

LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y EL AHORRO ENERGÉTICO, DESDE EL ÁREA DE TECNOLOGÍA A LA TRANSVERSALIDAD E INTERDISCIPLINARIEDAD.

Experiencias para la concienciación medioambiental en la escuela

José María Beltrán Gómez

RESUMEN

En este artículo se establecen una serie de claves y directrices que permitan, como medida prioritaria, la concienciación de la sociedad sobre el ahorro energético.

Se incluye un análisis del estado actual de nuestro planeta, de las posibles claves de futuro y de la importancia de la escuela para su consecución.

Por último, se enumeran una serie de actividades a tratar desde la escuela para favorecer y apoyar los esfuerzos emprendidos para lograr la alternancia entre las energías actuales por otras que respeten más el medio ambiente, y con ello, un desarrollo humano más sostenible.

Palabras Claves: Energía, escuela, tecnología, área, interdisciplinariedad, transversalidad, educación, ambiental, concienciación, desarrollo, sostenible, actividades.

SUMMARY

This article presents a number of key points and guidelines which make as a priority measure, the society aware of saving energy.

It includes detailed study about the current situation of our planet and the resulting effects in the future and the importance of the school role to achieve this purpose.

Finally, this article presents school aimed at promoting and supporting the efforts undertaken in order to achieve the choice between the current energy and others which respect the environment, and along with this a more feasible human development.

1. INTRODUCCIÓN.

Desde tiempo inmemorial, en nuestra tierra, como en cualquier lugar del mundo, se han utilizado las energías que hoy llamamos renovables, que son aquellas, que por más que se utilizan siempre vuelven a estar disponibles para su utilización.

Para moler el trigo, los molinos utilizaban la fuerza manual del hombre, la fuerza animal o bien se aprovechaban elementos tales como el viento, como muy bien recrea D. Miguel de Cervantes en El Quijote “...*que aquellos que allí se*

parecen, no son gigantes, sino molinos de viento, y lo que en ellos parecen brazos son las aspas que, volteadas por el viento, hacen andar la piedra del molino.” o la energía cinética del agua. Del mismo modo, para la fábricas de molienda de la aceituna, las almazaras, empleaba la energía cinética del agua, así como la fuerza animal.

En todos los oficios, aparecían las energías renovables de un modo u otro. En las fraguas, para el mantenimiento del hogar, las cocinas de leña de las viviendas, para la generación de energía calorífica, etc., se aprovechaba lo que hoy denominamos biomasa.

Todos los aspectos de la vida diaria estaban inmersos en esas energías que hoy día deseamos implantar en nuestra sociedad, para de ese modo sustituir las energías convencionales y que tanto daño está provocando al medio ambiente, así como a muchas economías, como la nuestra, creándonos una total dependencia energética de otros países, y que nos coloca en una posición de desventaja, por poder sufrir un embargo energético y económico.

La implantación de estas energías va a ser muy difícil llevarlo a cabo, y más utilizarla como también se les llama, energías alternativas. ¿Por qué? Por el elevado consumo energético que estamos sufriendo en la actualidad en nuestra sociedad. Cada día, vemos en los medios de comunicación, que se están batiendo récord históricos de consumo. Para una implantación y sustitución de las energías actuales pasa por racionalizar nuestro consumo de energía, tanto eléctrica, como de otro tipo.

La energía que debemos de implantar y concienciar en la sociedad giennense y más concretamente de Sierra Mágina es la que nos indica un anuncio publicitario: *“La energía más limpia es la que no se consume”*.

Se debe invertir primeramente en concienciar a la sociedad sobre el ahorro energético y, se debe comenzar desde la escuela, utilizando la interdisciplinariedad y transversalidad del tema. A partir de ese momento, se podrá buscar la alternancia entre las energías actuales por otras que respeten más el medio ambiente y nuestras economías.

2. EL PROBLEMA ENERGÉTICO.

Nos encontramos, actualmente, inmersos en un gran problema energético, de ahí la cantidad de información que se está vertiendo actualmente en los medios de comunicación, congresos, jornadas, sobre la aplicación de nuevos medios de generación de energía eléctrica más respetuosos con el medio ambiente y que nos permita ser autosuficientes e independientes de las variaciones de los precios de los diversos combustibles.

Negros nubarrones aparecen por el horizonte, con aspecto amenazante para nuestro ritmo actual de vida. Los nubarrones están formados por opiniones tales como que “los combustibles fósiles se acaban”, “las cifras de demanda de energía se disparan”, “no hay esperanza suficiente en las energías renovables (sol, mar, viento y la biomasa)”, “la fusión nuclear se retrasa”, “la fisión nuclear no ha resuelto el problema de sus residuos”, “se avecina un caos climático con el vertido de CO₂ a la atmósfera” y “la producción de conflictos internacionales de importancia geoestratégica”.

Se está produciendo un incremento de consumo a paso agigantados, pero éste incremento no se debe al sector industrial, sino que lo está produciendo el sector servicios y en los hogares, en nuestras casas. Uno de los datos que se barajan, es que en España existen un total de tres millones de aparatos de aire acondicionado y una innumerable cantidad de avances domésticos, provocando el incremento de los consumos de energía eléctrica, de combustibles fósiles, y de vertidos a la atmósfera de sustancias nocivas que provocan problemas tales como el efecto invernadero, el agujero de la capa de ozono, etc.

Pero no sólo en España se está incrementando el ritmo de consumo de energía eléctrica, sino en el resto de países. Nos encontramos con incrementos en el consumo a un ritmo del 1% anual en nuestro país. En Europa Central, Oriental y del Sur, el crecimiento asciende al 2% anual. Pero estos crecimientos no son nada comparados con los que se están produciendo en China, India y el Sudeste asiático, región del mundo en la que se concentran más de 2.500 millones de habitantes con crecimientos económicos de hasta el 10 % anual.

En definitiva, el consumo energético mundial ha crecido en el periodo 1980-2002 más de un 45% y los expertos aseguran que la demanda se multiplicará por 1,6 en los próximos 30 años.

Continuamente los expertos están analizando las reservas que nos quedan y estiman el periodo de tiempo que se podrán seguir utilizando, pero ahora nos encontramos con dos factores, que hay que tener muy en cuenta, y que a su vez se contraponen: por un lado, pueden producirse crecimientos del consumo no previstos y de otra, la búsqueda incesante de nuevos pozos en todo el mundo pudiendo alterar de una manera importante cualquier previsión.

Nos seguimos preocupando de las reservas del combustible fósil que mantiene nuestro ritmo de vida, del tiempo que se mantendrá, pero nunca del daño que se está provocando a la naturaleza.

Como conclusión, en este apartado, quisiera utilizar unas palabras de Miguel Delibes sobre este tema: *El gasto de combustibles fósiles, tiene, pues, sobre el gasto en sí, un elevado precio. La civilización, en sus últimas etapas, viene presidida por el signo de la prodigalidad. En treinta años hemos multiplicado*

por diez el consumo de petróleo. Damos la impresión de no querer enterarnos de que nuestra próspera industria y nuestra comodidad dependen de unas bolsas fósiles que antes de cien años se habrán agotado. El problema, en un próximo futuro, no radicará en hacer nuevas prospecciones y abrir nuevas calicatas. Un día no lejano, la Tierra dirá no a nuestras demandas. Eso sí, llegado el caso, el hombre podrá jactarse de nueva proeza, en esta época de culto hacia las marcas: haberse bebido en un siglo una riqueza que tardó seiscientos millones de años en formarse.

3. LA NATURALEZA ENFERMA.

Acabamos el apartado anterior con unas palabras de Miguel Delibes y comenzamos este otro, con las palabras de un economista y escritor llamado José Luis Sampedro, que nos dice: *“La causa de la destrucción ambiental no es el desarrollo, sino este desarrollo. No habrá oposición entre progreso y ambiente tan pronto como el progreso sea verdaderamente humano”*.

Nuestra idea de seguir explotando unos recursos que enferman a la naturaleza, a nuestro medio ambiente y por tanto nuestra vida y no de no buscar vías de conseguir un equilibrio ecológico hace que nos lleguemos a preguntar, a día de hoy, si: ¿es aire lo que respiramos?, ¿es agua lo que llevan los ríos?, y lo que comemos, ¿dónde y cómo crece?

Sin duda, nos hemos olvidado que del agua, el aire y el suelo depende la vida en la Tierra, y nuestra especie y cultura muy especialmente. Parecemos ignorar que la Tierra es redonda y que todos navegamos en el mismo barco. Ante los problemas globales a los que nos enfrentamos no puede haber ganadores y perdedores. La suerte de unos será la suerte de todos.

La utilización continua de combustibles fósiles, provoca la emisión constante de gran cantidad de sustancias a la atmósfera, provocando diversos efectos (efecto invernadero y el calentamiento global, deterioro de la capa de ozono, lluvia ácida, etc.) muy conocidos entre todos nosotros y que tanto nos repiten en diversos medios de comunicación, pero que en ningún momento llegamos a considerar como problema nuestro. Hemos llegado a considerar que ese problema corresponde a otro y convivimos con ello sin preocupación alguna. Estamos logrando que el aire se vuelva gris y no es para que nos lo tomemos a broma y comencemos, de una vez, a luchar y buscar alternativas más factibles para evitar su deterioro y lograr un progreso más humano. Debemos de sentir y saber que: *“El aire es la riqueza más preciada del hombre. El ser humano puede sobrevivir sin alimento durante semanas e incluso meses, sin agua tan sólo unos días, pero unos pocos minutos sin aire pueden acabar con su existencia”* (Michael Walsh).

4. PREOCUPACIÓN CIUDADANA POR EL MEDIO AMBIENTE.

Siempre que consultamos cualquier medio de comunicación sobre lo que nos preocupa a la sociedad en la actualidad nos encontramos que siempre el tema ecológico se encuentra por detrás de temas como el desempleo, el precio de los combustibles, la seguridad ciudadana, etc. Algunos de los motivos de esto son los siguientes:

- Sólo nos movilizan aquellos problemas que nos afectan o que afectan a nuestro entorno más cercano (“nuestro” río, “nuestro” barrio, “nuestro” parque natural, etc). En cambio, no nos afectan aquellas cuestiones que no nos afectan directamente.
- Ante aquellos problemas que ocurren lejos de nosotros tenemos poca percepción del riesgo. La desaparición de la capa de ozono es algo tan lento que no llegamos a apreciarlo de forma inmediata, al igual que los problemas como el efecto invernadero, el calentamiento global, etc. Son efectos de degradación ambiental lentos, y en ocasiones invisibles. Así pues, uno de los problemas que se encuentra la sociedad actual es de mostrar que el problema ecológico existe y nos está afectando de un modo sutil y lento...
- La sociedad cree que ya lo solucionarán los políticos y la gente experta. La gente normal creemos que son problemas tan enormes que no podemos hacer nada, excepto acciones puntuales, como reciclar los residuos domésticos o viajar más en transporte público. Vivimos en una cultura que nos transmite la idea que sólo los grandes proyectos son los que verdaderamente pueden transformar la realidad, y no las acciones pequeñas. Sin embargo, son estas pequeñas acciones las que transforman, porque surgen como respuesta de los individuos concretos ante situaciones concretas que son próximas. Hay que aplicarse, en todo momento, el dicho de: *“Piensa globalmente, pero actúa localmente”*.
- Consideramos que los problemas medioambientales son exagerados, e incluso catastrofistas. Vivimos en las ciudades como si de una burbuja se tratara, donde los problemas que nos muestran en cualquier medio de comunicación no fuera con nosotros. Ya no se siente la relación entre el hombre y la naturaleza y la importancia que tiene esta en nuestra vida. Llegamos a preferir a que no llueva para no tener que abrir el paraguas y no sufrir embotellamientos, la lluvia para el campo, no para la ciudad. No queremos darnos cuenta que depende nuestra vida del estado de salud de nuestro medio ambiente.

5. CLAVES DE FUTURO.

¿Soluciones en el tema energético? ¿Las energías renovables? ¿La fusión nuclear? ¿El hidrógeno? ¿Una nueva agricultura para cultivar nuevas energías de biomasa? Son claves de futuro inciertos. En unos casos porque sus costes son altísimos. En otros porque la tecnología no está desarrollada, la organización del cambio energético no está ni prevista ni organizada o porque su aportación al conjunto de la energía necesaria es demasiado pequeña.

Debemos de tener en cuenta que el tema energético reclama una combinación de medidas políticas, económicas, sociales y educativas que afectan a a gobiernos, a ciudadanos, a empresas, a investigadores, y a la sociedad en general.

Se trata de buscar medidas y sistemas de producir y utilizar la energía de forma que sustente el desarrollo humano en su dimensión social y económica, sin perjudicar el medio ambiente ni hipotecar las reservas energéticas de las generaciones futuras.

Las claves para lograr un desarrollo sostenible, más acorde y sin destruir el medio ambiente, que nos indica el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía (IDAE) son las que se presentan a continuación:

- Energías Renovables. Con estas logramos:
 - Abastecimiento ilimitado.
 - Impactos mínimos sobre el entorno y las personas.
 - Reducen las dependencias de los países respecto de las importaciones de energía.
 - Mejoran la competitividad global de la industria.
 - Contribuyen al desarrollo regional y al empleo.
 - Conformes con la estrategia europea de desarrollo sostenible.
- Tecnologías más limpias. La aplicación de tecnologías de vanguardia permitirá adecuar de manera eficiente racional y ecológica los recursos energéticos disponibles. Es el caso de los nuevos procesos que minimizan las emisiones de CO₂ en industrias y centrales térmicas.
- Uso eficiente de la energía. Desarrollar tecnologías y sistemas de vida y trabajo que consigan mantener nuestro nivel de vida con el mínimo consumo de energía posible. Un sistema de utilización eficiente de la energía consiste en la cogeneración, es decir, el uso del calor residual procedente de diversas actividades industriales, domésticas y de servicios.
- Concienciación ciudadana. El futuro energético es responsabilidad de todos. A través de la concienciación se conseguirá fomentar en los ciudadanos la adquisición de valores y pautas de comportamiento que promuevan un uso más responsable de la energía.

6. ENERGÍAS RENOVABLES.

Todos conocemos cuales son las energías renovables. Según el IDAE las energías renovables son *“las fuentes de abastecimiento energético más respetuosas con el medio ambiente. Son fuentes de abastecimiento inagotables, ya que en su origen proceden en su mayoría del sol, por lo que un mayor desarrollo tecnológico e industrial de las energías renovables siempre será una inversión en opciones de futuro.”*

Las diferentes energías renovables que nos podemos encontrar son las siguientes:

- A) Minihidráulica. La energía del sol evapora el agua de los océanos, mares, lagos y ríos y la eleva sobre la tierra formando nubes; cuando éstas se enfrían, se condensan formando la lluvia y la nieve que se vierte a la tierra, reaprovisionándola y cerrando el ciclo. El agua en su transcurso por la superficie terrestre tiende, por la gravedad, a ocupar las posiciones bajas y la energía que esto produce es explotable por las instalaciones hidroeléctricas. Estos aprovechamientos, de potencia inferior a 10 MW es como se definen “Energía minihidráulica”.
- B) Biomasa. La energía del sol es utilizada por las plantas para sintetizar la materia orgánica mediante el proceso de fotosíntesis. Esta materia orgánica es incorporada y transformada por el reino animal, incluido el hombre. El hombre, además, la transforma por procedimientos artificiales para obtener bienes de consumo. Todo este proceso da lugar a elementos utilizables directamente, pero también a subproductos que tienen la posibilidad de encontrar aplicación en el campo energético.
- C) Energía Eólica. El calentamiento desigual de la superficie de la tierra produce zonas de altas y bajas presiones. Este desequilibrio provoca desplazamientos del aire que rodea la tierra y que da lugar al viento. El viento es, por tanto, energía en movimiento y este movimiento es posible trasladarlo a otros elementos que interesan al hombre para determinadas utilizaciones.
- D) Energía Solar Térmica. El efecto térmico producido por la energía solar hace posible que el hombre lo utilice directamente, mediante determinados dispositivos artificiales, para concentrarlo y hacerlo más intenso, transfiriéndolo a los fluidos para calentarlos.
- E) Energía Solar Fotovoltaica. El sol emite radiaciones electromagnéticas y también el hombre ha aprendido a aprovecharlas de forma directa para producir energía eléctrica.
- F) Energía Geotérmica. La energía geotérmica, como excepción, no tiene su origen inmediato en la radiación solar, sino en una serie de

reacciones químicas naturales que suceden en el interior de la tierra y que producen grandes cantidades de calor.

Además de todas estas energías, existe otra, a la que se le debe dar la mayor importancia para que la implantación de estas últimas sean un éxito. Es la energía más limpia de todas ellas, y es la que debe de primar siempre por encima de todas la demás, sobre la que se deben aunar todos nuestros esfuerzos en su implantación. La energía más limpia es la que no se consume.

7. CONCIENCIACIÓN CIUDADANA.

Cuando se tratan de temas de ahorro de energía muchos de nosotros tendemos a pensar únicamente en la generación de electricidad a gran escala y en las aplicaciones industriales de la misma. Sin embargo, se conoce que es en otros sectores, especialmente en el transporte y en el residencial y terciario, donde los esfuerzos por consumir menos energía, y una energía con un menor impacto ambiental, son más necesarios que en la propia industria. Por ello, los ciudadanos tenemos que tomar conciencia de la gravedad de la situación energética y asumir como inevitable una profunda reforma de nuestros hábitos. El uso del transporte colectivo, el ahorro en los consumos de energía y agua en nuestros hogares, la instalación de energía solar para la calefacción y el agua caliente, la compra de los biocarburantes para nuestros vehículos, el aislamiento de nuestras viviendas y la selección de nuestros electrodomésticos, en función del consumo energético, o la compra de “energía verde” son sólo algunos de los criterios que debemos ir incorporando a una “conciencia energética” que debe llegar a todos los habitantes del planeta.

Claro está, para que esta cultura individual medioambiental tenga algún resultado visible debe ir acompañada por una serie de políticas de ahorro y eficiencia en el consumo energético que favorezcan la reacción ciudadana: información a los consumidores, tarifas que permitan el ahorro y castiguen los excesos, liberalización de las empresas productoras y comercializadoras, medidas de eficiencia energética de los edificios, etc.

Según un estudio realizado por el grupo Conseur, al que pertenece la Organización de Consumidores y Usuarios (OCU), una cuarta parte de los hogares mantiene la temperatura de la calefacción por encima de los 22 grados, la mayoría no utilizan lámparas de bajo consumo o desconoce la clasificación energética de sus electrodomésticos, y dos de cada diez españoles reconoce que no siempre apaga la luz al salir de una habitación.

Aunque la actuación de mayor importancia que hay que acometer y de mayor urgencia, y base de este trabajo, es la potenciación de la educación ambiental en todos los niveles de la enseñanza reglada. Se deben de llevar a cabo actuaciones

nes con el compromiso y la complicidad de todos los ciudadanos, ya que de no hacerlo así nos encontraríamos con un fracaso rotundo en cada iniciativa que se emprendiera en la sociedad. En el terreno de la energía, lo mismo que en cualquier otro que afecte al medio ambiente, es imprescindible la formación, la concienciación hacia una cultura de ahorro energético que, desde luego, debe implicar a las grandes empresas, pero también a todos los ciudadanos.

En definitiva y para que la implantación de las energías renovables sean en un futuro cercano una realidad, se debe de comenzar, primeramente, sobre la concienciación ciudadana, y para ello, nuestro punto de inicio debe de ser la escuela. Se debe de proponer la transversalidad del tema de la energía desde las primeras etapas de formación de las jóvenes generaciones, pues es donde se gestan y arraigan los valores que marcarán su comportamiento. Paralelamente, hay que prever actuaciones para el resto de la población, de manera que el ejemplo de todos sea el germen de una mayor sintonía con la conservación de la Naturaleza.

8. LA ESCUELA COMO BASE DE LA CONCIENCIACIÓN CIUDADANA.

Los expertos de todo el planeta llevan años reuniéndose y estableciendo planes de actuación, firmando convenios, todo para intentar frenar de alguna forma el cambio climático. Esto está muy bien, de hecho, es imprescindible, pero no se podrá conseguir a menos que la población mundial se haga consciente del problema, lo asuma como propio y comience a actuar, a participar activamente. Aunque la herramienta más eficaz es *la Educación*. Educándonos y educando seremos capaces de que los individuos y las comunidades adquiramos conciencia de nuestro medio, y aprendamos los conocimientos, las destrezas, la experiencia y también la determinación que nos capacite para actuar, individual y colectivamente en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros. Por ello, nuestro primer lugar de actuación debe de ser la escuela.

¿Por qué? Por que la escuela es un medio donde se puede introducir una comunicación sin trabas, pedagogía crítica y creativa e información de calidad. A su vez, se encuentran comportamientos ciudadanos comprometidos. Con ello, se puede lograr un cambio de actitudes y fomentar una nueva ética para mejorar las relaciones entre ser humano-sociedad-medio ambiente.

Temas referentes como el que en estas jornadas se analizan, como son las energías renovables, así como otros temas, se tratan en el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria a través de la interdisciplinariedad de áreas tales como Tecnología y Ciencias Sociales, principalmente. Paralelamente, el medio ambiente también es tratado en el resto de áreas, por ser este tema uno de los transversales del currículo.

De ahí, y por la importancia que tiene la educación para conseguir resultados muy positivos a medio o largo plazo para nuestra sociedad y para el medio ambiente, se ha intentado realizar una recopilación de las distintas actividades que están llevando a cabo diversas plataformas sociales en la escuela, así como aquellas otras que se están llevando en el aula, dentro del área de Tecnología.

9. ACTIVIDADES PLANTEADAS POR DIVERSAS ORGANIZACIONES.

Algunas de las diversas actividades y materiales con los que contamos los docentes que pretendemos introducir una cultura medioambiental entre nuestro alumnado y que son preparadas por diversas asociaciones y organizaciones se muestran más adelante.

Incidir en que, en este trabajo sólo se van a presentar a aquellas iniciativas que tienen algo relacionado con la contaminación atmosférica, con la utilización de energías convencionales, ahorro energético, despilfarro de energía y las energías renovables.

9.1. *Solarízate o Red de Escuelas Solares.*

El proyecto Solarízate es fruto del acuerdo que en 2002 firmaron el IDAE y Greenpeace para la promoción de la energía solar fotovoltaica en centros públicos de enseñanza. En él participan centros de enseñanza situados a lo largo de nuestra geografía que ya pueden utilizar el sol para producir electricidad. Estos centros comparten ahora un mismo proceso de sensibilización sobre las ventajas de las energías renovables.



La Red de Escuelas Solares, que está dentro de Solarízate, comenzó, primeramente en junio de 1997, el día del Sol, dentro del proyecto que tiene Greenpeace Solar, nacido para denunciar y derribar las barreras que impiden la implantación de la energía solar. Los tejados solares fotovoltaicos podrían producir la cuarta parte de la electricidad que consume nuestro país y reducir un 20% las emisiones de CO₂.

Algunos datos que suministra Greenpeace Solar son los siguientes, y que nos puede servir como ejemplo: un tejado solar de 5 kW de potencia, que ocuparía menos de 50 m² de azotea, evitaría la emisión a la atmósfera de entre 75 y 275 toneladas de CO₂ en veinticinco años. La instalación costaría 36.000 euros, y en estos veinticinco años produciría unos ingresos de entre 72.000 euros y 108.000 euros, lo que permitiría recuperar la inversión inicial en un período entre ocho y doce años. Si, además, se cuenta con una subvención, la amortización se reduce considerablemente.

En Andalucía contamos con un programa al que se pueden acoger los centros educativos, así como cualquier otra entidad o persona, para poder acceder a subvención y financiación de la energía solar térmica o fotovoltaica. Se trata del programa Prosol, gestionado por la entidad pública Sodean.

El proyecto Solarízate se puede encontrar en la página web: <http://www.solarizate.org>

En este lugar, encontramos información acerca de en qué consiste dicho programa, así como una serie de material para la docencia, pudiendo contar con los siguientes materiales:

- Guía para el profesor. En este apartado suministra un material para dotar al profesorado de material referente a la energía solar y poder así, enriquecer el trabajo llevado a cabo por el mismo.
- Fichas para el alumno. En estas fichas se suministra información relativa a diversos temas, así como diversas actividades a completar por éste. Los distintos temas que se tratan son los siguientes:
 - Las formas en las que vemos y usamos la energía.
 - Ahorrar la energía en casa.
 - El puzzle de la energía.
 - Las formas que tenemos de usar el Sol.
 - La instalación de electricidad solar del Centro.
 - ¿Cómo producir electricidad usando el Sol?
 - El Efecto invernadero.
 - El cambio climático.
 - El Sol como fuente de calor.
 - Aprovechar la energía del viento.
- Laboratorio. Se establecen una serie de proyectos que se pueden desarrollar en Tecnología, donde el alumnado tendrá la oportunidad de comprobar la transformación de la energía. Entre los proyectos que se pueden realizar son los siguientes:
 - El calor del Sol.
 - Reloj Solar portátil.
 - Concentrador solar.
 - Motores de aire.



- Secadero solar.
- Etc.
- Guía de visitas. Es un dossier donde se suministra información referente a cómo es una instalación de energía solar fotovoltaica en general, cómo funciona, qué y cuánta energía produce, descripción al detalle de la instalación y algunas preguntas habituales.

9.2. Menos CO₂: Campaña de Ecologistas en Acción.

Las actividades desarrolladas en este caso por Ecologistas en Acción abarcan al profesorado y al alumnado. Seguidamente se establece una enumeración de algunas de ellas:

- Energía para un desarrollo sostenible. Se trata de un curso orientado al profesorado para ciencias y tecnología, donde se dota de recursos como de actividades y materiales para el desarrollo con escolares.
- SOS Frenemos el cambio climático. Se trata de una exposición de once paneles con información muy gráfica sobre qué es el cambio climático y sus consecuencias a nivel mundial y nivel del estado español, la negociaciones internacionales y las soluciones para todo ello.
- La caravana solar: “El sol es limpio y es de todos. Utilízalo”. Se trata de una pequeña caravana dotada con energía fotovoltaica en la que se encuentran instalados electrodomésticos -frigorífico/congelador, TV/ vídeo, ordenador, ventiladores, iluminarias de bajo consumo, bomba de agua-. Además, lleva integrado un equipo solar térmico para producción de agua caliente sanitaria. La caravana va acompañada de paneles y proyección de un vídeo.
- Taller escolar: Dieta del CO₂. Se trata de una actividad, donde se realiza el cálculo de la emisión de CO₂ que emite el alumnado dependiendo del uso de domésticos y transporte, de la basura doméstica generada y productos a base CFC's utilizados. Para ello emplean la siguiente tabla:

9.3. La apuesta: Ahorrar Energía.

En los últimos años se ha confirmado que las soluciones a los problemas ambientales pasan por la negociación y la cooperación entre la ciudadanía, las autoridades y la sociedad civil. El diálogo y la cooperación son imprescindibles entre estos colectivos. La apuesta quiso, desde un principio, ser un programa de Educación Ambiental sobre la reducción de emisiones de gases de efecto de invernadero que implica a todos ellos en la acción real del ahorro.

ESQUEMA PARA EL CÁLCULO DE LAS EMISIONES DE CO₂			
ACTIVIDAD COMBUSTIBLE	UNIDAD	FACTOR CO₂	EMISIONES
USOS DOMÉSTICOS			
Energía eléctrica	Kwh	0,56 kg/kwh	
Fuel o gasoil	Litro	2,6 kg/litro	
Gas natural	m3	1,7 kg/m3	
GLP (propano, butano)	Kg	2,7 kg/kg	
TRANSPORTE			
Automóvil	Litro	2,6 kg/litro	
Auto a GLP	Litro	1,5 Kg/litro	
Viaje en avión	km	0,25 kg/km	
Bus urbano	km	0,06 Kg/km	
Bus interurbano	km	0,05 kg/km	
Tren o metro	km	0,03 kg/km	
Taxi	km	0,4 kg/km	
BASURA DOMÉSTICA			
Basura	Kg	3kg/kg	
PRODUCTOS A BASE DE CFC'S			
Frigorífico/ Congelador	N¼	250 kg equiv./c.u.	
Aire acondicionado	N¼	1250 kg equiv./c.u.	
Aire A. vehículo	N¼	1250 kg equiv./c.u.	

Surgió en Alemania en 1998, donde la juventud fue capaz de ahorrar 10 millones de kg de CO₂ en tan sólo un año escolar. En la última edición se llegó a contar con una participación de 50.000 alumnos.

Participan centros de enseñanza, asociaciones e individualmente.

Las actividades que componen el eje de la campaña son las siguientes:

- Buscando fugas. Se cuenta con formularios para rellenar esta actividad. Se buscan los causantes directos e indirectos de CO₂.

- Evitando fugas. Evaluación de los resultados obtenidos, puesta en común y propuesta de medidas para reducir dichas fugas o exceso de consumo que provoque emisión de CO₂.
- Cálculo del ahorro. Comprobación de si el ahorro ha sido efectivo y se han cumplido los requerimientos de la apuesta. Un ejemplo: comparando las facturas de la electricidad.
- Evaluación de los resultados pedagógicos de la campaña. Proceso donde se analiza si se han alcanzado los objetivos educativos y ambientales que llevaron a diseñar la campaña.
- Otras actividades complementarias. Son talleres, jornadas, visitas, festivales, etc.



Para más información sobre esta actividad, existe una página web: <http://www.laapuesta.org>

9.4. Viaje a través de las Energías del IDAE.

Es un programa interactivo sobre las energías. Se desarrolla en un parque, donde aparecen representadas diversas áreas, tales como:

- El árbol del Saber. Aparecen contenidos sobre la problemática que plantea actualmente la producción de energía.



- Energías renovables. Existen documentos, datos, vídeos, animaciones y evaluaciones sobre las energías renovables.
- Energías convencionales. Se encuentran documentos, datos, animaciones, evaluaciones sobre las energías convencionales.
- Uso de la energía en tu ciudad y en tu hogar. Debido a que ahorrar energía es más importante y realista que querer que toda la energía sea

del tipo renovable, se crea un apartado donde se reta al participante a jugar a Triple R, La casa del profesor Efi y a tráfico loco, donde, además de jugar, se sumerge al participante en el aprendizaje de cosas útiles relativas al uso racional de la energía.

- Juego Watiópolis de la Comparativa entre Energías Renovables y Convencionales. Es un juego donde el participante se tiene que hacer cargo de la política energética de su ciudad.
- Laboratorio. Aquí se pueden encontrar documentos y dossiers para el profesor y para el alumnado para una mejor asimilación del material contenido en este programa.

El programa se puede visionar en 2D y en 3D. Material muy interesante. Se puede solicitar al IDAE o bien se puede descargar desde su página, siendo su dirección: <http://www.idae.es>

10. ACTIVIDADES EN EL AULA DE TECNOLOGÍA.

El currículo del área de Tecnología a lo largo de la Educación Secundaria Obligatoria se tratan temas referentes al medio ambiente, las energías convencionales y las energías renovables. Por ello, para tratar estos temas tan amplios y tan necesarios para lograr una concienciación ciudadana donde se prime el ahorro energético y el uso de la energía limpia, tras analizar las consecuencias de un despilfarro energético y el uso de energías agresoras al medio ambiente, y por tanto, a nosotros mismos, existen un gran listado de actividades y materiales utilizables en el aula para el logro anterior. En este apartado se van a enumerar algunas de ellas.

10.1. *La Energía en la Escuela.*

En esta actividad lo que se pretende es investigar y descubrir la importancia de la energía en la vida diaria doméstica a través de un estudio que abarcará varios apartados, entre los que podemos encontrar:

- Analizar el uso que hacemos de la energía y comprobar nuestro grado de concienciación medioambiental. Para ello, se utiliza un cuestionario sobre hábitos energéticos. Algunas de las preguntas que se realizan son: Cuando entras en un aula y ves que la luz está innecesariamente encendida, ¿la apagas?; Al salir de un aula que ha quedado vacía, ¿apagas las luces?; Cuando hace frío y observas en un aula una ventana abierta, ¿la cierras?...
- Realización de un estudio de nuestro Centro escolar o de nuestra casa recorriéndola e intentando averiguar si es bioclimática, conociendo

cómo podemos beneficiarnos del clima a través de medios naturales, reduciendo así el consumo de energía. Algunas cuestiones utilizadas para su determinación son: ¿qué orientación tienen la mayoría de las ventanas?; ¿Existe o no alero que protege a la mayoría de las ventanas?; Anota la sensación de frío o calor con la calefacción o refrigeración apagadas; Observa los alrededores y dí si existe vegetación, masas de agua, otros edificios, etc.

- Otra actividad, consistiría en Calcular nuestros vatios. Con esto se realizará un cálculo de la contaminación que cada centro genera en relación con el consumo energético.

10.2. Taller de Energías Renovables.

Dentro del taller de E.R. se establecieron las siguientes actividades:

- A) Menos es mejor: analizando nuestro uso y consumo de energía eléctrica. En esta actividad cada niño y niña anotan en su cuaderno el nombre y número de cada uno de los aparatos que tienen en casa y que funcionan con electricidad (bombillas, electrodomésticos, etc.). Una vez preparados los listados cada persona presenta el suyo justificando y exponiendo el uso de cada uno de los aparatos existente en su casa. Se reflexiona y se debate en torno a preguntas tales como: ¿de qué podemos prescindir sin reducir nuestro nivel de vida? ¿qué comportamientos podemos desarrollar para reducir el consumo de energía eléctrica? Después seleccionamos aquellos aparatos que creamos realmente imprescindibles y comparamos como quedan los diferentes listados. Se profundiza sobre la importancia y trascendencia de los compromisos individuales.
- B) Construcción de aparatos que funcionan con energías renovables. Utilizando el aula-taller de Tecnología se realiza el diseño y construcción de distintos aparatos que puedan funcionar con energías renovables, utilizando siempre materiales reciclables. Entre los distintos dispositivos que se pueden realizar son:
 - *Un colector solar.* Es una pequeña placa que va a calentar el agua a través de un circuito interno y la irá acumulando en un pequeño recipiente.
 - *Un ebullidor solar.* Este aparato además de servir para poner en evidencia, como en el caso anterior, las posibilidades de aprovechamiento de la energía solar, puede utilizarse para hacer hervir agua y eliminar bacterias que pueden ser nocivas para la salud en aquellos lugares donde no se dispone de agua potable.

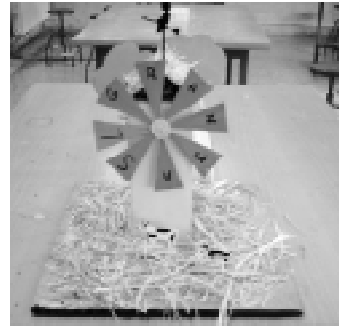
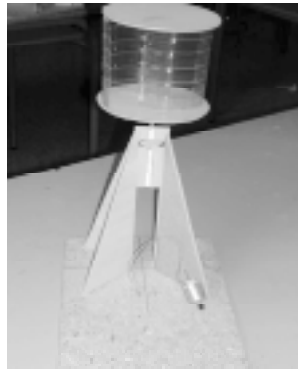
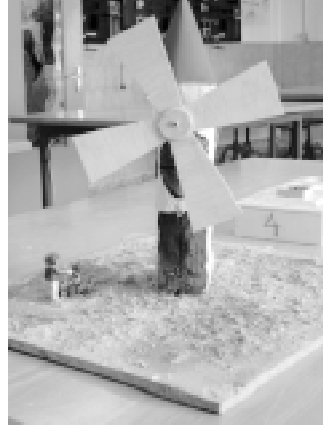
- *Destilador solar*: Con este aparato vamos a separar los residuos sólidos de un agua que esté contaminado y podremos investigar el origen y la causa de estos elementos que la ensucian. Además, también le podemos separar las sales del agua, obteniendo agua destilada.
 - *Horno solar*: Es un aparato divertido que nos permitirá asar hortalizas como: berenjenas, tomates, calabacines y otros alimentos como huevos, salchichas... en definitiva preparar una comida solar, y sin gastar energía.
 - *Construcción de un reloj solar en tu casa o en la escuela*.
 - *Aerogenerador*: Es un aparato que va a ejemplificar de una forma clara como el viento puede producir energía.
- C) Los materiales y el color: pérdida de calor por conducción. Se trata de reflexionar a través de diferentes experiencias sobre la importancia y necesidad de aislar, con los materiales adecuados, nuevas viviendas (aislamientos de muros y paredes) de forma que con ello se contribuya a un mayor ahorro energético.
- D) Los colores y el calor: pérdida del calor por radiación. Con esta experiencia se pretende reflexionar sobre la importancia de los colores utilizados en las fachadas de las viviendas para evitar la acumulación de calor en los meses más calurosos y permitir la radiación de este calor.
- E) Se propone que cada semana se encarguen dos alumnos de seleccionar las noticias que crean más importantes y las coloquen en un tablón de “prensa de energías renovables”. Para ello, se basarán en un boletín de energías renovables que lo podemos encontrar en la red de internet: <http://www.energiasrenovables.larevista.es> .

10.3. La Energía Solar.

En esta actividad se han establecido diversas actividades. Entre ellas se encuentran:

- Visita a una central de generación de energía eléctrica. Se puede realizar un viaje a Tabernas (Almería) a ver la Central Solar o a algún centro autónomo de energía solar fotovoltaica.
- Recopilación de información sobre las energías renovables y más concretamente sobre la energía solar.
- Creación de una página web sobre la energía solar.
- Construcción de un molino solar. Se realizará utilizando materiales reciclados. El sol calienta el aire que, al ascender por una chimenea, mueve la hélice de un molino.

Algunos Proyectos realizados en el aula de Tecnología



- Construcción de una ducha solar, consistente en una manguera, enrollada sobre sí misma, y sobre una base pintada de negro mate para absorber mejor la energía solar.
- Elaboración de montajes multimedia sobre la energía solar. Esta misma actividad se puede realizar para temas referentes al ahorro energético y el resto de energías renovables.



10.4. Realización de un Juego de Simulación de Rol.

El juego de simulación de rol permite la implicación completa del alumnado, al introducirlo en modelos simplificados de realidades sociales complejas (construcción de grandes obras hidráulicas, creación de centrales de energías renovables como alternativa a las convencionales, etc.) para lograr su reflexión sobre temas que se encuentran muy de actualidad. Al ser de rol, permite que los alumnos asuman un carácter teatral e interpretativo aunque sin ningún tipo de repercusión directa sobre la realidad.

El modo de aplicarlo en el aula puede ser a través del proceso metodológico denominado webquest. De este modo, se introducen las nuevas tecnologías en el aula. En este tipo de metodología se logra un adecuado control de los recursos suministrados al alumnado del tema, así como del uso de la propia red de internet.

En la red existe una webquest de un juego de este tipo relacionado con la construcción de una central hidráulica en una determinada ubicación. Para más información, se puede acceder a la siguiente dirección: <http://club.telepolis.com/jmbeltran/wq/index.htm> .

10.5. Participación en el Programa de Recuperación y Utilización Educativa de Pueblos Abandonados.

En este programa se puede participar en uno de los tres pueblos rescatados del abandono en toda España: Búbal de Huesca, Granadilla de Cáceres y Umbralejo de Guadalajara.

En estos lugares los alumnos viven experiencias que en otros lugares sería muy difícil de conseguir, aprendiendo, conviviendo y trabajando con cooperación y solidaridad entre todos los participantes.

Se hace vivir al alumnado en un entorno donde se aplica un verdadero desarrollo sostenible. Se utilizan diversas energías renovables, principalmente la fotovoltaica para el suministro de electricidad. Los aparatos son de bajo consumo, con la mayor eficiencia posible. Hay que controlar el gasto diario, ya que cada vivienda depende de unas baterías. En el caso de despilfarro, la casa se queda sin electricidad para la noche, lo que invita a sus inquilinos el cuidado a ahorrar dicha energía.

Paralelamente, el alumnado realiza actividades tales como:

- Reconstrucción del pueblo.
- Recuperación de espacios.
- Trabajos de mantenimiento.
- Recuperación y utilización de huertos.
- Cuidado de animales.

- Jardinería.
- Artesanías.
- Otras actividades: controlar la salubridad del agua, tratamiento de basuras, utilización de las energías disponibles, así como el mantenimiento, suministro y adecuación de la cocina y el comedor.

En definitiva, consiste en una experiencia enriquecedora para el alumnado que participa en este tipo de actividad, y donde todos los alumnos de Sierra Mágina deberían ser partícipes de ello para el logro de una concienciación medioambiental aplicable a su propia tierra.

Los participantes durante el curso escolar son de tercero y cuarto de educación secundaria obligatoria y alumnos de bachilleratos y ciclos formativos. En verano, se establece una convocatoria para estudiantes universitarios.

10.6. Organización de Semanas de Medio Ambiente.

Otra actividad que suele tener un gran “calado” en el alumnado es la de organizar una semana donde se realizan solamente actividades relacionadas con el medio ambiente y concretamente hacia el tema fijado. Se trata de una actividad muy beneficiosa y enriquecedora para el alumnado que lo recibe. Además, con esta semana de medio ambiente se logra implicar al resto de la comunidad educativa y sociedad (padres y madres del alumnado, asociaciones, empresas, entidades gubernamentales, etc.) permitiendo que la información y material trabajado en ella repercute en todos y no sólo en los alumnos de ese centro.

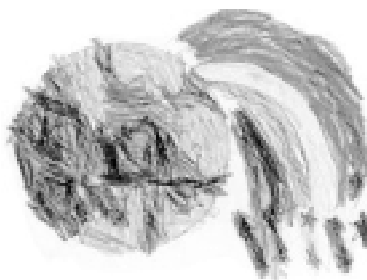
En una semana de medio ambiente se puede realizar utilizando actividades tales como:

- Realización de carteles.
- Decoración del centro escolar con motivos medioambientales.
- Conferencias.
- Reforestaciones.
- Visitas a centros específicos.
- Proyección de películas.
- Rutas de senderismo.
- Desayunos saludables.
- Talleres de reciclaje.

11. CONCLUSIÓN.

Si es muy importante proceder a hablar qué energías renovables son más viables para un parque natural como el nuestro, y el modo de conseguirlo, mucho más, es intentar luchar por esa energía que nos recuerda continuamente la publicidad de Unión Fenosa: “La energía más limpia es la que no se consume”.

Luego nuestra misión, en un primer momento, y donde se deben de apoyar con mayor ahínco los esfuerzos de las administraciones es en el ahorro energético, en la concienciación ciudadana de no despilfarrar la energía, y para ello, y como se ha visto a lo largo de este artículo es comenzar desde la escuela, desde las primeras generaciones de habitantes de Sierra Mágina. Su desarrollo se puede llevar a cabo a través de la transversalidad del tema, la interdisciplinariedad y desde la área de Tecnología, tan importante en la formación del alumnado en temas referentes a las energías renovables, ahorro energético, sistemas alternativos, etc.



Paralelamente, se podrá realizar una análisis de las energías más recomendables a aplicar en la zona, para de ese modo reducir nuestra dependencia energética, a favor de las renovables y en contra de las convencionales, que tanto daño está provocando a la naturaleza, así como a nuestros sistemas económicos.

Así pues, y en definitiva, el logro de la implantación de las energías renovables como alternativa a lo que tenemos actualmente depende de cada uno de los habitantes que vivimos en esta maravillosa tierra, en este parque natural de gran riqueza cultural, medioambiental y costumbrista, como es Sierra Mágina.

12. BIBLIOGRAFÍA.

- Varios: La Energía Solar: Aplicaciones Prácticas. Progenza, 1996.
- COLMENAR, A. y CASTRO, M.: Biblioteca multimedia de las energías renovables. Progenza, 1998
- Las Energías Renovables en España: Balance y Perspectivas 2000. Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético (IDAE), 1998.
- Varios: Organismo Autónomo Parques Nacionales, 1998. Vivir mejor, hacia un desarrollo sostenible.
- CARRERA i CARRERA, Joan y GONZÁLEZ FAUS, José I.: Horizonte Kyoto: El problema ecológico. Cristianisme i justicia, 2005.
- DELIBES, Miguel: El mundo en la agonía. Circulo de lectores, 1988.
- Máster en Educación Ambiental. Instituto de Investigaciones Ecológicas, 1995.
- RUIZ, Rafael: El laboratorio del Sol. EPS, 2005.
- RUBIO, Manuel C.: Informe de Energías Renovables. Revista Técnica Industrial, 2000.

- RUBIO, Manuel C.: Energía Solar en Edificios. Revista Técnica Industrial, 2005.
- RUBIO, Manuel C.: Eficiencia energética en Edificios. Revista Técnica Industrial, 2003.
- Mata Cabrera, Francisco: Energía y medio ambiente: propuestas para un desarrollo sostenible. Revista Técnica Industrial, 2003.
- SILVA, Francisco y SANZ, José Emilio: Tecnología Industrial I. Mc Graw Hill, 2000.
- FIDALGO Sánchez, Francisco y otros: Tecnología Industrial 1. Everest, 2000.
- Dossier para el profesorado de: Viaje a través de las energías. IDAE, 2005.
- Dossier para los docentes de www.solarizate.org. IDAE y Greenpeace, 2004.
- Revista Aula Verde nº 21 y 23. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.