

El saber práctico de los profesores especialistas. Aportaciones desde las didácticas específicas () (**)*

Ráfael Porlán Ariza (***)

Dpto. Didáctica de las Ciencias. Universidad de Sevilla. España

José Martín Toscano

Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad de Sevilla. España

Miembros del Grupo de Didáctica e Investigación

Escolar (D.I.E.) del proyecto IRES



RESUMEN

El objeto de este artículo es proponer lo que según los autores debería constituir el "conocimiento profesional deseable" de los profesores. A partir de analizar las características del conocimiento que "de hecho" suelen poseer, y teniendo en cuenta las aportaciones que, a lo largo de los últimos años, vienen haciendo las diferentes didácticas específicas, se esboza una propuesta de lo que deberían saber y saber hacer los profesores especialistas.

El saber profesional de los profesores

La cuestión central que vamos a desarrollar a lo largo de este trabajo está relacionada con la siguiente pregunta: ¿qué características ha de tener el conocimiento profesional de los profesores especialistas en la perspectiva de una educación de calidad?, ¿cuál ha de ser su saber y su saber hacer profesional?

Para desarrollar nuestro punto de vista sobre el tema, primero describiremos y analizaremos el saber profesional que "de hecho" tienen los profesores especialistas y las consecuencias que esto tiene para la formación de los alumnos.

Habitualmente, el conocimiento profesional suele organizarse en torno a los contenidos de las diversas disciplinas, quedando relegados a un segundo plano aquellos saberes y destrezas más relacionados con la actividad docente. De tal manera esto es así, que, por ejemplo, muchos profesores del nivel de enseñanza secundaria tienden a verse a sí mismos más como expertos disciplinares que como docentes. Sin embargo, y a pesar de lo anterior, todos los profesores desarrollan inevitablemente un conocimiento tácito relacionado con los procesos de enseñanza-aprendizaje que, en gran medida, orienta y dirige su conducta en el aula (Bromme, 1988; Pérez y Gimeno, 1988; Porlán, 1989).

(*) Una versión de este artículo se presentó como ponencia invitada en el Simposium Europeo: "Les professeurs de sciences et de technologie: quelle formation pour quel enseignement", organizado en 1994 por el Consejo de Europa.

(**) Este trabajo forma parte del proyecto PB900979 de la DGYCIT

(***) Dpto. de Didáctica de las Ciencias. Avda. Ciudad Jardín, 22. 41005 Sevilla. España.



Según esto, el profesor de ciencias, por ejemplo, suele percibirse más como biólogo, químico, físico o geólogo que como profesor, identificando su conocimiento profesional con el conocimiento de la disciplina en que está especializado, a pesar de conducirse diariamente en clase de acuerdo con unas determinadas pautas de actuación que implican la existencia de otros esquemas de conocimiento que indudablemente también forman parte de su saber profesional.

Estos dos componentes del conocimiento profesional de los especialistas, el saber más académico y disciplinar y el saber-hacer tácito, poseen características epistemológicas claramente diferentes. El primero es un conocimiento consciente, abstracto y racional, basado en la lógica de la disciplina, centrado en los productos de la ciencia (leyes, conceptos y teorías) y, con frecuencia, poco relacionado con los contextos históricos, sociológicos y metodológicos de producción científica. El segundo, por el contrario, es un conocimiento tácito, concreto e irreflexivo, basado en la lógica del pensamiento cotidiano, constituido por principios y pautas de actuación vinculados a contextos escolares concretos, y poco relacionado con los conceptos y teorías de las ciencias de la educación (Pope y Scott, 1983).

Igualmente, ambos componentes del saber profesional se han desarrollado en la mente del profesor a través de procesos diferentes. El saber sobre la disciplina se ha generado a través del estudio y la reflexión teórica, con frecuencia cargada de academicismo, mientras que el saber-hacer se ha generado, bien por la interiorización mimética de formas de actuación docente observadas durante muchos años, mientras se fue alumno, bien por procesos más o menos intuitivos de ensayo y error durante el trabajo en el aula.

Esta situación tiene como consecuencia una importante simplificación del conocimiento profesional que impide a los profesores abordar con rigor la complejidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje de las disciplinas. Esta simplificación a que nos referimos se manifiesta, entre otros, por los siguientes aspectos (Porlán, 1987):

a) En primer lugar, por la tendencia a convertir directamente los contenidos de las disciplinas en contenidos curriculares, como si entre unos y otros no existieran diferencias epistemológicas, psicológicas y didácticas.

b) En segundo lugar, por una visión de los contenidos curriculares exclusivamente conceptual y acumulativa, que ignora las actitudes y los procedimientos implicados en la enseñanza de las diferentes disciplinas.

c) En tercer lugar, por la tendencia a considerar a los alumnos como receptores pasivos de información que no poseen significados propios acerca de las temáticas que se trabajan en la escuela.

d) En cuarto lugar, por la separación reduccionista que suele darse entre contenidos y metodologías, según la cual, los contenidos son únicos y las metodologías diversas, como si entre los procesos de producción de significados y los significados mismos no hubiera relaciones de interdependencia.

e) En quinto lugar, por el hecho de concebir el aprendizaje desde una perspectiva individual, no teniendo en cuenta su dimensión social y grupal.

f) Y, en sexto lugar, por un modelo de evaluación selectivo y sancionador que, lejos de aportar datos que permitan tomar decisiones fundamentadas sobre el desarrollo de la clase, pretende medir, con bastante frecuencia, la capacidad de los alumnos para memorizar mecánicamente los contenidos.

Los retos del nuevo conocimiento profesional

Atendiendo a todo lo anterior, es necesario definir un nuevo conocimiento profesional para la formación inicial y permanente del profesorado que tenga en cuenta los problemas actuales de la enseñanza de las disciplinas, incorporando una perspectiva más didáctica a la hora de formular y seleccionar los contenidos curriculares y promoviendo unos esquemas de actuación más potentes y fundamentados. Trataremos, en lo que sigue, de describir dicha problemática, así cómo las fuentes y los contenidos del nuevo conocimiento profesional capaz de abordarla.

A lo largo de los últimos veinte años, la investigación en las didácticas específicas, y especialmente en la didáctica de las ciencias, ha venido formulando un conjunto de cuestiones que se consideran relevantes para cambiar la enseñanza (Astolfi y Develay, 1989; Porlán, 1993a). Se ha caracterizado la enseñanza tradicional como una enseñanza basada en la transmisión verbal de los contenidos, que no despierta el interés de los alumnos, que genera un aprendizaje mecánico y repetitivo y que provoca actitudes de rechazo entre un porcentaje relativamente importante de estudiantes. Al mismo tiempo, ha ido emergiendo un cierto consenso entre la comunidad de investigadores, y entre los sectores más innovadores del profesorado, en el sentido de proponer un modelo didáctico alternativo basado en el constructivismo y en la investigación escolar (García, Martín y Giráldez, 1986; Giordan y De Vecchi, 1987; Porlán, García y Cañal, 1988; Porlán, 1993b). El desarrollo de este nuevo modelo implica un cambio en profundidad en las capacidades y destrezas profesionales de los profesores. En concreto, se necesita un profesional capaz de plantearse los siguientes problemas:

a) *En relación con el análisis didáctico de la disciplina:* ¿Cuáles son los esquemas conceptuales de una disciplina que son adecuados para su enseñanza? ¿Qué nociones o conceptos estructuran y organizan dichos esquemas? ¿Cuáles permiten establecer relaciones "puente" con otras materias curriculares? ¿Qué aspectos metodológicos de la disciplina tienen interés educativo? ¿Qué problemas éticos, ambientales o sociales están relacionados con la disciplina? (Gil, 1993b).

b) *En relación con el análisis histórico de la disciplina,* ¿qué evolución histórica ha tenido y en torno a qué problemas fundamentales? ¿Cómo han ido cambiando los enfoques globales y las cosmovisiones? ¿Qué obstáculos epistemológicos e ideológicos se han ido presentando? ¿Qué teorías competían en los momentos de grandes cambios y en qué contexto social? (Gil, 1993b).

c) *En relación con el análisis de la cultura y del pensamiento cotidiano,* ¿Cuáles son los ámbitos de experiencia social y cultural más relevantes en relación con el área, materia o disciplina? ¿Qué concepciones ideológicas y culturales se ponen en juego en relación con dichos ámbitos de experiencia? En concreto, ¿cuáles son las concepciones de los alumnos en relación con los objetos de estudio más significativos de la disciplina?, ¿qué características tienen?, ¿qué niveles de progresión presentan?, ¿qué obstáculos y dificultades aparecen entre las concepciones menos complejas y las más complejas? (García y García, 1992; Astolfi y Peterfalvi, 1993).

d) *En función de los tres puntos anteriores y en relación con el diseño de los contenidos escolares:* ¿Cuál es el conocimiento escolar deseable para los alumnos en relación con la disciplina en cuestión? ¿Cómo formular y organizar dicho conocimiento teniendo en cuenta los aspectos epistemológicos, históricos, sociales y de

otro tipo que están implicados? ¿En torno a qué objetos de estudio se debería organizar el trabajo escolar de manera que resulten atractivos para los alumnos y al mismo tiempo favorezcan la evolución de sus concepciones? ¿Cuáles son los criterios didácticos más adecuados para seleccionar y organizar dichos objetos de estudio? (Grupo Investigación en la Escuela, 1991).

e) Por último, *en relación con los procedimientos metodológicos que favorecen el aprendizaje de los alumnos y la evolución de sus concepciones*. ¿Qué pautas metodológicas promueven la construcción significativa de conocimientos en el marco escolar? ¿A través de qué procedimientos los profesores y los alumnos toman conciencia de los puntos de vista existentes en la clase en relación con un determinado objeto de estudio? ¿Cómo aportar información y qué información aportar para que se favorezca la evolución real de esos puntos de vista? ¿Cómo adaptar el proceso a la diversidad de niveles de desarrollo existentes en la clase? ¿Cómo evaluar el grado de aprendizaje de los alumnos, es decir el grado de evolución de sus concepciones? ¿Qué se debe evaluar y cómo debe hacerse para que los datos obtenidos orienten la toma de decisiones didácticas de los profesores y, al mismo tiempo, no condicionen e inhiban la libre expresión de los alumnos en el aula? (García y García, 1989).

Evidentemente, no es posible, en el marco de este artículo, dar una respuesta completa y profunda a todos estos problemas, trataremos, sin embargo, de definir, como ya se ha indicado, las diferentes fuentes que pueden contribuir a la formación de un saber profesional capaz de abordarlos, y describiremos algunas hipótesis de actuación profesional que actualmente experimentamos en el Proyecto Curricular I.R.E.S (Investigación y renovación escolar) (Grupo Investigación en la Escuela, 1991).

Fuentes del conocimiento profesional

El saber de los profesores especialistas no puede reducirse al conocimiento académico y formal de una disciplina concreta. El nuevo saber profesional debe organizarse en esquemas de conocimiento teórico-prácticos de carácter integrador que deben alimentarse al menos de estas cuatro fuentes de contenidos profesionales:

a) De diversas disciplinas científicas relacionadas, analizadas cada una de ellas desde una perspectiva lógica, histórica, sociológica y epistemológica, lo que constituiría la *dimensión científica* del saber profesional.

b) De las diferentes disciplinas que estudian los problemas de la enseñanza y el aprendizaje de una forma general, lo que constituiría la *dimensión psicopedagógica* de dicho saber.

c) De la propia experiencia, bien como profesores o como alumnos (en el caso de la formación inicial), y de la experiencia acumulada históricamente por los colectivos de profesores innovadores, lo que constituiría la *dimensión empírica* del mismo.

d) Y de las didácticas específicas que actuarían como disciplinas de síntesis que integrarían las tres dimensiones anteriores.

Sin embargo, estas cuatro fuentes de contenidos profesionales no juegan el mismo papel. Las dos primeras, las disciplinas científicas y psicopedagógicas, actúan en el plano del saber académico, tratando de ampliar los marcos restringidos que suelen tener los profesores, incorporando específicamente la idea de que los procesos de enseñanza-aprendizaje también pueden y deben ser descritos y analizados con rigor. La tercera, la empírica, pretende también ampliar los esquemas de intervención, habitualmente basados en rutinas y principios estereotipados, utilizando como con-

traste otras formas de actuación docente más complejas e innovadoras.

Por último, las didácticas específicas se sitúan en un plano epistemológico intermedio entre el saber formalizado y el saber hacer empírico, constituyendo lo que podríamos denominar un *saber práctico*. Aquí la idea de práctica no se utiliza en el sentido de la mera actuación, sino en el de la *praxis*, es decir en el de la *acción transformadora fundamentada* (Porlán, 1993a). Estos saberes prácticos son el resultado de una reflexión crítica que ayudaría a establecer conexiones significativas entre los saberes académicos y los empíricos, de tal manera que se produjeran reconceptualizaciones más complejas vinculadas específicamente al campo de la enseñanza de cada disciplina. De esta manera, por ejemplo, desde la Didáctica de las Ciencias se pueden formular hipótesis acerca de cómo son y cómo deberían ser los contenidos escolares tomando como referencia ciertos datos extraídos de la historia de la ciencia, conceptos de carácter epistemológico, como el de *obstáculo epistemológico* (Bachelard, 1938) o conceptos de carácter psicológico como el de *zona de desarrollo próximo* (Vigotsky, 1978). Asimismo, se pueden formular hipótesis sobre la metodología de enseñanza basadas en planteamientos constructivistas, utilizando para ello conceptos psicológicos y epistemológicos como el de *conflicto cognitivo* o el de *cambios de esquemas* (Norman, 1982; Claxton, 1984).

Sin embargo, el nuevo saber profesional no es la mera suma de conocimientos parciales de cada una de las fuentes analizadas, sino el resultado de elaborar, partiendo de ellas y de los problemas relevantes de la profesión, un conocimiento genuino, de carácter estrictamente didáctico, práctico pero no meramente técnico, con reelaboraciones conceptuales que sustenten principios, esquemas y guiones de

actuación flexibles, versátiles y dotados de cierto grado de complejidad (Porlán y García, 1990).

Un conocimiento que debe orientar y dirigir conscientemente la conducta docente, pero adaptándose a situaciones y a momentos escolares diversos, que prescriba con rigor y fundamento las pautas de actuación profesional, pero que no inhiba por ello la espontaneidad y la naturalidad imprescindible de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Estos principios y esquemas precisamente por ser conscientes y por estar fundamentados, en el sentido de que tratan de guardar coherencia con alguna teoría o modelo didáctico más general, son modificables y por lo tanto evaluables a la luz de la experiencia, dando lugar a un saber evolutivo y dinámico, y a un proceso de actualización y desarrollo profesional permanente, superando así el reduccionismo y el inmovilismo característico de las rutinas de actuación que tácitamente dirigen la enseñanza tradicional (Porlán y Martín, 1991; Porlán y García, 1992).

Nuestra propuesta de conocimiento profesional deseable

Todo lo anterior constituye, justamente, uno de los ámbitos de experimentación del Proyecto Curricular IRES. En el marco de este Proyecto hemos venido trabajando en los últimos años en una serie de hipótesis acerca del contenido deseable del nuevo saber profesional. Estas hipótesis se relacionan con un modelo de enseñanza basado en el constructivismo y en el aprendizaje por investigación del alumno, así como con un modelo de profesor investigador de su propia actuación docente (Porlán, 1992 y 1993b). Trataremos de describir brevemente algunas de ellas.

1. El profesor de una disciplina específica debería conocer en profundidad el objeto de estudio, los problemas, las leyes y las teorías fundamentales de dicha disciplina, así como los conceptos "puentes" con otras próximas, de las cuales debería poseer cierta información general que le permitiera poder participar en proyectos interdisciplinarios con profesores de otras especialidades.

2. Debería conocer la historia de la ciencia, centrándose en su disciplina, pero estableciendo conexiones en cada período histórico con el estado de la cuestión en otras ramas del saber. Debería comprender el contexto histórico, social e ideológico donde se insertó cada problemática científica relevante, así como los obstáculos epistemológicos que estaban detrás de la misma y los modelos o paradigmas que competían por establecer una explicación adecuada.

3. El profesor especialista, desde nuestro punto de vista, debería haber sido iniciado en la investigación, de manera que tuviera cierta comprensión práctica de lo que significa la metodología científica, tanto en sus aspectos más generales, como en aquellos otros más relacionados con la disciplina en que está especializado.

4. En relación con todo lo anterior, el profesor debería tener una cierta concepción epistemológica acerca de la ciencia, del método científico y de las otras formas de conocimiento, según la cual el conocimiento científico-disciplinar no fuera un conocimiento neutral, absoluto y superior, sino relativo, evolutivo y condicionado histórica y socialmente, con un determinado contexto de producción y de aplicación, dentro del cual posee un cierto rango de validez. Asimismo, debería concebir el método científico como un conjunto de procedimientos rigurosos que, dado un problema científico, permite someter a contraste con la realidad, y con otras in-

vestigaciones, un determinado cuerpo teórico que trata de describirlo, comprenderlo e incluso, a veces, transformarlo. Se trata de superar la vieja concepción empirista e ingenua según la cual el conocimiento se descubre en la realidad a través de un proceso inductivo que va de la observación neutral a la teoría.

5. Por último, y dentro de este apartado, el profesor especialista debería saber establecer relaciones significativas entre la disciplina en que está especializado y los problemas socio-ambientales relevantes, de tal manera que llegue a concebirla como una actividad que puede obedecer a intereses diversos y que, por tanto requiere, de un control democrático por parte de los ciudadanos, lo que justificaría, entre otras razones, la necesidad de una formación básica para el conjunto de la población.

6. En otro orden de cosas, el profesor debería saber detectar, analizar e interpretar indicadores externos de las concepciones y representaciones de sus alumnos, es decir debería saber elaborar instrumentos sencillos para detectar dichos indicadores, formular adecuadamente las preguntas, analizar, categorizar y modelizar las respuestas e interpretarlas didácticamente (Cubero, 1989; García, 1991). Esto implica aceptar la idea de que es imprescindible desarrollar un cierto saber acerca de los significados ya construidos por los alumnos para poder orientar su aprendizaje (Cañal, García y Porlán, 1988). El profesor, por tanto, debería poder superar la idea, tan frecuente en la enseñanza, de que los alumnos aprenden escuchando y memorizando mecánicamente el discurso del profesor, como si no tuvieran, o pudieran tener, explicaciones propias acerca de los fenómenos y problemas que estudian las diferentes disciplinas.

7. En lo relacionado con los objetivos y los contenidos de enseñanza, el profesor

debería saber formular una serie de meta-conocimientos, como los de "cambio", "interacción" o "sistema", un conjunto de procedimientos generales, como la capacidad de "reconocer problemas", de "analizar y contrastar puntos de vista", y una serie de valores básicos como "la autonomía", "la cooperación" y otros, que sirvieran de referentes continuos del proceso de enseñanza-aprendizaje (García y García, 1992).

8. En un nivel más concreto, debería saber elaborar también tramas o mapas de conocimientos, procedimientos y actitudes que relacionen informaciones procedentes de las diferentes disciplinas científicas y problemas relevantes e interesantes para los alumnos (García, 1992; Martín y Macías, 1992; Martín y Porlán, 1994). Esto significa que el profesor ha de saber organizar el currículum desde una lógica diferente a la estrictamente disciplinar. Esta lógica, de naturaleza didáctica, es decir guiada por el principio de asegurar una enseñanza de calidad, ha de tratar de garantizar que los contenidos escolares tengan ciertos niveles progresivos de coherencia científica, al mismo tiempo que un grado aceptable de significatividad psicológica para los alumnos. De ahí que proponamos que el currículum tenga un carácter abierto y flexible y que se presente a los alumnos en forma de problemas para investigar. Necesariamente, si no queremos caer en un espontaneísmo pedagógico estéril, estos problemas deberán ser analizados desde las diversas disciplinas para diseñar en torno a ellos tramas de conocimientos procedimientos y valores que ayuden al profesor a dirigir el proceso de aprendizaje.

9. Pero no acaban aquí las tareas de diseño curricular del profesor. De poco serviría todo el trabajo anterior si no se relacionara con las concepciones y representaciones de los alumnos. Si aceptamos que los alumnos tienen esquemas mentales ya

construidos, con frecuencia de una manera bastante espontánea y siguiendo las evidencias de sentido común, ¿basta con que les presentemos un problema atractivo para que al investigarlo abandonen sus ideas y las sustituyan por aquellas que hemos formulado en nuestras tramas de contenidos, por más que dichas tramas presenten el conocimiento de una manera más integrada y horizontal? Pensamos que no es suficiente. Si se quiere abordar este dilema, es decir si se quiere orientar eficazmente el proceso de aprendizaje para que sea significativo, y no sólo aparente, el profesor deberá analizar los obstáculos que han sido relevantes para que la comunidad científica mejore su descripción y comprensión del problema planteado, tendrá que analizar y categorizar también las concepciones iniciales que presentan sus alumnos, desde las más simples a las más complejas, determinando los posibles obstáculos que se presentan entre unas y otras. Si es posible deberá consultar la bibliografía más asequible relacionada con la investigación en la didáctica específica, y en concreto los estudios sobre representaciones de los alumnos en la temática en cuestión, o en otras conceptualmente próximas. Por último, tendrá que analizar y comparar toda esta información y establecer una *hipótesis de progresión* que, tomando como referencia el nivel de partida de los alumnos, prescriba, a modo de hipótesis didáctica, itinerarios de aprendizaje que permitan superar algunos de los obstáculos más evidentes, pasando por posibles formulaciones intermedias de la trama de conocimiento escolar (García, 1994). Hacer esto significa admitir que los conocimientos no tienen una sola formulación posible, sino varias progresivamente más amplias y complejas. Hacer esto, en definitiva, implica hacer un análisis didáctico de los contenidos, ampliando los límites de nuestro saber profesional.

10. Dado, por tanto, un problema interesante y con potencialidad para el aprendizaje, y una hipótesis de progresión del conocimiento escolar asociado a él, el profesor debería saber diseñar un plan de actividades que favorezca la investigación de los alumnos y la evolución y mejora de sus concepciones iniciales. Este plan de actividades debería servir también para que el profesor obtuviera datos significativos acerca del aprendizaje real de sus alumnos y de la dinámica psico-social de la clase (García y García, 1989; Porlán, 1993b). En este sentido, el profesor debería saber diseñar, aplicar y evaluar actividades del siguiente tipo:

a) Actividades para acceder al pensamiento espontáneo de los alumnos y para ampliar su campo de intereses.

b) Actividades para formular y definir problemas de investigación.

c) Actividades para someter a contraste y cuestionamiento las concepciones de los alumnos.

d) Actividades para estructurar, aplicar y generalizar las posibles nuevas concepciones construidas por los alumnos a lo largo de la investigación.

Hasta aquí hemos descrito el nuevo saber profesional que es objeto de experimentación en el Proyecto IRES. Comenzamos el trabajo analizando críticamente los rasgos más característicos del saber profesional actual, lo hemos hecho de una forma excesivamente genérica, aún a sabiendas de que sólo reflejábamos un estereotipo y de que existen muchos colegas que tratan, a veces con demasiados elementos administrativos y laborales en contra, de desarrollar y ampliar sus conocimientos profesionales en la línea de lo aquí expuesto, vaya para ellos desde aquí nuestra solidaridad. Pero no es menos cierto que las políticas institucionales y de formación siguen respondiendo con demasiada frecuencia a un modelo de profesionalidad

donde el saber disciplinar académico permanece desvinculado de los problemas didácticos reales, como si enseñar y aprender fuera tan sólo una cuestión de recitar contenidos y de memorizarlos. Hemos tratado de aportar otra visión del saber profesional coherente con un modelo alternativo de enseñanza basado en el constructivismo y en la investigación escolar, para ello hemos analizado desde una perspectiva más didáctica las fuentes que habitualmente se utilizan para definir el conocimiento profesional, las fuentes disciplinares, y también otras más relacionadas con los aspectos psicopedagógicos y empíricos del trabajo docente. Finalmente hemos presentado una propuesta, aún bastante limitada, de contenidos de este nuevo saber práctico, con la esperanza de haber aportado algunas cuestiones de interés para la profundización del debate desde la perspectiva, poco frecuente, de considerar a las didácticas específicas como disciplinas "emergentes" (Gil, 1993; Porlán, 1993a), con una gran apertura interdisciplinar y con una cierta capacidad potencial de mediación epistemológica entre saberes de naturaleza diferente.

REFERENCIAS

- ASTOLFI, J.P. y DEVELAY, M. (1989). *La didactique des sciences*. París: Presses Universitaires de France.
- ASTOLFI, J.P. y PETERFALVI, B. (1993). Obstacles et construction de situations didactiques en sciences expérimentales. *Aster*, nº 16.
- BACHELARD, G. (1938). *La formation de l'esprit scientifique*. Librairie Philosophique J. Vrin. (Trad. cast. *La formación del espíritu científico*. Buenos Aires: Argos, 1984).
- BROMME, R. (1988). *Conocimientos profesionales de los profesores*. Enseñanza de las Ciencias, 6 (1), pp.19-29.

- CAÑAL, P.; PORLAN, R. y GARCIA, J.E. (1988). Ideas previas de los alumnos en Ciencias de la Naturaleza. En G. Sastre y M. Moreno (comp.). *Enciclopedia práctica de la Pedagogía*. Barcelona: Planeta, vol. 1, pp. 235-257.
- CLAXTON, G. (1984). *Live and Learn. An Introduction to the Psychology of Growth and Change in Everyday Life*. Londres: Harper & Row Publishers. (Trad. cast. *Vivir y aprender*. Madrid: Alianza Editorial, 1987).
- CUBERO, R. (1989). *Cómo trabajar con las ideas de los alumnos*. Sevilla: Diada.
- GARCIA, F.F. (1992). El medio urbano. *Cuadernos de Pedagogía*, 209, pp. 14-17.
- GARCIA, F.F. y otros. (1991) Aproximación a las concepciones sobre la ciudad a partir del concepto de equipamiento urbano. *Investigación en la Escuela*, 14, pp. 63-87.
- GARCIA, J.E. y GARCIA, F.F. (1992). *Aprender investigando*. Sevilla: Diada.
- GARCIA, J.E. y GARCIA, F.F. (1992). Investigando nuestro mundo. *Cuadernos de Pedagogía*, 209, pp. 10-13.
- GARCIA, J.J.; MARTIN, J. y GIRALDEZ, M. (1986): Los niños investigan (Los maestros también). *Cuadernos de Pedagogía*, 209, pp. 10-13.
- GIL, D. (1993a). Psicología Educativa y Didáctica de las Ciencias. Los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias como lugar de encuentro. *Infancia y Aprendizaje*, 62-63, pp. 171-187.
- GIL, D. (1993b). Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza-aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, 11 (2), pp. 197-213.
- GIORDAN, A. y DE VECCHI, G. (1987). *Les origines du savoir. Des conceptions des apprenants aux concepts scientifiques*. Neuchatel (Switzerland): Delachaux y Niestlé S.A. (Trad. cast. *Los orígenes del saber*. Sevilla: Diada, 1988).
- GRUPO INVESTIGACION EN LA ESCUELA (1991). *Proyecto curricular "Investigación y Renovación Escolar" (IRES)*. Cuatro vols. Versión provisional. Sevilla: Diada.
- MARTIN, J. y MACIAS, O. (1992). La alimentación humana. *Cuadernos de Pedagogía*, 203, pp. 46-54.
- NORMAN, D.A. (1982). *Learning and Memory*. New York: W. H. Freeman and Company. (Trad. cast. *El aprendizaje y la memoria*. Madrid: Alianza Editorial, 1985).
- PEREZ GOMEZ, A. y GIMENO, J. (1988). Pensamiento y acción en el profesor: de los estudios sobre la planificación al pensamiento práctico. *Infancia y aprendizaje*, 42, pp. 37-63.
- POPE, M. L. y SCOTT, E. M. (1983). Teachers' Epistemology and Practice. En R. Halkes y J. K. Olson. *Teacher Thinking: A New Perspective on Persisting Problems in Education*. Lisse: Swets y Zeitlinger. (Trad. cast. La experiencia personal y la construcción del conocimiento en ciencias. En R. Porlán, J.E. García y P. Cañal. *Constructivismo y enseñanza de las Ciencias*. Sevilla: Diada, 1988).
- PORLAN, R. (1987). L'epistemologie de la pensée du professeur: modèles sur la genèse des connaissances. En A. Giordan et J.L. Martinand. *Modeles et simulation*. París, Actes nº 9 Journées Internationales sur l'éducation scientifique, pp. 599-604.
- PORLAN, R. (1989). Teachers' thought and school research. *Cambridge Journal of Education*, 19 (2), pp. 147-153.
- PORLAN, R. (1992). Investigación y renovación escolar. *Cuadernos de Pedagogía*, 209, pp. 8-9.
- PORLAN, R. (1993a). La Didáctica de las Ciencias. Una disciplina emergente. *Cuadernos de Pedagogía*, 210, pp. 68-71.
- PORLAN, R. (1993b). *Constructivismo y escuela*. Sevilla: Diada.
- PORLAN, R. y GARCIA, J.E. (1990). Cambio escolar y desarrollo profesional: un enfoque basado en la investigación en la escuela. *Investigación en la escuela*, 11, pp. 25-37.
- PORLAN, R. y GARCIA, S. (1992). The change of teachers' conceptions: a strategy for in-service science teachers' education. *Teaching and Teacher Education*, 8 (5/6), pp. 537-548.
- PORLAN, R.; GARCIA, J.E. y CAÑAL, P. (1988). *Constructivismo y enseñanza de las Ciencias*. Sevilla: Diada.
- PORLAN, R. y MARTIN, J. (1991). *El diario del profesor*. Sevilla: Diada.
- VYGOTSKI, L. S. (1978). *Mind in society, the development of higher psychological processes*. Massachusetts: Harvard University Press. (Trad. cast. *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Grijalbo, 1979).

SUMMARY

The aim of this paper is to propose what, in the view of different authors, should constitute the desirable teachers' knowledge. From analyzing the characteristics of the knowledge that "in fact" teachers might have, and taking into account the contributions from different specific didactics, a proposal is suggested of what should know and should know how to do specific teachers.

RÉSUMÉ

L'ambition de cet article c'est de proposer celui que, selon les auteurs, devrait constituer le savoir désirable des professeurs. A partir d'analyser les caractéristiques du savoir que "de fait" ils possèdent d'habitude, et en misent en compte les fournissements que, dans les dernières années, ont fait les diverses didactiques spécifiques, on ébauche une proposition de celui que devraient savoir et savoir faire les professeurs spécialistes.