

Mesa 2: “Metodologías Didácticas Innovadoras”.

Modera: M^a. Reyes Bueno Moreno

Trabajando con los estudiantes de Magisterio, las concepciones de los alumnos de Primaria

Working with Student Teachers, Concepts of Elementary Students

Fernández Arroyo, Jorge

Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales.
Universidad de Sevilla
jferarr10@us.es

Solís Ramírez, Emilio

Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales.
Universidad de Sevilla
esolis@us.es

Rivero García, Ana

Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales.
Universidad de Sevilla
arivero@us.es

Porlán Ariza, Rafael

Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales.
Universidad de Sevilla
rporlan@us.es

RESUMEN

En esta comunicación exponemos un trabajo de aula realizada con los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla, de la modalidad de Educación Primaria que cursan la asignatura de Didáctica de las Ciencias Experimentales durante el curso académico 2011/2012. Con esta experiencia hacemos patente una doble necesidad. Por un lado cambiar el modelo dominante de enseñanza de las ciencias y por otro lado ser conscientes de que el conocimiento práctico de los docentes debe superar dicotomías del tipo: teoría-práctica, conocimiento científico y didáctico, etc. En este contexto se describe el modelo Formación de Profesores para Investigar la Práctica con el que pretendemos que los futuros docentes aborden sus problemas profesionales.

Palabras clave: Enseñanza de las ciencias, formación inicial de profesores conocimiento profesional, obstáculos de los profesores, concepciones de los profesores.

ABSTRACT

This document presents a classroom carried out work with students on the Faculty of Education at the University of Seville, of primary education in course of Didactics of Experimental Sciences during the academic year 2011/2012. A double patent is needed with this experience. On the one hand, change the dominant model of science education and in addition be aware that the knowledge of teachers must overcome dichotomies such as: theory and practice, scientific knowledge and

training, etc. In this context it is described the Teacher Training Model to Investigate the Practice with which we intend future teachers address their professional problems.

Keywords: Science education, initial teacher education professional knowledge, barriers of teachers, teachers' conceptions.

1. LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LAS CONCEPCIONES DEL PROFESORADO.

Las investigaciones que buscan conocer las concepciones del profesorado en relación con el campo de la enseñanza de las ciencias son diversas pero podemos sintetizar las más importantes del siguiente modo: concepción *transmisiva* de la enseñanza; aprendizaje por *incorporación de significados externos*, ignorando la existencia de ideas espontáneas; la ciencia como producto acabado, superior y verdadero (*absolutismo epistemológico*) y el método científico como *proceso inductivo* (Ruel, Désautels y Laroche, 1997; Porlán y Martín del Pozo, 2002 y 2004; Da-Silva, Mellado y Porlán, 2007).

Según esto, los modos de pensar socio-constructivistas, críticos y relativistas que se integran dentro de los modelos alternativos, se encuentran muy alejados de la cultura tradicional que ha determinado de manera directa las concepciones que presentan la mayoría de los profesores y profesoras de ciencias. Esto ha provocado y provoca que las nuevas propuestas fracasen.

1.1. La evolución existente en las concepciones del profesorado de ciencias.

De manera general, el concepto de *progresión* ha sido una idea en la que diversos autores han trabajado. En el caso de las concepciones específicas de los alumnos, algunos autores (Prieto, Blanco y Brero, 2002) diferencian la existencia de estadios intermedios en la progresión de sus concepciones. En otras investigaciones (García, 1998; Porlán y Rivero 1998; Solís 2005) se han integrado dichos estadios con los obstáculos que tanto profesorado como alumnado encuentran en la evolución de sus concepciones para intentar establecer hipótesis sobre la evolución de los sujetos en forma de *itinerarios de progresión*. En resumen el profesorado de manera inconsciente repite los esquemas aprendidos y se constituyen como una forma normalizada de ejercer su profesión. Al cuestionarse esta rutina de acción anclada en una cosmovisión tradicional de la escuela, se hace desde un discurso teórico con pocas conexiones con la práctica. Por lo tanto se erigen como un conjunto de *obstáculos endógenos* para el cambio de los profesores.

Pese a que realmente es desde el ámbito de la epistemología desde donde se pueden analizar los obstáculos de la evolución del conocimiento científico (Bachelard, 1983), diversos autores han ampliado su significado hasta el concepto del campo de las didácticas de las ciencias (Martinand, 1986; Astolfi, 1994; García y Rivero, 1995; Schneeberger, 1997; Porlán y otros, 1998; Solís y Porlán, 2003). Astolfi (1997) hablan de tres tipos de obstáculos en relación con los alumnos: epistemológicos, psicológicos y metodológicos. En este trabajo adoptamos dicha clasificación para su aplicación al caso de los docentes.

Existe una íntima relación entre la mayoría de las acciones del profesorado y los estereotipos sociales relacionados con la enseñanza y el aprendizaje (Porlán, Rivero y Martín del Pozo, 1997; Porlán y Rivero, 1998). Como ejemplo, es recurrente reducir la enseñanza de las ciencias a explicar contenidos o simplificar el aprendizaje a retener lo estudiado. En este sentido, los estereotipos sobre la escuela ejercen un papel disuasorio, constituyéndose en *obstáculos exógenos* para el cambio profesional, manifestándose en cómo se organizan los horarios, qué características tienen los espacios, etc.

La existencia de creencias explícitas sobre cómo debería ser la enseñanza de las ciencias, nos muestra el deseo de cambio de algunos docentes, en lo denominamos *concepciones movilizadoras* (Martínez, 2000; Ballenilla 2003; Solís, Porlán y Rivero, 2008), siendo un buen punto de apoyo a la hora de sustentar procesos de toma de conciencia de los obstáculos profesionales. En definitiva, el cambio profesional es un proceso complejo y gradual, de ahí nuestro interés por investigar las transiciones de los profesores de ciencias cuando participan en procesos de

formación de orientación constructivista (Porlán y Martín del Pozo, 2004).

2. EN BUSQUEDA DEL CAMBIO EN LOS FUTUROS MAESTROS A TRAVÉS DE UN MODELO DE FORMACIÓN.

A la hora de formar al profesorado en el ámbito de la enseñanza de las ciencias se han integrado dentro de un mismo currículum tres elementos sin establecer relaciones entre ellos: las ciencias experimentales, las ciencias de la educación y, en el caso de la formación inicial, el prácticum. En cuanto a los dos primeros se ha optado por una estrategia de formación que se sustenta principalmente en la transmisión de información. Pero un aula es un universo mucho más complejo que no se puede abordar con garantías mediante este sistema dual. La transmisión de información y el modelo *espontaneísta* como herramientas de formación, lejos de ayudar a los sujetos a reconstruir sus concepciones y esquemas de acción, les satura de conocimiento académico y, al mismo tiempo, anula las potencialidades transformadoras de determinados aspectos de la teoría (Porlán y otros, 2001).

2.1. El Conocimiento Práctico Profesional

Según algunos autores (Flores y otros, 2000), entorno a los Problemas Prácticos Profesionales (PPP en adelante) es posible englobar el conocimiento académico y el conocimiento en la acción, conectando teoría con acción. Por lo tanto existe una diferencia clara entre cada disciplina implicada en la formación que tiene solo relación con una *parte* del *todo* global de los procesos de enseñanza aprendizaje, y el conocimiento vinculado a la acción que está organizado en rutinas relativas a problemas concretos y funcionales.

El conocimiento profesional reducido a la mera aplicación de la teoría, es una de las causas del fracaso de la formación del profesorado que a su vez potencian la permanencia del modelo dominante de enseñanza de las ciencias. No se produce espontáneamente la integración del mundo consciente de la lógica con el mundo de la acción (Porlán, Martín del Pozo y Martín, 2002 y Rivero y Porlán, 2004).

Si entendemos la práctica no como una simple acción, sino como un proceso en el que el sujeto conscientemente es capaz de diferenciar entre conocimiento disciplinar y conocimiento vinculado a la experiencia, llegamos a lo que diversos autores denominan *Conocimiento Práctico Profesional* (CPP en adelante) (Porlán y otros, 1996; Porlán y Rivero, 1998; Bryan y Abell, 1999; Porlán y Rivero, 2001; Van Driel, Beijaard y Verloop, 2001; Wallace y Kang, 2004). Como cualquier otro conocimiento profesional o disciplinar, el CPP sólo puede producirse a partir de la investigación de los problemas relevantes del ámbito epistemológico específico, es decir de los PPP.

2.2. La formación de los docentes para investigar la práctica.

Desde hace algunos años, estamos experimentado como formadores e investigadores un modelo que desarrollamos bajo el nombre de Formación de Profesores para Investigar la Práctica (FOPIP) basado en los principios teóricos mencionados (Porlán y García, 1992; Martín del Pozo, 1994; Porlán y Rivero, 1998; Azcárate y Cuesta, 2005; Azcárate y Castro, 2006; Pizzato y Harres, 2007). Dicho modelo es un desarrollo del Proyecto Curricular IRES (Investigación y Renovación Escolar que es la referencia teórica del colectivo docente RED IRES, al cual pertenecemos (www.redires.net).

Pero, ¿cuáles son los problemas relevantes de la profesión?, ¿qué PPP pueden constituir el eje de la formación del profesorado, favoreciendo la integración de los conocimientos teóricos y la experiencia? Por nuestra parte, venimos agrupando los PPP en núcleos generales que organizan el currículum formativo (Porlán y otros, 1996; Porlán y Rivero, 1998; Martín del Pozo y Rivero, 2001;

Harres y otros, 2005; Rivero y Porlán 2005). Concretamente, en el caso de la enseñanza de las ciencias, proponemos determinados PPP, que en el caso de este trabajo, podemos concretar en:

¿Qué ideas tienen los alumnos en relación con los fenómenos que estudia la ciencia?, ¿cómo podemos analizarlas?...

El modelo FOPIP plantea una estrategia para hacer evolucionar las concepciones y las acciones de los profesores a partir de la investigación de los PPP.

3. UN CASO CONCRETO: LAS CONCEPCIONES DE LOS ALUMNOS Y ALUMNAS DE MAGISTERIO.

Partiendo del FOPIP como marco de referencia a la hora de formar a los futuros docentes, hemos desarrollado, en el curso 2011-12, con dos grupos de estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla, de la modalidad de Educación Primaria que cursan la asignatura de Didáctica de las Ciencias Experimentales, una secuencia flexible de actividades para conocer cuáles son las ideas y concepciones de estos estudiantes en torno al PPP de las ideas de los alumnos:

La propuesta de actividades a desarrollar ha sido la siguiente:

Actividad 1. Elección del tema a investigar.

1. Durante las sesiones de clases se reflexiona acerca del Conocimiento científico y sus relaciones con el conocimiento escolar y el conocimiento cotidiano. 2. Los estudiantes de Magisterio eligen de manera libre el tópico curricular que van a tratar con sus futuros alumnos.

Actividad 2. Diseño curricular.

1. Los estudiantes realizan una primera aproximación a cuál sería el diseño curricular adecuado para investigar el contenido elegido. 2. Se propone al alumnado la realización y el análisis de un cuestionario sobre el Ciclo del agua.

Actividad 3. Primera versión del cuestionario diseñado por los estudiantes.

Los estudiantes elaboran un primer cuestionario con el que abordar los contenidos seleccionados.

Actividad 4. Lectura de documentos relacionados con las concepciones de los alumnos.

Tras la lectura individual y en grupo de textos sobre metodología, se debate en equipo sobre los cambios a introducir en el cuestionario después de la lectura. Además se realiza un debate general sobre la lectura.

Actividad 5. Segunda versión del cuestionario diseñado por los estudiantes.

1. Los estudiantes realizan una segunda versión del cuestionario que diseñaron. Estos cuestionarios fueron revisados y corregidos. 2. Realizamos una nueva propuesta de cómo analizar el cuestionario del Ciclo del agua.

Actividad 6. Tercera versión del cuestionario diseñado por los estudiantes.

1. El alumnado realiza la versión definitiva del cuestionario. 2. El cuestionario se lleva a la práctica en un colegio. 3. Se analiza.

4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Según los datos que hemos obtenidos a lo largo de nuestro trabajo en el aula se ratifica la idea de que el cambio en las concepciones del profesorado es un proceso lento en el existen grandes dificultades. Ej: el 35% de los diseños curriculares no contempla la necesidad de realidad una detección de ideas previas en el alumnado. La formación de los docentes no debe entenderse como un proceso que busque la sustitución directa de las ideas iniciales del profesorado por otras que la investigación educativa considera más adecuadas. Es necesario adoptar enfoques progresivos y constructivistas, tal como se propone para la formación del alumnado (Duit y Treagust, 2003). Consideramos algunos ejemplos de evolución de las concepciones de nuestros alumnos de Magisterio:

- Ítems que plantean los estudiantes de Magisterio en la primera versión de su cuestionario para detectar las concepciones de los alumnos de primaria: “¿Cómo funciona el aparato digestivo?”
- Ítems que plantean los estudiantes de Magisterio en la versión definitiva de su cuestionario para detectar las concepciones de los alumnos de primaria, después de haber trabajado el análisis del cuestionario realizado por ellos mismos sobre el ciclo del agua: “¿Qué desayunas y meriendas con mayor frecuencia?”
- Análisis del cuestionario definitivo, después de haberlo pasado en un centro de Educación Primaria a un grupo de alumnos y alumnas: “En conclusión, hemos podido apreciar como las preguntas más teóricas, como pueden ser la dos, cinco y seis, aproximadamente la mitad de la clase han contestado correctamente, mientras que las demás preguntas han sido más variadas en sus respuestas, ya que se pedía la opinión, expresión o representación de las ideas de los propios alumnos, sin ningún tipo de guión teórico.”

Estamos de acuerdo con Flores, Gallegos y Baroja (2000) cuando afirman que es necesario moderar las expectativas de cambio en las actividades formativas y procurando transiciones progresivas, constituyéndose como progresos bien consolidados en las concepciones de los profesores, construidos por ellos mismos, y no saltos en el vacío con pocas posibilidades de mantenerse en el tiempo. Organizar el currículo de la formación de profesores en torno a problemas prácticos profesionales da sentido a la formación.

Finalmente, entendemos como importante que los profesores desarrollen un conocimiento profesionalizado sobre las ideas y las concepciones del alumnado de forma que les permita generar contextos de auténtico aprendizaje y no situaciones en las que se simula que se enseña y que se aprende. Creemos que trabajos con características similares a los que hemos desarrollado en el aula, facilitan que futuros docentes creen modelos metodológicos conscientes y de cierta complejidad, que permitan una práctica innovadora y profesionalizada.

5. BIBLIOGRAFÍA

- ASTOLFI, J.P. (1994). El trabajo didáctico de los obstáculos, en el corazón de los aprendizajes científicos. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), 206-216.
- ASTOLFI, J.P. (1997). *Conceptos claves en la Didáctica de las Disciplinas*. Sevilla: Díada.
- AZCÁRATE, P. y CUESTA, J. (2005). El profesorado novel de secundaria y su práctica. Estudio de un caso en las áreas de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 23(3), 393-402.
- AZCÁRATE, P. y CASTRO, L. (2006). La evolución de las ideas profesionales y la reflexión: Un binomio necesario. *Cuadrante XV* (1 y 2), 33-64.
- BACHELARD, G. (1983). *La formación del espíritu científico*. Madrid: Siglo XXI.
- BALLENILLA, F. (2003). *El practicum en la formación inicial del profesorado de ciencias de enseñanza secundaria*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.
- BRYAN, L.A. y ABELL, S.K. (1999). Development of professional knowledge in learning to teach elementary science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(2), 121-139.
- DA-SILVA, C., MELLADO, V. y PORLÁN, R. (2007). Evolution of the conceptions of a secondary education biology teacher: longitudinal análisis using cognitive maps. *Science Education*, 91(3), 461-491.
- DUIT, R. y TREAGUST, D. (2003). Conceptual change: a powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 25(6), 671-688.
- FLORES, F.; LÓPEZ, A.; GALLEGOS, L. & BAROJAS, J. (2000). Transforming science and learning concepts of physics teachers. *International Journal of Science Education*, 22(2), 197-208.

- GARCÍA, J.E. (1998). *Hacia una teoría alternativa sobre los contenidos escolares*. Sevilla: Díada.
- GARCÍA, F.F. y RIVERO, A. (1995). Dificultades y obstáculos en la construcción del conocimiento escolar en una hipótesis de progresión de lo simple a lo complejo. Reflexiones desde el ámbito del medio urbano. *Investigación en la Escuela*, 27, 83-94.
- HARRES, J. B.; PIZZATO, M. C.; FONSECA, M. C.; HENZ, T.; PREDEBON, F. & SEBASTIANY, A. P. (2005). *Laboratórios de ensino: inovação curricular na formação de professores de ciências*. São Paulo: ESETec Editores.
- MARTINAND, J.L. (1986). *Connaître et transformer la matière*. Berna: Peter Lang.
- MARTÍN DEL POZO, R. (1994). Tentative de définition d'un savoir professionnel sur le changement chimique pour la formation des enseignants. *Aster*, 18, 217-240.
- MARTÍN DEL POZO, R. y RIVERO, A. (2001). Construyendo un conocimiento profesionalizado para enseñar ciencias en la Educación Secundaria: los ámbitos de investigación profesional en la formación inicial del profesorado. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 40, 63-79.
- MARTÍNEZ, C.A. (2000). *Las propuestas curriculares de los profesores sobre el conocimiento escolar: dos estudios de caso en el área de conocimiento del medio*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.
- PIZZATO, M.C. y HARRES, J.B.S. (2007). Aprendizagem significativa e transformação na convivência: aproximações e indicadores para a formação de professores de ciências. *Boletín de Estudios e Investigación Indivisa*, 8, 429-439.
- PORLÁN, R. y GARCÍA, S. (1992). The change of teachers' conceptions: a strategy for in-service science teachers' education. *Teaching & Teacher Education*, 8 (5/6), 537-548.
- PORLÁN, R. y MARTÍN DEL POZO, R. (2002). Spanish teachers' epistemological and scientific conceptions: implications for teacher education. *European Journal of Teacher Education*, 25(2/3), 151-169.
- PORLÁN, R. y MARTÍN DEL POZO, R. (2004). The conceptions of in-service and prospective primary school teachers about the teaching and learning of science. *Journal of Science Teacher Education*, 15, 39-62.
- PORLÁN, R., AZCÁRATE, P., MARTÍN DEL POZO, R., MARTÍN TOSCANO, J. y RIVERO, A. (1996). Conocimiento profesional deseable y profesores innovadores: Fundamentos y principios formativos. *Investigación en la Escuela*, 29, 23-38.
- PORLÁN, R.; GARCÍA, J.E.; RIVERO, A. y MARTÍN DEL POZO, R. (1998). Les obstacles à la formation professionnelle des professeurs en rapport avec leurs idées sur la science, l'enseignement et l'apprentissage. *Aster*, 26, 207-235.
- PORLÁN, R. y RIVERO, A. (1998). *El conocimiento de los profesores*. Sevilla: Díada.
- PORLÁN, R. y RIVERO, A. (2001). Nature et organisation du savoir professionnel "souhaitable". *Aster*, 32, 221-251.
- PORLÁN, R., RIVERO, A. y MARTÍN DEL POZO, R. (1997). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: Teoría, métodos e instrumentos. *Enseñanza de las Ciencias*, 15 (2), 155-171.
- PRIETO, T., BLANCO, A. y BRERO, V. (2002). La progresión en el aprendizaje de dominios específicos. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(1), 3-14.
- RIVERO, A. y PORLÁN, R. (2004). The difficult relationship between theory and practice in an in-service course for science teachers. *International Journal of Science Education*, 26(10), 1223 – 1245.
- RIVERO, A. y PORLÁN, R. (2005). Areas of professional research: A proposal for organising the content of teacher education. En Denicolo y Kompf (Eds): *Connecting Policy and Practice. Challenges for teaching and learning in schools and universities*. London: Routledge.
- RUEL, F., DÉSAUTELS, J. y LAROCHELLE, M. (1997). Enseigner et apprendre les sciences: représentations sociales de futurs enseignants et enseignantes. *Didaskalia*, 10, 51-73.
- SCHNEEBERGER, P. (1997). L'idée d'obstacle dans la formation des professeurs des

écoles. *Aster*, 25, 9-31.

SOLÍS, E. (2005). *Las concepciones curriculares del profesorado de Física y Química en Formación Inicial*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla. Disponible on-line: <http://fondosdigitales.us.es/tesis/tesis/1624/concepciones-curriculares-del-profesorado-de-fisica-y-quimica-en-formacion-inicial/>

SOLÍS, E. y PORLÁN, R. (2003). Las concepciones del profesorado de ciencias de secundaria en formación inicial: ¿obstáculos o punto de partida? *Investigación en la Escuela*, 49, 5-22.

SOLÍS, E., PORLÁN, R. y RIVERO, A. (2008). ¿Qué Concepciones Curriculares del Profesorado de Ciencias en Formación Inicial pueden suponer un obstáculo? XXIII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Almería.

VAN DRIEL, J., BEIJAARD, D y VERLOOP, N. (2001). Professional development and reform in science education: the role of teachers' practical knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(2), 137-158.

WALLACE, C.S. y KANG, N. (2004). An investigation of experienced secondary science teachers' beliefs about inquiry: an examination of competing belief sets. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(9), 936-960.