



## EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE FORMACIÓN EN GEOMETRÍA SEGÚN EL MODELO DE VAN HIELE CON PROFESORES EN ACTIVO

M<sup>a</sup> Candelaria Afonso Martín  
Matías Camacho Machín  
Martín Socas Robayna

Universidad de La Laguna

### Resumen

La formación permanente del Profesorado de Matemáticas constituye un área de interés en la investigación en Didáctica de la Matemática. Elaborar Programas de Formación que incluyan, además de conocimientos matemáticos, conocimientos didácticos, articulados coherentemente, favorece que los profesores en ejercicio completen sus competencias didácticas para el desempeño de sus funciones como profesores de Matemáticas.

En este artículo se presenta y evalúa un Programa de Formación de Profesores en activo en relación con las propuestas de Van Hiele para la enseñanza y aprendizaje de la Geometría. El Programa de Formación se articula en torno a la idea central de un Curso Guía que se desarrolla por “inmersión”, y la evaluación del Programa se considera en tres momentos diferentes: diseño, desarrollo y resultados.

En resumen, el propósito principal de la investigación que presentamos es doble; de un lado, se trata de observar las mejoras que se producen en el proceso de planificación de la enseñanza de la Geometría desde la perspectiva de Van Hiele, y de otra, determinar las condiciones en las que se producen estas mejoras.

### Abstract

In-service training of teachers of Mathematics constitutes an area of interest in the research on Mathematics Education. To elaborate training programmes which include, not only mathematical knowledge, but also didactic knowledge coherently constructed, supports that teachers complete their didactic competences for the performance of their functions as Mathematics teachers.

In this paper a Teachers' Training Programme is presented and evaluated in relation to Van Hiele's proposals in Geometry. The Training Programme is

organised around the main idea of a Guide-Course. It is developed by “Immersion”, and the evaluation of the Programme is considered in three different stages: design, development and results.

As a summary, the main purpose of the research that we present is double; on the one hand, we should take into account the improvements that are produced in the process of teaching Geometry from Van Hiele’s perspective and, on the other hand, we should decide the conditions in which these improvements are produced.

## **Introducción**

La investigación que se presenta se desarrolla en el campo de la Geometría, su enseñanza y aprendizaje que, como es sabido, constituye un elemento básico del currículo de Matemáticas tanto en Primaria (6-12 años) como en Secundaria Obligatoria (12-16).

Este artículo surge, de la investigación que hemos realizado con 11 profesores en activo sobre un Programa de Formación en Geometría que utiliza las modelizaciones de Van Hiele.

Creemos que una gran parte de los problemas de aprendizaje, aparece como consecuencia de las concepciones, creencias y de la propia formación que tienen los profesores que llevan a cabo su enseñanza.

En general, esta investigación tiene en cuenta el aprendizaje como el resultado de las relaciones entre el contenido, el alumno y el profesor, y se utiliza en ella una metodología cualitativa para estudiar a un grupo de profesores que actúa en sus clases, antes y después de ser inmersos en un Programa de Formación basado en el desarrollo de diseños de instrucción modelizados a partir de la teoría de Van Hiele.

Sabemos que las investigaciones sobre el pensamiento y toma de decisiones de los profesores han sido tratadas de manera creciente en estos últimos años. Su interés está justificado porque permitirán crear un fundamento sólido para la formación de los profesores y para llevar a cabo innovaciones

educativas. Así pues, hemos situado nuestro trabajo en lo que Howson, Keitel y Kilpatrick (1982) consideran “proyectos individuales de una determinada escuela o pequeño grupo de profesores”, a la vez que hemos utilizado la denominación de "microcurrículo", pues el diseño y desarrollo del currículo considerado no abarca la totalidad del currículo de Matemáticas de una determinada etapa, sino aspectos parciales de éste.

La corriente investigadora que se ocupa del pensamiento del profesor trata de describir las representaciones cognitivas que los profesores hacen de sus tareas, la forma en que estas representaciones repercuten en la actuación del alumnado y buscan las relaciones que existen entre estas representaciones y las actuaciones del profesor y los alumnos (Marcelo, 1987).

Utilizamos un modelo que relaciona las variables que inciden en la toma de decisiones de los profesores al desarrollar un tópico de carácter innovador en un marco constructivista de las Matemáticas; dicho modelo de investigación y desarrollo del currículo está basado en el modelo de Fennema, Carpenter y Peterson (1989) y Rachlin (1989) y en el modelo de Shavelson y Stern (1981), adaptado del que utilizan Hernández (1995), y Afonso, Socas, Hernández y Palarea (1994); después de una reflexión metodológica, se desarrollan instrumentos que permiten tomar datos sobre la enseñanza y aprendizaje de la Geometría, los conocimientos y creencias de los profesores y su toma de decisiones a la hora de implementar su microcurrículo, para estudiantes de Primaria-Secundaria Obligatoria.

Para analizar el Programa de Formación se estudian los conocimientos, creencias y comportamientos tanto del investigador, como de los profesores y alumnos, para los que existe un camino de ida y vuelta que relaciona sus conocimientos y creencias. Se utilizará el Curso Guía desarrollado por “inmersión” (Van Hiele) como eje fundamental del Programa de Formación y se observará la toma de decisiones de un grupo de profesores en activo (11) cuando trabajen un tópico concreto: Ángulos, Medidas de Ángulos o Giros, asumiendo

el desarrollo de la Geometría en un marco constructivista de las Matemáticas como una propuesta de carácter innovador y poniendo en juego sus creencias y conocimientos de carácter epistemológico sobre el saber geométrico y de carácter didáctico, tanto en los aspectos de enseñanza como de aprendizaje.

El artículo que presentamos forma parte de una investigación más amplia cuyos objetivos generales son:

Diseñar las componentes básicas de un programa de formación de profesores en activo en Geometría que admite las modelizaciones de Van Hiele como apropiadas, en el que se combinen conocimientos matemáticos y conocimientos didácticos matemáticos relativos al modelo.

Elaborar instrumentos metodológicos que permitan analizar la formación de profesores en activo.

Determinar las competencias didácticas de un profesor de Matemáticas que faciliten la implementación en el aula de unidades de aprendizaje de Geometría basadas en el modelo de Van Hiele.

Evaluar el diseño y desarrollo de un Programa de Formación de profesores en activo que utiliza el método de “inmersión” como una estrategia fundamental.

Evaluar los resultados obtenidos con un Programa específico de Formación de Profesores en activo.

Establecer los aspectos que caracterizan al profesor de Matemáticas capaz de desarrollar y evaluar con garantías una propuesta de enseñanza-aprendizaje de la Geometría desde la perspectiva de los Van Hiele.

Nos centramos en los tres últimos objetivos propuestos, que son aquellos que tienen que ver más directamente con el Programa de Formación experimentado.

## **Marco Conceptual**

Entendemos por competencia didáctica para desarrollar un programa de Geometría desde las perspectiva de Van Hiele, la capacidad para seleccionar con criterios fundados un conocimiento o habilidad particular en Geometría para aplicarla en la situación de enseñanza-aprendizaje, según el modelo de Van Hiele.

En este sentido, desde la perspectiva de nuestra investigación, el conocimiento del profesor debe involucrar competencias didácticas que contribuyan a que el docente asuma como alternativa de enseñanza de la Geometría las fases de aprendizaje de los Van Hiele y los niveles de pensamiento geométrico.

En este sentido, vamos a tomar como referencia el perfil del profesor tomado de los trabajos de Camacho, Hernández y Socas, (1997), quienes establecen el perfil de profesor de Matemáticas derivado de la LOGSE:

1. Interpretar un currículo abierto que considere la Matemática como una disciplina que evoluciona continuamente
2. Asumir que la actividad matemática representa un papel esencial en la construcción del conocimiento matemático
3. Considerar la resolución de problemas como núcleo fundamental para el desarrollo de los conceptos matemáticos
4. Desarrollar una actitud positiva hacia la Matemática
5. Presentar la Matemática como expresión y creatividad
6. Facilitar una Matemática para todos, reduciendo en lo posible los aspectos más abstractos.

Teniendo en cuenta que la evaluación de programas educativos de Matemáticas constituye una acción inmediata dirigida a orientar cambios en pro de la calidad de su enseñanza y aprendizaje Colás (1997), Fernández-Ballesteros (1996), Pérez-Juste (1995, 2000), nos propusimos observar la mejora de la

calidad del proceso de planificación de la enseñanza de la Geometría, así como determinar las condiciones en que se producen estas mejoras.

## **Metodología**

En general, la evaluación de programas educativos contempla, entre sus objetivos, la búsqueda de la calidad de la educación. En nuestro caso, se trata de la calidad de la educación matemática, que está enfocada entre otros aspectos hacia la formación permanente del profesorado de Matemáticas en activo. En este sentido, se trata de evaluar los diseños instruccionales en Geometría, con la intención de mejorar tanto el aprendizaje de los alumnos como su proceso de planificación, observar la mejora de la calidad de este proceso y en qué condiciones se produce esta mejora.

Las técnicas e instrumentos de recogida de la información: Curso Guía por “inmersión” para profesores en activo, Guiones de clase (antes del Curso Guía y después del Curso Guía), entrevistas a los profesores (entrevista inicial, entrevista final (I) y entrevista final (II) ), las videograbaciones de las sesiones de clase (antes del Curso Guía y después del Curso Guía), los Test, la Producción del Profesorado durante el Curso Guía, los Diarios de clase elaborados por los profesores, el Diario de la investigadora, y Puestas en común (durante el Curso Guía y después del Curso Guía).

El elemento central de la investigación es el Curso Guía por “inmersión” para profesores en activo, que sitúa a los profesores en una propuesta de enseñanza y aprendizaje de la Geometría, que genera reflexión acerca del razonamiento y fortalecimiento en sus futuros alumnos; además nos permite conocer habilidades geométricas del profesorado que habitualmente son abordadas con los medios formales de enseñanza, pero mediante estrategias diferentes.

Las deficiencias didácticas del profesorado de Matemáticas le induce a recurrir, como señala Marcelo (1992) al ensayo y error como principal instrumento para aprender a enseñar; por ello, el cambio que nos hemos propuesto con el desarrollo de la investigación que hemos llevado a cabo supone para el profesorado, tanto un cambio curricular como un cambio metodológico.

Consecuentemente, se parte de una preparación para los profesores que van a llevar a cabo la experiencia, pero no únicamente de una preparación teórica (la Teoría de Pensamiento Geométrico de Van Hiele), sino que es necesario que exista una creencia firme de que lo que se va a desarrollar en el aula favorezca el aprendizaje de los alumnos.

El Curso Guía no es pues, un recetario sobre cómo ejecutar un plan de formación para los alumnos de Primaria y Secundaria Obligatoria en los temas: Ángulos, Medida de Ángulos y Giros, ni tiene como objetivo la reproducción de un microcurrículo diseñado por un equipo de investigación, sino que pretende ser un vehículo de interpretación, justificación, clarificación y orientación, desde la práctica misma (“inmersión”) de las transformaciones que surgen en un proceso de enseñanza y aprendizaje de la Geometría.

Es importante señalar además, que esta interpretación, justificación, clarificación y orientación que se hace del currículo, no se apoya únicamente en la práctica docente, sino que incorpora:

- Los resultados seleccionados de la investigación realizada hasta la fecha sobre la Teoría de Van Hiele.
- Las opiniones y experiencias de docentes involucrados en una primera fase del proyecto de investigación (1993-1995).
- Las opiniones y experiencia de los 11 profesores en activo que participan.

El Curso Guía se desarrolla utilizando el mismo material curricular (diseños de instrucción) que luego los profesores en activo propondrán a los alumnos en sus clases con los objetivos siguientes:

- Motivar a los profesores en activo para la integración didáctica de las fases de aprendizaje del Modelo de Van Hiele en sus actividades didácticas para la enseñanza de la Geometría.
- Actuar en el ámbito de la formación permanente del profesorado de Matemáticas de la Educación Primaria y de la Educación Secundaria Obligatoria, aportándoles los conocimientos matemáticos y didácticos asociados al modelo de Van Hiele para la enseñanza de la Geometría.
- Promover la reflexión del profesorado en activo sobre las potencialidades del modelo didáctico de Van Hiele en la enseñanza-aprendizaje de la Geometría, a partir de las siguientes hipótesis:

“El programa diseñado mediante el “Curso Guía” desarrolla, en el profesor de Matemáticas en activo, competencias matemáticas y didácticas en Geometría para la implementación de Unidades de Aprendizaje diseñadas mediante las fases del Modelo de Van Hiele”.

### **Evaluación del Programa de Formación de Profesores**

La evaluación del Programa de Formación de profesores se lleva a cabo según una metodología concreta, en tres momentos diferentes: diseño, desarrollo y resultados (Colás, 1997a y 1997b; Fernández-Ballester, 1996; Pérez Juste, 1995, 2000)

Los instrumentos y técnicas de recogida de la información son: diario de la investigadora, diario de clase elaborado por los profesores participantes, producciones de participantes durante el Curso Guía, puestas en común durante y después del Curso Guía, las Entrevistas Finales I y II y las aportaciones videograbadas de las clases después del Curso Guía. En la evaluación del programa participan la investigadora responsable, el equipo de investigación y los profesores en activo en tanto que usuarios del mismo.



## Evaluación del diseño del Programa

En la evaluación del diseño del Programa consideramos dos dimensiones: la Calidad del diseño en términos de Contenidos (CDC) y de Calidad Técnica (CT), y la Viabilidad del diseño en términos de adecuación entre metas, medios y recursos.

En la siguiente tabla se recogen los indicadores para cada uno de los aspectos que se pretende evaluar:

### EVALUACIÓN DEL DISEÑO DEL PROGRAMA

DIMENSIONES	ASPECTOS QUE SE PRETENDE EVALUAR	INDICADORES
Calidad del Diseño	Contenidos (CDC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actualidad de los contenidos de Geometría.</li> <li>- Relevancia o pertinencia didáctica de los contenidos.</li> <li>- Adecuación de los contenidos al contexto y a las demandas educativas en Geometría de estos profesores en activo.</li> </ul>
Calidad del Diseño	Calidad Técnica (CT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adecuación entre objetivos, actividades, medios y mecanismos de evaluación en el programa.</li> <li>- Adecuación entre los objetivos y las necesidades de formación en Geometría de estos profesores en activo (Pertinencia).</li> <li>- Información adecuada entre los diferentes componentes del programa.</li> </ul>
Viabilidad del Diseño (V)	Adecuación entre metas, medios y recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respuesta del programa a la demanda de los profesores en activo.</li> <li>- Temporalización adecuada.</li> <li>- Aprobación del programa por el equipo de investigación y por el profesorado en activo.</li> <li>- Existencia de medios necesarios para LA implementación del programa.</li> </ul>

Como conclusiones de la calidad del diseño del Programa, expresamos que, respecto al contenido (CDC), se ajusta a las necesidades de formación del profesorado en activo en Geometría, por la actualidad, relevancia y pertinencia didáctica, por la adecuación de éste al contexto y por las demandas educativas de estos profesores en activo.

Respecto a la calidad técnica (CT), son elementos reveladores: la aportación de información del Programa, relativa a objetivos y actividades, en la que se presentan, de forma clara y precisa, los aspectos que persigue, en correspondencia con las actividades que se deben realizar para su logro, así como los recursos necesarios para su aplicación.

Respecto a la viabilidad del diseño (V), podemos decir que el Programa de Formación da respuestas a las demandas de los profesores en activo, con respecto a la temporalización, así como la adecuación de los medios a las necesidades del Programa, para su implementación.

### Evaluación del desarrollo del Programa

Para la evaluación del desarrollo del Programa consideramos dos dimensiones de análisis: la cognitiva y operativa. La cognitiva está referida a los niveles de aprovechamiento de los contenidos geométricos y del conocimiento didáctico; en este sentido nos referimos a los primeros como cognición geométrica (CG) y a los segundos como cognición didáctica (CD). La operativa está referida a la puesta en práctica de los diseños de instrucción. Contempla la Adaptación Curricular (AC), relativa a las cuestiones relacionadas con la planificación prevista en relación con la unidad de aprendizaje y las Interacciones (I) referida a las relaciones entre alumnos y entre alumnos y profesor en cada una de las fases del desarrollo de aprendizaje de Van Hiele. En la tercera columna de la siguiente tabla podemos observar los indicadores para cada uno de los aspectos que se pretende evaluar:

## EVALUACIÓN DEL DESARROLLO DEL PROGRAMA

DIMENSIONES	ASPECTOS QUE SE PRETENDE EVALUAR	INDICADORES
Cognitiva (Niveles de aprovechamiento de los contenidos geométricos y del conocimiento didáctico)	Cognición Geométrica (CG)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de las actividades diseñadas.</li> <li>- Empleo de los recursos.</li> <li>- Resolución sistemática y adecuada de los procedimientos geométricos propuestos.</li> <li>- Propuestas de cambios de actividades.</li> </ul>
Cognitiva (Niveles de aprovechamiento de los contenidos geométricos y del conocimiento didáctico)	Cognición Didáctica (CD)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aceptación de la modelización didáctica de Van Hiele como estratégica PARA la enseñanza de la Geometría.</li> <li>- Aceptación del Modelo de Pensamiento Geométrico de Van Hiele.</li> </ul>
Operativa (Puesta en práctica del diseño de instrucción)	Adaptación Curricular (AC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplimiento de la temporalización.</li> <li>- Respeto a la planificación (actividades, recursos).</li> <li>- Rigidez o flexibilidad en la aplicación del diseño.</li> <li>- Cambios en relación con las necesidades institucionales.</li> </ul>
Operativa (Puesta en práctica del diseño de instrucción)	Interacciones (I)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agrupamientos de alumnos.</li> <li>- Participación en las tareas.</li> <li>- Preguntas de los alumnos.</li> <li>- Respuesta del profesorado a los alumnos.</li> <li>- Distribución para el trabajo en el aula.</li> </ul>

Como conclusiones de la evaluación del desarrollo del Programa, señalamos que los participantes presentaron una resolución sistemática y secuenciada de los procedimientos geométricos, expuestos en las unidades de aprendizaje, así como una integración adecuada de los conocimientos geométricos tratados, lo que pone de manifiesto su cognición geométrica (CG).

### Evaluación de los resultados

La evaluación de los resultados del Programa contempla el análisis de los logros obtenidos en relación con el desarrollo del Programa, que se traducirá en la práctica en términos de Decisiones Didácticas Proyectadas, Valoraciones e Implicaciones Didácticas.

La evaluación definitiva de los resultados del programa se efectúa mediante la comparación entre las competencias didácticas iniciales de los profesores participantes y sus competencias didácticas finales, a partir de los datos recogidos por las diferentes técnicas e instrumentos de análisis.

Se analizan además los logros cognitivos (geométricos y didácticos del Programa), los cuales se constatan en las producciones y tomas de decisiones de los profesores. Para ello, a partir de las realizaciones de las actividades propuestas en las unidades de aprendizaje del Curso Guía, y de su puesta en práctica, se observó y analizó si los profesores en activo asumían o no las modelizaciones de la propuesta de Van Hiele.

Por otra parte, cuando le aplicamos al profesorado el cuestionario que llamamos entrevista final (I) constatamos que los profesores en activo valoran como bueno el desarrollo de las competencias didácticas de la implementación por inmersión del Curso Guía, a efectos de poder planificar la enseñanza de la Geometría, desde la perspectiva de Van Hiele (CD).

Para la evaluación de los resultados del Programa, también se tuvieron en consideración las actuaciones de los participantes, 6 meses después de finalizado el Programa de Formación. Para ello, se realizó una entrevista a los once profesores. Su interés era doble: por una parte, queríamos confirmar la información sobre la aplicación del diseño en el curso anterior, así como la elección de los alumnos; por otra, pretendíamos analizar en el profesorado participante, las consecuencias didácticas derivadas del Programa de Formación, que organizamos en términos de decisiones didácticas proyectadas,

implicaciones didácticas y valoración personal de la implementación del diseño en el aula, descriptores que observamos a continuación:

Los aspectos referidos a las decisiones didácticas proyectadas fueron los siguientes:

- Trabajar en el curso siguiente con el diseño preparado (D1).
- Trabajar en el curso siguiente con algunas actividades del diseño preparado (D2).
- Tener la intención de trabajo con el diseño (D3).
- Tener la intención de trabajo con actividades del diseño (D4).
- No trabaja ni con el diseño ni con las actividades del diseño (D5).

En las implicaciones didácticas se analizan, aspectos referidos a:

- Relaciones entre el diseño y el trabajo que desarrollan en las actividades (R).

Por último, se considera:

- Valoración de la implementación del diseño en el aula (V).

A modo de resumen, observemos este ejemplo de la reflexión del profesor

P1:

- *Debo decir que yo impartí el mismo tema de giros con otro curso no experimental, es decir, que no seguí en este curso la unidad de aprendizaje y realmente di más cosas pero a los quince días comprendí que no fueron muy bien entendidas. Los alumnos que participaron en la experiencia tenían más seguridad y más conocimientos geométricos*

...

- *Por otro lado pienso que diseños de esta naturaleza hay que pensarlos en términos de desarrollar un proceso continuado de Primaria a Secundaria distribuido en el programa general que todos esperamos*

...

- *Debo decir que muchas veces los alumnos preferían no utilizar el material dado sin dibujarlo, pues para hacer los giros con los círculos transparentes preferían pasar a los instrumentos de dibujos casi todo; creo que era debido a que las hojas eran de distinto tamaño y que había que poner encima un alfiler para aguantar el círculo transparente. Yo pensé que les iba a gustar más lo manipulativo pero realmente las tiras*

*de cartulina sólo las utilicé yo; esto no es un problema de diseño sino de coordinación*

...

*... la experiencia fue positiva, pero hay que volver otra vez sobre el diseño, mejorarlo secuenciándolo de forma más adecuada y distribuirlo en el tiempo; por ejemplo, la fase 1 se escribe mucho y hay que disminuir; la fase 2 y 4 hay repeticiones y hay que disminuir y limarlas, la fase 5 ha de ser más libre*

...

*La comparación que hice de un grupo experimental con otro no experimental me produce aún más satisfacción la experiencia. Se pone de manifiesto, en definitiva, una experiencia clara que lleva consigo un trabajo: menos mecánico que el que habitualmente desarrollaba*

...

La mayor parte de los profesores participantes mostró un nivel de competencias aceptable en las dos modelizaciones propuestas, manifestando un buen manejo de ambas al hacer diversas propuestas de representación de los objetos geométricos o al utilizar diferentes actividades en los pasos del modelo de enseñanza.

Podemos señalar, a modo de resumen, que:

- Después del Programa de Formación, los profesores en activo muestran competencias aceptables en las dos modelizaciones propuestas: geométrica y didáctica.
- En relación con la integración de ambas modelizaciones en su trabajo habitual en clase de Matemáticas, se observa que dicha integración se pone de manifiesto si tenemos en cuenta, especialmente, los resultados obtenidos cuando se analizan a estos profesores en el curso siguiente al desarrollo de la experiencia.

## **Referencias bibliográficas**

Afonso, M. C.; Socas, M. M.; Hernández, J.; Palarea, M. M. (1994). Un modelo de investigación convergente en educación matemática desde una

- perspectiva curricular. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 21, 45-58.
- Afonso, M. C.; Camacho, M. Socas, M. M. (1999b). La Teoria dei Van Hiele come referente teorico per l'insegnamento della Geometria. Il Ruolo del professore. *La Matematica e la sua Didactica*, 2, 153-174.
- Clements, D. H.; Battista, M. T. (1992). Geometry and spatial reasoning. En Grouws, D. A. *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, pp. 420-464. Macmillan Publishing Company, New York.
- Colás, M. P. (1997a). Conceptos, funciones y etapas en la evaluación de programas. En M. P. Colás y M. A. Rebollo (Eds.), *Evaluación de programas. Una guía práctica* (Capítulo I, pp. 17-32). Kronos. Sevilla.
- Colás, M. P. (1997 b). Diseños de investigación para su aplicación a la evaluación de programas. En M. P. Colás y M. A. Rebollo (Eds.), *Evaluación de programas. Una guía práctica* (Capítulo VI, pp. 99-117). Kronos. Sevilla.
- Fennema E.; Carpenter T. P.; Peterson, P. L. (1989). Teachers' decision making and cognitively guided instruction: A new paradigm for curriculum development. En K. Clements; N.F. Ellerton. *Facilitating change in mathematics education*. Deakin University Press. Geelong, Victoria.
- Fernández-Ballesteros, R. (1996). Cuestiones conceptuales básicas en evaluación de programas. En R. Fernández-Ballesteros (Ed.), *Evaluación de Programas. Una guía práctica en ámbitos sociales educativos y de salud* (pp. 21-47). Síntesis. Madrid.
- Howson, G.; Keitel, C.; Kilpatrick, J. (1981). *Curriculum Development in Mathematics*. Cambridge University Press.
- Marcelo, C. (1987). *El pensamiento del profesor*. CEAC. Barcelona.
- Pérez Juste, R. (1995). Un modelo para la evaluación interna/externa de programas educativos. En R. Pérez Juste, J. García y C. Martínez (Coords.), *Evaluación de programas y centros educativos* (pp.131-168). UNED. Madrid.
- Pérez Juste, R. (2000). La evaluación de programas educativos: conceptos básicos, planteamientos generales y problemática. *Revista de Investigación Educativa*, 18 (2), 261-287.
- Rachlin, S. (1989). The Research Agenda in Algebra: A curriculum development perspective. En Wagner, S.; Kieran, C. *Research issues in the learning and teaching of algebra*. NCTM. Laurence Erlbaum Associates. Reston.
- Shavelson, R.; Stern, P. (1981). Research on teachers pedagogical thoughts, judgements, decisions and behavior. *Review of Educational Research*. 51(4), 455-498. Traducido al castellano, Investigación sobre el pensamiento pedagógico del profesor, sus juicios, decisiones y conducta. En Gimeno Sacristán y Pérez Gómez (1983). *La enseñanza. Su teoría y su práctica*. pp. 372-419. Akal. Madrid.