

A partir de los datos obtenidos en una investigación reciente sobre las concepciones del profesorado en formación sobre el concepto de energía se muestran las diferencias existentes entre el conocimiento cotidiano y el científico, sin olvidar que un componente esencial del conocimiento profesional sería un "conocimiento didáctico del contenido", que incluye los aspectos científicos del tema en cuestión.

PALABRAS CLAVE: *Energía; Conocimiento científico; Conocimiento cotidiano; Concepciones del profesorado.*

¿Qué diferencias hay entre el conocimiento cotidiano y el conocimiento científico de docentes en formación sobre el concepto de energía?

pp. 63-71

Fátima Rodríguez Marín*
J. Eduardo García Díaz**

Universidad de Sevilla

63

La investigación didáctica nos indica que existe una gran diferencia entre las concepciones que se construyen en el ámbito escolar y en el ámbito cotidiano. En este artículo se presentan esas diferencias en relación con la problemática de la energía, concretamente sobre su definición. El estudio se ha realizado en una muestra constituida por profesorado en formación.

Entendemos, como indica García Díaz (1998), que la escuela debe considerarse como un lugar de reflexión sobre las relaciones entre los humanos, y entre éstos y el medio, y como un motor del cambio social, teniendo como objetivo educativo básico lo que podría denominarse como el "enriquecimiento del cono-

cimiento cotidiano". Para conseguir esa finalidad es imprescindible que los alumnos y las alumnas construyan el conocimiento escolar trabajando problemas (como objetos de estudio) abiertos y complejos, que conecten con sus intereses y sus preocupaciones y que sean relevantes para la vida presente y futura de los sujetos. Es decir, el currículum se organizaría en torno a "problemas socioambientales" y no en relación con la organización temática del saber disciplinar.

La investigación de estos problemas debe considerar un primer referente: el conocimiento cotidiano. El conocimiento cotidiano presente en el medio social y en las ideas de los alum-

* E-mail: frodmar@us.es

** E-mail: jeduardo@us.es

☒ Artículo recibido el 31 de octubre de 2011 y aceptado el 17 de noviembre de 2011.

nos y alumnas es importante porque configura, en gran medida, las ideas que movilizan las personas en su aprendizaje. Pero no es suficiente, pues para elaborar hipótesis sobre la posible transición en la construcción del conocimiento debemos considerar otros dos referentes que nos ayudan a determinar los conocimientos deseables: el conocimiento científico, organizado en las disciplinas tradicionales (física, geografía, biología, matemáticas, etc.) y el conocimiento metadisciplinar, que comprende tanto el saber metacientífico (filosófico, epistemológico) como aquellas cosmovisiones ideológicas que alcanza un alto grado de coherencia interna (por ejemplo, el ecologismo). En relación a este referente, optamos por un determinado paradigma filosófico y metodológico que organiza la formulación y evolución del conocimiento escolar: creemos que la escuela debe conseguir “la transición desde formas de pensamientos simple a otros más complejos”, según las aportaciones del paradigma de la complejidad (Morin, 1977, 1980, 1986, 1990 y 1991).

El concepto de energía en el conocimiento profesional de maestros y maestras

Aplicado este enfoque al caso de la energía, se trataría no tanto de enseñar al alumnado la concepción científica de la energía como de trabajar el tema de la energía desde la perspectiva de un problema socioambiental relevante. Pero ello no quita, antes al contrario, que el profesorado deba conocer lo que nos aporta la ciencia para poder así ayudar al alumnado a construir una noción de energía más compleja. Un componente esencial del conocimiento profesional sería, en ese sentido, un conocimiento didáctico del contenido (Shulman, 1987), que incluye los aspectos científicos del tema en cuestión. De ahí la necesidad de mejorar el conocimiento didáctico del contenido de la energía, mejora que requiere un mejor conocimiento de las dificultades de aprendizaje existentes en el profesorado, objetivo del presente artículo.

En la práctica docente habitual se pretende, sin más, sustituir las nociones cotidianas por las científicas. Según (Sanmartí, Burgos y Nuño, 2011), en una enseñanza tradicional se realizaría así:

“Introduciendo de forma abstracta los nuevos conocimientos que hay que aprender. Por ejemplo, si lo que se pretende es enseñar el concepto de fuerza, se empieza dando la definición, hablando de sus efectos, de cómo se miden y representan, etc. Es posible que se pongan ejemplos concretos, cercanos a la vida del alumnado, pero cada uno de ellos se relaciona con una idea. La secuencia termina con ejercicios de aplicación, cada uno de ellos referido a una parte de lo aprendido, con los que se pretende entrenar al alumnado para que mecanice las ideas introducidas. La evaluación consiste en valorar la respuesta a preguntas similares” (p. 65).

Estas mismas autoras proponen, como alternativa, “aprender ciencias aprendiendo a hacer ciencia –de hecho, ciencia escolar–” (Sanmartí, Burgos y Nuño, 2011). Tradicionalmente se viene transmitiendo el conocimiento científico en su versión final y abstracta, sin que quienes aprenden lleven a cabo una actividad científica escolar, coherente con la de la ciencia experta. Una actividad científica escolar requiere el planteamiento de un problema y de preguntas investigables en relación con situaciones –contextos– que tengan sentido para quienes aprenden y con un objetivo. Para ello, por ejemplo, se puede seguir la siguiente secuencia:

“Elaborar unas primeras representaciones, buscar pruebas que las confirmen, contrastar los puntos de vista con los de sus iguales y con personas expertas, ordenar y comunicar las nuevas representaciones (modelos teóricos), comprobar si son útiles para explicar nuevos fenómenos y así recomenzar el proceso” (ob. cit., p. 67).

En nuestro caso, entendemos que los maestros y maestras deben ayudar al alumnado a investigar el tema de la energía complejizando su conocimiento cotidiano, y que para ello deben conocer bien tanto la temática en cuestión como las posibilidades didácticas existentes. Así, deben conocer que la problemática de la energía puede ser abordada desde distintas disciplinas y que es un tema con gran relevan-

cia social debido a la crisis sistémica (social, ambiental y económica) que vivimos. Debido a esto, en los últimos años han crecido los debates y noticias en todos los medios de comunicación sobre las energías renovables, los coches híbridos, la disminución de las reservas de petróleo, las subidas continuas de la gasolina, el cambio climático, el efecto invernadero, etc. Todas estas temáticas también se han trasladado al debate social, a la escuela particularmente y a las actividades de educación ambiental, siendo todos estos problemas diferentes formas de ver la problemática de la energía.

En relación a este tema, el debate social también se traslada a la escuela, siendo la temática de la energía uno de los contenidos más trabajados en el ámbito de la educación formal, pero su tratamiento tradicional ha sido poco útil para cambiar el pensamiento y la conducta de las personas en relación con el modelo energético predominante en nuestra sociedad. En una situación como la actual de “emergencia planetaria” (Gil Pérez y Vilches, 2001, 2005 y 2006; Alcantud, 2007), resulta imprescindible, tal como hacen autores como Ballenilla (2005) y Jiménez y Sampedro (2006), incorporar la perspectiva ecológica a la temática de la energía. En la escuela se suele trabajar la energía como un concepto físico, existiendo diversas investigaciones, como las de Hernández Abenza (1992 y 2008), Solbes y Tarín (1998, 2004 y 2008), Pérez y Varela (2006), Pro (2009 y 2010), que trabajaban este concepto desde el ámbito de la enseñanza de la física. En este caso, el profesorado define algunos conceptos físicos, habla de diferentes formas de energía o trabaja someramente el papel de la energía en el funcionamiento de nuestra sociedad. En otros ámbitos como en el de la Educación Ambiental recibe un tratamiento muy simplificador (García, Rodríguez, Solís y Ballenilla, 2007) pues se comienza a trabajar el tema desde un enfoque más ecológico y social, pero simple: lo habitual es presentar un discurso sobre las energías alternativas y el ahorro energético, centrado en una perspectiva desde el mesocosmos y centrada en lo local, que no suele profundizar en las cuestiones sociales y ecológicas de fondo, y que ayuda poco a una comprensión más compleja del tema.

La realidad es que, como indica Solís (1998), la idea de energía no es obvia. El concepto mismo surgió muy tarde y fruto de los numerosos experimentos realizados por físicos eminentes entre 1798 hasta 1850 con la definición del concepto de entropía. Las ideas que surgen tan tarde en la historia de la ciencia tienen siempre dificultades inherentes. Y no es difícil ver por qué esto es así. La energía no se puede ver, no se puede oír, no se puede tocar. En efecto sólo la podemos detectar cuando sufre algún tipo de transformación. ¿Qué es la luz? Energía en tránsito. ¿Qué es el calor? Energía en tránsito. ¿Qué es el trabajo? Energía en tránsito. Por otra parte, el diccionario de la lengua española la define como “fuerza, vigor, actividad”, ninguno de los cuales tiene un verdadero significado físico. Y, a su vez, la definición consuetudinaria de “la capacidad de un sistema para producir un trabajo” choca con que es tanto o más difícil el concepto de trabajo como el que se pretende explicar o aclarar. De momento, nos quedaremos con la definición de J.C. Maxwell cuando indicó que la energía es “la marcha de las cosas” (Holton y Brush, 1988).

Lo habitual en el ámbito de la enseñanza es introducir el concepto de energía después del de trabajo mecánico. Esta forma de hacerlo goza de una aprobación generalizada, posiblemente porque, al menos en apariencia o de forma inmediata, evita el definir una magnitud tan abstracta como la energía. El trabajo es una magnitud de la que se puede dar una definición operacional y nos permite tener una fórmula para calcularla. No obstante, ante esta postura generalizada existe una controversia sobre la conveniencia de realizar el desarrollo de este concepto de esta forma. Los partidarios de introducir primero el concepto de trabajo, argumentan que la energía es una idea abstracta inventada por los científicos para resolver problemas cuantitativos en sus investigaciones. Argumentan, asimismo, que el concepto de energía nada tiene que ver con la vida diaria y que como noción científica solamente puede ser aprendida después de algunos conceptos básicos: fuerza y trabajo fundamentalmente. Otros autores (Hierrezuelo y Moreno, 1991) se refie-

ren a la imposibilidad de definir energía de una forma operacional y señalan algunas dificultades de hacerlo a partir del trabajo, fundamentalmente las derivadas de no tener en cuenta los procesos asociados con los intercambios de calor y centrándose sólo en los intercambios mecánicos. Esta vía alternativa propone partir de una definición descriptiva de la energía a la que se vayan incorporando gradualmente los atributos que se consideren necesarios. Los principales atributos que se pueden trabajar son:

- La energía es una propiedad de los sistemas que se pone de manifiesto en las transformaciones.
- Esta propiedad puede transmitirse o transferirse de un sistema a otro.
- La propiedad llamada energía puede manifestarse de manera diferente en los distintos tipos de energía: cinética, potencial, eléctrica, química, etc., pudiéndose transformar de unas en otras.
- La energía se degrada en los procesos de transformación, de manera que existen unas formas que permiten un número mayor de transformaciones que otras.
- La cantidad total de energía se conserva, aunque a veces, dado el proceso de degrada-

ción, el efecto práctico es como si se hubiese perdido parte de esa energía.

Una definición de energía que se podría utilizar de forma descriptiva y para comenzar a introducir el concepto podría ser: “la energía es una propiedad de todo cuerpo o sistema material, en virtud de la cual éste puede transformarse, modificando su situación o estado, así como actuar sobre otros originando en ellos procesos de transformación”. De esta manera, quizás se podría evitar un error frecuente entre los aprendices y también en algunos libros de texto que confunden energía con trabajo o energía con calor. Sabemos que esta interpretación no es correcta, ya que sabemos que tanto calor como trabajo son los nombres que le damos a dos tipos de procesos de intercambio de energía: el trabajo como fruto de la transferencia de energía de un sistema a otro mediante una interacción de tipo mecánico y el calor como una transferencia entre dos sistemas que se encuentran a diferentes temperaturas y entonces la interacción es de tipo térmico. El calor y el trabajo es lo que se ha venido en denominar, como indicábamos anteriormente, “energía en tránsito”. A modo de visión de síntesis, presento una figura denominada “diagrama de Thirig” (Figura 1) que re-

66

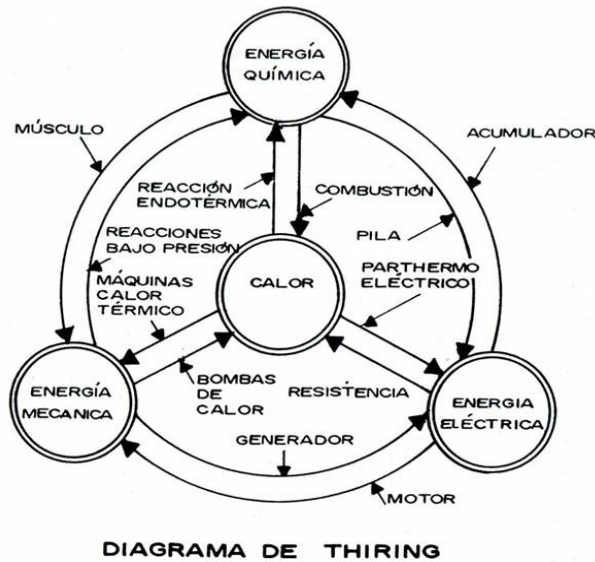


Figura 1. Diagrama de Thirig. Fuente: Deleage, J.P; Souchon, C. (1991, p. 163).

presenta de forma clara las relaciones entre las diferentes formas de energía y también algunos mecanismos que permiten transformar una forma de energía en otra.

¿Qué entienden los docentes en formación sobre la energía?

En el curso 2008/2009, realizamos una investigación en la que se analizaban las concepciones de un grupo de 50 docentes en formación pertenecientes a la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla, de las modalidades de Educación Primaria y Especial, que cursaban la asignatura optativa de Educación Ambiental. El trabajo con la muestra seleccionada fue tanto de forma individual como grupal y se utilizaron como instrumentos de análisis unos cuestionarios que primero respondían individualmente y después teniendo como base esas respuestas se trabajaba en grupo.

En las investigación se analizaron tanto sus concepciones sobre la energía y más con-

cretamente su concepto de energía. Los resultados que presentamos son una parte de una investigación más amplia y están asociados al bloque de categorías o macrocategoría 4 de la investigación, denominado “Concepto de energía”, el cual estaba formado por 4 categorías, y dentro de ese bloque la que vamos a desarrollar va a ser la categoría 12 denominada “Concepto de energía. Tipos de energía”. Esta categoría se plantea con el objetivo de conocer las concepciones previas de la muestra sobre algunos conceptos básicos asociados a la energía, como qué entendían por energía y qué tipos de energía son las más nombradas. Para ello se elaboró una “hipótesis de transición” respecto a esta problemática que va desde lo más simple a lo más complejo y que es la base del sistema de categorías que se utilizó posteriormente:

La categoría 12 denominada “Concepto de energía. Tipos de energía”, tenía por objeto conocer que entienden los y las participantes por energía y sirvió para categorizar la pregunta 1 del documento 2.1 (individual) y 2.2 (grupal): “Indica en cuáles de estos casos hay energía, señala

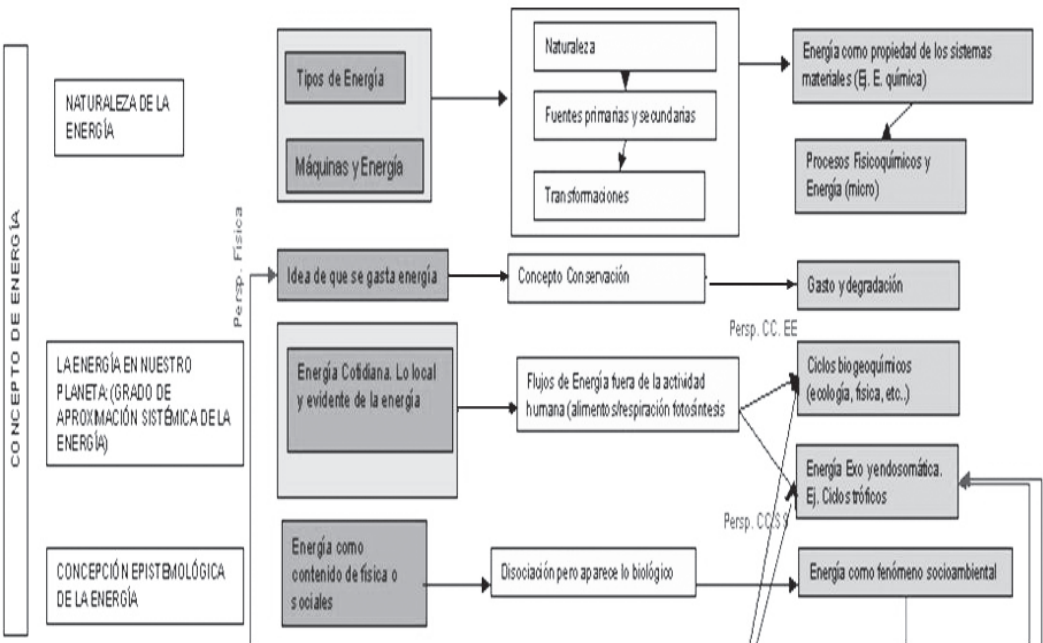


Figura 2. Trama de transiciones relativas al concepto de energía. Fuente: Rodríguez Marín, 2011.

lando, si la hay, de qué tipo de energía-s se trata: a) Un niño jugando a la pelota; b) Un cerillo ardiendo; c) El agua de una nube; d) Un trozo de pan; e) Una mesa; f) Una bombilla encendida”. Se podían categorizar los siguientes tipos de respuestas:

– A: respuestas del tipo “no sabe / no contesta”;

– B: respuestas que reconocían que existe energía en aquellos casos en los que la energía es más visible y cercana, como puede ser la energía asociada a calor (cerilla), a movimiento (niño jugando a la pelota) o luz (bombilla encendida);

– C: respuestas que conocen aquellas formas de energía menos cercanas a su conocimiento cotidiano, como la energía interna, energía química (trozo de pan) y potencial (nube), pero que no lo sabían justificar con claridad;

– D: por último, aquellas respuestas que reconocían todos los tipos de energía y lo sabían justificar con claridad.

Los resultados que obtuvimos de manera individual fueron que sobre el concepto de energía y tipos de energía: el 6,67% de las respuestas de los participantes se posicionaban en el valor A, los cuales no sabían o no contestaban a esta pregunta; el 51,11% se posicionaban en el valor B, cuyos individuos reconocían aquellas formas de energía más visibles, como el calor asociado a cerillo o el movimiento al niño jugando a la pelota: “A. Energía Motriz. B. Energía Calorífica. F. Energía Eléctrica” [C1.2-5-12-b-1]¹; el 24,44% de las respuestas se posicionaban en el valor C, los cuales reconocían los tipos de energía menos visibles, pero no lo sabían explicar, como la siguiente respuesta: “A. Energía Motriz. B. Energía Calorífica. D. Posee Energía Química. F. Energía Luminosa” [C1.2-2-12-c-1]; y en el valor D se posicionaban el 17,78% de las respuestas, cuyas personas identificaban los diferentes tipos de energía y lo podían explicar, como el participante 35: “A. Sí, química, potencial y cinética. B. Sí, química,

térmica y luminosa. C. Sí, potencial. D. Sí, química. F. Sí, eléctrica, térmica y luminosa” [C1.2-35-12-d-1].

De forma grupal, en las respuestas que obtuvimos: no había ninguna que se posicionara en el valor A; el 50 % se posicionaban en el valor B, como el grupo Jacaranda, que indicaba: “a (E. motriz), b (calorífica) y f (E. eléctrica, fotovoltaica)” [C2.2-G1-12-b-1], cuyos participantes reconocían, pues, aquellas formas de energía más visibles, como el calor asociado a un cerillo o el movimiento de un niño jugando a la pelota; el 50% de las respuestas se posicionaban en el valor C, como el grupo Acapornis: “a (E. cinética), b (E. Química), c (E. cíclica) y f” [C2.2-G2-12-c-1], indicando respuestas más complejas pero sin ninguna explicación del por qué; no hay ninguna respuesta que se posicionara en el valor D.

En la Figura 3 se recogen los porcentajes de respuestas individuales y grupales, que acabamos de presentar.

¿Qué diferencias existen entre las concepciones de los futuros docentes y el conocimiento científico?

Entendiendo las concepciones de los futuros docentes como conocimiento cotidiano, las respuestas encontradas y que se han descrito anteriormente son las esperadas, ya que el 51,11% de las respuestas de forma individual y el 50% de las respuestas de forma grupal se posicionaban en el valor B, que se correspondía con la identificación de aquellas formas de energía más visibles y del ámbito del mesocosmos, asociando la energía del niño jugando con la pelota con la energía motriz, la energía de la bombilla con la energía eléctrica y la cerilla con la energía calorífica. Un 24,44% de las respuestas de forma individual y un 50% de las respuestas de forma grupal se posicionaban en el valor C, identificando todas las formas de ener-

¹ Las unidades de información utilizadas se identifican según el formato del siguiente ejemplo: [C.1.1-1-5a-6] correspondiéndose dicho código con [cuestionario (cuestionario 1.1) / sujeto o grupo (1) / categorización en el sistema de categorías (5a) / pregunta donde se encuentra la respuesta(6)].

Respuestas Individuales y Grupales respecto a la Categoría 12

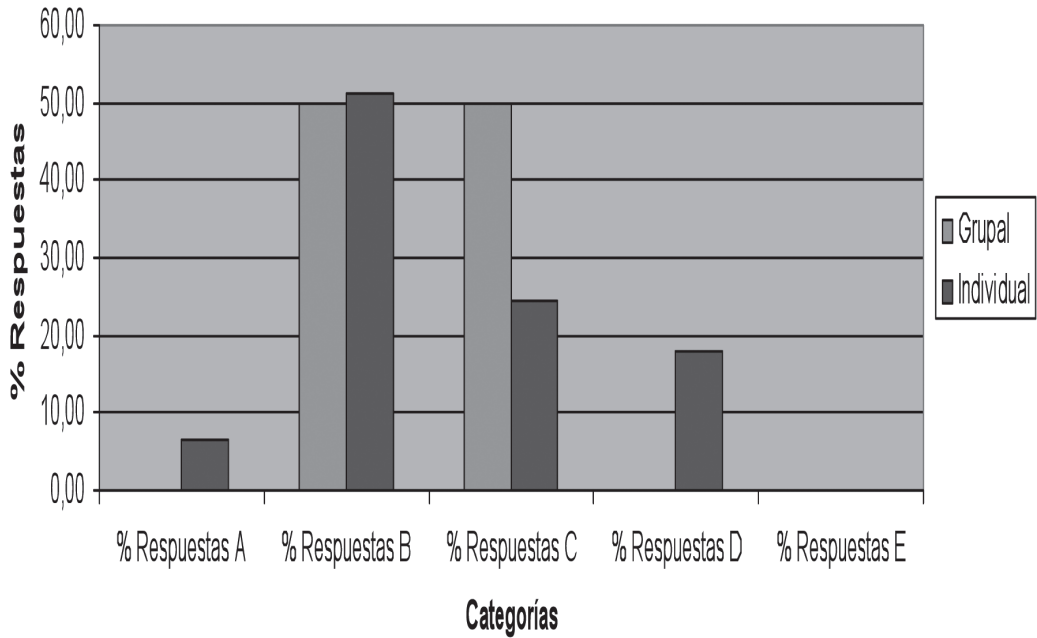


Figura 3. Respuestas de las concepciones de los/las participantes de forma comparada entre respuestas individuales y grupales respecto a la categoría 12. Fuente: Rodríguez Marín, 2011.

gía, pero no eran capaces de explicar adecuadamente esta clasificación y qué tipo de energía eran, solo identificaban que había energía y de forma individual. El 17,78% de las respuestas individuales y el 0% de las respuestas grupales fueron capaces de identificar y clasificar todos los ejemplos con los tipos de energía.

Comparando estos resultados con otras investigaciones, podemos señalar que Solbes y Tarín (2004), en un estudio realizado para conocer los sistemas asociados a la energía, indicaban que en un 76% de la muestra se identificaba a los sistemas que se mueven -de manera similar a lo que identifican los y las participantes en nuestra investigación-, ya que reconocían más fácilmente aquellas formas de energías relacionadas con calor, movimiento y luz. Por otro lado, es más difícil reconocer la energía in-

terna asociada a un bocado o a una mesa, ya que eso está asociado a aspectos menos visibles, como son los enlaces químicos.

Es necesario resaltar aquí, por tanto, que, aunque se trata de conceptos que se trabajan en el ámbito escolar dentro del curriculum de las Ciencias Naturales, como nos indicaban Solbes y Tarín (2004) y Pérez y Varela (2006), entre otros autores, al preguntar por ellos en un contexto diferente al escolar los sujetos ya no son capaces de reconocerlos, lo que nos lleva a pensar lo importante que es relacionar lo más conceptual y académico con la vida diaria y la práctica, para ver esa relación y entender los procesos en su conjunto, así como la importancia que tiene, por consiguiente, el conocimiento cotidiano, junto con el conocimiento científico, tal y como hemos señalado al inicio

de este artículo. Además esto también nos hace reflexionar -como nos indican estos autores y autoras- sobre las dificultades asociadas a la definición del concepto de energía. Por último, todo lo expuesto supone un cuestionamiento de la actual formación del profesorado, pues resulta claro que los maestros y maestras en formación de la muestra tendrían dificultades para ayudar a sus alumnos en la construcción de un conocimiento cotidiano más complejo en relación con la temática de la energía.

REFERENCIAS

- ALCANTUD, J. (2007). *La enseñanza/aprendizaje de la energía en la educación tecnológica. Una ocasión privilegiada para el estudio de la situación de emergencia planetaria*. Tesis Doctoral. Universitat de València, Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals i Socials.
- BALLENILLA, F. (2005). La sostenibilidad desde la perspectiva del agotamiento de los combustibles fósiles, un problema socio-ambiental relevante. *Investigación en la Escuela*, 55, 73-88.
- DELÉAGE, J. P. y SOUCHON, C. (1991). *La energía: Tema interdisciplinar para la educación ambiental*. Madrid: Centro de Publicaciones, Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
- GARCÍA DÍAZ, J. E. (1998). *Hacia una teoría alternativa sobre los contenidos escolares*. Sevilla: Díada.
- GARCÍA DÍAZ, J. E.; RODRÍGUEZ, F.; SOLÍS, M. C. y BALLENILLA, F. (2007). Investigando el problema del uso de la energía. *Investigación en la Escuela*, 63, 29-45.
- GIL PÉREZ, D. y VILCHES, A. (2001). Una alfabetización científica para el siglo XXI: Obstáculos y propuestas de actuación. *Investigación en la Escuela*, 43, 27-37.
- GIL PÉREZ, D. y VILCHES, A. (2005). Inmersión en la cultura científica para la toma de decisiones. ¿Necesidad o mito? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(3), 302-329. <http://venus.uca.es/eureka/revista/Volumen2/Numero_2_3/Gil_Vilches_2005b.pdf>. (Consultado el 4 de julio de 2011).
- GIL PÉREZ, D. y VILCHES, A. (2006). Algunos obstáculos e incomprensiones en torno a la sostenibilidad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3(3), 507-516. <http://venus.uca.es/eureka/revista/Volumen3/Numero_3_3/Gil_Vilches_2006.pdf>. (Consultado el 12 de julio de 2011).
- HERNÁNDEZ ABENZA, L. M. (1992). Un marco didáctico alternativo para la enseñanza de la energía: la energía y los recursos energéticos. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 14, 47-56.
- HERNÁNDEZ ABENZA, L. M. (2008). La enseñanza de la energía desde la óptica de la convergencia europea: Una propuesta para la formación del profesorado de educación primaria. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 22, 241-252.
- HIERREZUELO M. J. y MORENO, A. (1991). *La ciencia de los alumnos*. Vélez- Málaga (Málaga). Elzevir.
- HOLTON, G. y BRUSH, S. G. (1988). *Introducción a los conceptos y teorías de las Ciencias Físicas*. Barcelona: Reverté. (Edición original en inglés, 1987, 2ª ed.).
- JIMÉNEZ, J. D. y SAMPEDRO, C. (2006). ¿Son las energías alternativas la solución del futuro? *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 49, 71-80.
- MORIN, E. (1977). *La méthode. I: La nature de la nature*. Paris: Éditions du Seuil. (Trad. cast. *El Método I: La Naturaleza de la Naturaleza*. Madrid: Cátedra, 1986).
- MORIN, E. (1980). *La méthode. II: La vie de la vie*. Paris: Éditions du Seuil. (Trad. cast. *El Método II: La Vida de la Vida*. Madrid: Cátedra, 1987).
- MORIN, E. (1982). *Science avec Conscience*. Paris: Librairie Arthème Fayard. (Trad. cast.: *Ciencia con Consciencia*. Barcelona: Anthropos, 1984).
- MORIN, E. (1986). *La méthode. III: La connaissance de la connaissance*. Paris: Éditions du Seuil. (Trad. cast. *El Método III: El Conocimiento del Conocimiento*. Madrid: Cátedra, 1988).
- MORIN, E. (1990). *Introduction a la pensée complexe*. Paris: ESF Editeur. (Trad. cast. *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa, 1994).
- MORIN, E. (1991). *La méthode IV: Les idées. Leur habitat, leur vie, leur moeurs, leur organisation*. Paris: Éditions du Seuil. (Trad. cast. *El Método*

- IV: *Las Ideas. Su hábitat, su vida, sus costumbres, su organización*. Madrid: Cátedra, 1992).
- PÉREZ, M. C. y VARELA, M.P. (2006). Una propuesta para desarrollar en el alumno de secundaria una visión unificada de la física a partir de la energía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3(2), 237-250. <http://venus.uca.es/eureka/revista/Volumen3/Numero_3_2/P%20E9rez-Lanzazabal_Varela_2006.pdf>. (Consultado el 12 de julio de 2011).
- PRO, A. de (2009). "El uso de los recursos energéticos": Una unidad didáctica para la asignatura Ciencias para el Mundo Contemporáneo. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6(1), 92-116. <http://venus.uca.es/eureka/revista/Volumen6/Numero_6_1/Pro_2009.pdf>. (Consultado el 12 de julio de 2011).
- RODRÍGUEZ MARÍN, F. y GARCÍA DÍAZ, J. E. (2009). El activismo que no cesa: obstáculos para incorporar la metodología didáctica basada en la investigación del alumno a la práctica de la Educación Ambiental. *Investigación en la Escuela*, 67, 23-36.
- RODRÍGUEZ MARÍN, F. (2011). *Educación Ambiental para la acción ciudadana: concepciones del profesorado en formación sobre la problemática de la energía*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla, Departamento de las Ciencias Experimentales y Sociales.
- SANMARTÍ, N.; BURGOS, B. y NUÑO, T. (2011). ¿Por qué el alumnado tiene dificultad para utilizar sus conocimientos científicos escolares en situaciones cotidianas? *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 67, 62-69.
- SHULMAN, L. S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- SOLBES, J. y TARÍN, F. (1998). Algunas dificultades en torno a la conservación de la energía. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 16(3), 387-398.
- SOLBES, J. y TARÍN, F. (2004). La conservación de la energía: Un principio de toda la física. Una propuesta y unos resultados. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 22(2), 185-194.
- SOLBES, J. y TARÍN, F. (2008). Generalizando el concepto de energía y su conservación. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 22, 155-180.
- SOLÍS, E. (1998). *Memoria justificativa para el procedimiento para la adquisición de la condición de catedrático de Profesores de Enseñanza Secundaria (Especialidad de Física y Química)*. Sevilla. Documento inédito.

ABSTRACT:

Which Differences there are between the Common Knowledge and the Scientific Knowledge on the Concept of Energy of Teachers' Training?

This article shows the differences between common and scientific knowledge obtained in a recent research on teacher's training conceptions about energy, highlighting an essential dimension in professional knowledge, 'pedagogical content knowledge', which includes the scientific aspects of this particular issue.

KEY WORDS: *Energy; Scientific Knowledge; Common Knowledge; Teacher's Conceptions.*

RÉSUMÉ

Quelles sont les différences entre la connaissance quotidienne et la connaissance scientifique sur le concept d'énergie des professeurs en formation?

À partir des données obtenues dans une recherche récente sur les conceptions du professorat en formation sur le concept d'énergie, on montre les différences existantes entre la connaissance quotidienne et la connaissance scientifique, sans oublier qu'un composant essentiel de la connaissance professionnelle est la «connaissance didactique du contenu» qui inclut les aspects scientifiques du sujet en question.

MOTS CLÉ: *Énergie; Connaissance Scientifique; Connaissance Quotidienne; Représentations des professeurs.*

