. Fiabilidad del instrumento:** En esta variable se trata de constatar si se hace uso de procedimientos de fiabilidad del instrumento de recogida de datos.

El caso de la fiabilidad de los instrumentos es algo diferente a la validez; en este caso, la fiabilidad es determinada en un número inferior de investigaciones. Más exactamente, podemos decir que los procedimientos de fiabilidad son utilizados en 57 tesis doctorales, correspon-

Torralbo Rodríguez, M., Vallejo Ruiz, M., Fernández Cano, A. y Rico Romero, L. (2004). Análisis metodológico de la producción española de tesis doctorales en educación matemática (1976-1998). *RELIEVE*, v.10, n. 1, p. 41-59. [http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1\\_3.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1_3.htm)

dientes a un 42.2%. Por otro lado, las 78 tesis doctorales no utilizan ningún tipo de procedimiento de fiabilidad para sus instrumentos, y constituyen un 60%.

**Variable 17. Procedimientos de fiabilidad:** Se especifican los procedimientos utilizados para la fiabilidad de los instrumentos.

Tabla 4. Frecuencia de tesis doctorales en relación con el tipo de fiabilidad realizada

Fiabilidad	Frecuencia	Porcentaje muestral
Consistencia interna	34	25.2%
Estabilidad	6	4.4%
Equivalencia	3	2.2%
Concordancia observadores	2	1.5%
No especifican	12	8.9%

El resultado, que hemos obtenido de los procedimientos específicos utilizados para dar fiabilidad a los instrumentos, es menor (45) que el número de autores que afirmaron utilizar procedimientos de fiabilidad (57). La razón de esta diferencia radica en que, como hemos comentado anteriormente, hay autores que afirman haber utilizado procedimientos de fiabilidad; pero posteriormente no han especificado de qué procedimiento se trataba.

**Variable 18. Unidad básica de análisis:** Se especifica la unidad básica sometida a análisis.

La unidad básica de análisis más investigada es el alumno de los diversos niveles educativos, presente en 98 tesis (72.6%). Pero, además, debemos destacar que esta unidad se considera de forma individual, es decir, analizamos los alumnos como sujetos individuales y no agrupados (clase, curso o nivel). Estas agrupaciones sólo estuvieron presentes, como unidades básicas de análisis, en 14 tesis (10.4%). A continuación del alumno encontramos el documento que han sido analizado en 18 tesis (13.3%); los profesores, analizados en 17 tesis (12.6%); los grupos de alumnos (ya mencionados); y por último, los centros que han sido analizados en sólo 2 de ellas (1.5%). Así mismo, existen 3 tesis doctorales que no han indicado su unidad de análisis (2.2%).

**Variable 19. Nivel académico:** En esta variable se especifica el nivel académico de la unidad básica de análisis.

En la variable anterior hemos comprobado que la unidad de análisis más indagada ha sido los alumnos. Y en esta nueva variable, se evidencia que los niveles académicos más estudiados son dos: la Educación Primaria que está presente en 60 tesis doctorales (44.4%), y la Enseñanza Secundaria Obligatoria con el mismo porcentaje.

Seguidamente, se encuentran: Bachillerato indagado en 26 tesis (19.3%); Universidad que ha sido analizada en 22 tesis (16.3%); Infantil en 11 tesis (8.2%); Formación Profesional en 4 tesis (3%) y la Educación Especial-Compensatoria en 4 tesis (3%). Por último, 10 tesis no han indicado el nivel académico de la muestra (7.4%).

**Variable 20. Identificación de la población:** En esta variable se especifica si se describe la población de la que proceden las unidades básicas de análisis.

En esta variable se obtienen tres resultados diferentes:

1. La población de la que proceden las unidades básicas de análisis es identificada y, además, se realiza una breve descripción de la dicha población. Este hecho ha ocurrido en 85 de las tesis analizadas; lo que constituye el 63%.
2. La población únicamente se identifica. Los casos que han realizado tal identificación han sido 45 tesis, lo que constituye el 33.3%.

Torralbo Rodríguez, M., Vallejo Ruiz, M., Fernández Cano, A. y Rico Romero, L. (2004). Análisis metodológico de la producción española de tesis doctorales en educación matemática (1976-1998). *RELIEVE*, v.10, n. 1, p. 41-59. [http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1\\_3.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1_3.htm)

3. Y por último, aquellos casos que no han realizado ni una identificación ni una descripción constituyen el 3.7% (5 tesis).

**Variable 21. Tipo de selección muestral:** Se trata de señalar si se hace uso de las técnicas de selección aleatoria.

La selección de la muestra en las tesis analizadas, se ha realizado utilizando mayoritariamente técnicas no aleatorias, concretamente 106 tesis

doctorales han hecho uso de estas técnicas no aleatorias para la selección de la muestra, representando un porcentaje del 78.5%, frente a 29 tesis que utilizan técnicas de selección aleatoria.

**Variable 22. Técnicas específicas de muestreo:** Se especifica el tipo concreto de técnica de selección muestral utilizada.

Tabla 6. Frecuencia de tesis doctorales en relación con las técnicas de muestreo

Técnicas de Muestreo		Frecuencia	Porcentaje muestral
No aleatoria	Intencional	51	37.8%
	Conveniencia/disponibilidad	16	11.9%
	Casual	5	3.7%
	Por cuotas	3	2.2%
	No lo indica	31	23%
Aleatoria	Estratificada	12	8.9%
	Simple	3	2.2%
	Conglomerados	3	2.2%
	No lo indica	11	8.1%

Como observamos en la tabla 6 y hemos comentado anteriormente, el tipo de muestreo más utilizado es el muestreo no aleatorio. Pero profundizando más en el tipo de técnicas de muestreo utilizadas, observamos que la técnica predominante es el muestreo intencional (recordemos que se selecciona a los individuos según unos criterios establecidos *a priori* por expertos), que aparece en 51 tesis, y constituyen el 37.8%.

**Variable 23. Tamaño muestral:** En esta variable se trata de cuantificar el número total de las unidades básicas de análisis.

Acerca del tamaño muestral, podemos decir que existe un gran número de tesis doctorales que han utilizado una muestra cuya unidad básica de análisis se encuentra entre el intervalo 31-100; exactamente han sido 72 que corresponden a un

53.3%. Este tamaño muestral, nos llevaría a inferir que fundamentalmente se han realizado estudios pro-experimentales en las tesis doctorales analizadas.

Con frecuencias inferiores, nos encontramos a aquellas tesis que su tamaño muestral se encuentran entre 1-10, que ha aparecido en 22 tesis (16.3%). Según este número muestral, podríamos inferir que se refieren a estudios de caso. También encontramos a los intervalos: de 11-30 que aparece en 15 tesis (11.1%), de 101-500 que aparecen en 43 tesis (31.9%), de más de 500 que aparece en 23 tesis (17%); estos dos intervalos parecieran propios de estudios de encuesta.

**Variable 24. Tipo de diseño general:** Se indica la denominación general del diseño.

Torralbo Rodríguez, M., Vallejo Ruiz, M., Fernández Cano, A. y Rico Romero, L. (2004). Análisis metodológico de la producción española de tesis doctorales en educación matemática (1976-1998). *RELIEVE*, v.10, n. 1, p. 41-59. [http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1\\_3.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1_3.htm)

Tabla 7. Frecuencia de tesis doctorales en relación con tipo de diseño general utilizado

Tipo de Diseño	Frecuencia	Tamaño muestral
Pro-experimental	49	36.3%
Descriptivo	25	18.5%
Estudio de caso/diseño etnográfico	21	15.6%
Analítico-correlacional	9	6.7%
Investigación-Acción	6	4.4%
No lo indica	43	31.9%

Una visualización gráfica de la diversidad de diseños es la dada en la figura 3 siguiente.

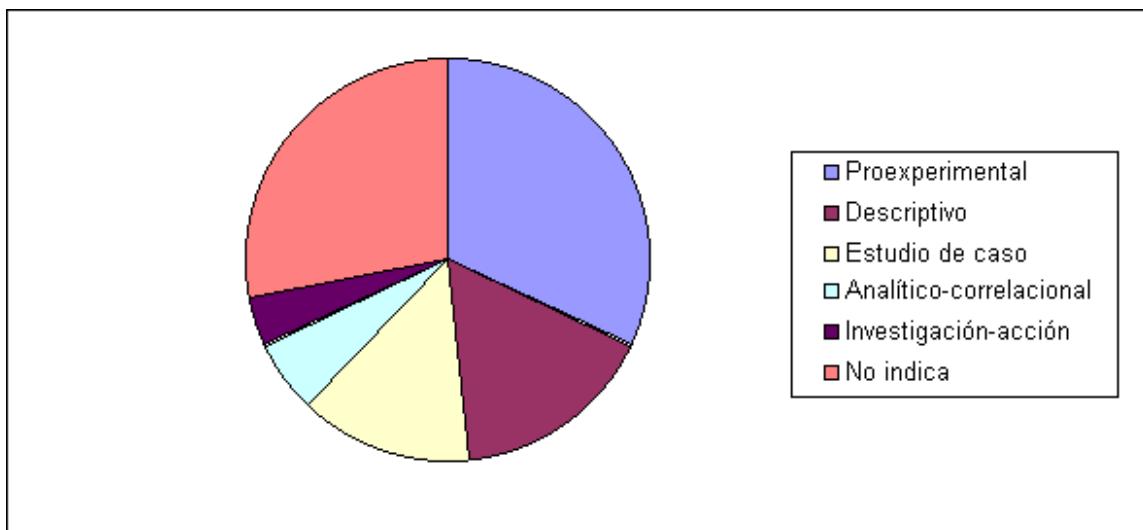


Figura 3. Diseños generales de las investigaciones contenidas en las tesis doctorales españolas en Educación Matemática (1976-1998).

De las 6 categorías sobre el tipo de diseño utilizado en las tesis doctorales de la muestra, observamos como los diseños pro-experimentales son los más utilizados, con una frecuencia de 49 tesis que representan el 36.3%. Seguidamente, por orden creciente-decreciente, aparece la categoría no lo indica, ya que en 43 tesis no enuncian el tipo de diseño utilizado (31.9%). A continuación, encontramos los diseños descriptivos utili-

zados en 25 tesis (18.5%); los estudios de caso/diseño etnográfico que aparecen en 21 tesis (14.8%), los diseños analítico-correlacionales que aparecen en 9 tesis (6.7%), y por último, los diseños de investigación-acción que han sido empleados sólo en 6 tesis (4.4%).

**Variable 25. Diseño específico:** En esta variable se concreta la denominación específica del diseño.

Tabla 8. Frecuencia de tesis doctorales en relación con el tipo de diseño específico utilizado

Diseño	Frecuencia	Porcentaje Muestral
Cuasi-experimental	10	7.4%
Ex-post-facto	8	5.9%
Pre-experimental	8	5.9%
Factorial	5	3.7%
Otras denominaciones	4	3%
Experimental puro	2	1.5%
No lo indican	98	72.6%

Torralbo Rodríguez, M., Vallejo Ruiz, M., Fernández Cano, A. y Rico Romero, L. (2004). Análisis metodológico de la producción española de tesis doctorales en educación matemática (1976-1998). *RELIEVE*, v.10, n. 1, p. 41-59. [http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1\\_3.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1_3.htm)

El tipo de diseño específico más utilizado, como podemos observar por la tabla 8, es el diseño cuasi-experimental, presente en 10 tesis, y constituye el 7.4%. Con frecuencias menores aparecen los diseños ex-post-facto y pre-experimental, los cuales han sido utilizados en 8 tesis y representa el 5.9%; en 5 tesis aparecen los diseños factoriales que representan de forma individual el 3.7%.

Los diseños denominados experimental puro o propiamente dicho, aparecen en 2 tesis y representan el 1.5%; en último lugar, hemos recogido esa categoría miscelánea de otras denominaciones, que han sido utilizadas en 4 tesis y representan el 3%.

Finalmente, destacar que el hallazgo más relevante es que 98 tesis doctorales no enuncian el tipo de diseño específico que utilizan.

**Variable 26. Temporalización:** Se enuncia el tipo de diseño utilizado con respecto al tiempo.

La temporalización en las investigaciones no es algo sobre lo que se deje constancia como ponen de manifiesto los datos analizados. De tal manera que 76 tesis doctorales no han indicado cuánto tiempo ha durado su investigación, ni secuencia temporal alguna propia del diseño y/o de la recogida de datos.

De aquellos autores que si lo han indicado, obtenemos que 31 tesis han realizado un estudio longitudinal (23%) y que en 21 de ellas su estudio es transversal (15.6%). Sólo 7 tesis doctorales (5.2%) han llevado a cabo un estudio mixto, es decir, han tomado características tanto del estudio longitudinal como del estudio transversal.

**Variable 27. Amenazas a la validez del diseño:** En esta variable se definen las posibles amenazas a la validez del diseño de investigación.

Sobre las amenazas al diseño de investigación, podemos decir que 82 tesis (60.7%) enuncian de forma clara ciertas amenazas que influyen sobre la validez de su investigación. Por otro lado, son 53 tesis (39.3%) las que no hacen ningún tipo de mención sobre amenazas.

**Variable 28. Control a las amenazas:** Se especifican las medidas tomadas para controlar las amenazas a la validez del diseño.

Los resultados de esta variable muestran que 79 tesis doctorales han realizado algún tipo de control sobre las amenazas anteriormente mencionadas. De esta forma, el control se realiza en el 58.5% de la muestra.

Es destacable que autores que han hecho mención de amenazas sobre el diseño de investigación, posteriormente no hayan realizado un control sobre ellas. Este es el caso de tres tesis doctorales.

**Variable 29 y 30. Estadísticos descriptivos:** En estas variables se recoge el uso de estadísticos descriptivos utilizados en el análisis de los datos.

Existe una amplia mayoría de las tesis doctorales que hacen uso de estadísticos descriptivos, exactamente son 116 tesis doctorales en las que se han utilizado algún tipo de estadístico descriptivo. Pero la información más valiosa e importante será conocer cuál o cuáles son aquellos estadísticos que se utilizan con mayor frecuencia. Para ello, acudiremos a la tabla 9, donde se recogen los estadísticos descriptivos utilizados en las tesis doctorales que conforman la muestra.

Torralbo Rodríguez, M., Vallejo Ruiz, M., Fernández Cano, A. y Rico Romero, L. (2004). Análisis metodológico de la producción española de tesis doctorales en educación matemática (1976-1998). *RELIEVE*, v.10, n. 1, p. 41-59. [http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1\\_3.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1_3.htm)

Tabla 9. Frecuencia de tesis doctorales en relación con el tipo de estadístico descriptivo utilizado.

Estadísticos Descriptivos	Frecuencia	Porcentaje muestral
Porcentaje	88	65.2%
Media	78	57.8%
Frecuencia	69	51.1%
Desviación típica	61	45.2%
Rango	23	17%
Índice de dificultad	16	11.9%
Error típico de la media	10	7.4%
Moda	9	6.7%
Mediana	8	5.9%
Puntuación típica	5	3.7%
Índice de asimetría.	3	2.2%

Como se reflejan en los datos, existen cuatro estadísticos descriptivos que son los más utilizados en las tesis analizadas. Estos son:

- I. Porcentaje: que aparece en 88 tesis (65.2%).
- II. Media: que aparece en 78 tesis (57.8%).
- III. Frecuencia: que aparece en 69 tesis (51.1%).
- IV. Desviación típica: que aparece en 61 tesis (45.2%).

Los restantes estadísticos aparecen en menor frecuencia. Es muy notable observar como estudios que se declaran interpretativos posteriormente utilizan ciertos estadísticos eminentemente descriptivos, propios de una metodología cuantitativa.

Por otro lado, el uso del tamaño del efecto es *cuasi* inexistente, pues sólo 2 de las 5 puntuaciones típicas recogidas se utilizan como medida del tamaño del efecto.

**Variable 31. Uso de valores *p*:** Esta variable, establecerá si tras aplicar un test estadístico se hace uso de valores *p*.

El uso de valores *p* hace referencia a la significación estadística, es decir, si los resultados que hemos obtenido con nuestra muestra pueden ser generalizables a toda la población. El uso de estos valores ha sido utilizado en 85 tesis, equivalente a un 63%.

En estos resultados podemos encontrar una pequeña contradicción, debido a la existencia de tesis doctorales que confiesan que trabajan desde un paradigma interpretativo y posteriormente hacen uso de valores *p*, tras aplicar un test de contraste de significación estadística generalmente no paramétrico (chi-cuadrado, phi, prueba de Friedman, ...).

**Variable 32 y 33: Inferencia estadística:** Establecer si se utilizan estadísticos inferenciales.

Con respecto al tipo de técnicas inferenciales, podemos decir que la más utilizada ha sido el análisis de varianza que aparece en 65 tesis y que corresponden a un 48.1%. Con una frecuencia algo menor se encuentra: la prueba de chi-cuadrado en 47 tesis, correspondiente a un 34.8%; la *t* de Student en 27 tesis, correspondiente a un 20%; la bondad de ajuste en 17 tesis, correspondiente a un 12.6%; la *z* normal en 15 tesis, correspondiente a un 11.1%; procedimientos de comparaciones múltiples en 14, correspondiente a un 10.4%; y por último, los estadísticos no paramétricos que aparecen en 7 tesis correspondientes a un 5.2%.

**Variable 34 y 35. Técnicas correlacionales y multivariadas:** Establecer si se utilizan estadísticos correlacionales y multivariados.

En el caso de las técnicas correlacionales y multivariadas, el porcentaje de utilización es más alto que con respecto a las técnicas infe-

Torralbo Rodríguez, M., Vallejo Ruiz, M., Fernández Cano, A. y Rico Romero, L. (2004). Análisis metodológico de la producción española de tesis doctorales en educación matemática (1976-1998). *RELIEVE*, v.10, n. 1, p. 41-59. [http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1\\_3.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1_3.htm)

renciales. Así, podemos encontrar que 83 tesis doctorales han utilizado algún tipo de coeficiente correlacional/multivariado, lo cual constituye el 61.5%; las restantes 52 tesis no han hecho uso de este tipo de técnicas. Destacar que las técnicas correlacionales más utilizadas han sido las correlacionales bivariadas (36.3%), las propias de los índices de fiabilidad (29.6%) y el análisis factorial (23.7%).

**Variable 36. Análisis cualitativo:** En esta variable, se determina el uso de técnicas de análisis de datos cualitativos.

Antes de comentar cuáles son las técnicas de análisis cualitativo más utilizadas, exponer el escaso uso que se hace de las mismas, aunque también hay que destacar que están son las de uso más reciente; convirtiéndose en verdaderas complementaciones a las técnicas cuantitativas y de medida más sistemática.

Dentro de la relación de técnicas de análisis cualitativo, destaca con mayor frecuencia el análisis de contenido, utilizado en 35 tesis doctorales (25.9%), la narración en 15 tesis (11.1%) y la semiología gráfica en 11 tesis (8.2%).

**Variable 37. Triangulación:** Se determina si se hace realizado algún tipo de triangulación.

La triangulación no es un método muy utilizado en las tesis doctorales analizadas; pero a pesar de ello, podemos decir que la utilizada con mayor frecuencia ha sido la triangulación de instrumentos y la de diseños de investigación. Estos tipos de triangulación han sido utilizados en 7 tesis doctorales.

**Variable 38. Hallazgos:** En esta variable, se trata de indicar los hallazgos de la investigación.

Casi la totalidad de las investigaciones han descrito, al final de éstas, cuáles han sido los hallazgos o logros de sus investigaciones. De esta manera 133 tesis han descrito sus hallazgos, lo que constituye el 98.5%. Y sólo en dos de ellas no han descrito dichos logros (1.5%).

**Variable 39. Cuestiones abiertas:** En esta variable se especifica si se enuncian cuestiones abiertas en el apartado de conclusiones.

La mayoría de las tesis analizadas han terminado su investigación enunciando posibles cuestiones abiertas (aperturas del estudio) como una futura línea de investigación, lo que da a entender que todavía en este campo de la Educación Matemática existe un territorio bastante extenso que queda por investigar.

**Variable 40 y 41. Implicaciones a la teoría y a la práctica:** Estas variables indican las implicaciones prácticas y teóricas de la investigación.

La variable 40 aporta una información valiosa acerca de una de las posibles finalidades de la investigación, la cual es servir a la falsación de la teoría desde o para la que se trabaja. El resultado pone de manifiesto, que la ratificación o no-confirmación de alguna teoría no es uno de los objetivos principales a cubrir por tales investigaciones.

El caso de la implicación a la práctica es algo diferente a la anterior variable; en esta variable se observa, tras el análisis de los datos, que la mayoría de las tesis doctorales llevaban implícito un cambio-mejora de la propia práctica.

Con estos datos se puede comprobar como, en investigación sobre Educación Matemática, hay una mayor preocupación por la implicación práctica que por la teórica. Podemos, de este modo, afirmar que se trata por lo general de investigación aplicada y en menor grado de investigación básica.

### III.2. Síntesis de resultados.

La tabla siguiente presenta una síntesis de los resultados a través del grado de presencia de ciertas variables de corte metodológico en la muestra de 135 tesis españolas sobre Educación Matemática revisadas. En concreto, se denota mediante frecuencias el número de tesis que consideran o no los indicadores propios de

Torralbo Rodríguez, M., Vallejo Ruiz, M., Fernández Cano, A. y Rico Romero, L. (2004). Análisis metodológico de la producción española de tesis doctorales en educación matemática (1976-1998). *RELIEVE*, v.10, n. 1, p. 41-59. [http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1\\_3.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1_3.htm)

las variables metodológicamente más relevantes.

Tabla 9. Tabla resumen: Momentos en la realización de una tesis

Momentos en la Realización de una tesis	Variables	Sí lo consideran	No lo consideran	Promedio
Ubicación de la investigación	V1: Paradigmas	128	7	121 (89.5%)
	V2: Marco teórico	118	17	
	V7: Marco metodológico	113	22	
	V8: Revisión bibliográfica	124	11	
Definición del problema de investigación	V3: Cuestión de investigación	126	9	106 (78.1%)
	V4: Objetivo general	118	17	
	V5: Objetivos específicos	79	56	
	V6: Hipótesis	96	39	
	V10: Definición de términos	111	24	
Diseño y trabajo de campo	V11: Uso de instrumentos	128	7	88 (65.4%)
	V14: Validez del instrumento	85	50	
	V16: Fiabilidad	57	78	
	V18: Unidad básica de análisis	98	37	
	V19: Nivel académico	120	15	
	V20: Identificación de la población	130	5	
	V22: Técnica de muestreo	104	31	
	V23: Aleatorización muestral	29	106	
	V26: Temporalización	59	76	
	V27: Amenazas al diseño	82	53	
Tratamiento/Análisis de los datos	V28: Control de amenazas	79	56	65 (48.5%)
	V29: Estadísticos descriptivos	116	19	
	V36: Análisis cualitativo	56	79	
Discusión de los resultados	V37: Triangulación	25	114	98.5 (73%)
	V38: Hallazgos	133	2	
	V39: Cuestiones abiertas	106	29	
	V40: Implicaciones teóricas	54	81	
	V41: Implicaciones prácticas	101	34	

Tomado de Torralbo (2001)

Los momentos en la realización de una tesis pueden ser categorizados a través de variables metodológicas que hemos utilizado en este estudio (tabla 9); los datos obtenidos ponen de manifiesto que en las tesis doctorales españolas en Educación Matemática, en el periodo estudiado, se abordan todas las variables planteadas aunque con grados de profundidad muy distintos.

Respecto a los momentos de realización de una investigación, consideramos que para el total de la muestra de investigaciones revisadas:

- La ubicación de la investigación se realiza con amplitud.

- La definición del problema de investigación queda bastante completa.
- El diseño del trabajo de campo y el tratamiento/análisis de los datos debieran mejorar en el sentido de ser más considerada, pues se observa ciertas omisiones notables.
- La discusión de los resultados queda relativamente bien completa.

Torralbo Rodríguez, M., Vallejo Ruiz, M., Fernández Cano, A. y Rico Romero, L. (2004). Análisis metodológico de la producción española de tesis doctorales en educación matemática (1976-1998). *RELIEVE*, v.10, n. 1, p. 41-59. [http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1\\_3.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1_3.htm)

#### IV. DISCUSIÓN DE LOS HALLAZGOS.

Los hallazgos básicos que ofrece este estudio tras el análisis de los datos son:

- Con relación a los distintos paradigmas utilizados en las investigaciones realizadas por la muestra del estudio, se refleja una primacía del paradigma interpretativo. Sin embargo, se hace necesario destacar que el paradigma mixto emerge con una presencia significativa. Por otro lado, se pone de manifiesto que tesis que se adscriben al paradigma interpretativo usan técnicas y diseños propios del paradigma nomotético.

Al hablar de este paradigma mixto, estamos haciendo alusión a una unión sincrética; caracterizada por unir de manera asistemática (no eclécticamente) fundamentos del paradigma nomotético e interpretativo (Torralbo, Vallejo y Fernández Cano, 2001). De este modo, estaríamos ante una postura sincrética del complementarismo metodológico; quedando lejos una unión ecléctica que configure un nuevo paradigma con características de los anteriores.

- En relación con las metodologías de investigación, el análisis de las mismas nos indica el predominio de una metodología eminentemente mixta o complementarista seguida de una metodología cualitativa; dando ello una clara visión del cambio metodológico que está emergiendo en el mundo científico y concretamente, en las ciencias sociales. Cambio relacionado con una visión de un mundo más plural y complejo, que necesita por ello de metodologías que apuesten por dicha pluralidad.

- Al profundizar en las teorías utilizadas en las diferentes tesis doctorales, existe una notoria predominancia de las teorías cognitivistas y constructivistas dentro del campo de la Educación Matemática.

- En las tesis doctorales, se apuesta en gran medida por el uso de instrumentos no estandarizados (pruebas *ad hoc*); es decir, los investigadores construyen sus propios instrumentos para recoger datos muy diversos sobre la realidad educativa. Este hecho puede ser explicado, en parte,

parte, por la ausencia de herramientas de trabajo que se encuadren de manera clara y definitoria en los nuevos campos de exploración científica propios a la Educación Matemática.

- Apoyándonos en los datos aportados por la variable de validez del instrumento de recogida, inferimos que sería conveniente una mayor preocupación de tal validez tras la utilización mayoritaria de instrumentos no estandarizados. Si a esto le sumamos que cerca del 40% de las tesis doctorales analizadas no enuncian ni controlan las amenazas a la validez del diseño, se genera un panorama metodológico más preocupante.

- Otro aspecto a destacar en la construcción del instrumento de recogida de datos es el hecho del alto porcentaje de tesis que no han utilizado ningún procedimiento de fiabilidad. Hecho que, de nuevo, nos suscita la necesidad de una mayor preocupación y/o formación en aspectos metodológicos de la investigación en Educación Matemática, lo que puede provocar algunos interrogantes sobre los resultados alcanzados por las investigaciones analizadas.

- Podemos concluir que no existe una fuerte tradición en el uso de diseños específicos, siendo ésta una cuestión a mejorar en el ámbito de la Educación Matemática. El tema de la especificidad del diseño toma relevancia en la medida que queremos datos y análisis más exactos y más científicos, ya que al saber el diseño específico utilizado se sabrá o sabremos las potencialidades y amenazas a las inferencias obtenidas. Además, se hace necesario especificar el diseño para que la investigación tenga una consistencia y coherencia desde su construcción, proceso y conclusión; sobre todo, si ésta fuese sometida a réplica.

- Al profundizar sobre el tipo de estadísticos utilizados en el análisis de los datos, se observa una clara predominancia de los estadísticos descriptivos, no así de los inferenciales, correlacionales y multivariados. Concretamente hacemos referencia a lo denominado comúnmente “estadística básica” como son: la media,

Torralbo Rodríguez, M., Vallejo Ruiz, M., Fernández Cano, A. y Rico Romero, L. (2004). Análisis metodológico de la producción española de tesis doctorales en educación matemática (1976-1998). *RELIEVE*, v.10, n. 1, p. 41-59. [http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1\\_3.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1_3.htm)

el porcentaje, la frecuencia y la desviación típica.

- Con relación al uso de valores  $p$  se genera una contradicción debido a la existencia de tesis que confiesan que trabajan desde un paradigma interpretativo; y después hacen uso de valores  $p$ , teniendo como finalidad última la de generalizar las conclusiones obtenidas a otros contextos. Provocando así, un contrasentido en el marco metodológico de la investigación.

- Al tratar el tema de la triangulación, nuevamente se cuestiona la validez de las investigaciones; esto podría conllevar nuevamente a una falta de consistencia en los resultados obtenidos. Esta evidencia del uso tan escaso de la triangulación, hace un tanto preocupante la abundancia de estudios interpretativos.

- Respecto a la implicación posible de las diversas tesis doctorales, se observa una clara opción por la implicación práctica de esa investigación. Aspecto que nos lleva a la conclusión de que las investigaciones analizadas en el periodo 1976-1998 tienen un carácter eminentemente aplicativo y pragmático sobre la realidad analizada.

## V. RECOMENDACIONES

Como aspectos complementarios a las conclusiones obtenidas, presentamos unas recomendaciones con el fin de continuar potenciando el desarrollo de la investigación en Educación Matemática:

- A pesar de los últimos cambios en la base de datos TESEO, ésta es aún mejorable en cuanto a su actualización, cobertura, sistematización de campos de búsqueda y concreción de los descriptores correspondientes. Habría que establecer mecanismos para una recuperación más completa y ágil (*on line*) de las tesis doctorales leídas en cualquier universidad española.

- La investigación española en Educación Matemática, a nivel de tesis doctorales, debe aumentar su rigor metodológico para superar una serie de deficiencias detectadas.

- Es conveniente, por tanto, continuar y profundizar en la formación metodológica de los investigadores en Educación Matemática.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bellavista, J.; Guardiola, E.; Méndez, A. y Bordons, M. (1997). *Evaluación de la investigación*. Madrid. C.I.S.
- Bueno, A. (2001). *Evaluación de revistas científicas españolas del campo de la educación: El caso de la Revista de Investigación Educativa (RIE) (1983-2000)*. Tesis doctoral. Facultad CC. Educación. Universidad de Granada.
- Donoghue, E.F. (1999). The task-technique matrix: An alternative system for classifying research in mathematics education. *School Science and Mathematics*, 99(1), 42-46.
- Expósito, J. (2003). *Análisis de la investigación española sobre evaluación de programas educativos (1975-2000)*. Tesis doctoral. Facultad CC. Educación. Universidad de Granada.
- Fernández Cano, A. (1995a). *Métodos para evaluar la investigación en Psicopedagogía*. Madrid: Síntesis.
- Fernández Cano, A. (1995b). Metodologías de la investigación en Educación Matemática. En L. Berenguer et al. (eds.), *Investigación en el aula de Matemáticas* (pp. 47-65). Granada: Departamento de Didáctica de las Matemáticas- SAEM Thales.
- Fernández Cano, A. (1997). Evaluación de la investigación educativa española: Una revisión integrativa de realizaciones en 25 años. *Revista Española de Pedagogía*, 207, 277-301.
- Fernández Cano, A. y Bueno, A. (1999). Synthesizing scientometric patterns in Spanish educational research. *Scientometrics*, 46 (2), 349-367.
- Fernández Cano, A. y Expósito, J. (2001). Patrones de citación en la investigación española sobre evaluación de programas educativos (1975-2000). *Revista Española de Documentación Científica*, 24 (3), 291-307.
- Johnson, D.C. (1980). Types of research. En R. J. Shumway (ed.) *Research in mathematics*

Torralbo Rodríguez, M., Vallejo Ruiz, M., Fernández Cano, A. y Rico Romero, L. (2004). Análisis metodológico de la producción española de tesis doctorales en educación matemática (1976-1998). *RELIEVE*, v.10, n. 1, p. 41-59. [http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1\\_3.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1_3.htm)

- education. Reston, V.A.: National Council of Teachers of Mathematics.
- López López, P. (1996). *Introducción a la Biometría*. Valencia: Promolibro.
- Reys, R. (2000). Doctorates in Mathematics Education. An acute shortage. *Notices of the AMS*, 47 (10), 1267-1270.
- Rico, L. (1999). Desarrollo en España de los estudios de doctorado en Didáctica de la Matemática. En K. Hart y F. Hitt (eds.), *Dirección de tesis de Doctorado en Educación Matemática. Una perspectiva Internacional*. México: Cinvestav-IPN.
- Rico, L. y Sierra, M. (2000). Didáctica de la matemática e investigación. En J. Carrillo y L.C. Contreras (eds) *Matemática española en los albores del siglo XXI* (pp.77-131). Huelva: Regué.
- Torralbo, M. (2001). *Análisis cienciométrico, conceptual y metodológico de las tesis doctorales españolas en Educación Matemática (1976-1998)*. Tesis Doctoral. Departamento de Didáctica de la matemática. Universidad de Granada.
- Torralbo, M.; Vallejo, M. y Fernández Cano, A. (2001). Paradigmas y teorías en la investigación española en Educación Matemática. En *Actas del Congreso Nacional de Modelos de investigación educativa. Investigación y Evaluación educativas en la sociedad del conocimiento* (pp. 793-797). Coruña: AIDIPE.

#### ABOUT THE AUTHORS / SOBRE LOS AUTORES

**Manuel Torralbo Rodríguez** ([maltorom@uco.es](mailto:maltorom@uco.es)). Profesor Titular de Universidad. Facultad de Ciencias de la Educación. Departamento de Matemáticas. Universidad de Córdoba. Sus áreas de interés son: "Análisis cienciométrico de la investigación en educación matemática" y "Gestión de la investigación educativa".

**Mónica Vallejo Ruiz** ([mvruiiz@ugr.es](mailto:mvruiiz@ugr.es)). Beca de Predoctoral del Programa de Formación del Profesorado Universitario del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España. Sus áreas de interés son: "Análisis de series temporales aplicado a la investigación educativa", "Estudios longitudinales" y "Evaluación de la investigación".

**Antonio Fernández Cano** ([afcana@ugr.es](mailto:afcana@ugr.es)): Es Profesor Titular en el Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación de la Universidad de Granada (España), cuya dirección es Facultad de Ciencias de la Educación, Campus Universitario "La Cartuja". 18071 Granada. Sus principales líneas de trabajo son "Evaluación de la investigación", "Metodologías de la investigación educativa" y "Análisis cienciométrico".

**Luis Rico Romero** ([lrico@ugr.es](mailto:lrico@ugr.es)). Catedrático de universidad en el departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. Fundador y director del grupo Granada- Mats (1972-1985), pionero de la investigación española en educación matemática. Sus áreas de interés son: "Estudios curriculares en educación matemática", "Formación de profesores de matemáticas" y "Pensamiento numérico".

Torralbo Rodríguez,, M., Vallejo Ruiz, M., Fernández Cano, A. y Rico Romero, L. (2004). Análisis metodológico de la producción española de tesis doctorales en educación matemática (1976-1998). *RELIEVE*, v.10, n. 1, p. 41-59. [http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1\\_3.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1_3.htm)

### ARTICLE RECORD / FICHA DEL ARTÍCULO

<b>Reference / Referencia</b>	Torralbo, Manuel, Vallejo, Mónica, Fernández Cano, Antonio y Rico, Luis (2004). Análisis metodológico de la producción española de tesis doctorales en educación matemática (1976-1998). <i>Revista ELectrónica de Investigación y EValuación Educativa</i> , v. 10, n. 1. <a href="http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1_3.htm">http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1_3.htm</a> . Consultado en (poner fecha).
<b>Title / Título</b>	Análisis metodológico de la producción española de tesis doctorales en educación matemática (1976-1998). [ <i>Methodological analysis of the spanish production on doctoral thesis in mathematical education (1976-1998)</i> ]
<b>Authors / Autores</b>	Manuel Torralbo Rodríguez, Mónica Vallejo Ruiz, Antonio Fernández Cano y Luis Rico Romero
<b>Review / Revista</b>	Revista ELectrónica de Investigación y EValuación Educativa (RELIEVE), v. 10, n. 1
<b>ISSN</b>	1134-4032
<b>Publication date / Fecha de publicación</b>	2004 ( <b>Reception Date</b> : 2003 April 4; <b>Approval Date</b> : 2004 January 8; <b>Publication Date</b> : 2004 January 21)
<b>Abstract / Resumen</b>	<i>This study shows a comprehensive vision of the Mathematics Education at methodological level, using as base the doctoral dissertations (thesis) accomplished in Spanish universities between the years 1976-1998. A central finding of this study has been the design of an evaluation methodological instrument, which will be useful for the future analysis of research. In addition general recommendations are offered with the aim to improve quality of the research in Mathematics Education.</i> Este estudio muestra una visión comprensiva de la investigación en la Educación Matemática española a nivel metodológico, utilizando como base las tesis doctorales realizadas en las universidades nacionales entre los años 1976-1998. Un logro central de este estudio ha sido el diseño de un instrumento metodológico evaluativo, que será útil para analizar futuras investigaciones; también se emiten recomendaciones generales que podrían ayudar a mejorar la calidad de la investigación en Educación Matemática
<b>Keywords Descriptores</b>	<i>Research evaluation, research methodologies, mathematics education, doctoral dissertations and Spanish productivity.</i> Evaluación de la investigación, metodologías de la investigación, educación matemática, tesis doctorales y producción española
<b>Institution / Institución</b>	Universidad de Córdoba y Universidad de Granada (España)
<b>Publication site / Dirección</b>	<a href="http://www.uv.es/RELIEVE">http://www.uv.es/RELIEVE</a>
<b>Language / Idioma</b>	Español (Title, abstract and keywords in english )

## **Revista ELectrónica de Investigación y EValuación Educativa (RELIEVE)**

[ ISSN: 1134-4032 ]

© Copyright, RELIEVE. Reproduction and distribution of this articles it is authorized if the content is no modified and their origin is indicated (RELIEVE Journal, volume, number and electronic address of the document).

© Copyright, RELIEVE. Se autoriza la reproducción y distribución de este artículo siempre que no se modifique el contenido y se indique su origen (RELIEVE, volumen, número y dirección electrónica del documento).