

CÓMO SON LAS PROPUESTAS DE ENSEÑANZA QUE ELABORAN LOS FUTUROS MAESTROS

Concepción González Rodríguez, Cristina Martínez Losada, Susana García Barros
Facultade de Ciencias da Educación. Universidade da Coruña. Campus Elviña s/n. 15071. A Coruña.
cgonzalezr@udc.es, cmarcl@udc.es, susg@udc.es

RESUMEN: En este trabajo se analizan las características de las propuestas de enseñanza dirigidas al estudio de ciertos aspectos relativos a la energía, planteadas por 14 grupos de estudiantes de 2º curso del grado de maestro de Primaria. Se analizan las habilidades y actitudes contempladas tanto en los objetivos/contenidos, como en las actividades, así como la secuencia de enseñanza. Las propuestas se centran sobre todo en habilidades de búsqueda y organización de información y cognitivo-lingüísticas, aunque éstas últimas figuran sobre todo en actividades. Las actitudes atienden a implicaciones socio-ambientales del uso de la energía, siendo las actitudes hacia la ciencia poco consideradas. En general las propuestas incluyen sucesivas actividades, que debe realizar el alumnado bajo la tutela del profesor, pero pocas responden a una secuencia de enseñanza bien estructurada.

PALABRAS CLAVE: Formación docente. Educación primaria. Energía.

OBJETIVOS

Este trabajo forma parte de un proyecto dirigido a desarrollar y evaluar una propuesta de formación inicial que toma como núcleo organizador “la energía” y otorga especial relevancia al desarrollo de habilidades cognitivas y lingüísticas.

Se pretende conocer cuáles son las características de las propuestas de enseñanza elaboradas por los futuros maestros sobre la energía. En concreto, se pretende averiguar: a) En qué medida los objetivos/contenidos que seleccionan y las actividades que proponen tienen en cuenta las habilidades y actitudes asociadas a la explicación científica de fenómenos, y b) Cómo es la secuencia de enseñanza que plantean

FUNDAMENTACIÓN

En la actualidad existe un consenso en cuanto a la importancia de que la formación docente promueva el conocimiento didáctico del contenido (Shulman, 1986) que vincula el de carácter científico y el pedagógico respecto a los diferentes tópicos curriculares que han de ser objeto de enseñanza, contemplando también el conocimiento del contexto. En este sentido, concretamente en la formación de maestros, es importante atender tanto al desarrollo del conocimiento científico, pues ellos mismos han reconocido sus deficiencias en este sentido (Harlen, 1997), como al desarrollo de competencias profesionales asociadas a la necesaria toma de decisiones respecto a diferentes cuestiones, ya señaladas por

distintos autores (Cañal, 2012, Porlán, 2010). Por ejemplo, ¿cómo aumentar la significatividad de los conocimientos escolares?, ¿cómo organizar la enseñanza para promover la integración de aprendizajes en torno a modelos científico-escolares?, ¿qué habilidades y actitudes están implicadas? En definitiva, se trata de dar respuesta a ¿qué propuestas de enseñanza serán las más adecuadas?

Un tópico de especial relevancia para la enseñanza de las ciencias es la energía, no solo porque permite explicar de forma integradora hechos variados, tanto relacionados con objetos inertes como con el mundo vivo, sino también por el uso que hacemos de ellas, que suscita amplios debates en la sociedad actual. Por ello, se recomienda iniciar el estudio de la energía ya en la Educación Primaria, asociándolo a situaciones y problemáticas próximas (De Pro y Rodríguez Moreno, 2010), desde una perspectiva cualitativa (Duit, 1987). Así, lo niños deben aprender elaborar explicaciones al respecto, lo que implica el paralelo desarrollo de diferentes habilidades, tanto cognitivas como lingüísticas, entre las que se encuentran las cognitivolingüísticas (Jorba, 2000). Sin embargo, su alto nivel de abstracción hace que encierre importantes dificultades para el alumnado (Solbes & Tarín, 1998), y también para los docentes en formación (Rodríguez Marín & García, 2011). De ahí la importancia de abordar su tratamiento científico-didáctico a lo largo de su proceso formativo.

METODOLOGÍA

En este estudio han participado 51 estudiantes, organizados en 14 grupos, que cursaban la asignatura obligatoria Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza I, de 2º curso de la titulación de grado de Maestro de Educación Primaria. En ella, después de realizar un análisis sobre qué y cómo enseñar “Los materiales y sus cambios” en ese nivel educativo, se introduce la idea de energía como una propiedad de los sistemas que permite explicar cambios, destacando también su importancia en la sociedad actual.

Más concretamente, en el grupo clase se analizan situaciones próximas y variadas (los objetos se mueven, cambian de temperatura, se transforman) con el fin de delimitar un modelo de energía que resulte útil y, a la vez, asequible a los niños de primaria (García Barros *et al*, 2012). Así mismo, se revisan, discuten y valoran diferentes propuestas de enseñanza en cuanto a las ideas clave que tratan, cómo conceptualizan la energía y en qué contextos se aplican, a qué cuestiones o preguntas se pretende dar respuesta, qué habilidades cognitivas y de comunicación promueven, qué tipos de actitudes potencian. A continuación, se plantea la extensión del estudio a otras situaciones relacionadas con el uso y obtención de energía en las sociedades humanas.

En este contexto, como actividad de síntesis/aplicación, se solicita a cada pequeño grupo, una propuesta de enseñanza sobre “pequeños aparatos de uso habitual” o “materiales más empleados como recursos energéticos. En dicha propuesta, se debería atender a qué/cómo/porqué suceden determinados cambios en términos energéticos y cada grupo debía seleccionar unos objetivos/contenidos concretos y desarrollarlos a través de la correspondiente secuencia de actividades. ”. Esta propuesta se realizó de forma autónoma, aunque convenientemente tutelada por la profesora.

Se analizaron los tipos de habilidades (investigativas, búsqueda/organización de la información y cognitivo-lingüísticas) y de actitudes (hacia la Ciencia y a sus interrelaciones con la sociedad y el ambiente) que incluye cada grupo en los objetivos/ contenidos y en cada una de las actividades que propone, así como su grado de contextualización (ver Tablas 1 y 2).

Además, se identificó la finalidad de cada actividad y su posición en la secuencia (actividad inicial, de desarrollo o final) con objeto de caracterizar la propuesta que plantea cada grupo (ver Tabla 3).

RESULTADOS. CONCLUSIONES

Todos los grupos de estudiantes enuncian los objetivos en términos de capacidades y definen contenidos en relación a los mismos (excepto dos y uno respectivamente). La mayoría tienen en cuenta las habilidades en los objetivos y contenidos que plantean y, aunque en menor medida, las actitudes y el contexto (Tabla 1).

Tabla 1.
Grupos que incluyen distintas habilidades,
actitudes y contextos en los objetivos y contenidos que plantean.

Dimensiones de análisis		Objetivos		Contenidos	
Habilidades	Investigativas	1	11	3	11
	Búsqueda/Organización de información	10		13	
	Cognitivo-lingüísticas	3		5	
Actitudes	Hacia la Ciencia	1	9	2	6
	Respecto a implicaciones socio-ambientales	9		5	
Contexto	Académico	1	12	4	9
	Cotidiano	7		6	
	Interrelaciones C/T/S/A	8		7	

Los distintos grupos incluyen sobre todo habilidades relacionadas con la búsqueda y organización de la información, mientras las habilidades cognitivo-lingüísticas y especialmente las investigativas (formular hipótesis, diseñar experiencias...) son menos consideradas. En cuanto a las actitudes, atienden a las que suponen implicaciones socio-ambientales y están presentes en mayor medida en los objetivos (9 grupos), que en los contenidos (5 grupos). Las actitudes hacia la Ciencia solo las incluye un grupo en los objetivos y dos en los contenidos. En general, los grupos de profesores sitúan los objetivos y contenidos en un contexto concreto, ya sea cotidiano o socio-ambiental, siendo una minoría los que los limitan al contexto académico (un grupo en lo que respecta a los objetivos y 4 a los contenidos).

El análisis del conjunto de las actividades propuestas por cada grupo de alumnos/as (Tabla 2), muestra que las habilidades más solicitadas son las relativas a la búsqueda y organización de la información. Así, el establecimiento de relaciones se exige en el 67% del total de actividades y está además presente en las propuestas de todos los grupos. La identificación de característica se solicita en el 56% de las actividades y ha sido propuesta por todos los grupos excepto por G12.

En cuanto a las habilidades cognitivo-lingüísticas, la más demandada es la descripción de lo que sucede (en el 44 % de las actividades) y está presente en la mayoría de los grupos (excepto G6 y G11). La justificación de "por qué sucede lo que sucede" la solicita también la mayoría de los grupos (excepto G5 y G8), pero en este caso en menor medida (34% del total de actividades). Sin embargo la argumentación está presente solamente en las actividades de dos grupos (G6 y G12).

Las habilidades prácticamente inexistentes en las actividades de todos los grupos son las investigativas, tan solo las consideran en una de sus actividades tres grupos (G9, G10 y G12).

Respecto a las actitudes que promueven, se puede observar que solo las tienen en cuenta la mitad de los grupos (G1, G6, G7, G8, G10, G12, G13). Además se dirigen exclusivamente al desarrollo de comportamientos y compromisos socio-ambientales (CTSA), en ningún caso a promover el interés y la valoración de la Ciencia.

Tabla 2.
Habilidades y actitudes que demandan y contexto
en el que se desenvuelven, las actividades aportadas por los grupos de estudiantes de magisterio.

Grupos de alumnos	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	Total	
Nº de actividades	4	5	6	4	5	8	4	5	5	7	4	4	2	7	70	
Hab. investigativas	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	-	3 4%	
Hab. cognitivo-lingüísticas	Describir que sucede	2	5	4	3	3	-	1	2	2	4	-	3	0	2	31 44%
	Justificar por qué sucede	1	3	2	4	-	1	2		1	2	2	2	1	3	24 34%
	Argumentar	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	1	-	-	8 12 %
Busqueda/Org. inform	Identificar características	2	5	2	3	5	3	3	2	2	4	3	-	1	4	39 56%
	Establecer relaciones	2	4	5	4	1	5	3	4	3	5	2	3	2	4	47 67%
Actitudes	Hacia la Ciencia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Implicaciones socio-ambientales	1	-	-	-	-	1	1	2	-	3	-	2	1	-	11 16%
Contexto	Académico	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	2	-	1	-	5 7%
	Cotidiano	4	5	6	4	4	8	1	4	3	5	2	3	1	1	51 72%
	C/T/S/A	1	-	-	-	1	1	2	3	6	9	-	4	3	6	35 50%

Por último hay que resaltar que todos los grupos, sitúan las actividades en un contexto cotidiano (el 72% del total de las mismas). Así mismo el 50% de las actividades se asocian al contexto CTSA, y corresponden a las propuestas de todos los grupos menos a las de G2, G3, G4 y G11. Solo el 7% de las actividades, correspondientes a 4 grupos (G7, G10, G11, G14), se aplican a un contexto exclusivamente académico.

Basándonos en el tipo y orientación de las actividades planteadas, así como su posición en el proceso de enseñanza se establecen tres tipos de secuencia (Tabla 3): a) la que incluye un solo tipo de actividades –actividades de desarrollo-, caracterizadas por aportar el material al alumnado con la información de los contenidos a trabajar, y por restringir la explicación docente a la introducción de dicho material y a la resolución de los problemas o dudas que vayan surgiendo; b) la que contempla dos tipos de actividades, las iniciales, dirigidas a presentar el tema de estudio, contextualizar, motivar... y las actividades de desarrollo, y c) la secuencia más completa que recoge además de estos dos últimos tipos alguna actividad final de aplicación y/o síntesis.

Cabe destacar que la mayoría de las propuestas (siete en total) corresponden a la secuencia más sencilla y solo dos (G2 y G3) a la más completa.

Tabla 3.
Secuenciación que proponen los grupos de estudiantes de magisterio.

Secuencia de enseñanza	Grupos de alumnos
⇒ Activ. de desarrollo	G1,G4,G10,G11,G12,G13,G14
⇒ Activ. Iniciales ⇒ Activ. de desarrollo	G5, G6,G7,G8,G9
⇒ Activ. Iniciales ⇒ Activ. de desarrollo ⇒ Activ. finales	G2, G3

Finalmente conviene indicar que, independientemente del tipo de actividades propuestas la mayoría de los grupos emplean distintos tipos de agrupamiento del alumnado. Tres grupos (G3, G9 y G10) emplean actividades individuales, en pequeño grupo y en gran grupo. Cuatro grupos (G6, G7, G11 y G12) emplean solo las dos últimas y otros tres (G2, G5, G13) solo las dos primeras. El resto de los grupos emplean, únicamente un tipo de agrupamiento (G1 y G8 individual y G4 y G14 pequeño grupo).

En resumen, las propuestas elaboradas por los estudiantes de magisterio presentan luces y sombras. Así, las actividades planteadas, en general están convenientemente contextualizadas y, aunque se centran especialmente en el uso de habilidades de búsqueda/organización de la información, también inciden en otras habilidades directamente asociadas a la explicación científica de hechos/fenómenos, como son la descripción y la justificación. Sin embargo, a la hora de seleccionar los objetivos y los contenidos parecen prestar menos atención al desarrollo de estas importantes habilidades. Por otra parte, destaca el escaso énfasis en la promoción de habilidades asociadas a la indagación, cuando éstas tienen un importante valor educativo y favorecen la elaboración del conocimiento científico deseable. También llama la atención la poca importancia otorgada al desarrollo de actitudes de interés hacia la Ciencia, frente a aquellas relacionadas con las implicaciones socio-ambientales del uso de la energía, detectada tanto en el enunciado de objetivos/contenidos, como en las actividades diseñadas, a pesar de que ambas son relevantes y se potencian mutuamente.

La secuencia de enseñanza se caracteriza por plantear sucesivas actividades a realizar por el alumnado, convenientemente dirigidas por el profesor. Sin embargo, pocas propuestas responden a una secuencia de enseñanza bien estructurada, que contemple actividades con distinta finalidad, siendo especialmente escasa la introducción de tareas dirigidas a la reflexión y síntesis de lo que se ha aprendido.

A pesar de las sombras identificadas, este trabajo muestra que los estudiantes han puesto en juego ciertas competencias profesionales, sobre las que se deberá seguir insistiendo. Concretamente la continuación de este estudio se dirigirá a conocer el grado de desarrollo de las citadas competencias. Para ello, es nuestra intención analizar nuevas propuestas de enseñanza que sobre la energía se realicen en el marco de la materia de enseñanza de las ciencias que se imparte el curso siguiente. Previamente, en el grupo clase, se tratará de promover situaciones en las que se potencie la importancia de habilidades ligadas a la indagación y de actitudes de interés hacia la ciencia. También se insistirá en la necesidad de programar actividades variadas atendiendo a su finalidad, ahondando en la importancia de contemplar su adecuada secuenciación.

AGRADECIMIENTOS

Trabajo subvencionado por el Ministerio de Ciencia e Innovación EDU2011-27772

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cañal, P. (2012). Saber ciencias no equivale a tener competencia profesional para enseñar ciencias. En; Pedrinaci, E. (coord.) *El desarrollo de la competencia científica* (pp. 217-239). Barcelona: Graó.
- De Pro, A., & Rodríguez Moreno, J. (2010). Aprender competencias en una propuesta para la enseñanza de los circuitos eléctricos en Educación Primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(3), 385-404.
- Duit, R. (1987). Should energy be introduced as something quasi-material? *International Journal of Science Education*, 9, 139-145.
- García Barros, S., Martínez Losada, C., González Rodríguez, C., & Bugallo, A. (2012, 5-7 de septiembre de 2012). *La energía en la formación de maestros*. Paper presented at the XXV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Santiago de Compostela.
- Harlen, W. (1997). Primary teachers' understanding in science and its impact in the classroom. *Research in Science Education* 27(3), 323-337.
- Jorba, J. (2000). La comunicación y las habilidades cognitivolingüísticas. In J. Jorba, I. Gómez & A. Prat (Eds.), *Hablar y escribir para aprender. Uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares* (pp. 29-49). Barcelona: ICE Universitat Autònoma de Barcelona. Síntesis.
- Porlán, R., Martín del Pozo, R., Rivero, A., Harres, J., P., A., & Pizzato, M. (2010). El cambio del profesorado de ciencias I: Marco teórico y formativo. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), 31-46.
- Rodríguez Marín, F., & García, E. (2011). ¿Qué diferencias hay entre el conocimiento cotidiano y el conocimiento científico de docentes en formación sobre el concepto de energía? . *Investigación en la Escuela*, 75, 63-71.
- Solbes, J., & Tarín, F. (1998). Algunas dificultades en torno a la conservación de la energía. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(3), 387-397.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.