



ESTUDIO PILOTO DE UNIDADES DIDÁCTICAS SOBRE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

MARTÍNEZ AZNÁR, M. (1) y PÉREZ DE LANDAZÁBAL EXPÓSITO, M. (2)

(1) Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. CSIC - Universidad de Alcalá
mtzaznar@edu.ucm.es

(2) CSIC - Universidad de Alcalá. carmen.perez@uah.es

Resumen

Se presentan los resultados de un estudio piloto sobre Unidades Didácticas (U.D.) elaboradas dentro del PSE-ARFRISOL cuyo objetivo es promover el cambio de mentalidad respecto al ahorro energético. La finalidad es comprobar la viabilidad de las mismas y su perfeccionamiento. La evaluación se realiza con pruebas completadas por los escolares, e informes y fichas cumplimentados por los profesores colaboradores (P.C.). La muestra está constituida por 12 centros escolares de cuatro Comunidades Autónomas y abarca desde Infantil hasta 3º de ESO. En los informes los profesores indican que los contenidos son apropiados para el currículo oficial vigente y que los alumnos realizan los aprendizajes esperados. En particular, resaltan que las Unidades son motivadoras e interesantes y el papel de las actividades experimentales incluidas.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo se enmarca en el Proyecto sobre Arquitectura y Frío Solar (ARFRISOL), que se desarrolla en cuatro Comunidades Autónomas de diferente climatología: Andalucía, Asturias, Castilla-León y Madrid. Su

objetivo es demostrar que la arquitectura bioclimática, basada en el aprovechamiento activo y pasivo de la energía solar, es la forma adecuada de la edificación del futuro.

Un subobjetivo es comprometer a la sociedad y, en particular, al sistema educativo en el ahorro energético en los edificios como una aportación a la sostenibilidad del planeta. Con estas finalidades se ha llevado a cabo un Proyecto Educativo dirigido a los niveles de Infantil, Primaria y ESO. Las U.D. elaboradas disponen de textos para el profesorado, así como material para actividades experimentales (maqueta de la "casita") y otros recursos. Esta comunicación presenta algunos resultados destacables de su evaluación, realizada en centros educativos de las cuatro CC.AA participantes en el proyecto.

MARCO TEÓRICO

En la elaboración de las U.D. y en las propuestas metodológicas para su utilización en las aulas, asumimos el enfoque constructivista (Informe Rocard, 2007). Consideramos que el aprendizaje supone un proceso de "cambio conceptual" evolutivo, a través de las diferentes representaciones o modelos mentales y, en consecuencia, la enseñanza es una actividad práctica que ayuda y guía al escolar en dicho proceso, a partir de tareas potencialmente significativas para él (Driver, 1988 y Gil y otros, 2002).

Las U.D. se conciben no como conjuntos de conocimientos a asimilar, sino como actividades que el alumnado realiza en pequeños grupos para construir los aprendizajes. Los contenidos se adecuan a los currículos vigentes, es decir, abarcan conceptos apropiados, incluyendo los relativos a las edificaciones bioclimáticas, y potencian el desarrollo de procedimientos científicos (hacer preguntas, formular hipótesis, diseñar estrategias de resolución, comunicar resultados,...).

Las actividades planteadas, de un marcado carácter experimental, parten de las experiencias más cercanas al escolar, evitando la desconexión entre el conocimiento académico y el cotidiano. En esta línea, el profesor presenta inicialmente el contenido de la actividad, aclara las posibles dudas, ayuda a los grupos cuando es necesario, promueve las puestas en común y controla la duración de las tareas.

MUESTRA

Para conseguir mayor representatividad, se eligieron grupos intactos de 5 centros de Infantil y Primaria (4 públicos y 1 privado) y 8 centros de Secundaria (5 públicos, 2 concertados y 1 privado). La distribución por niveles educativos se presenta en la Tabla 1 e implica a 25 profesores.

	Infantil (5 años)	Primaria (2º curso)	ESO	
			2º curso	3º curso
Grupos	7	6	5	5
Alumnos	151	145	138	82
Total alumnos	296		220	
	516			

Tabla 1. Distribución de los Alumnos por niveles educativos

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Una evaluación coherente con la propuesta descrita, debe referirse no sólo al aprendizaje del alumnado, sino a la eficacia didáctica del programa de actividades utilizado. Tiene que valorar aspectos conceptuales básicos pero también aspectos sobre procedimientos y actitudes, resaltando los aprendizajes significativos frente a los mecánicos y repetitivos.

Para evaluar las U.D. se eligieron los indicadores:

- Adecuación a las características del currículo y del alumnado
- Interés suscitado en los escolares
- Dificultades encontradas durante el estudio piloto
- Aprendizajes de los estudiantes.

Como instrumentos de evaluación se utilizaron:

- Ficha diaria completada por cada profesor colaborador (P.C.)
- Informe final elaborado por cada P.C.

- Cuestionarios para los alumnos.

Los P.C. cumplimentaban las Fichas diarias en una Web creada al efecto, destacando los pros y los contras de las actividades realizadas y valoraban el interés mostrado por el alumnado durante la sesión (de 0 a 5).

Para la evaluación de los aprendizajes se elaboraron:

? Cuatro pruebas para Infantil: 1. Dibujamos sombras, 2. Cambios físicos, 3. Las estaciones y el confort, y 4. Vestimos la casita.

? Cuatro pruebas para Primaria: 1. La sombra del edificio, 2. Efectos del Sol, 3. Vestidos, objetos y confort, y 4. Para estar confortables.

? Tres pruebas para Secundaria: 1. Prueba de opción múltiple con siete cuestiones de solución única, 2. Prueba abierta con cinco preguntas y 3. Cuestionario de 10 ítems tipo Likert y dos cuestiones abiertas para evaluar el cambio de actitudes.

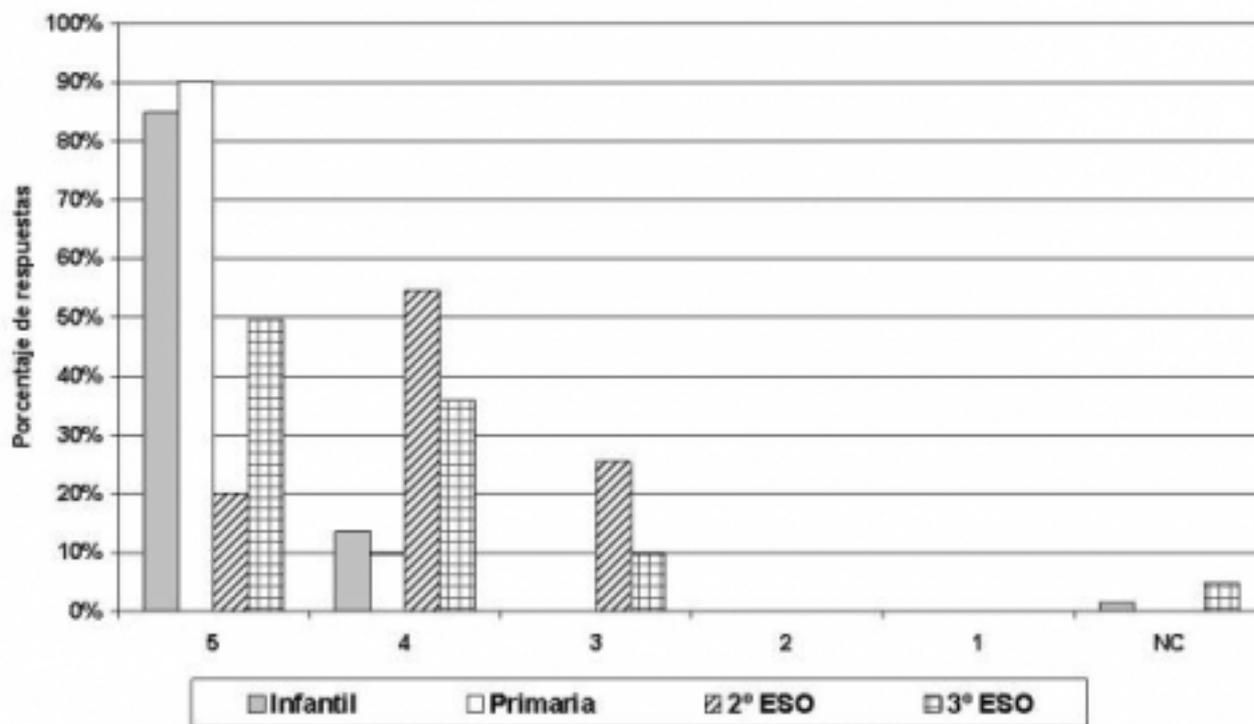
RESULTADOS

Se recogen algunos aspectos reflejados en las Fichas de seguimiento y en las pruebas de evaluación realizadas a los escolares.

a) Fichas de seguimiento

El interés mostrado por el alumnado, en opinión de sus profesores, se presenta en la Figura 1. El 100% de las puntuaciones en Infantil y Primaria, el 86% en 3º ESO y el 75% en 2º ESO está por encima de 3 (puntuación neutra) y no hay ninguna por debajo de ella. La motivación mayor se da en Infantil (85%) y Primaria (90%).

Figura 1. Interés de los alumnos, en opinión de sus profesores



b) Evaluación de los aprendizajes

Los objetivos principales en las U.D. de Infantil y Primaria estaban formulados alrededor del Sol: formación de sombras, efectos sobre los objetos y el confort en las casas. Así, los niños dibujan sombras en posiciones muy variadas, indicando un aprendizaje incompleto (a considerar en el siguiente nivel); más del 90% reconoce el efecto de la radiación en los cambios físicos y relaciona correctamente objetos-estaciones respecto al confort que proporcionan. También ubican correctamente los elementos de la casa bioclimática, señalando por ejemplo: “...sube la persiana para que entre el sol en invierno” y “[el invernadero] se abre en verano y se cierra en invierno”.

No obstante, se observan dificultades en la comprensión de tablas de doble entrada, aspecto sobre el que

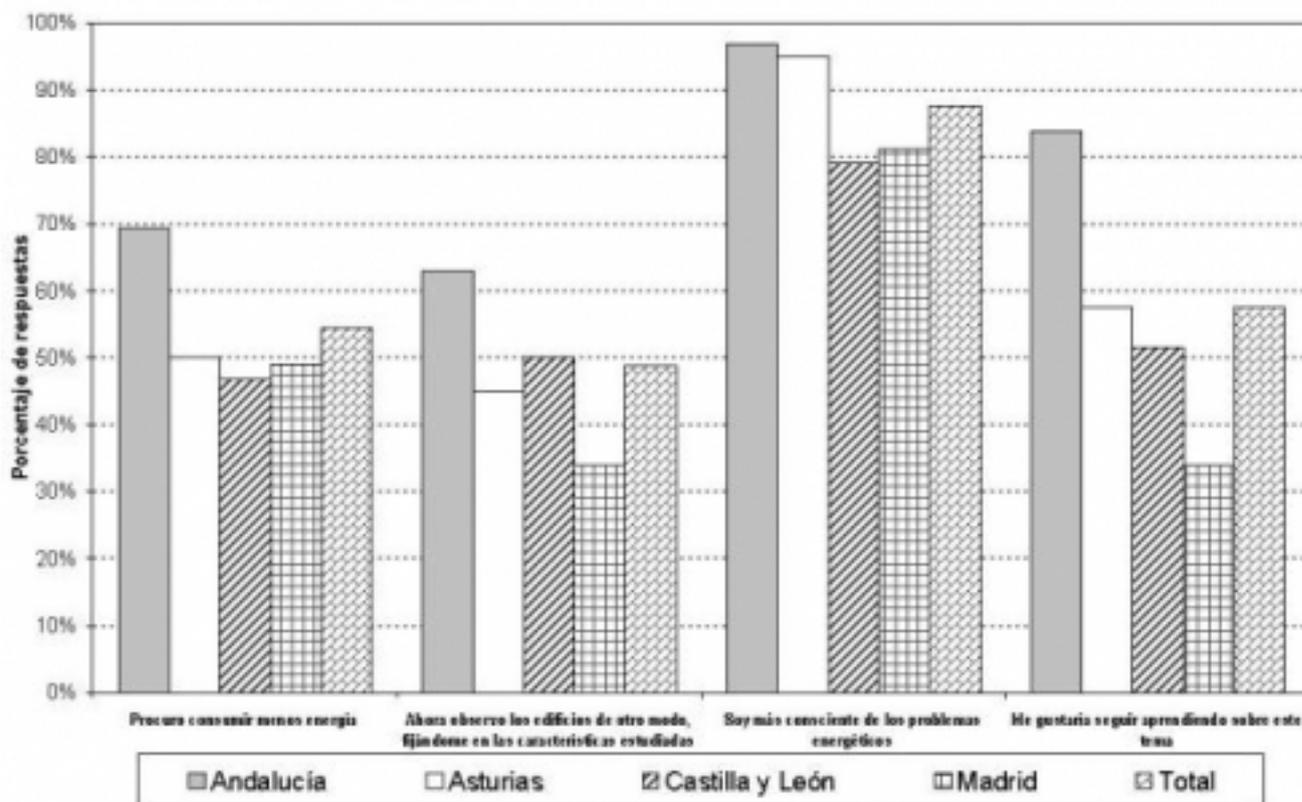
se deberá hacer hincapié, pues aunque presentan dificultades cognitivas, facilitan el desarrollo intelectual.

En Secundaria, los objetivos se centran en dos frentes: la problemática del consumo de combustibles fósiles y las características exigibles a una casa energéticamente eficiente. Un porcentaje superior al 60% de los escolares responde correctamente 6 de las 7 preguntas de la prueba objetiva y 6 de los 13 apartados de la prueba abierta. Se constata la comprensión de la problemática de los combustibles fósiles, de los sistemas que consumen más energía en los hogares y de las características de orientación al Sol, posición de ventanas y muros para ahorrar energía en los hogares.

Las dificultades encontradas se centran en el cálculo de porcentajes y en la justificación de las respuestas. Por ello, el profesorado deberá comprometer al alumnado a presentar por escrito las conclusiones extraídas del análisis de textos, gráficos o experimentos.

Del análisis del cuestionario sobre actitudes (Figura 2) puede destacarse que un 88% se declara *“más consciente de los problemas energéticos”*, un 54% reconoce que procura *“consumir menos energía”*, un 49% observa *“los edificios [fijándose] en las características estudiadas”* y un 58% expresa interés por *“seguir aprendiendo sobre este tema”*. Las actividades experimentales son las que más han gustado (91%).

Figura 2. Cambio de actitudes para el nivel de ESO



Como conclusión, señalar que se han cubierto los objetivos marcados para las U.D. evaluadas, en especial lo relativo con el compromiso respecto al ahorro energético.

BIBLIOGRAFÍA

DRIVER, R. (1988). Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en ciencias. Enseñanza de las Ciencias, 6 (2), 109-120.

GIL-PÉREZ, D., GUIASOLA, J., MORENO, A., CACHAPUZ, A., PESSOA, A., MARTÍNEZ, J., SALINAS, J., VALDÉS, P., GONZÁLEZ, E., GENÉ, A., DUMAS, A., TRICÁRICO, H. and GALLEGO, R. (2002), Defending constructivism in science education, *Science & Education*, 11, 557-571.

INFORME ROCARD. SCIENCE EDUCATION NOW: A renewed pedagogy for the future of Europe. (2007). Brussels: European Commission. Directorate-General for Research.

Agradecimientos:

El PSE-ARFRISOL (PS-120000-2005-1), es un Proyecto científico-tecnológico singular de carácter estratégico dentro del Plan Nacional de I+D+i 2004-2010, cofinanciado con Fondos FEDER y subvencionado por el MICINN, y desarrollado en el Ciemat en colaboración con el equipo educativo de la RSEF.

CITACIÓN

MARTÍNEZ, M. y PÉREZ DE LANDAZÁBAL, M. (2009). Estudio piloto de unidades didácticas sobre arquitectura bioclimática. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 512-519
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-512-519.pdf>