



Revista Galega de Economía

ISSN: 1132-2799

mcarmen.guisan@gmail.com

Universidade de Santiago de Compostela
España

REGUEIRO FERREIRA, ROSA MARÍA
LA CONTRIBUCIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES AL BIENESTAR. UNA LECCIÓN TODAVÍA
NO APRENDIDA

Revista Galega de Economía, vol. 20, 2011, pp. 1-16

Universidade de Santiago de Compostela

Santiago de Compostela, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39121275011>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

LA CONTRIBUCIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES AL BIENESTAR. UNA LECCIÓN TODAVÍA NO APRENDIDA

ROSA MARÍA REGUEIRO FERREIRA
Universidad de A Coruña

Recibido: 27 de mayo de 2011

Aceptado: 14 de julio de 2011

Resumen: En los últimos veinte años las energías renovables alcanzaron un mayor protagonismo dentro del panorama energético mundial debido a la creciente demanda de energía disponible —en particular eléctrica—, a la búsqueda de una mayor diversificación energética, a la asunción de políticas para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y a que su utilización permite conjugar estos objetivos con la obtención de altos rendimientos productivos. Dentro del conjunto de las energías renovables destacó el papel de la energía eólica como fuente de suministro de electricidad. A pesar de la defensa de los beneficios de las energías renovables, proveniente de distintos ámbitos, para garantizar el bienestar de la ciudadanía en momentos de profundos cambios económicos y de inestabilidad energética como el actual, su aceptación global parece demasiado lenta. En este artículo se presenta una discusión teórica desde los enfoques de la economía institucionalista, la bioeconomía y la economía de la energía sobre los elementos clave de la fortaleza de las energías renovables para la consecución del bienestar, mostrando algunas de las principales barreras para su aceptación definitiva.

Palabras clave: Energías renovables / Economía sostenible / Economía institucionalista / Bienestar.

THE CONTRIBUTION OF RENEWABLE ENERGY TO WELLNESS. NOT YET A LESSON LEARNED

Abstract: In the last twenty years, renewable energy a greater role in the global energy outlook, due to the increasing demand for available energy, particularly electric, the search for greater energy diversification, the assumption of policies to reduce emissions greenhouse gases because they're combining their use allows objectives to obtain high production yields. Within the renewable energy mix emphasized the role of wind energy as a source of electricity. Despite the defense of the benefits of renewable energy from various fields to ensure the welfare of the citizenry in times of profound economic and energy as the current instabilities, global acceptance seems too slow. In this paper, we present a theoretical discussion with the approach of institutional economics, the bio-economy and energy economy, on the key elements of the strength of the renewable energies to achieve welfare, showing some of the main barriers to their final acceptance.

Keywords: Renewable energies / Sustainable economy / Institutional economy / Welfare.

1. RASGOS GENERALES DEL SECTOR ENERGÉTICO EN LA ECONOMÍA CONTEMPORÁNEA

La vida en el planeta Tierra tiene su fuente de alimentación en el Sol, y toda fuerza que se quiera aplicar resulta de una transformación de la energía solar (Pas-set, 1996, p. 189). La energía puede manifestarse de múltiples formas, pudiendo diferenciar entre aquellas que se corresponden con un estado particular de organización de la materia: energías mecánica, térmica, eléctrica, química, nuclear y de radiación. Cualquier utilización de una de estas formas lleva a una desestructuración, a una pérdida de calidad de la energía al estar sometida a la ley de la entropía —se-

gundo principio de la termodinámica—. Así, la producción de calor en el proceso de transformación de un modo de energía a otra, debido a la ley de conservación de la energía —primer principio de la termodinámica—, podrá transformarse parcialmente en trabajo, además de poder suponer también una pérdida de energía mecánica. Esta característica resulta propia de la actividad económica, porque cualquier bien material puede traducirse en la cantidad de energía que retiene; toda fuerza de trabajo es un potencial energético susceptible de liberar energía, y cualquier capital productivo creado por la humanidad es el resultado de un trabajo que puede expresarse en unidades energéticas (Passet, 1996, pp. 190-216).

El desarrollo industrial, a partir de la creación de la máquina de vapor, sienta las bases para la expansión de las sociedades industriales avanzadas, marcando la lucha contra el medio, sobre todo desde que el calor se pudo transformar en movimiento y se crearon sistemas de transporte de la energía. Poco a poco la fuerza laboral humana y animal fue sustituida por técnicas de transformación energética, que permitían reducir los costes para los propietarios. Paralelamente surgieron procesos migratorios hacia los centros generadores de riqueza e intensivos en el uso de la energía, despoblando las zonas agrarias y masificando las ciudades industriales. En definitiva, se produjo un aumento de productividad, que tiene su inicio en la productividad energética, a la vez que aparece un amplio abanico de nuevos productos y una nueva estructura de clases sociales.

En este contexto, el incremento continuado del consumo de la energía se nos aparece como una muestra de adelanto, un desarrollo de la productividad, una internacionalización de la economía y, sobre todo, como la potenciación de la eficiencia energética, pero también como manifestación de un modelo energético caduco y lesivo con el medio ambiente (Sheer, 1993, pp. 31-33).

El consumo de energía —independientemente del tipo de recurso empleado— está presente en cualquier actividad de la sociedad actual y, dado el nivel alcanzado, incluso parece abusivo, por lo que las prácticas de ahorro (Miguélez, 2003, p. 16) se presentan como una necesidad energética urgente. Detrás de esta situación se esconde el modo en que se entendió el desarrollo económico que, como ya se indicó con anterioridad, en forma de iluminación, de usos domésticos, de sistemas de transporte y de producción, permitió caminar hacia un uso de la energía cada vez menos racional y más ineficiente (Menéndez, 1997, pp. 33-36). Las sociedades modernas, inmersas en un crecimiento constante, con un peso cada vez mayor de la población urbana y con una búsqueda continuada del aumento de la productividad económica y de la producción, llevaron a un incremento exponencial del consumo energético, sin que la capacidad de autoabastecimiento aumentara del mismo modo —aunque a veces se da el proceso contrario—, provocando un alto grado de contaminación ambiental con consecuencias nefastas por sus afectaciones climáticas. Esta evolución tuvo lugar apenas en un siglo, de forma que si todavía en el año 1850 los combustibles más empleados eran la madera y el carbón vegetal, con un consumo total anual *per capita* de 500 kg de madera, en el año 1990 el consumo global anual *per capita* de combustibles fósiles y electricidad primaria era equivalente a 1,5 to-

neladas de petróleo, incrementándose la cantidad de energía consumida y cambiando el tipo de combustible empleado. La crisis energética del año 1973 puso de manifiesto la necesidad de desarrollar el aprovechamiento de las energías renovables –que apenas ocupaban un lugar en el abastecimiento mundial– para conseguir que fuesen competitivas frente a las fuentes convencionales, y de esta forma llegar a constituirse como un complemento de estas; pero lo realmente importante era llegar a conseguir también su competitividad en términos de equilibrio ambiental, bienestar social y racionalidad en el uso.

Existen diferencias en la estructura energética de los países en función de su papel en la división internacional del trabajo, del modelo de desarrollo seguido, de los recursos energéticos disponibles y, en definitiva, de las características de su estructura productiva, dando lugar, además, a usos energéticos dispares. Los países con mayor nivel de renta presentan un mayor consumo de energía porque su población demanda más bienes y servicios y, a su vez, la producción y distribución de estos favorece una mayor demanda energética y un incremento en la movilidad de las personas y las mercancías. La industria pesada y el sector de los transportes son consumidores intensivos de energía, mientras que el sector servicios y la agricultura se sitúan en niveles muy inferiores. Habitualmente, un país sometido a un proceso de crecimiento económico con una dinámica industrializadora tiende a aumentar el consumo de energía, como lo hacen unas pautas de consumo y de organización social. A ello contribuyen la mecanización de las actividades económicas y un creciente consumo doméstico de energía debido a las elevaciones en la renta *per capita* y a la consecuente modificación de la demanda familiar, elevando la demanda interna. Aún así, si bien la tendencia anteriormente expuesta es una práctica generalizada, también puede producirse un ritmo de crecimiento del consumo de energía que al alcanzar determinados niveles de renta sea menos intensivo, al reducirse la propensión marginal al consumo, a la vez que las mejoras tecnológicas sobre la eficiencia energética permiten un mejor consumo energético unitario para cada bien producido. No obstante, el aumento de la demanda agregada hace que a veces esa menor intensidad se compense con esa mayor demanda de bienes y servicios. Los países con mayor nivel de renta *per capita* están experimentando un mayor consumo de energía en los hogares, por lo que el consumo energético *per capita* resulta un indicador del desarrollo económico de los países. Paralelamente, en las sociedades no desarrolladas del mundo, el uso de la energía tiene un carácter mucho más racional: cocinar; calentarse; iluminar los hogares, las escuelas, los hospitales (Menéndez, 1997, pp. 27-30 y 36-38).

El actual sistema energético mundial responde a la evolución del sistema capitalista. Este sistema está basado en el uso de fuentes energéticas no renovables (primero carbón, y después petróleo o uranio). En los últimos años acudimos a un nuevo cambio, a un nuevo modelo energético en el que las necesidades energéticas son crecientes hasta el punto de requerir el uso de todo tipo de fuentes de energía, tanto fósiles como renovables.

De acuerdo con la clasificación de los recursos naturales de Jacobs (1996, p. 46-47), se podrían distinguir tres tipos de fuentes energéticas:

- *Recursos no renovables*: son aquellos que no pueden regenerarse de forma natural en un intervalo de tiempo humano, sino que precisan de miles de millones de años. Son los combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas) o de naturaleza mineral (uranio). Desde la perspectiva económica, la oferta de estos recursos se presenta como fija, que disminuye con el consumo.
- *Recursos renovables*: son aquellos que se regeneran de forma natural, a pesar de su uso continuado. Destacan el agua, el viento, el hidrógeno o las biomásas¹. Conviene matizar que la actividad humana y la alteración de los ecosistemas puede afectar a la disponibilidad de recursos renovables, pudiendo agotarse.
- *Recursos continuos*: son las fuentes de energía que no ven alterada su oferta por la actividad humana. Es el caso de la energía del Sol, que produce radiación solar y energía eólica, y la gravedad, que provoca la energía de las mareas y la energía de las olas y la hidroelectricidad (parcialmente renovables), así como la energía geotérmica que se origina por el calor de la corteza terrestre.

En la denominación más convencional las energías renovables vendrían a corresponder con lo que en la clasificación anterior serían tanto renovables como continuas. Dado el uso extendido de la categoría de energías renovables para todas ellas, se adoptará esa misma denominación. Sin embargo, si se hace mención a esa clasificación es porque se considera útil la diferencia existente entre aquellas que son renovables en *stricto sensu* y aquellas que tienen un carácter continuo. Esa diferencia nos aproxima a una cuestión tan importante como la de la renovación y que, con frecuencia, pasa desapercibida, que es el carácter de agotabilidad o no de la fuente energética. Si resultan evidentes las razones del carácter agotable de las fuentes no renovables, no lo son tanto lo que puede darse en las renovables. Mientras que en las energías renovables en *stricto sensu* la inagotabilidad viene determinada por el respeto o no a los ciclos de los ecosistemas que garantizan la renovación (en un ser vivo que no garanticemos mediante la reproducción la reposición de los individuos que desaparecen, acabaremos por hacerlo desaparecer), en las fuentes continuas la inagotabilidad está asegurada porque no depende directamente de la acción humana², aunque esa inagotabilidad no suponga la inexistencia de limitaciones –espaciales, económicas, tecnológicas o institucionales–. Por lo tanto, aún utilizando la denominación genérica de energías renovables, tendremos en cuenta esa doble condición de fuentes con carácter agotable o no, particularmente importante en el caso de la energía eólica.

¹ Desde la leña para obtener calor, a los cultivos energéticos –oleaginosos, herbáceos, leñosos o algas– para obtener electricidad o agrocarburos, hasta los residuos de origen agrícola, forestal o animal de los que extraer biogás, calor o carburantes.

² Aunque el impacto de las actividades sobre el clima planetario acaba por tener efectos sobre los regímenes de vientos o los ciclos hídricos.

2. ANÁLISIS TEÓRICO DE LA CONTRIBUCIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES DESDE UNA TRIPLE PERSPECTIVA

Cualquier distribución en el uso de los recursos está vinculada a su carácter renovable o no, a su conservación o agotamiento. En la actualidad, el sistema energético hegemónico se caracteriza por ser netamente no renovable, por un predominio en el uso de los combustibles fósiles y por una estructura de oferta en la que las diferentes empresas proveedoras de cualquier tipo de energía responden cada vez más a una misma lógica. El uso de recursos fósiles aparece ligado a situaciones de mercado monopolísticas y/u oligopolísticas, a un gran peso de los usos para el transporte, a un crecimiento de la demanda mundial en las economías emergentes y en los países exportadores de petróleo y a la amenaza de un escenario inminente del cenit del petróleo.

En este contexto, donde el agotamiento de los recursos fósiles parece evidenciarse con claridad, el uso alternativo y complementario de las energías renovables para garantizar el suministro energético con una menor carga ambiental parece una solución factible (Miguélez, 2003).

Tres enfoques teóricos diferentes nos van a permitir aportar argumentos a favor o en contra del desarrollo de las energías renovables y del interés para el conjunto de la economía:

- 1) *La economía institucionalista*. Entendida como el análisis económico del marco institucional, ya que es necesario considerar los elementos institucionales para alcanzar una economía con mayor relevancia práctica y desarrollar marcos globales de solución, aunque en el campo de los recursos naturales su aplicación fue más limitada, pero no por ello menos importante (Ramos, 2000a, pp. 120-121).

El institucionalismo se define como “*el análisis crítico dirigido a describir de forma precisa el funcionamiento de un sistema económico con el propósito de alterar intencionadamente ese sistema hacia estructuras y prácticas sociales más democráticas y participativas*” (Esparta, 2002, p. 2). En este marco, la definición de *institución* se presenta como fundamental tanto para la exposición de los problemas como para su resolución. Así, se dirá que las instituciones están formadas por el conjunto de regulaciones –instituciones formales–, actitudes, aptitudes, tradiciones, convenciones sociales –instituciones informales–, que en conjunto regulan el comportamiento de las personas en su actividad social.

En relación con esta problemática, y estrechamente vinculada con las energías renovables, campo en el que los avances técnicos son tremendamente significativos, conviene evaluar el papel de la economía institucionalista a partir de tres elementos clave. El primero está en considerar que la intervención pública no puede ser ajena a las disposiciones técnicas y tecnológicas de cada momento, para poder actuar de elemento ordenador y evitar la posible lesión que puede provocar sobre el medio ambiente. Por otra parte, hay que ser conscientes de la

interdependencia que existe entre el entorno institucional y el marco tecnológico, ya que los avances técnicos pueden permitir desarrollar nuevos procesos vistos como imposibles desde las instituciones. Finalmente, hay que considerar que en las políticas públicas de gestión de recursos naturales, el apoyo de la técnica debe actuar como complemento del marco institucional y no como un elemento sustitutivo de esta (Ramos, 2000a, pp. 124-125). En esencia, prevalece la idea de que el factor de producción –un recurso– depende del marco institucional, que será capaz de establecer las limitaciones en la extracción y uso del recurso (Ramos, 2000b). El interés está en ver cómo se determina el marco institucional y qué valores refleja en relación con las energías renovables para ver las pautas que definen las acciones socialmente aceptables en su uso y en la extracción del recurso –eficiente o ineficiente–. Forma parte de la economía, y será imposible tener una comprensión global de los problemas económicos sin una comprensión adecuada de la configuración del marco institucional.

- 2) *La economía ecológica*. También conocida como enfoque ecointegrador (Naredo, 1987) o bioeconomía (Georgescu-Roegen, 1996), estudia la sostenibilidad considerando las relaciones entre los subsistemas económicos dentro de un sistema de rango superior: el conjunto de las relaciones sociales que, a su vez, forma parte de otro que es la naturaleza o biosfera (Passet, 1996). La sociedad utiliza materiales o energía de la naturaleza y expulsa residuos y energía disipada a través de un proceso metabólico –social– que aumenta la entropía (Carpintero, 2005, pp. 113-194). El estudio de estas relaciones incluye el estudio del conflicto entre el crecimiento económico y los límites físicos y biológicos de los ecosistemas.

El análisis que se propone desde este enfoque es de carácter transdisciplinar y holístico, dada la complejidad de los problemas por atender. Por otra parte, la incertidumbre sobre muchas acciones sociales y económicas presupone adoptar una actitud prudente –principio de precaución– donde tenga cabida la participación de los colectivos implicados. Desde esta perspectiva existe un vínculo con el interés que deben tener las instituciones, tal y como acabamos de destacar. En un sentido semejante, es necesario tener una perspectiva a largo plazo para no poner en peligro la distribución de recursos para las generaciones futuras, sin que esto suponga abandonar –antes lo contrario– una distribución equitativa en las generaciones presentes. No es ajena, por lo tanto, a la economía ecológica la reflexión sobre el cuadro institucional, ya que esta se hace necesaria para conseguir una gestión correcta y justa de los recursos, acompañándola para un mejor resultado de conocimientos provenientes de la física o la biología (Naredo y Valero, 1999).

- 3) *La economía de la energía*. La energía también es estudiada por la economía convencional, que trata la evolución de los sectores energéticos como un elemento clave del sistema económico contemporáneo, donde el sistema energético no destaca por ser respetuoso con el medio ambiente ni sostenible en el tiempo.

En este caso, los problemas ambientales inherentes a los procesos de transformación y uso de la energía son tratados desde la perspectiva de las externalidades, considerados como elementos que, incluso no siendo deseados, afectan al medio ambiente, a los ciudadanos, y provocan conflictos distributivos en las regiones y en las generaciones. Incluso así, las externalidades –o costes sociales, como prefería llamarlos Kapp– a veces son ignoradas por la economía convencional (Aguilera, 2002, p. 30). La economía aparece como un sistema cerrado, que centra su atención sobre la producción y el intercambio de recursos, tratando de conseguir un equilibrio a veces irracional, basado en una supuesta racionalidad económica individual. Los precios de mercado son aceptados como una expresión de las preferencias individuales y sociales, con una defensa de la eficiencia económica que no considera la interacción del contexto social (Aguilera, 2002, p. 42). Aunque algunos aspectos del análisis de la economía convencional pueden resultarnos de ayuda para una mejor comprensión del problema, consideramos que son insuficientes y que deben ser completados con las aportaciones analíticas que nos proporcionan los dos enfoques enunciados anteriormente.

3. LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y EL BIENESTAR: LAS BARRERAS LATENTES

La discusión teórica, alimentada, entre otros, por los tres enfoques expuestos, se forjó con el paso del tiempo. Sin embargo, es muy reciente el proceso de toma de medidas en este sentido, ya que no tuvo un papel determinante hasta la década de los años noventa del siglo XX³. Se sucedieron variadas iniciativas por parte de los países, alentando también el interés económico en esta materia; pero, con todo, el desarrollo de la energía renovable se localiza en unas cuantas regiones y países. Por ejemplo, con relación a la energía eólica, el 86% de los parques eólicos que existen en el mundo se concentran en cinco países: Alemania, Dinamarca, Estados Unidos, España e India. El 70% de las plantas fotovoltaicas está en Japón y Alemania. No obstante, los avances dados en el uso de la energía renovable son apenas pasos iniciales, elemento que resulta más evidente si se comparan los resultados económicos

³ Sheer (2009) hace una amplia descripción de las medidas llevadas a cabo en los principales países europeos y mundiales en términos de energías renovables. Por ejemplo, Alemania, con la Ley de fuentes de energía renovables, consiguió alcanzar a nivel mundial el mayor nivel de crecimiento del mundo en producción de electricidad de origen renovable, con más de 3.000 MW anuales de nueva potencia instalada. Aparecieron nuevas empresas como Enercon –que se dedica a la producción de equipos para energía eólica–, Solar World AG o Solarfabril Freiburg. En el año 2002, la Unión Europea estableció la recomendación de que la energía renovable debería suponer en los países miembros un 12,5% del suministro energético en el año 2010. En el año 2020, California quiere tener cubierto un tercio de sus necesidades energéticas con energía de origen renovable. China consiguió la instalación de más de 50 millones de m² de colectores solares en muy pocos años, aprobando en el año 2005 la Ley de fuentes de energía renovables que, junto con la ley alemana, recoge una previsión de producción eléctrica de origen renovable con precios garantizados. Japón –líder mundial en la producción de células solares– está desarrollando procesos tecnológicos innovadores para alcanzar un puesto aún más relevante en términos de energías renovables. En Iberoamérica, destaca Brasil por llevar a cabo un programa de desarrollo de biocombustibles, además de producir el vehículo *flex-fuel*, que emplea bioalcohol como combustible.

de las áreas convencional y renovable de las empresas energéticas: en el año 2003, Brithish Petroleum (en adelante BP) tuvo un volumen de ventas de 233.000 millones de dólares, mientras que el porcentaje de ventas de BP Solar fue del 0,14% (unos 330 millones de dólares). La petrolera Shell tuvo unas ventas totales de 269.000 millones de dólares, mientras que Shell Solar solo alcanzó el 0,11% (292 millones de dólares) (Sheer, 2009, pp. 19-24).

Dar un paso hacia atrás en este proceso no parece posible, pero tampoco se debe infravalorar el dominio del sistema energético actual. Son notables las limitaciones de las fuentes de energía fósil y nuclear, asentadas fundamentalmente en el agotamiento y también en la seguridad, pero para que las energías renovables ganen peso es precisa una mayor concienciación social y la existencia de cuadros normativos que apoyen el desarrollo de iniciativas para su fomento con una mayor participación ciudadana en todo el proceso, anulando las dudas que aún prevalecen sobre estas energías.

El origen de esa desconfianza parece ser más mental que práctica, y parte de premisas altamente cuestionables que están dominando el discurso sobre energías renovables. Existe una estrecha relación entre la falta de voluntad política y la pereza ante la necesaria reconversión mental, menos relacionadas con las actitudes psicológicas de los gobernantes y de los ciudadanos que con las complejas composiciones de fuerzas sociales y con los posibles conflictos de intereses. La razón está en que gran parte de la legislación ambiental no es aceptada desde una perspectiva política, social o cultural, debido a que *“las situaciones que la legislación ambiental pretende corregir no constituyen casos individuales de desviación respecto del orden jurídico, sino verdaderas regularidades sociales”* (Aguilera, 1998, p. 6).

En este sentido, las premisas que cuestionan las energías renovables y que están relacionadas con las decisiones políticas son las siguientes:

- *La dependencia de las energías renovables de la existencia de subvenciones.* Desde los colectivos defensores del modelo energético actual se hace hincapié en esta afirmación, dejando de lado la realidad de que las energías fósiles y la energía nuclear también son beneficiarias de subvenciones (superiores en cantidad a las destinadas a las energías renovables) y de privilegios, que van en detrimento del desarrollo real de las energías renovables.
- *La necesidad de consenso con la industria energética.* El dominio de la industria energética y su carácter monopólico dificulta –cuando no impide– la adopción de cualquier cambio en el patrón del uso de la energía.
- *La fijación con la competitividad en los mercados energéticos.* Los programas de promoción de las energías renovables se organizan en función de un mercado energético liberalizado, en el que no se considera de manera determinante que el desarrollo de las energías renovables se relaciona más con el mercado tecnológico que con el mercado energético.
- *La indispensabilidad de los compromisos de los tratados internacionales.* Para poder solucionar los problemas energéticos que surgen a nivel mundial, se esta-

blecen medidas globales que se negocian de forma general y que son vinculantes para todos.

- *Los daños ambientales de las energías renovables.* Las energías renovables no son inocuas con el medio ambiente, y debe demostrarse que su implantación no provoca el mismo daño que las energías fósiles y la energía nuclear, dejando en un segundo plano la comparativa de lesión reversible y lesión irreversible, que creemos que también debería liderar este debate.

Este conjunto de aseveraciones (Sheer, 2009, pp. 19-24) impide una verdadera comprensión del potencial de las energías renovables, fomentando estrategias reduccionistas que sobrevaloran las características del sistema energético actual, inclinando el debate en una vertiente del problema, bien sobre la base de las amenazas ambientales de las emisiones de las energías fósiles, bien sobre la base de los peligros de la energía nuclear y de la seguridad energética, o desde la óptica del agotamiento de las reservas de petróleo. No obstante, resulta preciso establecer cuatro diferencias clave de una estrategia energética global entre las energías fósiles-energía nuclear y las energías renovables:

- El uso de las energías fósiles y de la energía nuclear genera efectos ambientales de alcance transnacional o mundial tanto en la generación de los productos como en el uso de subproductos y derivados, contaminando el agua, el aire, el suelo y la atmósfera. Por el contrario, el uso de energías renovables no presenta este tipo de afectación, por lo que resultan más cuidadosas con el ecosistema y menos nocivas con el clima.
- La energía de origen fósil presenta un gran riesgo de agotamiento, por lo que su uso continuado provoca un constante incremento de los costes de extracción y de los precios, pudiendo llevar a estrangulamientos en el abastecimiento.
- Las reservas de energías fósiles y de energía nuclear se concentran en un reducido número de áreas geográficas a nivel mundial, hecho que implica la existencia de largas cadenas de suministro y que indirectamente provoca grandes dotaciones en infraestructuras y la concreción de acuerdos políticos y económicos entre países para evitar tensiones y conflictos. Las energías renovables se ajustan a las condiciones ambientales de su entorno y precisan una infraestructura mínima en comparación con las energías fósiles, evitando la aparición de conflictos entre los países.
- Las energías fósiles y la energía nuclear tienden a ser más caras debido a la característica anteriormente citada, al incrementarse tanto los costes directos como los indirectos. Las energías renovables no acumulan costes de combustible, con la excepción de la bioenergía, y los costes se reducen debido a los avances tecnológicos, que permiten mejoras en la productividad y en los rendimientos. Por lo tanto, se puede afirmar la existencia de un argumento favorable a las energías renovables desde la perspectiva de los costes.

En relación con la vinculación del sistema energético actual con la emisión de gases de efecto invernadero (en adelante GEI), causantes del cambio climático que nos amenaza, resulta ineludible la implicación efectiva de los gobiernos en la transformación del sistema energético. La producción de electricidad con carbón es la principal fuente emisora de GEI, y los efectos positivos de los planes de reducción se apreciarán si hay un compromiso efectivo y una implicación real del sistema energético (Sullivan, 2006, p. 47). Por ejemplo, en Estados Unidos, el Gobierno federal animó a las compañías eléctricas a poner en marcha planes voluntarios de reducción de GEI, que obtuvieron resultados aceptables durante unos años, para recuperarse a partir de la década de los años noventa al convertir el carbón en protagonista, por encima de los planes de energías renovables (Sullivan, 2006, p. 49)⁴.

En estas condiciones, y dada la disparidad de actuaciones en el ámbito energético, resulta poco creíble pensar que los defensores de las ventajas del sistema energético actual acepten que el modelo de generación y distribución de energía vigente es nocivo y que las energías renovables puedan y deban suplantarlos. Tampoco se debe adoptar una postura ingenua ya que, a pesar de los avances alcanzados, las energías renovables deben contemplarse por el momento como un complemento que contribuya a reorientar el modelo energético actual hacia otro basado en formas diferentes de generación y con usos energéticos mucho menos intensivos, y no tanto como un sustitutivo inmediato.

4. EL CAMBIO CLIMÁTICO. EL PAPEL ESTRATÉGICO DE LAS RENOVABLES

Más allá de las visiones teóricas, y partiendo de la difícil realidad actual que se caracteriza por las debilidades del devenir del sistema capitalista y del modelo energético hegemónico, conviene señalar dos variables clave que permitan entender cuál es el papel práctico de las energías renovables para preservar un nivel mínimo de bienestar en los próximos años: a) el cambio climático; y b) la sostenibilidad energética.

Para poder entender la relación de las energías renovables como uno de los elementos de combate del cambio climático, resulta necesario entender el consumo de energía, su cuantificación y, por lo tanto, reconocer la dimensión de la dependencia

⁴ Según explica la autora, más del 65% de la electricidad es generada por compañías de electricidad tradicionales, que precisan de la aprobación de los reguladores económicos del Estado para aumentar su capacidad y para hacer cambios en las centrales energéticas existentes. Los costes de la energía son un elemento político determinante, junto con la garantía del suministro, por lo que la finalidad que persiguen esas instituciones reguladoras no es otra que garantizar el suministro al menor coste. El papel del carbón descansa en que es una alternativa muy barata, abundante, doméstica mayoritariamente y fiable. Cuatro fueron los factores que contribuyeron al protagonismo del carbón: la estructura económica reguladora de la industria energética; los problemas financieros del sector competitivo de la industria; los recursos limitados que el Gobierno tenía para implementar programas voluntarios; y la incertidumbre sobre la dirección que tomaría la política pública del Gobierno en relación con los conflictos derivados de los programas de protección climática que había puesto en marcha.

energética de las actividades humanas, económicas, de los sistemas de transporte, de la movilidad, etc. Este estadio resulta necesario para poder definir consumos “prescindibles”, vinculados a un determinado modelo de desarrollo económico y social⁵ y a la falta de una educación energética y ambiental constatada. Como consecuencia, aparecieron, entre otros, los problemas de incremento de temperatura del planeta, de forma que el cambio climático no es sino una muestra del efecto de la actividad humana sobre el sistema climático global, y que afecta de forma alarmante⁶ a procesos fundamentales del funcionamiento de la Tierra como un sistema. Pero esta visión encierra una notable controversia, a la vez que contundentes advertencias. El Informe Stern alerta de los peligros para la sociedad actual de seguir con una actuación de no asunción de la realidad, siendo fundamental realizar inversiones en los próximos veinte años para poder garantizar una incidencia profunda en el clima de la segunda mitad del siglo XXI y posteriores. Además, los costes de la no actuación supondrían pérdidas económicas anuales estimadas entre el 5% y el 20% del PIB mundial. Por otra parte, somos conscientes del impacto socioeconómico de los desastres climáticos⁷, y no solo en los países en vías de desarrollo. Y por último, no debe olvidarse el impacto sobre el bien fundamental: la salud.

Por lo tanto, la reducción de las emisiones de dióxido de carbono a la mitad de las actuales en el año 2050 implica que los países desarrollados tendrán que rebajar las suyas en más de un 80%, con tres líneas de actuación principales (Bono, 2008): la captura y posterior almacenamiento del carbono contenido en los combustibles fósiles; reducir el consumo energético a través de medidas de ahorro, reeducación y empleo de nuevas tecnologías; y la generalización de las energías renovables.

También en este sentido alerta el Informe Stiglitz (Stiglitz *et al.*, 2009), que indica una diferencia entre la evaluación del bienestar en el presente y la evaluación de la sostenibilidad, entendida como la capacidad de mantenimiento del bienestar en el tiempo. El bienestar presente depende tanto de los recursos económicos como de aquellos elementos no económicos que caracterizan la vida de las personas, como es el caso del entorno natural. La sostenibilidad depende de saber si los stocks de bienes determinantes para garantizar nuestro bienestar se transmitirán o no a las generaciones futuras.

⁵ En enero del año 2007 tuvo lugar en la ciudad suiza de Davos el Foro Económico Mundial de Davos, en el que se reconoció que hace veinticinco años una gran parte de los veintitrés riesgos que actualmente afectan a las diversas economías no existían a nivel global, destacando el cambio climático, la presión sobre el agua dulce, y la propagación de nuevas enfermedades infecciosas en los países en vías de desarrollo y las enfermedades crónicas en los países desarrollados, entre otros. Pero el hecho más destacado es que el origen de estos factores es económico, y que son causados por las actividades de la economía moderna.

⁶ El Informe Stern (Stern, 2007) señala que unos incrementos de temperatura globales de 1°C a 2°C (por encima de los niveles preindustriales) podría suponer la extinción de entre un 15% y un 40% de las especies, y que si el aumento supera los 3°C aumentarán exponencialmente los daños y los costes asociados.

El informe del PNUD (PNUD, 2008) también destaca la importancia del incremento de los 2°C como un límite máximo.

⁷ Con un aumento de la temperatura por encima de 2°C las aguas de los mares más calientes generarán ciclones tropicales más violentos.

Una respuesta contundente ante el cambio climático se asienta, por lo tanto, sobre la idea de la sostenibilidad. El Informe Brundtland⁸ definía el desarrollo sostenible como aquel modelo de desarrollo que busca satisfacer las necesidades y aspiraciones del presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades. En definitiva, se precisa un sistema económico que escape de la dinámica de competencia destructiva y de inutilización, y que sea consciente de los límites ecológicos de la Tierra.

Sin entrar en el largo debate sobre la pertinencia del concepto de desarrollo sostenible, consideramos que la idea de sostenibilidad que incorpora es de gran interés en el tema que nos ocupa. El paradigma de sostenibilidad implica cambios en los comportamientos de los distintos actores, ya sean consumidores, empresas o instituciones públicas. Emerge otra vez la filosofía de la economía institucionalista, en la medida en que obliga a que los gobiernos actúen para asegurar un comportamiento social en ese camino, y desde diferentes perspectivas:

- Articular políticas de creación de infraestructuras que permitan la sostenibilidad, abordando la problemática del transporte de mercancías y de viajeros, desarrollar sistemas de reciclaje activo, implementar modelos de eficiencia energética.
- Diseñar un marco fiscal e institucional que anime un consumo sostenible en las propias Administraciones Públicas, en las empresas y en los consumidores.
- Establecer marcos normativos integrales de desarrollo de energías renovables, con base en el conocimiento real del sector y en la participación de todos los agentes implicados.

La sostenibilidad es posible si se articula sobre tres ejes imprescindibles: económico, social y ambiental. La sostenibilidad económica incluye todas las variables precisas para garantizar la reproducción de las condiciones de producción y consumo, de modo que estas sean compatibles con la sostenibilidad ambiental y social, rompiendo definitivamente con el desastre energético. La sostenibilidad social muestra la adaptabilidad, entre otros factores, a los cambios demográficos, a la estabilidad de los sistemas culturales, a la equidad en la distribución geográfica del desarrollo y a la participación democrática de mujeres y hombres en la toma de decisiones. La sostenibilidad ambiental atiende a la estabilidad de los sistemas biológicos, a la limpieza de los ecosistemas y a su repercusión sobre la salud.

La energía constituye una unidad indisoluble con las tres perspectivas de la sostenibilidad, destacando que la seguridad del abastecimiento energético y el precio de la energía son factores clave para la reproducción de la economía, al mismo tiempo que se reconocen determinadas formas de producción y de consumo que lesionan la sostenibilidad ambiental. Los impactos ambientales de carácter lo-

⁸ Este informe fue presentado por la Comisión de Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas en el año 1987.

cal pasaron a convertirse en amenazas globales, que ya afectan a la salud y a la calidad de vida, siendo preciso lograr una disciplina ecológica y de respeto por el entorno.

Por lo tanto, es inexorable el cambio del patrón actual de producción y de consumo energético para poder alcanzar la sostenibilidad proclamada. El papel de las energías renovables en la consecución de la sostenibilidad resulta imprescindible y su disponibilidad no será en principio un factor limitador, aunque exigirá un esfuerzo considerable en términos financieros y técnicos y que obligará a una drástica transformación en la percepción que hoy tenemos de estas fuentes energéticas y del sistema energético en general.

5. CONCLUSIONES

El concepto de bienestar abarca una amplia dimensión, y desde la perspectiva socioeconómica se puede definir como el nivel logrado de satisfacción de las necesidades básicas fundamentales de una colectividad, en términos de salud, alimentación, seguridad, vivienda, desarrollo y medio ambiente, entre otros. La preocupación por la satisfacción de las necesidades básicas supone preocuparse por la propia vida y por el bienestar, y en previsión para cubrir las necesidades de bienes en el futuro. Y para que esa previsión sea acertada, es preciso tener un conocimiento claro sobre la cantidad de bienes que se necesitarán para cubrir las necesidades referidas, y también sobre la disponibilidad de esos bienes.

La meta de incorporar variables de sostenibilidad en el desarrollo del sistema energético requiere conciliar el abastecimiento de la creciente demanda de energía con una protección efectiva del entorno, intentando avanzar en la equidad intergeneracional que permita asegurar el derecho de las futuras generaciones, para tratar de vivir en un medio ambiente sano, con unos niveles óptimos de calidad de vida y con una garantía de progreso futuro.

Hacer un uso eficiente de la energía se está convirtiendo en una condición ineludible de todos los agentes del mercado energético: productores, consumidores y reguladores. Considerando la evolución del mercado energético en los últimos años y los cambios ambientales y climáticos, no debe infravalorarse el papel de la eficiencia energética, de un uso racional de la energía y del ahorro, como una solución concreta que contribuya a una mayor equidad intergeneracional, a mejorar la competitividad de la economía, a disminuir los impactos ambientales derivados de una menor producción y consumo de energía, así como a tratar de reducir a lo necesario las expansiones que naturalmente requiera el sistema energético.

Los grandes problemas ambientales derivados del abastecimiento energético son provocados fundamentalmente por los países industrializados. Las energías no renovables o energías fósiles son energías comerciales sobre las que se aprecia una situación peculiar: no pueden proporcionar por sí solas toda la energía necesaria para el funcionamiento de la industria y el comercio, y su uso no es universalizable

a un nivel semejante al de los países desarrollados. Ante esta situación, el uso de energías renovables parecería ser una solución factible. El uso de los recursos energéticos propios de carácter renovable estaría en posición de convertirse en decisivo en su estrategia económica. Aquí habría mercados potenciales claramente competitivos para estas otras energías. Conviene destacar, pues, que las energías renovables pueden tener un papel relevante, puesto que contribuyen a reducir los impactos negativos sobre el medio ambiente, cubren las deficiencias del sistema energético tradicional y permiten superar la escasez energética de los países subdesarrollados. Para poder conseguir un sistema de desarrollo sostenible y respetuoso con el medio ambiente y evitar desequilibrios energéticos que deriven en una crisis económica y social, son precisos análisis a nivel mundial de los problemas de suministro energético para determinar la demanda y las posibles carencias y para establecer políticas de ahorro y de eficiencia energético-ambiental (Ocaña, 1996).

Cabe también señalar que los recursos y las reservas son cambiantes con el tiempo, atendiendo a las posibilidades de aplicación de las nuevas tecnologías; a la implementación de procesos de investigación, desarrollo e innovación; al descubrimiento de nuevos yacimientos; o también a fluctuaciones en el precio (Naredo y Parra, 1993). Esta flexibilidad es necesariamente mayor en el caso de las energías renovables, y sobre todo en las de carácter continuo.

Una observación evolutiva a largo plazo permite catalogar variaciones cualitativas y cuantitativas en la composición de la demanda energética (Regueiro, 2010). La razón está en la aparición de fuentes de energía menos costosas y con gran rendimiento, el paso a nuevos consumos y la consolidación de nuevas tecnologías. No deben de obviarse los conceptos de *eficiencia de la energía*, es decir, su poder de generar calor si se utiliza una unidad de medición homogénea; ni tampoco la *limpieza* y la *comodidad en el uso final*. El avance de la economía es un factor que inevitablemente lleva a un aumento del consumo energético, y que va incidiendo en la oferta energética disponible. Se traduce en la presencia de más conflictos ambientales derivados de la generación, distribución y uso de la energía.

Actualmente, la sociedad y la economía, ávidas de avances tecnológicos, no facilitan suficientemente la movilidad tecnológica específica del sector energético hacia nuevos mercados. Al final, los recursos existentes –fósiles o renovables– seguirán siendo imprescindibles e irremplazables, aunque con matices:

- Los recursos fósiles seguirán liderando el mantenimiento de la demanda energética, con un claro ascenso del carbón dentro de la escala de disponibles.
- Las energías renovables seguirán abriendo y ocupando nuevos mercados, con paso lento pero firme, tratando de recibir el apoyo financiero incondicional de los gobiernos.
- La omnipresente energía nuclear compatibilizará su “puntual” poca aceptación pública con su contribución a la cobertura de la demanda energética.

En todo caso, el avance de la economía actual parece mostrar, cada vez con más evidencia, que el desarrollo económico puede derivar en una crisis ecológica, pasando antes por una crisis económica de abastecimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILERA KLINK, F. (1998): "Hacia una nueva economía del agua: cuestiones fundamentales", *Boletín CF+S*, 8 (enero de 1999), pp. 1-15. Madrid: Instituto Juan de Herrera. (<http://habitat.aq.upm.es/b/n8/afagu1.html>).
- AGUILERA KLINK, F. (2002): "Ecología, una perspectiva actual", *Ciclo de Conferencias 2001*. Real Sociedad de Amigos del País de Gran Canaria.
- BONO, E. (2008): "Cambio climático y sustentabilidad económica y social: implicaciones sobre el bienestar social", *CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 61 (agosto), pp. 51-72.
- CARPINTERO REDONDO, O. (2005): *El metabolismo de la economía española. Recursos naturales y huella ecológica (1955-2000)*. Tegui-Lanzarote: Fundación César Manrique.
- ESPARTA SOLOETA, I. (2002): "Análisis económico institucionalista: una economía política para la transformación social", *VIII Jornadas de Economía Crítica: Globalización, Regulación Pública y Desigualdades*. Valladolid. (<http://www.ucm.es/info/ec/jec8/Datos/documentos/comunicaciones/Fundamentos/Esparta%20I%20F1aki.PDF>).
- GEORGESCU-ROEGEN, N. (1996): *La ley de la entropía y el progreso económico*. (Serie Economía y Naturaleza). Madrid: Fundación Argentaria.
- FORO ECONÓMICO MUNDIAL (2007): *Global Risk Network 2007: A Global Risk Network Report*. Davos.
- MIGUÉLEZ POSE, F. (2003): "Cuestiones ambientales básicas", en E. Menéndez y F. Miguélez [ed.]: *Energía y sostenibilidad. Incidencia en el mundo marino*, pp. 8-35. A Coruña: Netbiblo.
- MENÉNDEZ PÉREZ, E. (1997): *Las energías renovables. Un enfoque político-ecológico*. Madrid: Los Libros de la Catarata.
- MENÉNDEZ PÉREZ, E.; MIGUÉLEZ POSE, F. [ed.] (2003): *Energía y sostenibilidad. Incidencia en el mundo marino*. A Coruña: Netbiblo.
- NAREDO, J.M. (1987): *La economía en evolución. Historia y perspectivas de las categorías básicas del pensamiento económico*. Madrid: Siglo XXI.
- NAREDO, J.M.; PARRA, F. (1993): *Hacia una ciencia de los recursos naturales*. Madrid: Siglo XXI.
- NAREDO, J.M.; VALERO, A. (1999): *Desarrollo económico y desarrollo ecológico*. (Serie Economía y Naturaleza). Madrid: Fundación Argentaria.
- OCAÑA MORENO, J.L. [dir.] (1996): *Evolución de la industria y alternativas energéticas*. Universidade da Coruña, Servizo de Publicacións.
- PASSET, R. (1996): *Principios de bioeconomía*. Madrid: Fundación Argentaria/Visor.
- PNUD (2008): *Informe sobre desarrollo humano 2007-2008. La lucha contra el cambio climático: solidaridad frente a un mundo dividido*. Mundi-Prensa.
- RAMOS GOROSTIZA, J.L. (2000a): *Cambio técnico, marco institucional y gestión de recursos naturales: el caso del agua*. (www://books.google.com/books?id=jq4gfurV1Kac&pg=PA140&lpg=PA140&dq=analisis+institucionalista+aguilera&source=bl&ots=C13jUoZhX)

- p&sig=2PP4XKmzm6tM8-jBj9CVMgfHSgM&hk=en&ei=OZ_6S9akCJ3esAbyi5SVBg&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CBYQ6AEwAA#V=onepage&q&f=false).
- RAMOS GOROSTIZA, J.L. (2000b): *Economía, marco institucional y medio ambiente. La economía de los recursos naturales desde la perspectiva institucional*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- REGUEIRO FERREIRA, R.M. (2010): *Xénese e desenvolvemento do sector eólico en Galicia (1995-2010): marco institucional, aspectos económicos e efectos ambientais*. Universidade de Santiago de Compostela, Servizo de Publicacións e Intercambio Científico.
- SCHEER, H. (1993): *Estrategia solar. Para el acuerdo pacífico con la naturaleza*. Barcelona: Plaza y Janés.
- SCHEER, H. (2009): *Autonomía energética. La situación económica, social y tecnológica de la energía renovable*. Barcelona: Icaria/Antrazyt.
- STERN, N. (2007): *Informe Stern. La verdad del cambio climático*. Paidós.
- STIGLIZ, J. et al. (2009): *Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress*. (www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/documents/rapport_anglais.pdf).
- SULLIVAN, M.A. (2006): "Planes voluntarios no reducirán emisiones de gases efecto invernadero en el sector eléctrico", *Sustainable Development Law & Policy*, VII (4), pp. 47-55.