

Educación ambiental y cambio climático

Respuestas desde la comunicación,
educación y participación ambiental

**Francisco HERAS,
María SINTES,
Araceli SERANTES,
Carlos VALES,
Verónica CAMPOS
(Coordinadores)**

Educación ambiental y cambio climático

Respuestas desde la comunicación,
educación y participación ambiental

Coordinadores:

Francisco Heras Hernández, CENEAM

María Sintés Zamanillo, CENEAM

Araceli Serantes Pazos, CEIDA

Carlos Vales Vázquez, CEIDA

Verónica Campos García, CEIDA

Autores:

Pablo Ángel Meira Cartea | Mónica Arto Blanco | Ana Teresa López Pastor

Ricardo de Castro Maqueda | Gerardo Pedrós Pérez | Pilar Martínez Jiménez

Isabel Santamarina Campos | Francisco Sónora Luna | Verónica Campos García

Araceli Serantes Pazos | Carlos Vales Vázquez | Matilde Cabrera Millet

Guadalupe Zárate Díez | Jesús de la Osa Tomás | Ignacio Benedí Gracia

Concha Fernández de Pinedo | Rafael Aldai Agirretxe | Aurelio García Loizaga

Teresa Royo Luesma | Evangelina Nucete Álvarez | María Sintés Zamanillo

Francisco Heras Hernández | Stefano Puddu Crespellani | Juan López de Uralde

Un nuevo modelo energético para salvar el clima

Juan López de Uralde. Director Ejecutivo de Greenpeace España.

Conseguir energía para movernos, iluminarnos, producir objetos o alimentos, ha sido el gran reto de la humanidad desde sus orígenes. Nuestra generación es testigo privilegiado de los impactos que la satisfacción de esas necesidades está teniendo sobre el entorno físico en el que nos movemos: la Tierra. Tenemos más y mejor información que nunca, y conocemos en bastante detalle lo que está ocurriendo. Incluso la visión de la Tierra desde el espacio es un privilegio del hombre moderno, que nos ha hecho más conscientes de los límites de la biosfera. El problema es acuciante: no podemos seguir destruyendo el medio ambiente al ritmo al que lo estamos haciendo si no queremos asumir los riesgos de sobrevivir en un ambiente gravemente alterado o, incluso, de desaparecer. Si nuestros antecesores hubieron de afrontar el reto de dotarse de fuentes de energía, el nuestro es aún mayor: hacerlo sin destruir nuestro medio físico.

El problema es complejo, y la soluciones no son sencillas, aunque existen. Pero su aplicación exige cambios de gran calibre en muchos sectores. Hay quien opta por negar la evidencia del daño que estamos causando a nuestro entorno, y concluye por ello que no es necesario cambiar. Este planteamiento no sólo es erróneo, sino que es suicida, y ha llevado a algunos autores a plantearse incluso si es la humana una especie suicida. A pesar de ello puede contar con simpatías fáciles ya que a menudo nos complace más eludir la conciencia de los problemas, que hacerles frente.

Yo pienso, sin embargo, en la acción como motor de cambio. No creo que la pasividad sea una opción. Más allá del pesimismo de los datos que manejamos, sigo confiando en el ser humano y en su capacidad de reflexión. El desarrollo tecnológico debe ayudarnos a iniciar esos cambios, pero también es necesario un cambio de valores. No podemos seguir considerando nuestro entorno natural como un medio agresivo que destruir, sino como un jardín

que cuidar. No hay ya rincón de nuestra tierra que, de una forma u otra, no se vea influido por la actividad humana. Por tanto debemos ahora gestionar este legado con la responsabilidad de quien debe sobrevivir en él. ¿Acaso promoveríamos la destrucción de nuestro propio hogar llenándolo con basuras, envenenando el agua de los grifos o ahumando el aire que respiramos? Seguro que no. Por tanto, no hagamos a la tierra lo que no nos hacemos a nosotros mismos. La Tierra, nuestro entorno, debe ser un valor en alza.

La naturaleza tiene capacidad de regeneración, y eso es otro motivo para la esperanza. Un bosque quemado puede recuperarse al cabo de los años; un río contaminado vuelve a la vida si eliminamos en origen la causa de su contaminación; la atmósfera se vuelve respirable cuando dejan de emitirse gases tóxicos....La vida es capaz de regenerarse pero, no lo olvidemos, la extinción es para siempre. Por eso es necesario actuar de manera urgente.

Nuestra generación tiene por tanto un enorme reto: dejar de ser testigos mudos de la degradación, para pasar a ser agentes activos de un cambio social y tecnológico que garantice nuestra supervivencia como especie.

El túnel del tiempo

El auge y la caída de las civilizaciones ha venido marcada siempre por la misma ecuación: la disponibilidad de recursos para el mantenimiento de la población, e incluso su expansión. Ninguna civilización ha podido subsistir al declive de sus recursos. Entre ellos el acceso a las fuentes de energía ha jugado un papel clave en el desarrollo de las sucesivas civilizaciones.

El agotamiento de una fuente de energía es el que ha llevado sucesivamente a la búsqueda de la siguiente, aunque en el camino se hayan quedado aquellas civilizaciones y pueblos que no han sido capaces de encontrarlas, o de desarrollarlas de una manera adecuada. Resultan muy interesantes las distintas comparativas entre la energía necesaria para cazar y la que se necesita para el desarrollo agrícola, y que marcó un cambio decisivo en la evolución humana. Era mucho más eficiente desde el punto de vista de la energía final obtenida la caza del mamut, que el cultivo de la tierra. Sólo la extinción de esa especie, y por tanto su agotamiento como fuente de energía, forzó al hombre hacia la agricultura.

La evolución desde la sociedad cazadora y nómada, hacia la agrícola y sedentaria puede darnos algunas claves útiles para el momento actual. Aunque en un principio el agotamiento o la extinción de determinados recursos energéticos de los que dependían nuestros antepasados debió generar una crisis incluso de supervivencia, finalmente motivó una evolución del modelo de civilización. Por tanto, el agotamiento de una fuente energética visto desde una perspectiva histórica puede impulsar cambios positivos relevantes.

A nosotros nos interesa especialmente el despegue que trajo consigo el descubrimiento, y la posterior utilización masiva de los combustibles fósiles

como fuentes de energía. Materiales orgánicos que durante siglos la tierra fue acumulando en sus entrañas, y cuya descomposición en las especiales condiciones de las capas sedimentarias los fueron conformando, y convirtiendo en carbón, petróleo o gas. Mientras permanecieron bajo tierra la humanidad obtuvo la energía de fuentes renovables, en especial la biomasa o, más exactamente, de la combustión de la madera y otros elementos vegetales y, en menor medida, del agua de los ríos y el viento.

Hay que decir que ya en la antigüedad se utilizaban con éxito algunas fuentes renovables de energía más sofisticadas que la leña. Es el caso por ejemplo de las pequeñas centrales hidráulicas que movían miles de molinos, utilizados para usos bien diversos. Incluso los primeros pasos de la industria metalúrgica fueron posibles gracias al impulso del agua de los ríos. Todavía hoy hay pueblos enteros que obtienen la totalidad de la energía que consumen de pequeñas y antiguas centrales minihidráulicas. También el aprovechamiento del viento es ya viejo: baste como ejemplo recordar la lucha de Don Quijote con los molinos manchegos. Incluso en algunos lugares de nuestras costas todavía encontramos restos de los molinos de mareas, que aprovechaban la energía generada en la subida y bajada del nivel del mar por los cambios de marea.

La percepción de las fuentes de energía es variable según las culturas. Mientras que para nosotros el petróleo se ha convertido en un combustible imprescindible, unos indios de Guatemala me contaron que, en su cultura indígena, el petróleo es la sangre de la tierra, y que su extracción progresiva va vaciando las venas de la tierra y generando un vacío en sus entrañas. Para evitar vaciar los vasos circulatorios de su territorio, trataban de evitar la explotación de los pozos petrolíferos en sus selvas. Una vez vaciados los pozos, decían, la tierra se hundirá bajo sus pies.

Desde la Revolución Industrial nuestra sociedad ha estado impulsada fundamentalmente por la energía conseguida al quemar combustibles fósiles. El carbón fue sustituyendo gradualmente a la leña como combustible, hasta que a comienzos del siglo XX comienza la utilización del petróleo cuyo uso aumentará progresivamente hasta alcanzar los niveles actuales de consumo. En la actualidad se utiliza masivamente el gas, que en la primera época de explotación petrolífera simplemente se liberaba a la atmósfera sin utilizarse.

La fecha de invención de la máquina de vapor por James Watt, que fue patentada en 1769, se considera la del inicio de la nueva era industrial. La imagen que nos evoca mejor esa época es la del Londres de Dickens, siempre cubierto por un *smog* consecuencia de las emisiones de humo procedente de la quema masiva de carbón. Pero más allá de la literatura, lo cierto es que los cambios sociales que acompañaron a la expansión en el uso masivo del carbón fueron de una enorme profundidad. De hecho nada tiene que ver la sociedad que surge de esa industrialización, con la que le entregó el testigo a finales del siglo XVIII.

Muestra elocuente de la importancia del descubrimiento de nuevas fuentes masivas de energía es que todo cambió. Desde la estructura social a los medios de transporte, pasando por los métodos de producción, el medio ambiente, la organización política, el armamento o las condiciones de vida de la gente. Pero esa transformación no había hecho más que empezar porque no fue hasta finales del siglo XIX cuando empieza a utilizarse la energía eléctrica, otro de los elementos clave en el desarrollo de nuestra sociedad.

Ciertamente aquella Revolución supuso un impulso creador que redundó en una mayor generación de riqueza, aunque indudablemente aumentó, hasta convertir en abismo, las diferencias sociales entre ricos y los pobres. El nacimiento del marxismo y las transformaciones sociales que impulsó deben ubicarse en aquellas transformaciones. Hablamos, por tanto, en este caso, de una consecuencia más de aquella revolución energética. No es éste un asunto baladí si, como veremos más adelante, estamos a las puertas de una revolución energética. Es por ello impensable determinar ahora cuáles pueden ser las consecuencias de tan profundos cambios.

Desde entonces el mundo no ha dejado de transformarse, hasta llegar a la realidad de hoy, tan diferente de la del Londres de hace doscientos años, y al mismo tiempo con tantas cosas en común. Hay tres cuestiones clave que determinan la situación de la Humanidad hoy. La primera es el crecimiento poblacional. En sólo dos siglos hemos pasado a ser más de 6.000 millones de personas. Las necesidades básicas a cubrir para una población tan grande son muy importantes, lo cual ejerce una presión sin precedente sobre los recursos naturales. La segunda es que estamos dependiendo de fuentes de energía fósiles, y por lo tanto agotables. Y la tercera que los impactos sobre el frágil entorno en el que nos desenvolvemos son ya insostenibles.

En la Europa de nuestra generación, conocemos los usos de las distintas fuentes de energía desde que nacemos. No nos llama la atención que dando a un interruptor se encienda una luz en nuestra habitación, ni transportarnos con facilidad en un automóvil. Sin embargo, la humanidad ha tardado miles de años en llegar hasta aquí. Conviene no perder esta perspectiva para valorar la magnitud del cambio al que nuevamente nos enfrentamos.

Uno de los ejercicios más educativos sobre la dependencia energética de fuentes fósiles en nuestra actividad diaria, consiste en analizar en qué actividades estamos utilizando fuentes de energía externa. La lista sería interminable: desde el despertador que cada mañana nos sobresalta con su pitido, hasta la lámpara que ilumina nuestra última lectura nocturna, no dejamos de utilizar una energía que proviene en su mayor parte de la quema de las reservas de combustible extraídas de las entrañas de la tierra. No todos, sin embargo, tenemos acceso por igual a la energía. En esto, como en otros muchos sectores, una parte pequeña de la población mundial estamos haciendo uso de la mayor parte de los recursos energéticos.

Los impactos sobre el medio ambiente

Cuando en noviembre de 2002 el petrolero *Prestige* derramó 70.000 toneladas de fuel que acabaron contaminando Galicia, y manchando hasta 3.000 kilómetros de costas del Golfo de Vizcaya, se abrió un amplio debate sobre el transporte de productos petrolíferos por mar, pero sólo desde sectores ecologistas se relacionó esta catástrofe con la forma en que nos dotamos de energía. Los impactos sobre el medio ambiente de la extracción, transporte y utilización de los combustibles fósiles son muchos y notables.

Tomemos como ejemplo el petróleo: los lugares en los que se extrae acaban contaminados por hidrocarburos. Sea en el mar, en la selva o en los lagos, la extracción de petróleo está asociada al vertido de residuos petrolíferos. Cuando están habitados, son habituales las denuncias por el impacto de esos vertidos sobre las reservas de agua, y finalmente sobre la salud. En su transporte los vertidos son una constante. Las grandes mareas negras son las que llegan con más fuerza a la opinión pública a través de los medios de comunicación, pero lo cierto es que constituyen sólo el 12% del total de los vertidos de petróleo al mar. La mayor parte del crudo que alcanza nuestros océanos lo hace durante operaciones rutinarias como la limpieza de los tanques, o de las aguas de sentina.

Pero es en su utilización final donde los combustibles fósiles están siendo el origen del problema más grave: el cambio climático. Su combustión origina la emisión de gases a la atmósfera. Además de los episodios de contaminación atmosférica local, algunos de estos gases se están acumulando en la atmósfera, y acentuando el efecto invernadero. En el último siglo la temperatura media ha aumentado en 0,7° C, y continúa aumentando. Este aumento de temperatura está causado debido a las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero, según afirmó de forma fehaciente el IPCC (Panel Intergubernamental de Cambio Climático de Naciones Unidas) en su último informe. Básicamente es la constatación de algo que ya veníamos diciendo desde hace años y es que la actividad humana está teniendo un impacto de tal envergadura sobre la tierra que, incluso, estamos cambiando el clima.

Algunos de los impactos de este aumento de las temperaturas los estamos viviendo ya. Un ejemplo visible y evidente es el de la reducción de los glaciares -por ejemplo en el Pirineo español han desaparecido el 85% de los glaciares que existían a principios de siglo- pero cada día se conocen nuevos estudios y nuevos datos que confirman los efectos de este cambio climático. El aumento de las temperaturas medias es más acentuado en los polos. En el océano ártico la cubierta de hielo se reduce año tras año comprometiendo entre otras cosas la supervivencia de los osos polares. Sería interminable el repaso a los impactos del cambio climático, pero no es éste el objeto de este libro, ya que hay abundante bibliografía disponible.

Lo relevante para este libro es que el futuro energético viene condicionado no tanto por la cuestión de cuánto petróleo, gas o carbón nos queda, sino hasta dónde puede llegar a acentuarse el problema del cambio climático. ¿Cuánto podemos seguir emitiendo antes de llegar a generar un cambio climático catastrófico? La respuesta no es fácil, ya que nos movemos en un escenario desconocido, y con grandes dosis de incertidumbre, pero algunos científicos se han atrevido a poner una cifra: por encima de 2º centígrados de aumento de la temperatura estaremos entrando en ese escenario catastrófico.

Teniendo en cuenta el aumento que ya se ha producido de temperaturas, podemos afirmar que no nos queda mucho tiempo para reaccionar. Por tanto, no me cabe duda, nos encontramos en uno de esos momentos clave; en los albores de un cambio en la forma en que nos dotaremos de energía ya que, insisto, confío en que la humanidad haga frente al problema, y que no se deje llevar por los cantos de sirena del irresponsable *aquí no pasa nada* alejado de cualquier base científica.

La anormalidad nuclear

La única excepción energética relevante a los combustibles fósiles desarrollada en el pasado siglo fue la energía nuclear. Su origen hay que buscarlo en el llamado *Proyecto Manhattan* desarrollado por el gobierno de los Estados Unidos durante la segunda guerra mundial con el objetivo de desarrollar la bomba atómica, y que culminó con el lanzamiento en 1945 de las bombas de Hiroshima y Nagashaki. El nacimiento de la energía nuclear está, por tanto, muy vinculada al desarrollo armamentístico.

En realidad desde el punto de vista energético la aportación de las centrales nucleares al total global es muy pequeño, ya que no llega al 5% del consumo energético total. En la actualidad hay unas 400 centrales nucleares en funcionamiento.

En los últimos años, y precisamente en el marco del debate sobre la relación entre generación de energía y cambio climático, la industria nuclear se está postulando como alternativa a los combustibles fósiles. Sin embargo, esta forma de producción de energía crea graves problemas ambientales de otro tipo: los peligrosos residuos radiactivos.

A pesar de llevar en funcionamiento más de 50 años, la industria no ha sabido qué hacer con los residuos radiactivos. De momento no hacen más que acumularse, quedando como un legado contaminado y contaminante para las próximas generaciones. Se trata de un asunto sin resolver, y con pocas expectativas de resolverse en el medio plazo. No parece que sea una respuesta adecuada sustituir un problema ambiental - las emisiones de gases de efecto invernadero-, por otro, -la radiactividad-.

Pero hay otros problemas asociados a las centrales nucleares, siendo uno muy importante el coste. Las inversiones necesarias para este tipo de centrales las hacen excesivamente caras, y no aguantan en este sentido la comparación con otras fuentes alternativas.

De hecho, desde el gravísimo accidente de Chernóbil en 1986, prácticamente está paralizado el desarrollo de la energía nuclear. Por cierto que el debate sobre los daños reales de aquel accidente ha sido minimizado por la industria nuclear, que trata de minimizar una tragedia cuyos efectos estamos todavía viviendo y que causó decenas de miles de muertos.

Por más que algunas voces se alcen en defensa de esta fuente de energía, todo apunta a que se papel va a seguir siendo poco relevante en el futuro. Su incapacidad para resolver el problema de los residuos; su vulnerabilidad e inseguridad; su vinculación con el desarrollo de la bomba atómica y sus altos costes, eliminan desde mi punto de vista a la alternativa nuclear como una fuente de energía para el futuro.

El sol nuestra fuente de energía

La mayor central de energía con la que contamos es el sol. De hecho, la biosfera se ha desarrollado gracias a la capacidad de captar su energía. Ciertamente si miramos a nuestro alrededor en un ambiente alejado del entorno urbano observaremos la sofisticada capacidad de los vegetales para utilizar la energía del sol. Los árboles presentan un entramado de hojas capaz de utilizar de forma eficiente toda la energía que llega a la enorme superficie del conjunto de su follaje.

Algunos autores cifran en 15.000 veces superior la cantidad energía del sol que recibe la superficie terrestre, en comparación con la energía que consume toda la humanidad. Por tanto tenemos ante nuestros ojos a la fuente que puede facilitarnos la energía que necesitamos, siempre que seamos capaces de saber utilizarla.

El problema principal que nos plantean los críticos a la energía solar es de carácter muy simple: “de acuerdo” – dicen – “tenemos la energía, pero no sabemos como captarla. Llega a la superficie terrestre de forma muy difusa y, por tanto, es muy difícil de aprovechar”. Ante nosotros se plantea, pues, el reto de llegar a recoger adecuadamente esta energía, y transformarla de tal manera que podamos utilizarla. Aunque no tenga una respuesta sencilla, a uno se le antoja mucho más interesante buscar una solución a este problema, que tratar de dar vueltas en círculos dando respuestas viejas a un problema ciertamente nuevo.

En algunos aspectos, este reto es similar al que se planteaban en el siglo XVI personajes como Leonardo Da Vinci que trataban de poner al hombre en

el aire, es decir, desarrollar la tecnología del vuelo. Uno puede fantasear sobre las horas de observación que dedicarían a las aves, animales voladores que parecen mirarnos desde el cielo con la arrogancia de quien está en posesión de un secreto a cuyo acceso nos han vetado el paso. De la misma manera miramos hoy a los árboles pensando que tal vez un día seamos capaces de utilizar la energía del sol de una manera tan efectiva.

La buena noticia es que gran parte de esa tecnología de aprovechamiento solar está ya en funcionamiento. Ciertamente desde los sistemas actuales vamos a ver mejoras increíbles y en plazos relativamente cortos, al igual que los primeros prototipos de aviones no eran comparables a los actuales aparatos. Tal y como hemos visto desarrollarse la tecnología aeronáutica desde la nada, hasta llevarnos a la Luna, o el desarrollo espectacular de los sistemas de comunicación, veremos la mejora de las actuales tecnologías de aprovechamiento solar en un plazo relativamente mucho más corto. Por cierto, que las sofisticadas estructuras que forman los satélites y las plataformas espaciales funcionan desde hace años gracias a la capacidad de aprovechamiento de la energía del sol.

Conviene recordar que los combustibles fósiles tienen también su origen en la energía solar, ya que como hemos visto se trata de elementos vegetales acumulados durante milenios en unas especiales condiciones.

Cuando veo las primeras plantas de energía solar fotovoltaica que empiezan a surgir en nuestro país -las llamadas huertas solares- no puedo menos que ver cómo, efectivamente esas estructuras tienden a imitar a los árboles. Incluso desde las primeras placas estáticas, las estructuras de las plantas solares de hoy ya desarrollan un movimiento que sigue al sol para captar el máximo posible de su energía. Estamos, por tanto, muy avanzados ya en ese camino.

El aprovechamiento de la energía solar hoy

Existen ya numerosas tecnologías para aprovechar esa energía que viene del sol. Algunas son enormemente complejas, y otras muy simples. Entre estas últimas destacan las formas de aprovechamiento pasivo y que, de manera en muchos casos inconsciente realizamos. Sabemos, por ejemplo, que cuando tendemos la ropa para su secado, ¿estamos utilizando esa energía solar?

Uno de los sectores más interesantes y en los que es más necesaria la utilización de la energía solar pasiva es en la construcción y edificación. Aunque ya en el pasado, antes de la revolución industrial, eran habituales los usos en construcción que aprovecharan de la mejor manera posible las condiciones climáticas del lugar en el que se asienta, esa costumbre se fue reduciendo hasta casi desaparecer en la actualidad. Hoy las ciudades se han convertido en bloques sucesivos de edificios, cuya construcción no tiene en absoluto en

cuenta ningún factor ambiental más allá de la utilización especulativa del terreno. Se trata de uno de los mayores disparates energéticos de la era de los combustibles fósiles, ya que esos edificios mal orientados y poco aislados deben calentarse quemando grandes cantidades de combustibles fósiles.

La adecuada utilización de materiales en función del lugar donde se construye; la orientación de las edificaciones, y el adecuado uso de la luz solar constituyen las bases de lo que se denomina arquitectura bioclimática que, básicamente, hace una buena utilización de la energía solar. En un escenario de cambio de fuentes de energía, la arquitectura no puede seguir dando la espalda al entorno en el que se ubica. Se trata de un elemento clave en el cambio de paradigma energético.

El aprovechamiento de la energía solar puede hacerse también utilizando tecnologías específicas que nos sirven o bien para generar energía eléctrica o para calentar agua. Se trata de dos sistemas diferentes: el primero se denomina fotovoltaico y el segundo es el térmico. Ambos son muy interesantes, y cada uno tiene sus mejores aplicaciones en función de las necesidades energéticas a las que se quiera hacer frente.

Hace sólo una década la conexión de las placas solares fotovoltaicas a la red eléctrica estaba prohibido en España. Se aducían motivos de seguridad de la red. Hubo que hacer una intensa campaña promovida desde Greenpeace para conseguir que, finalmente, se permitiera la conexión a la red. Es sólo una muestra de cómo el retraso en el desarrollo tecnológico del aprovechamiento de la energía del sol ha venido en gran parte promovido por intereses que lo han dificultado. En la medida en que la urgencia de un cambio en la forma en la que generamos energía se va haciendo más acuciante y necesario, y es compartido por más sectores, veremos desarrollos espectaculares en plazos relativamente breves. En definitiva, la conexión directa de las placas a la red eléctrica ha supuesto un paso muy importante, ya que evita la necesidad de baterías en el aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica.

En muchas ocasiones pensamos que la utilidad de la energía solar fotovoltaica se reduce a viviendas o instalaciones aisladas. Lo cierto es que los últimos desarrollos la hacen viable y competitiva en sistemas integrados en red. Hasta el momento su limitación principal es el coste de las placas, aunque en esto también la evolución será favorable.

La energía solar térmica es la que utilizamos para calefacciones. Es una tecnología más sencilla y que no requiere de células por lo que su coste es muy inferior. También en los últimos años se han producido cambios legislativos que promoverán su desarrollo a gran escala, ya que es ahora obligatoria su instalación en edificios nuevos en España.

La tecnología solar que tiene un mayor potencial en España es una variante de la energía solar térmica: la termoeléctrica. En este sistema se genera ener-

gía eléctrica, a través del aprovechamiento del calor que acumula un fluido. Recientemente se ha inaugurado la primera planta en España en la localidad andaluza de Sanlúcar La Mayor.

Hay otras tecnologías solares, como la chimenea solar. Y esto es sólo el comienzo de una nueva era solar en la que estamos empezando a dar los primeros pasos.

Pero el aprovechamiento directo de la energía del sol es sólo una de las posibles fuentes de energía que nos brinda el astro rey. Puesto que otros seres han aprendido desde hace milenios a utilizarla, nosotros también podemos aprovechar la que ya se ha acumulado a través de los sistemas de otros seres vivos. Es lo que llamamos *energías renovables*.

Otras energías de fuentes renovables

Nos referimos a todas las fuentes de energía que no dependen de una fuente fósil, es decir no-renovable. La mayor parte de ellas, aunque no todas, tienen origen solar que como hemos dicho es en todo caso la fuente de energía más importante.

La energía eólica se produce por la acción del viento, que a su vez tiene su origen en el desplazamiento de las masas de aire debido a las diferencias de temperatura. Se trata de un sencillo sistema en el que las aspas de un molino recogen con su movimiento giratorio la energía eólica, que se transforma en energía eléctrica a través de un alternador. Los molinos eólicos actuales han sustituido en nuestros paisajes a los viejos molinos, aunque el mecanismo de aprovechamiento de la energía del viento es exactamente el mismo de antaño. Curiosamente la energía eólica es la tecnología renovable que se está desarrollando más rápidamente, y la que más energía está produciendo y aportando. De media en España la energía eólica está generando en 2007 un 10% del total de la electricidad que consumimos, aunque su aportación llega a superar el 20% en los días de buen viento. La eólica, por tanto, es ya una realidad muy importante, con amplias expectativas de desarrollo globales.

El desarrollo de la energía eólica está significando un paso importante para la credibilidad de fuentes renovables, ya que está sirviendo para mostrar al mundo que son una alternativa real. La innovación en este campo vendrá por la producción de nuevas generaciones de molinos cada vez de mayor potencia, y la utilización de nuevos lugares de ubicación. En este sentido la eólica marina presenta un potencial de desarrollo esperanzador.

Aunque es sin duda la eólica en este momento la energía renovable más interesante desde el punto de vista de la cantidad de energía que está produciendo, hay otras tecnologías renovables menos conocidas, pero igualmente interesantes: la geotérmica, la energía de las olas y de las mareas o la biomasa.

La geotérmica se basa en el aprovechamiento del calor del subsuelo. Aunque tradicionalmente ha sido una fuente de energía limitada a los países en los que había abundantes fuentes de agua caliente procedente de las entrañas de la tierra, hoy en día es accesible en muchos otros lugares, aunque no haya afloramientos superficiales de esas aguas. La tecnología consiste en la inyección de un fluido en el subsuelo hasta que alcanza la temperatura deseada -aprovechando el calor del subsuelo- para volver a ser recuperado caliente en superficie. La energía acumulada puede usarse para sistemas de calefacción o para generar electricidad.

Los movimientos de las masas de agua que conforman los mares y océanos también suponen un enorme yacimiento de energía que hasta ahora no hemos sido capaces de utilizar adecuadamente. Las tecnologías para el aprovechamiento eficaz de la energía de las mareas o de las olas siguen siendo objeto de intensas investigaciones, y hay ya proyectos experimentales en marcha.

La biomasa es también energía solar. La biomasa se produce por la acción fotosintética de los vegetales, y se trata de buscar su aprovechamiento energético adecuado. Es sin duda la fuente de energía más antigua del ser humano. De hecho todavía hoy la leña sigue siendo una fuente fundamental para decenas de miles de personas. Hay múltiples fuentes posibles de biomasa para su utilización energética, y su aprovechamiento tiene la ventaja de que puede activarse en función de las necesidades y no depende, por tanto, de condiciones o eventualidades incontrolables.

Por último debemos considerar también la utilización racional de la energía hidráulica. Se trata de otro elemento importante en el mosaico renovable. Sin embargo no hablamos de grandes presas que han causado, y siguen causando enormes e irreversibles daños en el medio ambiente, sino de una utilización de bajo impacto de este tipo de energías.

La alternativa renovable

Hasta ahora hemos trazado algunas pinceladas que nos muestran cómo son las energías renovables. La pregunta que nos hacemos es si dichas tecnologías pueden constituir un sistema que genere la totalidad de la energía que consumimos. La respuesta no es sencilla, pero debemos buscar nuevas perspectivas y alejarnos de los viejos paradigmas energéticos de la revolución industrial. Queda dicho que la revolución energética que planteamos no sólo es necesaria y deseable, pensamos que además es posible. Pensemos, en primer lugar, que hablamos de un conjunto de tecnologías y no de una sola. Se insiste a menudo en las limitaciones de la energía solar o de la energía eólica por depender de la meteorología. ¿Qué hacer, nos dicen, cuando no

hay viento? Se trata sin duda de una pregunta realizada desde la perspectiva errónea de una sola fuente de energía.

Un mix renovable en su totalidad debe contar con diversas fuentes de energía. Así se pueden solucionar los problemas de cada una de las distintas fuentes tomadas por separado. Hemos visto que hay diversas tecnologías que son independientes de la meteorología y que son fácilmente regulables. Este es el caso de la utilización térmica de la biomasa; de la geotérmica; de las energías del mar – olas y mareas – y, hasta cierto punto, de la hidráulica. Todas estas jugarán un papel clave en un escenario en que nuestro abastecimiento proceda al 100% de fuentes renovables. Otra alternativa interesante es la utilización combinada de algunas de ellas, como la solar termoeléctrica y la biomasa, de tal manera que la última se active cuando el sol decaiga.

Además se puede utilizar la capacidad de acumulación que ofrece, por ejemplo, el sistema de bombeos de agua.

Un estudio reciente del Instituto de Investigaciones Tecnológicas (IIT) de la Universidad de Comillas realizado para Greenpeace demostraba que ese escenario 100% renovable es posible hoy en España, con el sistema actual y con las tecnologías disponibles. Pero además, puede hacerse incluso a costes bastante favorables en comparación con las fuentes convencionales – se analizaban la energía nuclear y la combustión de gas – si se analiza el tendencial.

Cabe añadir, para los más escépticos, que dicho escenario se realizó teniendo en cuenta tecnologías ya disponibles en la actualidad de manera comercial. Por tanto no se consideraron potenciales mejoras tecnológicas. No nos cabe duda alguna que en todas y cada una de las tecnologías de aprovechamiento de las fuentes renovables se van a producir mejoras en el corto plazo, y de que pueden aparecer otras nuevas que todavía hoy se nos antojan desconocidas o lejanas.

En muchas ocasiones el obstáculo para el cambio está en nuestras mentes. Influidos por lo que ha sido el pensamiento de la civilización desde la revolución industrial, seguimos pensando que no hay futuro fuera del carbón o del petróleo. Pero eso no es cierto. De igual manera debían pensar los cazadores de mamuts cuando la escasez de aquellos gigantes les debió obligar a buscar otras fuentes de alimentación. Entonces, como ahora, era una cuestión de supervivencia.

El transporte del futuro

Gastamos mucha energía en transportarnos. La movilidad se ha convertido en parte de nuestra civilización. Nos costaría mucho entender nuestra forma de vida sin los viajes a distancias largas o cortas. Se trata de un sector que aumenta cada vez más su participación en las emisiones globales de

gases que causan el cambio climático. También en la forma de transportarnos vamos a ver cambios espectaculares.

No creo que dejemos de viajar, ya que como digo forma parte de nuestra forma de ser, y es una actividad a la que seguramente no renunciaremos. Pero sin duda lo haremos de forma distinta debido a los cambios en las fuentes de energía. Así, algunos medios de transporte van a recuperar una papel protagonista. Sin lugar a dudas la bicicleta recuperará una presencia masiva en las ciudades; y veremos crecer a las formas de transporte colectivas como el tren, el tranvía o el autobús.

El automóvil no va a desaparecer, pero será distinto al que hoy conocemos y, aunque los biocombustibles puedan jugar algún papel marginal en el proceso de transición hacia un modelo renovable no parece que vayan a jugar un papel clave debido a las limitaciones ambientales que tiene su producción.

En la actualidad parece más factible que la energía obtenida de fuentes renovables sea acumulada de alguna forma para luego ser utilizada en los vehículos. En concreto se manejan dos hipótesis que parecen factibles: el hidrógeno o la electricidad.

Se habla mucho del hidrógeno como posible vector energético. Es posible, pero no debe olvidarse que se trata solamente de un "intermediario", es decir, que necesitamos una fuente de energía para obtenerlo. Es interesante constatar que precisamente un escenario totalmente renovable es más eficiente si se combina la gestión de la electricidad y la del transporte. Esto es debido a que la energía sobrante en momentos de máxima producción eléctrica -pensemos, por ejemplo, en momentos de mucho viento- podría acumularse en células de hidrógeno que luego se utilizaran para transporte. Esta combinación presenta enormes ventajas ya que racionaliza el uso de la cantidad de potencia que debemos instalar.

En definitiva los cambios irán hacia la potenciación de transportes de bajo consumo, y una generación combinada de energía para la electricidad y el transporte.

El triángulo de la revolución energética

La Revolución Energética que proponemos tiene por tanto el objetivo de poder garantizar una transición desde el modelo actual a un modelo basado en fuentes renovables y, por tanto, sostenible en el largo plazo. Desde nuestro punto de vista el cambio es posible si avanzamos a la vez en los tres vértices del triángulo: energías renovables, eficiencia energética y descentralización.

Las energías renovables ofrecen la posibilidad tecnológica ya en la actualidad para cubrir la demanda energética en la actualidad a costes incluso competitivos con otras tecnologías. No obstante su evolución tiene que ser

necesariamente hacia mejoras en la eficiencia y reducciones en los costes, por tanto serán cada vez más favorables. Por el contrario los combustibles fósiles o la energía nuclear dependen de yacimientos limitados y están sometidos a una demanda creciente. Su tendencia, sin duda, es aumentar sus costes. Dado que esta evolución parece difícilmente reversible, la apuesta por el desarrollo de las energías renovables es, sin duda, la más adecuada no sólo desde el punto de vista ecológico.

Pero en la actualidad un sector de la humanidad consumimos demasiada energía hasta el punto de que no pueden extenderse estos niveles de consumo al conjunto de la población mundial sin inmensos impactos ecológicos. De ahí que sea necesario actuar sobre la eficiencia con la que utilizamos la energía, que constituye el segundo vértice de nuestro triángulo. Está claro que tenemos que consumir menos energía, y que tenemos que consumirla mejor, para que otros puedan tener siquiera acceso a servicios energéticos básicos. Debemos por tanto avanzar hacia una economía enormemente más eficiente que la que tenemos en la actualidad.

El modelo que planteamos es, además, descentralizado. Ésta es al mismo tiempo la principal diferencia con el modelo actual, y su principal talón de Aquiles, por el simple hecho de que un modelo renovable no permite que la energía esté controlada en unas pocas manos. O al menos es más difícil. ¿Por qué? Sencillamente porque se trata de tecnologías relativamente sencillas y accesibles de manera más fácil al ciudadano o a las comunidades, lo cual facilita la “desconexión” del Gran Hermano energético por parte de aquellos que simplemente deseen hacerlo. Precisamente eso hace que el modelo renovable no haya contado con las simpatías sinceras de las empresas eléctricas que verán cada vez más difícil en el futuro mantener el actual estatus de control de la energía.

Cada uno de los tres vértices de este triángulo son igualmente relevantes y en todos ellos debemos avanzar para hacer realidad la Revolución Energética.

El cambio es posible

Entramos en un momento crucial para el futuro de la humanidad en la tierra. Los científicos nos están diciendo de manera clara y fehaciente que queda poco tiempo para hacer frente al problema de las emisiones. Si en una o dos décadas no hemos conseguido meter el freno de emergencia veremos gravemente comprometido nuestro futuro. Por ello es necesario reaccionar, y hacerlo rápido. Si lo hacemos las posibilidades de éxito son muchas, porque tenemos la tecnología disponible para poder llevarlo a cabo.

El camino que he propuesto no es fácil. Pero nos encontramos en un túnel en el cual pocos estamos proponiendo algo de luz. Creo que la que brilla con

más fuerza es la que propone una revolución radical en la forma en la que nos proporcionamos energía. Podemos seguir perdiendo el tiempo en investigaciones sobre el carbón, el petróleo o la energía nuclear, pero simplemente alargarán nuestra agonía en este túnel del que podemos salir si queremos hacerlo.

La sociedad civil ante el cambio climático

La apuesta por las energías renovables no debe verse sólo como un intento más de reducir nuestro impacto sobre el planeta. El mayor problema ambiental de la actualidad y de las próximas décadas es el cambio climático; un cambio climático ya prácticamente inevitable pero cuya gravedad si depende de la prontitud y la intensidad de nuestra respuesta a todos los niveles: administraciones, empresas y ciudadanos. Si dejamos que las emisiones continúen aumentando más allá de 2015 el cambio climático será catastrófico no sólo para la sociedad humana, sino para la mayoría de los ecosistemas del planeta.

Cuando decimos ciudadanos no nos referimos sólo a lo que cada uno pueda hacer en su ámbito directo de actuación, en su día a día; sino que también nos referimos a la ciudadanía como un movimiento que debe luchar por el cambio, que debe organizarse para exigirlo, que debe ejercer su función de control sobre los que toman las decisiones a nivel político; no sólo con nuestro voto cada cuatro años, sino en todas las medidas que se toman o se dejan de tomar. Salvar el planeta es cosa de todos y debemos fortalecer la influencia de la sociedad civil.

Lo que tratamos de conseguir es la titánica tarea de que la sociedad humana abandone su actual dependencia de los combustibles fósiles, para pasar a una nueva era en la cual las energías renovables sean el motor energético de la sociedad. Ésa es la verdadera receta contra el cambio climático. Pero hay que tener en cuenta la importancia que tienen las fuentes de energía en la configuración del modelo social. No es comparable el cambio que proponemos a ninguno que hayamos visto en tiempos recientes. Como no lo es tampoco la magnitud de los adversarios, que en parte somos nosotros mismos, adictos a unos niveles de consumo insostenibles.

En este contexto algunas ideas para conseguir una mayor efectividad podrían ser las siguientes:

- Ampliar la base de organizaciones comprometidas en la lucha contra el cambio climático. Quedan muchísimas instituciones y organizaciones ciudadanas que aún compartiendo la preocupación por el problema no han pasado a una fase de mayor movilización. Entre ellas muchos sindicatos, otros movimientos sociales, asociaciones sectoriales, etc.

- Llevar la lucha desde lo teórico a lo concreto: es difícil que la gente se movilice “contra el cambio climático”, una cuestión que se percibe como lejana y cuyas causas son tan diversas como difíciles de atacar. Sin embargo la gente se mueve en favor de la bicicleta, contra una central térmica, una incineradora, contra el coche o por la peatonalización del barrio.
- Transformar los mensajes, desde el “qué puedo hacer yo” al “movilízate”. Se incide demasiado en la acción individual, pero se soslaya la acción colectiva que es mucho más efectiva. Por eso hay que transformar la voluntad ciudadana de hacer algo, en ganas de moverse colectivamente pro reivindicaciones concretas, y generales.
- Buscar nuevas formas de responsabilizar a los políticos. Hasta ahora la clase política ha eludido globalmente cualquier tipo de responsabilidad ante la inacción frente al problema del cambio climático. Deberíamos buscar la manera de enfrentar al político con su responsabilidad global en esta cuestión, o no conseguiremos ver una mayor acción.
- Fortalecer alianzas. Hasta ahora existen pero todavía son frágiles, y no tienen suficiente fuerza para forzar cambios drásticos. Para ello es necesario un mayor compromiso de las organizaciones ya movilizadas, y una mayor diversidad de organizaciones.
- Responsabilizar a administraciones e instituciones que no se han dado por aludidas. Me refiero a todo lo que va entre el individuo y la globalidad. Por ejemplo, ni ayuntamientos, ni comunidades autónomas, ni mancomunidades, ni comunidades de vecinos... parecen sentirse aludidos por el problema, sobre el cual pueden ejercer una enorme influencia y un cambio radical. Es importante que el movimiento ciudadano trate de incidir e influir en todos ellos.

Éstas son sólo algunas ideas que pueden fortalecer este movimiento y darle una mayor fuerza y efectividad. Sin duda hay muchas más ahí fuera y se trata también de estar abiertos a esas ideas innovadoras que son necesarias para fortalecer y hacer más efectivo el movimiento contra el cambio climático.

El cambio es posible

Entramos en un momento crucial para el futuro de la humanidad en la Tierra. Los científicos nos están diciendo de manera clara y fehaciente que queda poco tiempo para hacer frente al problema de las emisiones. Si no conseguimos meter el freno de emergencia pronto, veremos gravemente comprometido nuestro futuro. Por ello es necesario reaccionar, y hacerlo rápido. Si

lo hacemos las posibilidades de éxito son muchas, porque tenemos la tecnología disponible para poder llevarlo a cabo.

El camino propuesto en este escrito no es fácil. Pero nos encontramos en un túnel en el que pocos estamos proponiendo algo de luz. Creo que la que brilla con más fuerza es la que propone una revolución radical en la forma en la que nos proporcionamos energía. Podemos seguir perdiendo el tiempo en investigaciones sobre el carbón, el petróleo o la energía nuclear, pero simplemente alargarán nuestra agonía en este túnel del que podemos salir si queremos hacerlo.

