

# EL PERFIL DE ACTIVIDAD CIENTÍFICA ESCOLAR DE UNA MAESTRA DE CIENCIAS EN SUS ACTUACIONES EN CICLO INICIAL Y MEDIO

Alicia De la Casa Val, Jordi Martí Feixas  
*Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya*

**RESUMEN:** El estudio describe y analiza el perfil de actividad científica escolar que una maestra de ciencias propone en dos secuencias de actividades sobre la materia, una en Ciclo Inicial y otra en Ciclo Medio. Para hacer el análisis de la actividad científica escolar de la maestra, se crearon categorías de análisis en relación con: el tipo de tareas que la maestra incluye en sus actuaciones, el papel que se atribuye a los alumnos en las tareas propuestas, la aparición de patrones de actividad científica, la estructura general de las secuencias observadas y, finalmente, el hilo conductor conceptual. Los resultados muestran que hay una serie de elementos que intervienen como mediadores en las actuaciones de la maestra. Especialmente, se observa que los materiales curriculares influyen en las actuaciones de ésta poniendo de manifiesto su capacidad para adaptarlos.

**PALABRAS CLAVE:** ciencia escolar; mediadores; materiales curriculares; educación primaria; conocimiento didáctico.

**OBJETIVO:** El objetivo principal de la presente investigación es la descripción y análisis de los perfiles de actividad científica escolar que aparecen en dos secuencias de actividades propuestas por una misma maestra de educación primaria, y relacionarlos con su conocimiento didáctico del contenido o con otros factores que pueden actuar como mediadores en los procesos de planificación e intervención en el aula.

## MARCO TEÓRICO

En los últimos años la formación del profesorado se ha convertido en objeto de estudio de muchas investigaciones. En relación con este tema, el concepto CDC (Conocimiento Didáctico del Contenido) que plantea Shulman (1986) adquiere cierta importancia, ya que permite identificar un conjunto de conocimientos que tienen los maestros sobre un contenido específico.

El CDC es de dominio específico y por eso en ciencias hablamos del conocimiento didáctico para la enseñanza de las ciencias (CDec). El CDec es el conocimiento que tiene un maestro de cómo puede ayudar a sus alumnos a comprender un contenido determinado (Magnusson, Krajcik & Borko, 1999).

Diversos autores han demostrado que el conocimiento y las creencias de los maestros sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje influyen en sus prácticas en el aula (Pajares, 1992; Putnam & Borko, 1997).

Las creencias educativas de los maestros tienen un papel esencial en la forma de interpretar el conocimiento pedagógico, de conceptualizar las tareas de enseñanza y, por último, de tomar sus decisiones sobre la enseñanza (Bryan, 2003).

A partir de las investigaciones sobre la influencia de los conocimientos y las creencias en las actuaciones de los maestros, diversos autores detectaron la existencia de una serie de elementos mediadores que condicionaban las actuaciones de los maestros en las aulas (Forbes & Davis, 2010; Davis, Beyer, Forbes & Stevens, 2011) entre los que destacan:

- a) Los conocimientos y creencias que los maestros tienen sobre la ciencia, sobre las capacidades de los alumnos, y sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias (Bryan, 2003; Pajares, 1992);
- b) Las experiencias vividas como alumnos de ciencias (Avraamidou, 2013)
- c) Los enfoques didácticos de los materiales curriculares que usan para elaborar sus secuencias de actividades (Beyer & Davis, 2012).

En definitiva, es importante conocer las creencias, los conocimientos y las experiencias de los docentes, ya que la información que se obtenga de esta investigación servirá para futuras formaciones de maestros, en concreto, para facilitar el aprendizaje de los maestros a la hora de enseñar.

## METODOLOGIA

### Contexto de la investigación

La investigación se ha llevado a cabo en la escuela L de Prats de Lluçanès (Barcelona). La escuela da mucha importancia a la ciencia escolar y desde hace unos años el claustro se ha implicado en un proceso de revisión metodológica del área de Conocimiento del Medio Natural y de formación del profesorado.

Durante la formación realizada en el curso 2015-2016, se proporcionaron recursos y materiales para la elaboración de secuencias de actividades sobre la materia en Ciclo Medio.

### Participantes

La investigación se plantea como un estudio de caso y se ha centrado en el seguimiento de una maestra de ciencias de Primaria que realiza la asignatura de conocimiento del medio Natural desde Ciclo Inicial a Ciclo Superior.

En cuanto a la elección de los ciclos en los que se harían las observaciones de la maestra, se escogió Ciclo Inicial (CI) y Medio (CM) porque trabajaban temas que pertenecían al mismo bloque de contenidos (la materia). Se consideró interesante observar cómo se trabajaba un mismo tipo de contenido, aunque en cada ciclo se trabajaban diferentes ideas sobre el tema. La secuencia didáctica correspondiente a CI fue elaborada sin el soporte de materiales curriculares externos. En cambio, para la elaboración de la secuencia de CM se proporcionó, en una formación, un material curricular específico derivado del Inquiry Project (TERC, 2012).

## **Instrumentos de recogida y análisis de la información**

### *La entrevista semiestructurada*

Para comenzar con la recogida de información, se realizó una entrevista semiestructurada a la maestra que estaba dividida en dos partes: en la primera se formularon un conjunto de preguntas para conocer los aspectos más relacionados con la experiencia de la maestra y sus creencias y conocimientos sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias; y en la segunda parte las preguntas que se hicieron sirvieron para ver cómo quería implantar el contenido a trabajar en los dos ciclos.

Para analizar la entrevista de la maestra se procedió a su transcripción y, posteriormente, se establecieron cinco categorías de análisis: la experiencia personal y actitud hacia la ciencia, las concepciones y creencias sobre la ciencia escolar, las concepciones y creencias sobre el aprendizaje, las concepciones y creencias sobre la enseñanza y el uso de materiales didácticos. Después de establecer estas categorías, se realizaron lecturas reiteradas de la transcripción y se escogieron los fragmentos de texto que tenían relación con las categorías establecidas.

### **Observaciones de aula**

Una segunda fuente de datos proviene de las observaciones no participantes realizadas en ambas aulas, durante aproximadamente dos meses.

Estas observaciones se hicieron con el objetivo de poder ver como la maestra ponía en práctica las secuencias de actividades sobre la materia y, por lo tanto, observar el tipo de actividades científicas escolares que se llevaban a cabo en el aula. También hay que destacar que las observaciones se utilizaron para poder analizar la coherencia entre lo que la maestra explicó en la entrevista y lo que realmente se observó en su práctica en el aula.

Para analizar las observaciones, se siguió el planteamiento de Martí (2016), aprovechando las categorías de análisis que planteó en su investigación, las cuales son: el tipo de tareas que la maestra incluye en su actuación en las aulas, el papel que se atribuye a los alumnos en las tareas propuestas por la maestra, la aparición de algunos patrones de actividad científica y la estructura general de las secuencias de actividades. Hay que destacar que en esta investigación se incluye otra categoría de análisis que es el hilo conductor conceptual (Hanuscin et al., 2016).

## **RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

### **Conocimientos y creencias que conforman el conocimiento didáctico de la maestra y que influyen en sus actuaciones**

Relacionado con los conocimientos y las creencias sobre la ciencia escolar, hay que destacar que se encontraron incoherencias entre estos conocimientos y algunos aspectos observados en las actuaciones de la maestra en las aulas. En la entrevista, la maestra hablaba de una visión de la ciencia como adquisición de hechos a través del método científico (en un sentido clásico), pero en el aula se observó que no se seguían los pasos que conformarían el método científico, sino que a veces la sesión se reducía básicamente a observar y experimentar, sin hacer predicciones, entre otros.

En lo que respecta a los conocimientos y creencias sobre el aprendizaje, la maestra manifiesta una visión cercana a la teoría interpretativa. En esta visión, los alumnos acostumbran a tener un papel activo y/o pasivo, en función de la tarea que se realiza en cada momento, sin que aparezca el papel productivo, en el cual los alumnos tienen ocasión de aportar sus conocimientos a una tarea específica y no se limitan a seguir consignas más o menos abiertas.

Por último, se considera que hay una relación entre los conocimientos y creencias sobre la enseñanza de las ciencias y el tipo de tareas que la maestra propone en el aula. La maestra tiene una visión de la enseñanza que se relaciona con la sucesión de experiencias a partir de las cuales los alumnos pueden manipular y experimentar. Relacionando esto con las diferentes tareas observadas en CI y CM, hay que destacar el predominio de la práctica científica “obtener datos a través de la observación o experimentación”.

### **El perfil de actividad científica escolar que la maestra propone en sus actuaciones en el aula**

En relación con las tareas que la maestra introdujo en sus actuaciones en las dos aulas, hay que destacar que en la secuencia de actividades observada en CI hubo un predominio de tareas prestadas (aquellas tareas que no son propias ni exclusivas de la actividad científica, por ejemplo: responder a preguntas generales o cerradas) con un 60%. En cambio, en CM se observó que había un predominio de tareas de actividad científica escolar (abreviado como tareas ACE) con un 53 %. En lo relativo a las tareas ACE presentes en las dos secuencias, recalcar que el ámbito de los datos y hechos es el que más aparece en las dos, obviando las tareas relacionadas con prácticas científicas propias del ámbito de las ideas y modelos. Los resultados muestran que en CM sí aparecían prácticas relacionadas con el ámbito de las ideas y modelos, pero en todos los casos se trataba de implicar a los alumnos en la práctica categorizada como: “exponer las propias ideas y modelos a través de la formulación de predicciones no justificadas”. Ambos resultados indicarían que la maestra aún no concibe un modelo de ciencia que tenga por objetivo la construcción, evaluación y revisión de modelos de los alumnos como elemento central de la actividad científica escolar.

Con respecto al papel que tenían los alumnos en el desarrollo de las tareas de las secuencias, se observó que en los dos ciclos hubo un predominio del papel activo de los alumnos. Esto es a causa de que la práctica científica más presente en las dos secuencias es la obtención de datos y en esta los alumnos siempre tienen un papel activo. En cambio, en otras tareas que plantea la maestra (por ejemplo: en la reflexión sobre un contenido epistemológico) los alumnos acostumbran a tener un papel pasivo.

En cuanto a los patrones de actividad identificados en las secuencias de actividades, se observó que en CI hubo un predominio de patrones de actividad científica simples, mayoritariamente relacionados con el ámbito de los datos y los hechos (por ejemplo: el predominio del patrón *O* que se identifica como un conjunto de episodios de actividad dónde los niños solo obtienen datos). En cambio, en CM hubo un predominio de patrones de actividad científica que vinculan el ámbito de los datos con el de las ideas (por ejemplo: el patrón *P-O* que se identifica como un conjunto de episodios de actividad dónde los niños comienzan haciendo predicciones para seguir obteniendo datos).

Un último aspecto a destacar es que la maestra no percibe el hilo conductor conceptual como un elemento que tiene que estar presente en las secuencias de actividades llevadas a cabo. Los resultados muestran que en CM hay presencia de una coherencia conceptual a causa de los recursos y materiales proporcionados en la formación realizada. Sin embargo, después de ver las actuaciones de la maestra en CI se podría afirmar que no percibe la coherencia conceptual y a la vez que no fue capaz de articular el concepto principal a trabajar en el desarrollo de un hilo conductor conceptual. Esta conclusión la podemos relacionar con los resultados que obtuvieron Lo et al. (2014) en su investigación que es que los maestros acaban centrando sus actividades en que los alumnos estén involucrados y activos en las sesiones, sin enfatizar mucho en las ideas y los conceptos que tendrían que desarrollar.

En conclusión, muchos de los resultados obtenidos en esta investigación podrían ser explicados por la influencia mediadora de los materiales curriculares. La secuencia de CM es más rica en relación con las prácticas de actividad científica, el papel de los alumnos en estas prácticas, los patrones de actividad

científica identificados y el hilo conductor conceptual de la secuencia. En cambio, la de CI se podría considerar más pobre en cuanto a prácticas de actividad científica escolar y esto podría ser a causa de que la elaboración de la secuencia no estuvo influenciada por materiales curriculares más acordes con los planteamientos contemporáneos de la ciencia escolar.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AVRAAMIDOU, L. (2013). Prospective Elementary Teachers' Science Teaching Orientations and Experiences that Impacted their Development. *International Journal of Science Education*, 35(10), 1698–1724.
- BEYER, C. J., & DAVIS, E. a. (2012). Learning to critique and adapt science curriculum materials: Examining the development of preservice elementary teachers' pedagogical content knowledge. *Science Education*, 96(1), 130–157.
- BRYAN, L., (2003). Nestedness of Beliefs: Examining a Prospective Elementary Teacher's Belief System about Science Teaching and Learning, *Journal of Research in Science Teaching*, 40 (9), 835 – 868.
- DAVIS, E. A., BEYER, C., FORBES, C. T., & STEVENS, S. (2011). Understanding pedagogical design capacity through teachers' narratives. *Teaching and Teacher Education*, 27(4), 797–810.
- FORBES, C. T., & DAVIS, E. A. (2010). Curriculum design for inquiry: Preservice elementary teachers' mobilization and adaptation of science curriculum materials, *Journal of Research in Science Teaching*, 47(7), 820–839.
- HANUSCIN, D. (2016) Developing coherent conceptual storylines: two elementary challenges. *Journal of Science Teacher Education*, 27, 393-414.
- LO, A. S., KRIST, C., REISER, B. J., & NOVAK, M. (2014). Examining shifts in teachers' understanding of NGSS and their impact on planned instruction. Paper presented at the anual meeting of NARST, Pittsburgh, PA.
- MAGNUSSON, S. J., KRAJCIK, J. S., & BORKO, H. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In K. A. Publishers (Ed.), *Examining pedagogical content knowledge*. (pp. 95–132). Dordrecht.
- MARTÍ, J. (2016) *Perfils d'activitat científica escolar en les planificacions d'estudiants de mestre d'educació primària. Canvis i continuïtats*. Tesi Doctoral inèdita. Bellaterra: UAB.
- PAJARES, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62, 307–332.
- PUTNAM, R. & BORKO, H. (1997). Teacher learning: Implications of new views of cognition. In B. J. Biddle, T. L. Good, & I. F. Goodson (Eds.), *The international handbook of teachers and teaching* (pp. 1223-1296). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer
- SHULMAN, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4 – 14.
- TERC (2012) *The inquiry project. Seeing the world through a scientist's eye*. Cambridge: Massachusetts.

