

# EDUCAR PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE DESDE EL PROYECTO ARFRISOL Y SU PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EN EL AULA DE PRIMARIA: LA UNIDAD DIDÁCTICA «EL SOL VIVE EN CASA»

ESTHER LÓPEZ TORRES

*Universidad de Valladolid*

*esterlop@sdc.uva.es*

## RESUMEN:

Por cuanto aporta a la enseñanza de la Geografía ante los nuevos desafíos ambientales, creemos oportuno dar a conocer la propuesta educativa realizada por el equipo docente de Infantil y Primaria del Proyecto Singular Estratégico I+D+i sobre Arquitectura Bioclimática y Frío Solar (PSE-ARFRISOL), cofinanciado con fondos FEDER y subvencionado por el Ministerio de Ciencia e Innovación. Dicha propuesta se concreta en la Unidad Didáctica «El Sol vive en casa», para el Tercer Ciclo de Primaria y forma parte de un «paquete educativo» mucho más amplio que, elaborado y revisado por un grupo de profesores de los distintos niveles de enseñanza (desde infantil hasta Universidad) e investigadores de diferentes instituciones y sociedades científicas (CIEMAT, Real Sociedad Española de Física, Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Ciencias Sociales) pretende dar difusión, desde los contextos educativos, a los objetivos y resultados del PSE-ARFRISOL.

## PALABRAS CLAVE:

Primaria, ARFRISOL Educación, Sostenibilidad, energía solar.

## I. EL RETO ENERGÉTICO

Cada vez más se hace preciso abordar en el ámbito educativo el problema energético en el que ya estamos inmersos y que compromete seriamente la sostenibilidad de nuestro mundo. Nuestro escaso compromiso con el medio se pone de manifiesto a través de una doble realidad:

- a) Por una parte, aun reconociendo que la presencia de las energías renovables se ha ido haciendo cada vez más notable en los últimos años (si la

contribución en España de las energías renovables a la creciente demanda energética en 2006 era de 9.800 ktep, representando un 6,8% de los consumos de energía primaria, en 2010 era ya de 15.071 ktep, lo que suponía un 11,4% de los consumos, dato relativamente próximo al 12% previsto para ese año por el Plan de Energías Renovables 2005 – 2010<sup>1</sup>, cifrado en 20.200 ktep), el peso que aún tienen los combustibles fósiles sigue siendo demasiado elevado, pese a la evidente crisis en que se encuentran y la carencia de fuentes energéticas a escala nacional: en 2010 el consumo de petróleo representaba el 47,2% del consumo total de energía primaria consumida en España.

- b) Por otra parte, se sigue constatando el incumplimiento en nuestro país de lo estipulado en el Protocolo de Kyoto: aunque España sólo podía aumentar las emisiones de gases invernadero un 15% en el período 2008-2012; en el año 2010 ya rebasaba esas emisiones un 22%.

Y en este contexto uno de los grandes consumidores de energía y emisores de CO<sub>2</sub> es, justamente, el sector de la construcción<sup>2</sup>, y más concretamente el sector residencial y servicios (doméstico y cualquier otro tipo de uso de los edificios) que, por otra parte, se revela uno de los más importantes para mejorar considerablemente la eficiencia energética.

Pero en medio de este panorama gris, se observan ya algunos signos que desde 2004, y según el IDAE, alumbran una senda de mejora energética en nuestro país. Los cambios estructurales ocurridos en los últimos años en el conjunto de la economía y las mejoras tecnológicas, el efecto positivo de la intensificación de políticas de eficiencia energética como los Planes de Acción de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética (E4) y la propia crisis económica en que estamos inmersos parecen ser las razones que justifican este cambio de tendencia en el consumo energético. Y entonces, ¿cuánto más se podría conseguir en este sentido si a los esfuerzos realizados por los sectores económicos y políticos, que comienzan a dar su fruto, se uniera decididamente el conjunto social?

Entre los muchos retos que aún hemos de afrontar en la enseñanza, y especialmente en la didáctica de la geografía, para contribuir a generar un

---

<sup>1</sup> Toda la información relativa a los consumos energéticos y su evolución puede consultarse en [www.idae.es](http://www.idae.es), que es la página web del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, del Ministerio español de Industria, Energía y Turismo.

<sup>2</sup> VV.AA. *Estimación del consumo de energía primaria y de emisiones de CO<sub>2</sub> de los edificios de viviendas de una ciudad de tamaño medio*. En <http://www.sb10mad.com/ponencias/archivos/c/C043.pdf>

cambio de mentalidad que haga a las personas comprometerse con el respeto y cuidado de nuestro mundo y apostar por un desarrollo sostenible está, sin duda, el de concienciar a nuestros jóvenes de la importancia de aprovechar los recursos naturales para obtener confort en nuestra vida cotidiana y sin lesionar nuestro entorno. Precisamente éste ha sido el objetivo del equipo docente de ARFRISOL, un grupo de profesores (de enseñanza básica, secundaria y universitaria), científicos e investigadores de diferentes instituciones y sociedades científicas (CIEMAT, Real Sociedad Española de Física, Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Ciencias Sociales) constituido para dar difusión desde los contextos educativos, a los objetivos y resultados del Proyecto Singular Estratégico sobre Arquitectura Bioclimática y Frío Solar (PSE-ARFRISOL), coordinado desde el CIEMAT. En esta comunicación queremos dar a conocer el Proyecto ARFRISOL, centrándonos más detenidamente en la labor realizada por el equipo docente de infantil y primaria, y concretamente de la Unidad Didáctica «El Sol vive en casa», para el Tercer Ciclo de Primaria, en cuyo diseño y desarrollo la autora de esta comunicación ha participado activamente.

## 2. ARFRISOL Y ARFRISOL EDUCACIÓN

El proyecto ARFRISOL, que tocará a su fin en diciembre de este año, arrancó el 1 de mayo de 2005 subvencionado por el Ministerio de Educación y Ciencia, actualmente de Ciencia e Innovación, con fondos FEDER, dentro del Plan Nacional de I+D+i 2004-2007 a través del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT). Aceptado posteriormente por el Plan Nacional de I+D+i 2008-2012, desde abril de 2008 ha sido gestionado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (MICINN), coincidiendo con el cambio estructural del Gobierno.

Su desarrollo ha tenido lugar en cuatro Comunidades Autónomas de diferente climatología (Andalucía, Asturias, Castilla-León y Madrid), y su objetivo fundamental ha sido demostrar que la arquitectura bioclimática, basada en el aprovechamiento de la energía solar activa y pasiva en edificios, es la forma más sostenible de la edificación del futuro.

En el trabajo técnico del PSE-ARFRISOL se han visto involucradas empresas constructoras (Acciona, Dragados, Seis, FCC Construcciones, OHL); tecnoló-

gicas (Atersa, 9REN, Isofotón, Grupo Unisolar, Climate Well) e Instituciones Públicas como la Universidad de Almería, la Universidad de Oviedo o la Fundación Barredo, con el objetivo de analizar y monitorizar (evaluando en condiciones reales de uso) los siguientes edificios públicos simbólicos, tanto de nueva planta como a rehabilitar, considerados como prototipos experimentales de construcción bioclimática:

- el Edificio Fundación Barredo, situado en Siero, Asturias;
- el Edificio 70 del CIEMAT, en Madrid;
- el Centro de Desarrollo de las Energías Renovables (CEDER) del CIEMAT, situado en Cubo de la Solana, en Soria;
- la Plataforma Solar de Almería del CIEMAT;
- y CIESOL UAL-CIEMAT, también en Almería.

La necesidad de dar difusión a los resultados del proyecto no solo entre la comunidad científica sino también al público en general, especialmente entre los jóvenes, hizo que surgiera el Subproyecto 9 de ARFRISOL, destinado a la DIFUSIÓN. Su fase b), titulada «Módulos educativos», se destinaba precisamente al diseño y desarrollo de un «paquete educativo» que permitiera abordar los problemas estudiados en ARFRISOL en los distintos niveles educativos que abarcan la enseñanza preuniversitaria. A través de un Acuerdo Específico de Colaboración firmado el 15 de diciembre de 2005 entre el CIEMAT y la Real Sociedad Española de Física (RSEF) se establecieron los términos de la colaboración entre ambas instituciones para llevar a cabo la participación en dichas actividades de difusión. Nació así ARFRISOL Educación ([www.arfrisoeducacion.es](http://www.arfrisoeducacion.es)) que, compartiendo la preocupación creciente por el Ahorro Energético y el Medio Ambiente, pretende realizar su aportación a la Década para una Educación por la Sostenibilidad (2005-2014) proponiendo la aplicación en las aulas de diferentes unidades didácticas según el nivel educativo:

- E. Infantil
- E. Primaria
- E. Secundaria
- Bachillerato

Todas ellas se plantean con el fin último de sensibilizar a los alumnos en el valor que adquiere para garantizar nuestro futuro la edificación bioclimática, es decir, la que se diseña con criterios de eficiencia energética.

### 3. LA EDIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA EN EL AULA DE PRIMARIA: LA UNIDAD DIDÁCTICA «EL SOL VIVE EN CASA»

Tal como se define en el propio PSE-ARFRISOL<sup>3</sup>:

«La edificación bioclimática consiste en diseñar y construir ciudades y edificios teniendo en cuenta el territorio, el clima y el uso de materiales autóctonos, de manera que con un consumo nulo o mínimo de energía convencional y utilizando energías renovables, mantengan constantemente las condiciones requeridas de confort térmico, retomando los sistemas y técnicas tradicionales de la Arquitectura Popular, adaptadas a la manera actual de construir y utilizando nuevas tecnologías, de aprovechamiento de la energía solar, dimanadas de proyectos de investigación llevados a cabo en los últimos años».

Tomando como referencia esta definición, la propuesta del equipo docente de Infantil y Primaria para sensibilizar a los alumnos de Tercer Ciclo de Primaria en el valor que adquiere para garantizar nuestro futuro la edificación bioclimática se concreta en la Unidad Didáctica «El Sol vive en casa», cuya programación y organización pasamos a detallar<sup>4</sup>.

#### 3.1. Competencias, objetivos, contenidos y criterios de evaluación

La Unidad Didáctica «El Sol vive en casa» para Tercer Ciclo de Primaria es fruto de un trabajo interdisciplinar donde se han reunido los saberes de maestros de E. Primaria en activo y de docentes universitarios especialistas de la Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Ciencias Sociales con el fin de dotarla de sentido dentro de Currículo Educativo de Primaria. Con este objetivo se han tenido presentes todas las competencias básicas recogidas en el currículo, abordando aspectos de todas ellas, si bien tienen una presencia significativamente mayor la competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico (C3) y la competencia social y ciudadana (C5). Y es que son éstas las que se consiguen principalmente a través del Área de Conocimiento del medio natural, social y cultural, que es donde las Ciencias Sociales y Experimentales

---

<sup>3</sup> <http://www.arfrisol.es/ARFRISOLportal/>

<sup>4</sup> Cabe señalar que antes de su edición la Unidad Didáctica fue experimentada en centros escolares de las cuatro Comunidades Autónomas que participan en el Proyecto-ARFRISOL, con el fin de detectar posibles deficiencias y subsanarlas. A partir de los resultados obtenidos en este estudio se procedió a realizar las modificaciones pertinentes para dar forma a la versión definitiva de la misma.

caminan a la par y donde se ubican, como es lógico, los objetivos y contenidos que se abordan en la unidad.

Dada su importancia para comprender las intenciones y el desarrollo de la unidad, pasamos a detallar los aspectos del currículo que abordamos en la misma (y en base a lo establecido en el Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria), estableciendo las relaciones entre lo que prescribe la ley y los objetivos y contenidos didácticos que nosotros hemos diseñado, indicando también la competencia (C) que éstos permiten desarrollar.

#### *Competencias:*

- C1. Comunicación lingüística
- C2. Competencia matemática
- C3. Competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico
- C4. Tratamiento de la información y competencia digital
- C5. Competencia social y ciudadana
- C6. Competencia cultural y artística
- C7. Competencia para aprender a aprender
- C8. Autonomía e iniciativa personal

#### *Objetivos del área de Conocimiento del Medio (RD 1513/2006):*

- 1. Identificar los principales elementos del entorno natural, social y cultural, analizando su organización, sus características e interacciones y progresando en el dominio de ámbitos espaciales cada vez más complejos.
- 3. Participar en actividades de grupo adoptando un comportamiento responsable, constructivo y solidario, respetando los principios básicos del funcionamiento democrático.
- 4. Reconocer y apreciar la pertenencia a grupos sociales y culturales con características propias, valorando las diferencias con otros grupos y la necesidad del respeto a los Derechos Humanos.
- 5. Analizar algunas manifestaciones de la intervención humana en el medio, valorándola críticamente y adoptando un comportamiento en la vida cotidiana de defensa y recuperación del equilibrio ecológico y de conservación del patrimonio cultural.
- 6. Reconocer en el medio natural, social y cultural, cambios y transformaciones relacionados con el paso del tiempo e indagar algunas relaciones

- de simultaneidad y sucesión para aplicar estos conocimientos a la comprensión de otros momentos históricos.
7. Interpretar, expresar y representar hechos, conceptos y procesos del medio natural, social y cultural mediante códigos numéricos, gráficos, cartográficos y otros.
  8. Identificar, plantearse y resolver interrogantes y problemas relacionados con elementos significativos del entorno, utilizando estrategias de búsqueda y tratamiento de la información, formulación de conjeturas, puesta a prueba de las mismas, exploración de soluciones alternativas y reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje.
  9. Planificar y realizar proyectos, dispositivos y aparatos sencillos con una finalidad previamente establecida, utilizando el conocimiento de las propiedades elementales de algunos materiales, sustancias y objetos.
  10. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y como instrumento para aprender y compartir conocimientos, valorando su contribución a la mejora de las condiciones de vida de todas las personas.

*Objetivos didácticos de la UD:*

1. Reconocer en las casas tradicionales de épocas pasadas, y que aún pueden verse en nuestras comunidades y regiones, las relaciones que existen entre los elementos constructivos, el clima y los recursos naturales que ofrece el medio, apreciando la forma en que el hombre se adaptaba y respetaba su entorno. C3, C5, C6.
2. Analizar de forma crítica el modo en que nuestras casas actuales (planta, orientación, materiales...) se adaptan y aprovechan los recursos y el clima del entorno, expresando de forma razonada sus propias conclusiones. C3, C1, C8.
3. Identificar las formas de energía que utilizamos habitualmente, tanto a nivel individual (en casa, en la escuela) como en la sociedad, detectando las ventajas y los inconvenientes de su utilización y valorando positivamente el uso de las energías limpias, especialmente la solar y la biomasa, como garantía para la conservación del medio ambiente y de nuestro bienestar social. C3, C5, C8.
4. Resolver situaciones problemáticas en relación con los efectos de la exposición al Sol de diferentes elementos y materiales utilizando procesos de indagación científica: identificar problemas relevantes, formular

- preguntas, plantear hipótesis, diseñar y realizar experimentos aplicando las medidas de seguridad, y extraer, interpretar, evaluar y comunicar las conclusiones. C1, C2, C3, C4, C7, C8.
5. Tomar conciencia de las consecuencias negativas que trae el derroche energético y asumir actitudes comprometidas con el ahorro de energía en las actividades cotidianas que desarrollan en su entorno inmediato (en el colegio y en casa). C3, C5, C8.
  6. Trabajar en grupo, adoptando actitudes de diálogo y colaboración. C5, C7.

*Contenidos del área de Conocimiento del Medio (RD 1513/2006):*

Bloque 1. El entorno y su conservación

- Percepción y representación a escala de espacios conocidos.
- Utilización e interpretación de diferentes representaciones sobre un mismo espacio (planos, fotografías aéreas, croquis y otros medios tecnológicos).
- Combinación de elementos climatológicos. Diferencia entre tiempo y clima. Lectura e interpretación del tiempo atmosférico en distintas representaciones.
- Características del clima del lugar en que se vive y de los principales climas. Influencia en el paisaje y en la actividad humana.
- Los seres humanos como componentes del medio ambiente y su capacidad de actuar sobre la naturaleza.

Bloque 4. Personas, culturas y organización social

- Comprensión del funcionamiento de la sociedad a partir del análisis de situaciones concretas en organizaciones próximas.
- Rechazo de estereotipos y de cualquier tipo de discriminación y desarrollo de la empatía con los demás.
- Recogida de información de distintas fuentes para analizar situaciones y problemas.

Bloque 5. Cambios en el tiempo

- Conocimiento, valoración y respeto de manifestaciones significativas del patrimonio histórico y cultural.

Bloque 6. Materia y energía

- Estudio y clasificación de algunos materiales por sus propiedades (dureza, solubilidad, estado de agregación, conductividad térmica).

- Predicción de cambios en el movimiento, en la forma o en el estado de los cuerpos por efecto de las fuerzas o de las aportaciones de energía.
- Fuentes de energía renovables y no renovables. El desarrollo energético, sostenible y equitativo. Responsabilidad individual en su consumo.
- Diferentes formas de energía. Transformaciones simples de energía.
- El calor, percepción y observación sistemática de sus efectos: aumento de temperatura y dilatación. Cambios de estado y su reversibilidad.
- Planificación y realización de experiencias diversas para estudiar las propiedades de materiales de uso común y su comportamiento ante la luz, el sonido, el calor, la humedad y la electricidad. Comunicación oral y escrita del proceso y del resultado.
- Respeto por las normas de uso, seguridad y de conservación de los instrumentos y de los materiales de trabajo.

#### Bloque 7. Objetos, máquinas y tecnologías

- Relación entre las propiedades de los materiales y su uso en aplicaciones concretas.
- Conocimiento de las aplicaciones de los objetos y las máquinas, y de su utilidad para facilitar las actividades humanas.
- Construcción de estructuras sencillas que cumplan una función o condición para resolver un problema a partir de piezas moduladas.
- Elaboración de un informe como técnica para el registro de un plan de trabajo, comunicación oral y escrita de conclusiones.
- Valoración de la influencia del desarrollo tecnológico en las condiciones de vida y en el trabajo.
- Utilización de recursos sencillos proporcionados por las tecnologías de la información para comunicarse y colaborar.
- Búsqueda guiada de información en la red.

#### *Contenidos didácticos de la UD:*

1. Características de los elementos constructivos que definen las casas tradicionales y nuestras viviendas actuales, contextualización y valoración de las mismas en relación con el clima y el confort. C3, C5, C6.
2. Fuentes de energía: diferencias entre renovables y no renovables, ventajas e inconvenientes para el medio ambiente. Valoración crítica de nuestro consumo energético y consiguiente propuesta y adopción de actitudes concretas y comprometidas con el ahorro energético en el desarrollo cotidiano de la vida. C2, C3, C5, C8.

3. Materiales conductores y aislantes térmicos, características y utilidades en la construcción. C3.
4. Elementos solares activos y pasivos que intervienen en las casas bioclimáticas. C3.
5. Utilización de métodos de indagación científica, a partir de la observación, sobre las transformaciones que genera en el agua y diferentes materiales la exposición al calor: identificación y control de variables, planificación y diseño de experimentos, manejo de materiales e instrumentos científicos de medida y realización de informes que recojan los datos observados. C1, C2, C3, C4, C7, C8.
6. Conocimiento, valoración y puesta en práctica de las medidas de seguridad a adoptar en el trabajo experimental. C3, C7.
7. Trabajo en equipo colaborativo, respeto y valoración de las aportaciones de otros miembros, asunción de responsabilidades propias para con el grupo y propuesta y desarrollo de iniciativas para la consecución de los objetivos comunes. C5, C7, C8.

*Criterios de evaluación:*

1. Concretar ejemplos en los que el comportamiento humano influya de manera positiva o negativa sobre el medioambiente; describir algunos efectos de contaminación sobre las personas, animales, plantas y sus entornos, señalando alternativas para prevenirla o reducirla, así como ejemplos de derroche de recursos como el agua con exposición de actitudes conservacionistas.
2. Caracterizar los principales paisajes españoles y analizar algunos agentes físicos y humanos que los conforman, y poner ejemplos del impacto de las actividades humanas en el territorio y de la importancia de su conservación.
6. Realizar, interpretar y utilizar planos y mapas teniendo en cuenta los signos convencionales y la escala gráfica.
8. Planificar y realizar sencillas investigaciones para estudiar el comportamiento de los cuerpos ante la luz, la electricidad, el magnetismo, el calor o el sonido y saber comunicar los resultados.
9. Planificar la construcción de objetos y aparatos con una finalidad previa, utilizando fuentes energéticas, operadores y materiales apropiados, y realizarla, con la habilidad manual necesaria, combinando el trabajo individual y en equipo

### 3.2. Organización de la unidad

La Unidad Didáctica «El Sol vive en casa» consta de dos grandes bloques en los que se trabajan los objetivos seleccionados y se organizan los contenidos desarrollados.

El primer bloque se titula «Las casas en que vivimos». En él, las actividades que proponemos pretenden ayudar a los alumnos a reflexionar, de forma crítica y razonada, en torno a la escasa influencia que viene ejerciendo el entorno y sus recursos en la construcción de nuestras viviendas (suponemos que la mayor parte de los alumnos viven en pisos que en poco se diferencian de una Comunidad Autónoma a otra) en contraposición con lo que ocurría en las casas tradicionales de épocas pasadas, cuyos rasgos característicos venían definidos exclusivamente en función del clima y los recursos que proporcionaba la zona.

Poniendo en relación clima, paisaje y arquitectura queremos acercar al alumno al estudio de los principales elementos constructivos que definen las viviendas (planta, muros, ventanas y tejados), al tiempo que, planteando la reflexión en torno a las formas de vida tradicionales y las de ahora, introducimos las ideas de confort, ahorro energético y sostenibilidad, cuestiones todas ellas clave en la arquitectura bioclimática. Con este objetivo se plantean una serie de actividades para ayudar a los escolares a entender, en primer lugar, qué es la energía y cuáles son las formas o tipos de energía que utilizamos cotidianamente en nuestras casas y para qué, para, en segundo lugar, abordar el tema de las transformaciones energéticas, invitándoles a indagar sobre las fuentes de energía (renovables y no renovables) y a conocer y comentar cómo se originan, para qué se utilizan y cuáles son las ventajas e inconvenientes del uso de las mismas.

Para reforzar los contenidos trabajados hasta ahora en torno al gasto energético que generamos y la necesidad de asumir un compromiso real en nuestra vida diaria para detenerlo planteamos el desarrollo del juego «A ahorrar toca» y la firma, por parte del alumno, del «Compromiso de ahorro» donde ha de señalar a qué se compromete para ahorrar energía y gastar menos, en casa y en el colegio. Por último, y a modo de conclusión, retomamos las ventajas e inconvenientes de las casas tradicionales y las actuales para enfatizar el hecho de que las casas bioclimáticas reúnen las ventajas de las dos.

Finaliza así el primer bloque para dar comienzo al segundo, centrado ya en «Las casas bioclimáticas» y en el estudio de sus características haciendo hincapié en los elementos solares que la definen, ya sean pasivos (la orientación, los muros, las ventanas y acristalamientos, los elementos de sombreamiento como voladizos, toldos, etc.) o activos (captadores solares térmicos y paneles fotovoltaicos).

Para ello las actividades de este segundo bloque de contenidos son sobre todo de tipo experimental, planteando la resolución de situaciones problemáticas abiertas. Se trata, fundamentalmente, de que los alumnos comprueben la eficiencia energética de diferentes elementos constructivos pasivos, utilizando para ello la maqueta de «la casita» que está incluida en el equipo experimental didáctico que acompaña a la Unidad<sup>5</sup>. «La casita» es un modelo de casa bioclimática donde están presentes todos los elementos que le son propios y que permite al alumno descubrir por sí mismo, experimentando con ella directamente, los contenidos que se abordan en este bloque.

#### 4. APORTACIONES DE LA GEOGRAFÍA A UNA PROPUESTA DIDÁCTICA INTERDISCIPLINAR

Para el diseño y desarrollo de esta UD hemos partido de un enfoque globalizador, por cuanto hemos tratado de insertar los contenidos de aprendizaje en la propia realidad, que es compleja, global e indescifrable desde el prisma de una sola disciplina, y tomando además en cuenta las ideas y el bagaje que ya posee el alumno para dotarlos de significatividad. Asimismo, hemos tomado en consideración las aportaciones metodológicas y conceptuales que nos ofrecen diferentes disciplinas (geografía, historia, física, química, arquitectura...) para una mejor comprensión del mundo y de lo que en él acontece. La propuesta didáctica que realizamos con la Unidad «El Sol vive en casa» se plantea desde un punto de vista interdisciplinar, no solo, como ya hemos señalado, por la diferente formación de sus autores, sino sobre todo por la exigencia que plantea una verdadera comprensión de la realidad.

Teniendo esto en cuenta, tratar de señalar dónde empieza y dónde termina la aportación de cada una de las disciplinas que se han tomado en cuenta en el proyecto entraña una verdadera dificultad, pero creemos importante intentar señalar la contribución de la geografía. El tratamiento del paisaje, del clima y

---

<sup>5</sup> Los otros materiales que forman parte del equipo experimental de la Unidad son: un termómetro digital modelo Checktemp 1, para cuantificar los cambios de temperatura; una brújula, para orientar la casita en ensayos en el exterior de las aulas, al Sol; un equipo medidor de energía solar (célula fotovoltaica, que se ha de colocar como voltímetro, y polímetro), para comparar los voltajes (asimilables a la radiación solar que incide en la célula) en relación con la orientación respecto al Sol; y otros que se pueden encontrar en los centros de enseñanza (soporte, nuez, pinza, cinta métrica, cronómetro).

del espacio que se hace en esta unidad abre un camino diferente para afrontar desde la Didáctica de la Geografía los desafíos ambientales, particularmente lo que concierne al gasto energético que diariamente generamos.

En cuanto a los contenidos, la presencia de la geografía en la UD se evidencia, como ya hemos indicado en el apartado 3.1, al abordar buena parte de los prescritos por el Currículo del área de Conocimiento del Medio para el Tercer Ciclo y para el bloque 1, sobre el entorno y su conservación. Dichos contenidos no se trabajan de forma aislada sino interrelacionados entre sí, de tal modo que *la percepción y representación a escala de espacios conocidos* así como *la utilización e interpretación de diferentes representaciones sobre un mismo espacio* se abordan a partir de la lectura e interpretación de imágenes que representan formas de vida tradicional, donde *las características del clima*, y en consecuencia *del paisaje* sirven para definir un modo particular de *actuar, por parte del hombre, sobre la naturaleza* sin lesionarla y favoreciendo su conservación. Detallamos a continuación el hilo argumental que utilizamos para desarrollar las actividades que en la UD abordan este tipo de contenidos

Todo empieza con la historia de Uí y Nussi, dos niños de la tribu de los Shuar (uno de los pueblos jíbaros que habitan en Sudamérica) que nos cuentan cómo es su entorno (clima, paisaje), su vida y, principalmente, su casa (forma, distribución, materiales, elementos constructivos). Tomando el relato de estos niños como modelo, pedimos a los alumnos que traten de contar su propia historia con un nivel de detalle similar para describir su vida y sobre todo su casa. A partir del contenido de su relato el alumno, centrándose en su propia vivienda, debe realizar un dibujo de la misma, otro en que se represente su forma y distribución interior (puede ser la planta, indicando la situación y tamaño de ventanas, orientación...) y que señalen los elementos constructivos que la definen (muros, ventanas, tejado...). El evidente contraste entre nuestra realidad y la de los Shuar nos permite iniciar una serie de actividades en las que los alumnos constatarán las diferencias entre las casas tradicionales y las actuales observando primero ejemplos de todo el mundo, para centrarnos después en las casas tradicionales de los países que representan nuestros alumnos en España.

Para ello, proporcionamos a los alumnos información sobre la palloza, la casa de adobe castellana y el cortijo, que representan ejemplos de arquitectura tradicional característica del noroeste, centro y sur de la península. Asimismo, y con el objetivo de introducir en el aula las realidades de los alumnos inmigrantes, incluimos, ejemplos de casas tradicionales de otros países que se hallan

representados también en nuestras aulas como son Marruecos (jaima), Ecuador (casa shuar) y Rumanía (casa taranească), respectivamente<sup>6</sup>.

La información que se da al alumno sobre cada una de estas seis casas está contenida en una ficha (seis en total) que consta de tres partes:

- una representación ideal (dibujada) de lo que podría ser «Un día en la casa», en el que se muestra no sólo el aspecto exterior de la vivienda sino también las características del entorno en que se ubica y en algunas ocasiones la actividad de sus moradores;
- un dibujo de la forma y distribución del interior de la casa,
- y un mapa donde se indica la zona en que se ubica ese tipo de casa dentro del país del que es característica.

No hay texto, sólo imágenes que los escolares deben tratar de describir y, en consecuencia, interpretar orientados por una serie de preguntas que les planteamos: ¿cómo es el paisaje?, ¿qué tiempo hace?, ¿qué tipo de vegetación y qué animales hay alrededor de la casa?, ¿qué elementos constructivos destacarías de la casa? ¿por qué? Para poder describir con mejor conocimiento los elementos constructivos que caracterizan cada una de las casas proporcionamos al alumno una «Tabla de la construcción de las casas tradicionales», donde junto al dibujo de cada tipo de planta (cuadrada/rectangular, redonda), muro (de piedra o de adobe), ventana (grande o pequeña), y tejado (a dos aguas o plano), se describen las ventajas que tiene para el hombre ese tipo de elemento constructivo (tanto en lo que se refiere a su construcción como al confort que proporciona en el hogar) y la zona climática o de España donde se encuentra más comúnmente.

La reflexión en torno a las casas tradicionales y su modo de construcción en armonía con el entorno da paso al análisis de las características constructivas de las casas en que vivimos: planta, muros, ventanas, color de sus fachadas, tejados, modo en que aprovechan la energía del Sol... Se trata de ayudar a los alumnos a valorar en qué medida se adaptan nuestras casas a los recursos del medio, en contraposición con lo que, tal como han constatado a través de las actividades anteriores, ocurre en las casas tradicionales.

Pero, ante las evidentes comodidades que nos ofrecen nuestras casas frente a las tradicionales, se hace preciso trabajar con el alumno la idea de confort. Para ello, planteamos la reflexión del alumno en torno a las formas de vida

---

<sup>6</sup> Se eligieron estos países por ser los de origen más frecuente entre los inmigrantes en España, pero, sin duda, la actividad podría ser adaptada por el propio profesor a las nacionalidades que más presencia tengan en su aula.

tradicionales (retomando para ello los dibujos de las casas tradicionales donde se representaba «Un día en la casa») y las de ahora respondiendo a una serie de preguntas: ¿a qué se dedican las gentes que habitan esas casas?, ¿cómo es la vida de las gentes que viven en cada tipo de casa moderna/tradicional? (¿cómo alumbran?, ¿cómo cocinan?, ¿cómo lavan la ropa?, ¿cómo se refrescan?, ¿cómo se calientan?, ¿cómo conservan sus alimentos?); ¿qué ventajas e inconvenientes ves en las viviendas tradicionales y en las modernas? Los alumnos deben llegar a concluir que, aunque es cierto que en las casas tradicionales hay un mayor aprovechamiento del Sol y de los materiales del medio, éstas resultan poco confortables, frente a las casas en que vivimos, donde, si bien ganamos confort, generamos mucho gasto energético y realizamos un mal uso de los recursos (muchas están hechas de los mismos materiales sean de la zona, o no, y sean adecuados al clima, o no). A partir de esta reflexión, y ante la imposibilidad de cambiar la construcción de su vivienda, pedimos al alumno que formule propuestas para reducir los inconvenientes y ahorrar en su casa y en el colegio en aspectos relacionados con el alumbrado, la calefacción o la refrigeración.

A partir de aquí se introducen las actividades que abordan los contenidos relacionados más específicamente con la energía, y aunque la geografía sigue teniendo presencia al explicar las fuentes de energía los contenidos sociales ceden ante los propiamente experimentales, que cobran protagonismo desde aquí hasta el final de la unidad.

## 5. ARFRISOL: UN COMPROMISO EDUCATIVO POR LA SOSTENIBILIDAD

La necesidad de apostar firmemente por las energías renovables como alternativa de futuro y por un mayor uso de las denominadas energías limpias, es decir, aquellas que no produzcan o lo hagan en cantidades controlables gases de efecto invernadero, no es solo política (para cumplir diferentes compromisos acordados a nivel mundial, europeo y nacional), o económica (para importar menos energía y ahorrar costes), sino también ambiental y social, para garantizar la conservación de nuestro entorno y con ello nuestra calidad de vida.

El mundo de la educación debe seguir comprometiéndose para fomentar desde los contextos formales y no formales un desarrollo sostenible, pero de una manera cada vez más específica, con acciones concretas que aborden los problemas ambientales de forma directa, y no tanto desde perspectivas generales. Se hace preciso que nuestros jóvenes conozcan cada uno de los retos a los que nos enfrentamos, las consecuencias que nuestra actuación diaria tiene para

el medio ambiente, para remover en ellos sus conciencias y que sean capaces de asumir un compromiso real para preservar nuestro entorno.

Eso es, justamente, lo que hemos querido hacer desde ARFRISOL Educación. al afrontar el reto energético en las aulas. Dando a conocer la unidad didáctica que se ha generado en este grupo de trabajo para el Tercer Ciclo de Educación Primaria hemos pretendido mostrar un ejemplo del papel que puede y debe asumir la didáctica de la geografía en una educación ambiental que trasciende, necesariamente, los límites de una sola disciplina.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

VV.AA. *El Sol vive en casa. Unidad Didáctica para Tercer Ciclo de Primaria*. Real Sociedad Española de Física, 2012. Disponible en <<http://www.arfrisol.es/educacion/web/index.html>> [Último acceso, 1 septiembre 2012].

VV.AA. *Estimación del consumo de energía primaria y de emisiones de CO2 de los edificios de viviendas de una ciudad de tamaño medio*. GBCe 2008. Disponible en <<http://www.sb10mad.com/ponencias/archivos/c/C043.pdf>> [Último acceso, 8 de septiembre de 2012].

[www.arfrisol.es](http://www.arfrisol.es) (página web del PSE-ARFRISOL)

[www.idae.es](http://www.idae.es) (página web del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, del Ministerio español de Industria, Energía y Turismo).