

AS ENERXÍAS RENOVABLES E A SOSTIBILIDADE: CLAVES DE ACCESO AO BENESTAR?

ROSA MARÍA REGUEIRO FERREIRA
Universidade da Coruña

RECIBIDO: 15 de novembro de 2012 / ACEPTADO: 14 de xuño de 2013

Resumo: Neste artigo preséntase unha discusión teórica desde os enfoques da economía institucionalista e da economía da enerxía sobre os elementos clave da fortaleza das enerxías renovables para a consecución do benestar e da sostibilidade no medio e no longo prazo de cara a conseguir un reparto máis equitativo dos recursos e a garantir o propio sostemento do planeta Terra. A partir dunha metodoloxía fundamentalmente descritiva e de análise, expoñeranse diferentes posturas adoptadas a nivel mundial, sendo un dos seus obxectivos lograr unha redución da pobreza a partir da implementación de enerxías renovables. Tratarase de determinar, ou cando menos de explicar, cal é o custo deste avance para os países pobres, se é compatible co nivel mínimo de ingresos dos consumidores e se o custo deste sistema enerxético sostible é menor que o do sistema tradicional de recursos fósiles. Como conclusión, a adopción de prácticas enerxéticas sostibles e de base renovable preséntase como unha oportunidade de desenvolvemento para as rexións máis desfavorecidas, sempre que estas sexan consideradas desde unha estratexia de actuación integral e que contemplan vías alternativas de financiamento.

Palabras clave: Enerxías renovables / Economía sostible / Benestar / Desenvolvemento sostible.

Renewable Energy and Sustainability: Passwords to Welfare?

Abstract: This paper presents a theoretical discussion from the approaches of institutional economics and the economics of energy, on the key elements of the fortress of renewable energy to achieve the welfare and sustainability in the medium and long term, in order to achieve a more equitable distribution of resources and to ensure the sustainability of the planet earth itself. From a largely descriptive methodology and analysis, it will present different positions adopted worldwide, and one of its objectives to achieve poverty reduction from renewable energy implementation. It will assess or at least explain which one is the cost of this development for poor countries, if supported by the minimum level of consumer income, and if the cost of this sustainable energy system is less than the traditional system fossil resources. In conclusion, the adoption of sustainable energy practices and renewable base is presented as development opportunity for the most disadvantaged regions, when they are considered from a comprehensive action strategy, and consider alternative ways of financing.

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

1. AS ENERXÍAS RENOVABLES NO SECTOR ENERXÉTICO CONTEMPORÁNEO: FORTALEZAS E DEBILIDADES

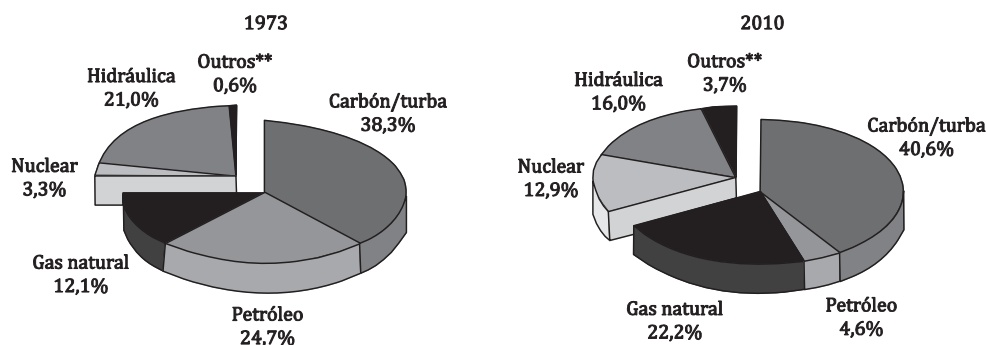
A partir do desenvolvemento da máquina de vapor, as sociedades capitalistas avanzadas basearon a súa expansión nunha lóxica industrial que se traduciu nunha loita constante co medio natural e nun crecemento permanente do consumo enerxético. Do incremento continuado do consumo da enerxía pasouse ao desenvolvemento da produtividade nunha economía cada vez máis internacionali-

zada, resultado da potenciación da eficiencia enerxética. Este modelo enerxético presentouse caduco, profundamente lesivo co medio ambiente e pouco equitativo en relación co avance dos máis pobres (Sheer, 1993, pp. 31-33).

Detrás desta situación escóndese o modo en que se entendeu o desenvolvemento económico, que en forma de iluminación, usos domésticos, sistemas de transporte e de produción permitiu camiñar cara a un crecente uso da enerxía cada vez menos racional e máis ineficiente (Menéndez, 1997). Abondou apenas un século para que esta busca continuada do aumento da produtividade económica e da produción levase a un incremento exponencial do consumo enerxético, sen que a capacidade de autoabastecemento aumentara do mesmo modo. Porén, parece que o modelo de avance seguido non foi suficiente para contribuír ao desenvolvemento continuado das rexións máis desfavorecidas e á mitigación da pobreza.

No século XX, a crise enerxética do ano 1973 aprendeulles duras leccións enerxéticas aos países altamente dependentes de recursos fósiles, manifestando a necesidade de desenvolver o aproveitamento sostible e competitivo das enerxías renovables. A meta era conseguir que ese aproveitamento sostible e competitivo se lograse en termos de equilibrio ambiental, benestar socioeconómico e racionalidade no uso. O sistema enerxético mundial actual responde á evolución continua e continuada do sistema capitalista, que estivo baseado no uso de fontes enerxéticas non renovables (carbón, petróleo ou uranio), aínda que presentou cambios nos últimos anos, evolucionando cara a un novo modelo enerxético no que as necesidades de enerxía son crecentes ata o punto de requirir o uso de fontes tanto fósiles como renovables (gráfica 1).

Gráfica 1.- Niveis de fuel destinados á xeración de electricidade nos anos 1973 e 2010



**Eólica, solar, xeotérmica, biofuel e biomasa.

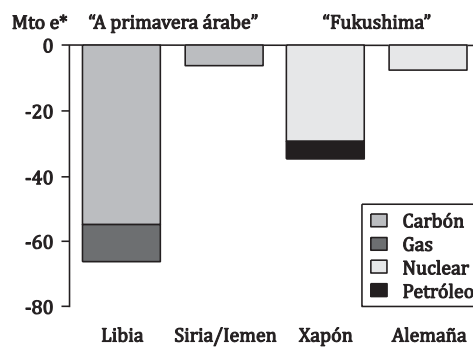
FONTE: IEA (2011).

Desde esta perspectiva, o sistema enerxético actual destaca por ser netamente non renovable, por un predominio no uso dos combustibles fósiles e por unha estrutura de oferta na que as diferentes empresas proveedoras de calquera tipo de enerxía responden cada vez máis a unha mesma lóxica: un mercado monopolístico

e/ou oligopolístico cun gran peso dos usos para o transporte, un crecemento da demanda mundial nas economías emerxentes e nos países exportadores de petróleo, os devastadores efectos dun desastre nuclear e a ameaza dun escenario inminente do cénit do petróleo.

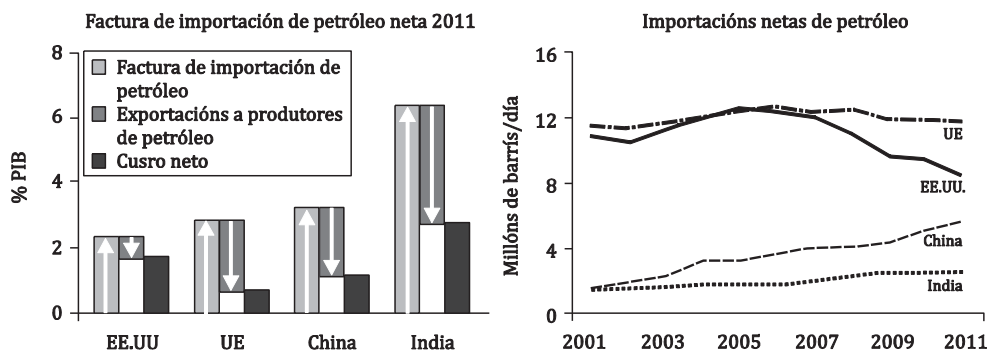
Neste contexto, a complementariedade das enerxías renovables para garantir a subministración enerxética cunha menor carga ambiental parece unha solución factible e debe ser algo máis que unha declaración de intencións. Con todo, o dominio real do sistema enerxético actual non debe infravalorarse, a pesar de que son notables as limitacións das fontes de enerxía fósil e nuclear¹ asentadas no esgotamento, no encarecemento de prezos e tamén na seguridade (gráficas 2 e 3).

Gráfica 2.- Interrupcións de subministración enerxética no ano 2011



FONT: BP (2012).

Gráfica 3.- Impacto dos prezos do petróleo sobre a economía



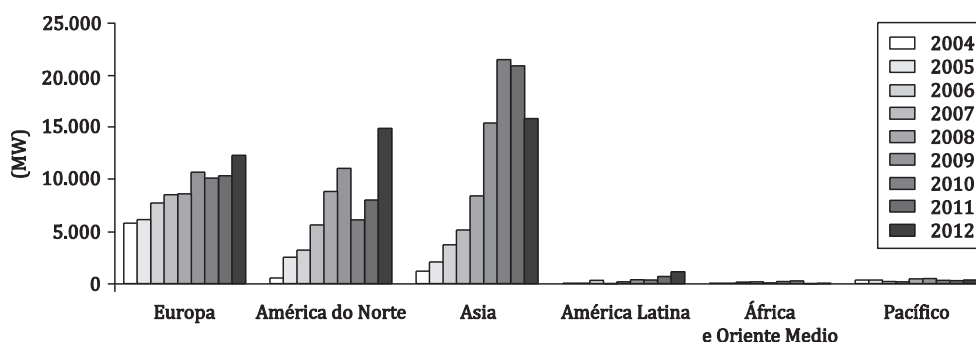
FONT: BP (2012).

¹ O desastre de Fukushima indicou de forma contundente a vulnerabilidade das instalacións nucleares.

A denominación máis convencional de enerxías renovables viría a corresponder co que na clasificación dos recursos naturais de Jacobs (1996, pp. 46-47) serían as fontes renovables² e as fontes continuas³. Non debe esquecerse que a clasificación de Jacobs se considera útil pola diferenza existente entre as fontes que son renovables *stricto sensu* e as que teñen un carácter continuo, que nos aproxima á idea de renovabilidade que, á súa vez, encerra o carácter de esgotabilidade ou non dunha fonte enerxética.

As razóns do carácter esgotable das fontes non renovables son evidentes, mentres que nas enerxías renovables a esgotabilidade vén determinada polo respecto que exista cara aos ciclos dos ecosistemas que garanten a renovabilidade. Nas fontes continuas a inesgotabilidade está asegurada porque non depende directamente da acción humana⁴, aínda que esa inesgotabilidade non supoña a inexistencia de limitacións (espaciais, económicas, tecnolóxicas ou institucionais). Dentro do conxunto das enerxías renovables, destaca o avance da enerxía eólica a nivel mundial (gráfica 4).

Gráfica 4.- Avance da potencia eólica instalada



FONTE: GWEC (2013).

Pero para que as enerxías renovables gañen peso, e máis na actual conxuntura socioeconómica, precísase dunha maior concienciación a nivel global, coa existencia de cadros normativos que apoien o desenvolvemento de iniciativas para o seu fomento⁵. En definitiva, cómpre evitar unha visión reduccionista e nociva para o propio sistema enerxético que poña en perigo a súa sostibilidade, e favorecer

2 Os recursos que se rexeneran de forma natural a pesar do seu uso continuado, aínda que pode suceder que a intensidade da actividade humana e a alteración dos ecosistemas puidesen afectar á súa dispoñibilidade e esgotarse, como a auga, o vento, o hidróxeno ou as biomasas.

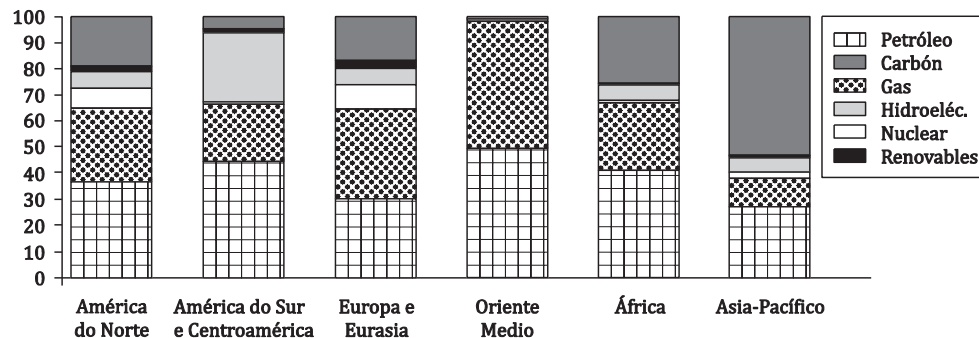
3 As fontes de enerxía que non ven alterada a súa oferta pola actividade humana, como a enerxía do sol, a enerxía eólica, a enerxía das mareas, a enerxía das ondas ou a enerxía xeotérmica.

4 Aínda que o impacto das actividades sobre o clima planetario acaba por ter efectos sobre os réximes de ventos ou os ciclos hídricos.

5 Coa implicación de todos os axentes afectados, con maior participación cidadá en todo o proceso, de maneira que se poidan anular as dúbidas que aínda prevalecen sobre estas enerxías.

un acceso equitativo á enerxía, así como o desenvolvemento das diferentes rexións.

Gráfica 5.- Consumo mundial de enerxía por tipos, 2011 (millóns de toneladas equivalentes de petróleo)



FONTE: BP (2012).

2. A DISCUSIÓN TEÓRICA DA CONTRIBUCIÓN DAS ENERXÍAS RENOVABLES: A ECONOMÍA INSTITUCIONALISTA *VERSUS* A ECONOMÍA DA ENERXÍA

Para contribuír á elaboración de políticas enerxéticas estratéxicas que permitan alcanzar a sostibilidade, existen enfoques teóricos diferentes con argumentos favorables ao desenvolvemento das enerxías renovables e á consecución dunha economía máis equitativa e igualitaria. Algúns destes enfoques parten da economía institucionalista e da economía da enerxía.

A economía institucionalista realiza unha análise económica do marco institucional, ao considerar que os elementos institucionais deben ser tidos en conta para alcanzar unha economía con maior relevancia práctica e desenvolver marcos globais de solución. No campo dos recursos naturais a súa aplicación foi máis limitada, pero non menos importante (Ramos, 2000a, pp. 120-121).

O institucionalismo defínese 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). A definición de *institución* preséntase como fundamental tanto para a exposición dos problemas como para a súa resolución (Commons, 2003), e así se dirá que as institucións están formadas polo conxunto de regulacións (institucións formais), actitudes, aptitudes, tradicións e convencións sociais (institucións informais) que en conxunto regulan o comportamento das persoas na súa actividade social.

En relación con esta problemática, Elinor Ostrom –unha das maiores representantes do institucionalismo económico– propón unha idea evolutiva da cooperación para situacións de degradación do ambiente e de explotación dos recursos

naturais de uso común que están en risco de esgotarse (Ostrom, 2000). Esta actitude descrita pola autora tiña a súa orixe no establecido no seu momento por Hardin (1991), quen acuñaba a idea de que os individuos tendemos a aumentar os comportamentos egoístas ante situacións de escaseza (entre outras) na explotación de calquera ben natural, dando lugar a situacións non cooperativas.

Cómpre sinalar, ademais, que este esgotamento non implica un goce equitativo nin unha garantía de acceso a eses recursos naturais por parte de toda a poboación (Ostrom, 1990). Polo tanto, é imprescindible contar con institucións que permitan o reparto equitativo dos niveis de rendemento e dos custos de explotación dos recursos naturais de uso común, centrando a atención nos seus problemas de apropiación, polo que é necesario pasar de actuacións independentes a outras estratexias coordinadas que permitan obter mellores beneficios comúns e menos danos individuais.

Detrás deste propósito subxace o concepto de exclusión, é dicir, o incremento na desigualdade parece basearse na exclusión de gran parte da poboación dos beneficios da globalización (non dirixida ao logro do beneficio común) e que deriva na manifestación de comportamentos económicos e sociais non positivos (Guadalupe e Vargas, 2005). Polo tanto, as institucións están actuando como axentes permisivos ante unha globalización que aumenta a brecha que existe entre a poboación rica e a poboación pobre, en tanto que non se definen nin se establecen unhas regras claras de xogo que cumprir polos axentes económicos.

Neste enfoque prevalece a idea de que un recurso, que é o factor de produción, depende do marco institucional que será capaz de establecer as limitacións na extracción e uso do recurso (Ramos, 2000b). En definitiva, o interese está en ver como se determina o marco institucional, que valores reflicte en relación coas enerxías renovables, para determinar as pautas que definen as accións socialmente aceptables no uso do recurso. Será imposible ter unha comprensión global dos problemas económicos sen unha comprensión acertada da configuración do marco institucional.

Pola súa parte, a economía da enerxía aborda a evolución dos sectores enerxéticos como un elemento clave do sistema económico contemporáneo, no que o sistema enerxético non destaca por ser respectuoso co medio ambiente nin sostible no tempo. Neste caso, os problemas ambientais inherentes aos procesos de transformación e uso da enerxía son considerados desde a perspectiva das externalidades, tomadas como elementos que, mesmo non sendo desexados, afectan ao medio ambiente e aos cidadáns, e provocan conflitos distributivos entre as rexións e entre as xeracións.

Esta disciplina centra a súa atención no estudo de diversas variables que interaccionan entre si como, entre outras, o coñecemento das distintas técnicas de produción da enerxía, os factores que inflúen na fixación das tarifas eléctricas, o prezo dos carburantes ou a conxuntura internacional. Ademais, desde o punto de vista social, tamén presenta a “propiedade territorial”⁶, entendida como a capaci-

6 *Ibíd.*

dade de exclusión do proceso social de produción de materias primas de tipo enerxético dos terreos onde se localizan os depósitos, e que influirá notablemente no proceso de determinación de prezos. Deste modo, o prezo dependerá do custo de produción, da estrutura social de produción e do grao de fortaleza da relación de propiedade, que permitirá reclamar ou non unha parte do excedente social. É dicir, se a relación de propiedade é forte, o excedente pasará a ser unha renda do solo, mentres que se é débil, será unha ganancia adicional para o capital.

3. AS POLÍTICAS ENERXÉTICAS PRO-POOR DE BASE RENOVABLE: UNHA ESTRATEXIA NECESARIA PARA A SOSTIBILIDADE

Á hora de apostar pola implementación de políticas enerxéticas de base renovable é preciso atacar algunhas das premisas máis destacadas que cuestionan as enerxías renovables, relacionadas en parte coas decisións políticas (Sheer, 2009). Argumentos como a dependencia das enerxías renovables da existencia de subvencións⁷, a necesidade de consenso coa industria enerxética, o dominio da industria enerxética e o seu carácter monopólico, a fixación coa competitividade nos mercados enerxéticos ou os danos ambientais das enerxías renovables impiden comprender o verdadeiro potencial das enerxías renovables, inclinando o debate cara a unha vertente do problema, ben sobre a base das ameazas ambientais das emisións das enerxías fósiles, ben sobre a base dos perigos da enerxía nuclear e da seguridade enerxética, ou desde a óptica do esgotamento das reservas de petróleo. Porén, nunha estratexia enerxética global resulta preciso establecer cinco diferenzas clave entre as enerxías fósiles-enerxía nuclear e as enerxías renovables:

- O uso das enerxías fósiles e da enerxía nuclear causa efectos ambientais de alcance transnacional ou mundial tanto na xeración dos produtos como no uso de subprodutos e derivados, contaminando a auga, o ar, o solo e a atmosfera, mentres que o uso de enerxías renovables non presenta este tipo de afectación, sendo máis coidadosas co ecosistema e menos nocivas co clima.
- A enerxía de orixe fósil presenta un gran risco de esgotamento, polo que o seu uso continuado provoca un constante incremento dos custos de extracción e dos prezos, podendo levar a estrangulamentos no abastecemento.
- As reservas de enerxías fósiles e de enerxía nuclear concéntranse nun reducido número de áreas xeográficas a nivel mundial, o que implica a existencia de longas cadeas de subministración, con grandes dotacións en infraestruturas, e a concreción de acordos políticos e económicos entre países para evitar tensións e conflitos. As enerxías renovables axústanse ás condicións ambientais da súa con-

⁷ Este argumento sostense obviando a realidade de que as enerxías fósiles e a enerxía nuclear tamén son beneficiarias de subvencións e privilexios. A Axencia Internacional da Enerxía (IEA), no informe *World Energy Outlook 2011*, indicou que para o ano 2010 o total de subvencións concedidas ás enerxías renovables foi de 66 billóns de dólares, mentres que o total de subvencións aos combustibles fósiles alcanzou os 409.000 millóns de dólares.

torna e precisan unha infraestrutura mínima en comparación coas enerxías fósiles, facilitando así a inexistencia de conflitos entre países e un acceso máis “democrático”.

- As enerxías fósiles e a enerxía nuclear tenden a ser máis caras debido á característica anteriormente citada, ao incrementarse tanto os custos directos coma os indirectos. As enerxías renovables non acumulan custos de combustible, coa excepción da bioenerxía, e os custos redúcense debido aos avances tecnolóxicos, que permiten melloras na produtividade e nos rendementos.
- A vinculación do sistema enerxético actual coa emisión de gases de efecto invernadoiro (en adiante GEI), causantes do cambio climático que nos ameaza, provoca que resulte ineludible a implicación efectiva dos gobernos na transformación do sistema enerxético.

A natureza ofrece numerosos bens e servizos para satisfacer as necesidades dos axentes económicos a través do consumo directo ou da mediación de transaccións mercantís. A dependencia humana destes bens é clara nas economías de subsistencia vinculadas ao medio natural, en tanto que os ecosistemas proporcionan todo o que demandan para vivir (Gómez Baggethum e De Groot, 2007).

Nas economías de mercado desenvolvidas, con forte presenza do sector servizos, a dependencia da natureza non resulta sempre facilmente visible debido ao papel do mercado e da longa cadea produtiva e á incidencia da deslocalización industrial, de forma que se constata un notable desprazamento dos sectores produtivos e dos sectores extractivos cara a países periféricos, case ata o punto de esquecer que todos os bens e servizos dos que dispón a sociedade dependen de transformacións de materiais e de uso de enerxía que só se obteñen da natureza.

Polo tanto, o recoñecemento de que os ecosistemas son a fonte de todos os materiais e enerxía procesados ao longo do sistema produtivo ata a súa transformación en bens ou servizos de consumo implica asumir que a sostibilidade económica e social dependerá do adecuado mantemento do capital natural⁸ do planeta Terra. O capital natural será entendido como o conxunto dos sistemas ecolóxicos (Gómez Baggethum e De Groot, 2007) e pola asunción de que a enerxía está presente en todas as fases da vida do ser humano –no desenvolvemento persoal, na educación, no ámbito profesional ou no benestar, entre outras– tanto nos países desenvolvidos coma nos países pobres.

A importancia estratéxica da enerxía radica en que se converteu nun elemento de primeira necesidade, pero tamén nun dos factores máis críticos aos que ten que enfrontarse o mundo actual a nivel económico, ambiental, político ou de desenvolvemento. A garantía da subministración enerxética é indispensable para a xeración de prosperidade (Roberts, 2004).

⁸ O concepto de capital natural ten un antecedente claro no factor de produción terra considerado pola economía clásica.

Nesta contorna, os países desenvolvidos parecen ser conscientes das limitacións do sistema enerxético actual⁹, sendo necesario acceder a uns servizos enerxéticos eficientes, coa participación complementaria das enerxías renovables, se se quere lograr o obxectivo de reducir a pobreza e mellorar o benestar da cidadanía, incrementando simultaneamente a produtividade, a competitividade e a sostiabilidade¹⁰.

Pero as cifras están lonxe desta realidade. No ano 2011, aproximadamente 3.000 millóns de persoas empregaban a biomasa tradicional para cocinar e quentarse, 1.500 millóns de persoas non tiñan acceso á electricidade¹¹ e preto de 1.000 millóns de persoas só tiñan acceso a redes eléctricas inseguras. O 95% destas persoas localízase no África Subsahariana e nos países asiáticos en vías de desenvolvemento, e un 84% nas zonas rurais (OECD e IEA, 2011). A desagregación destes datos preséntase na táboa 1.

Esta situación de "enerxía dos pobres" ten consecuencias directas sobre a saúde pero tamén sobre a economía, ao no conseguir desenvolver actividades produtivas xeradoras de ingresos (DFID, 2002). O Banco Mundial (2009) considera que estes países poden perder sobre o 2% anual de capacidade de crecemento como consecuencia de prácticas enerxéticas ineficientes e insuficientes.

En definitiva, o capital humano e a enerxía deberían ser un elemento de grande impacto nas políticas de xestión e na toma de decisións de maneira que transcendesen dunha maneira real máis alá dos postulados teóricos, pois cando se está

9 A Axencia Internacional da Enerxía recoñeceu por primeira vez no ano 2010 a existencia do *peak oil*, significando que o petróleo barato está a punto de esgotarse, aínda que o exceso da oferta e a manipulación do mercado derivarán nunha percepción do esgotamento case instantánea, polo que as súas consecuencias se acelerarán e se empeorará a situación enerxética, económica e social (aumento das emisións de CO₂, aumento da demanda pero tamén da pobreza e da inseguridade, inducendo a alternativas de menos desenvolvemento).

10 *Ibíd.*: a inestabilidade no prezo da enerxía e da inseguridade do abastecemento son ameazas crecentes da seguridade dunha política enerxética, aínda que a creación dunha infraestrutura enerxética sostible (abastecer a 9.000 millóns de persoas con mellor nivel de vida no ano 2050) implica custos e riscos que haberá que asumir.

Para desenvolver unha política enerxética *pro-poor* eficaz é importante considerar o enfoque xeopolítico da era da fin do petróleo. Estados Unidos, China, Venezuela e Arabia Saudita son algúns dos actores principais no dominio da oferta de petróleo, pero é importante a concreción do prezo que en definitiva determina a dirección, a cantidade, a velocidade de movemento do fluxo de diñeiro, o poder global, a demanda de enerxía por tipos de fontes e, polo tanto, o crecemento dun país.

Neste contexto pode adoptarse unha decisión económica e ecoloxicamente máis racional que consiste nun postulado simplemente económico: investir naquelas rexións nas que se constata un maior aumento do benestar cun menor investimento. Nesta aposta volve presentarse a dicotomía fósiles-renovables: as enerxías renovables non poden cubrir toda a demanda actual, pero si funcionan como un complemento imprescindible, e máis cando non se poida cubrir a demanda dunha forma segura e estable, xurdindo primeiro o conflito nos países pobres, xerando enfrontamentos e desbocando o quentamento global. Pode evitarse cunha política enerxética sólida e integrada que parta dun esforzo global en tecnoloxías limpas.

11 A Organización Mundial da Saúde e o Programa de Desenvolvemento das Nacións Unidas estimaron que para o ano 2009 preto de 3.000 millóns de persoas non tiñan acceso a combustibles modernos para cocinar ou quentarse, mentres que a Axencia Internacional da Enerxía consideraba que era unha cantidade inferior (aproximadamente uns 2.500 millóns de persoas).

cuestionando o nivel de desenvolvemento tamén afecta aos países máis desenvolvidos.

Táboa 1.- Poboación mundial sen acceso a servizos enerxéticos básicos (2009)

Rexións	Sen acceso á electricidade		Uso de biomasa para cociñar	
	Poboación (millóns)	% Poboación	Poboación (millóns)	% Poboación
África (1)	587	58	657	65
Asia (2)	675	19	1.921	54
América Latina	31	7	85	19
Oriente Medio	21	11	0	0
Países en desenvoltem.	1.314	25	2.662	51
Países desenvolvidos (3)	3	n.d.	0	0
TOTAL MUNDIAL	1.317	19	2.662	39

NOTAS: (1): Nixeria, Etiopía, Congo, Tanzania, Kenya, Norte de África, outros países subsaharianos; (2): India, Bangladesh, Indonesia, Paquistán, Myanmar, resto de países en vías de desenvolvemento de Asia; (3): OCDE, Eurasia e Europa do Leste.

FONTE: Elaboración propia a partir de OECD e IEA (2011).

3.1. A AXENDA INTERNACIONAL EN POLÍTICA ENERXÉTICA A PARTIR DOS OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO

A sostibilidade é posible se se articula sobre tres eixes imprescindibles: económico, social e ambiental. A sostibilidade económica inclúe todas as variables precisas para garantir a reprodución das condicións de produción e consumo de modo que estas sexan compatibles coa sostibilidade ambiental e social, rompendo definitivamente co desastre enerxético e non privando aos máis desfavorecidos do acceso a este factor de produción imprescindible para o seu desenvolvemento. A sostibilidade social mostra a adaptabilidade, entre outros factores, aos cambios demográficos, a estabilidade dos sistemas culturais, a equidade na distribución xeográfica do desenvolvemento ou a participación democrática de mulleres e homes na toma de decisións. A sostibilidade ambiental atende á estabilidade dos sistemas biolóxicos, á limpeza dos ecosistemas e á súa repercusión sobre a saúde.

A enerxía constitúe unha unidade indisoluble coas tres perspectivas da sostibilidade, destacando que a seguridade do abastecemento enerxético e o prezo da enerxía son factores clave para a reprodución da economía, ao mesmo tempo que se recoñecen determinadas formas de produción e de consumo que lesionan a sostibilidade ambiental. As políticas enerxéticas e o medio ambiente ocuparon un lugar destacado na axenda mundial, aínda que xeralmente se adoptaron pautas de comportamento que non tiveron en conta o carácter limitado de gran parte dos recursos dispoñibles no planeta, o impacto do crecemento da poboación e as alteracións derivadas das emisións de gases nocivos (Velo, Snej e Delclòs [ed.], 2006; Goldemberg e Johansson, 2004).

Polo tanto, é inexorable a mudanza do patrón actual de produción e de consumo enerxético para poder alcanzar a sostibilidade proclamada. O papel das ener-

xías renovables na consecución da sostibilidade e da redución da pobreza resulta imprescindible, e a súa dispoñibilidade non será en principio un factor limitador, aínda que si esixirá un esforzo considerable en termos financeiros, técnicos e normativos, obrigando a unha drástica transformación na percepción que hoxe temos destas fontes enerxéticas e do sistema enerxético en xeral.

O paradigma de sostibilidade implica cambios nos comportamentos dos distintos actores, países, grupos de interese, consumidores, empresas ou institucións públicas. A filosofía da economía institucionalista parece estar detrás do interese de que os gobernos actúen para asegurar un comportamento social no camiño do acceso equitativo á enerxía e desde diferentes perspectivas: 1) articular políticas integradas na política económica de creación de infraestruturas que permitan a sostibilidade, abordando a problemática da satisfacción das necesidades básicas da poboación, do transporte de mercadorías e de viaxeiros, do desenvolvemento de sistemas de reciclaxe activa, e da implementación de modelos de eficiencia enerxética antes consolidados nos países máis avanzados; 2) deseñar un marco fiscal e institucional que anime un consumo sostible nas propias Administracións Públicas, nas empresas e nos consumidores; e 3) establecer marcos normativos integrais de desenvolvemento de enerxías renovables baseándose no coñecemento real do sector e na participación de todos os axentes implicados. Estas premisas tamén foron incorporadas nas axendas internacionais.

O Cumio do Milenio das Nacións Unidas¹² centrou gran parte do seu interese e esforzo en definir políticas nas que o uso da enerxía fose un motor de acceso ao desenvolvemento, *combatendo a pobreza, a fame, as enfermidades, o analfabetismo, a degradación do ambiente e a discriminación das mulleres*. Para iso, definiu os *Objetivos de Desarrollo del Milenio* (ODM) (Nacións Unidas, 2008; WWSD, 2002) nos que a enerxía tiña un papel relevante, admitindo que *non existe un ODM explícito na área de enerxía*, pero que si é unha necesidade básica para alcanzar os oito enunciados no Plan das Nacións Unidas para o Desenvolvemento (PNUD) (Nacións Unidas, 2008) ao existir unha estreita correlación entre desenvolvemento e consumo de enerxía, fundamentalmente da enerxía eléctrica. Descríbense a continuación os obxectivos e a súa vinculación coa dispoñibilidade de enerxía, que se presentan na táboa 2.

Táboa 2.- Vinculación enerxética dos *Objetivos de Desarrollo del Milenio*

<i>Objetivos de Desarrollo del Milenio</i>	Vinculación enerxética
ODM1.- Erradicar a pobreza e a fame	O acceso á enerxía eléctrica e aos combustibles tende a mellorar os ingresos das unidades domésticas ao permitir mellorar a súa produtividade, aforrar tempo, xerar valor engadido e obter mellores resultados. Por exemplo, a aplicación da enerxía aos procesos produtivos ou aos sistemas de irrigación (instalación de sistemas de bombeo, sondaxes, depuración, elevación, saneamentos) deriva nun aumento da produción de colleitas e, polo tanto, é unha ponte cara á nutrición

12 <<http://www.un.org/spanish/milenio/>>.

Táboa 2 (continuación).- Vinculación enerxética dos *Objetivos de Desenvolvemento do Milenio*

<i>Objetivos de Desenvolvemento do Milenio</i>	Vinculación enerxética
ODM 2.- Lograr a ensinanza primaria universal	O acceso á enerxía, fundamentalmente eléctrica, así como aos combustibles, permite dispoñer de tempo para investir no proceso educativo, á par que mellora as condicións de habitabilidade e de estudo, e permite dispoñer de medios máis efectivos para a aprendizaxe. A construción de instalacións educativas abre a porta á iluminación, a medios de calefacción e cociñas, de climatización, así como ao acceso a internet e ás demais tecnoloxías da comunicación e da información. Ademais, permite a conexión das zonas rurais illadas co resto da comunidade e serven de apoio ao bo funcionamento de todas as demais instalacións de uso social sen rexistrar un consumo enerxético moi alto
ODM 3.- Promover a igualdade de xénero e a autonomía das mulleres	A vantaxe do aforro de tempo derivada do acceso á enerxía tamén é visible neste obxectivo en tanto que é posible dedicalo a actividades de educación para a saúde, para o desempeño persoal e para a súa incorporación ás actividades profesionais
ODM 4, 5 e 6.- Reducir a mortalidade infantil; mellorar a saúde materna; combater o VIH/SIDA, o paludismo e outras enfermidades	Estes tres obxectivos están dirixidos a mellorar a saúde das poboacións afectadas, e neste sentido a enerxía proporciona a posibilidade de contar cos servizos e coas prácticas hospitalarias adecuadas, permitindo conservar as vacinas e a medicación en condicións apropiadas, así como dispoñer de auga potable e limpa, elemento imprescindible para as campañas de prevención. Tampouco debe esquecerse que as novas formas de enerxía, de tipo renovable, proporcionan combustibles máis limpos e menos nocivos para cociñar, quentar ou refrixerar as dependencias, reducindo as emisións de gases contaminantes e garantindo un ar máis puro. Os centros sanitarios esixen que a subministración teña un determinado nivel de calidade de maneira que non se comprometa o bo funcionamento dos equipos, esixindo mesmo a instalación de fontes alternativas que cubran o fallo da alimentación normal
ODM 7.- Garantir a sostibilidade do medio ambiente	O acceso á enerxía moderna, entendida como unha enerxía de tipo fundamentalmente renovable, de combustibles limpos e con forte apoio na eficiencia enerxética permite reducir o forte impacto ambiental derivado dos sistemas enerxéticos de base fósil
ODM 8.- Fomentar unha asociación mundial para o desenvolvemento	A achega do mundo globalizado e dos mercados internacionais non será suficiente para que as rexións máis pobres dispoñan dos servizos enerxéticos necesarios para mellorar a súa situación. Neste sentido, a ONU (Twenergy, 2000) alertou da imperiosa necesidade de crear unha asociación eficaz na que participen gobernos, empresas públicas e privadas, as axencias de desenvolvemento internacional e a sociedade civil. Este interese radicaba no feito de que a abordaxe das cuestións de enerxía, de cambio climático e de desenvolvemento sostible precisa un tratamento global, que debe asentarse sobre organizacións de ámbito mundial

FONTE: Elaboración propia a partir de ONU (2003).

No ano 2003, a ONU impulsou a *Avaliación de Ecosistemas do Milenio (Millennium Ecosystem Assessment, 2005)* no marco dos *Objetivos de Desenvolvemento do Milenio*, sendo consciente de que o mantemento dos ecosistemas sería a base da subsistencia e do desenvolvemento económico e social xeral da poboación e do que dependería o seu benestar, e considerando dúas premisas importantes: que

todo sistema económico repousa sobre os cimentos da natureza, e que os ecosistemas son o sumidoiro ao que van parar todos os residuos derivados do metabolismo socioeconómico tanto nas súas fases produtivas como nas consuntivas.

Paralelamente, a Unión Europea tamén puxo en marcha a *Estrategia Europea de Desarrollo Sostenible* (Comisión Europea, 2001) con tres piares clave de actuación:

- 1) O establecemento dunha serie de propostas e recomendacións de políticas transversais para mellorar a eficacia da actuación política e para crear as condicións cara ao logro do desenvolvemento sostible, actuando en diferentes áreas que implican de forma conxunta a sostibilidade como, por exemplo, políticas fiscais, enerxía, industria, vivenda e sector primario.
- 2) A definición de obxectivos primordiais e de medidas específicas a escala comunitaria para responder aos principais retos do desenvolvemento sostible en Europa.
- 3) A formulación dun plan de accións para poder aplicar eficaz e eficientemente a estratexia de sostibilidade e examinar os avances conseguidos.

Esta actuación da Unión Europea céntrase en considerar que o logro do desenvolvemento sostible tería que ser un obxectivo central de todos os sectores económicos e de todas as políticas sectoriais (Gabiña, 2005), de maneira que se puidesen adoptar decisións estratéxicas que levasen cara á sostibilidade tanto a nivel social como económico e enerxético. A mellora da coherencia na actuación política que actúe de forma global e transectorial, a limitación do cambio climático, a redución de enerxías de tipo fósil e o incremento do uso de enerxías renovables e da xestión máis responsable dos recursos naturais son eixes clave para lograr as metas (Castroviejo, 2006).

A declaración de intencións é clara por parte dos distintos organismos internacionais, que apostan seriamente por axudar á diminución da pobreza a partir da notable contribución da enerxía, sobre todo renovable. A pesar das iniciativas que conforman a axenda internacional de loita contra a pobreza, fundamentalmente desde a perspectiva da enerxía, pode afirmarse que os servizos enerxéticos actuais aínda non son o suficientemente adecuados para coñecer e corrixir as necesidades das rexións máis pobres e menos desenvolvidas, de forma que dificultan o logro dos ODM.

Unha observación evolutiva no longo prazo permite catalogar variacións cualitativas e cuantitativas na composición da demanda enerxética (Regueiro Ferreira, 2010). O avance da economía é un factor que inevitablemente leva a un aumento do consumo enerxético, que vai incidindo na oferta enerxética dispoñible e que parece mostrar cada vez con máis evidencia que o desenvolvemento económico pode derivar nunha crise ecolóxica pasando antes por unha crise económica de abastecemento, o que é sinónimo de crise de desenvolvemento, da que ningún país está a salvo.

3.2. A ENERXÍA E A POBREZA: A NECESIDADE DUNHA POLÍTICA ENERXÉTICA INTEGRADA

Como resposta á situación descrita, a Advisory Group on Energy and Climate Change (AGECC) (2006) das Nacións Unidas puxo en marcha un programa de actuación global contra a pobreza co obxectivo de implementar unha política enerxética estratéxica que permita lograr de cara ao ano 2030 o establecemento de servizos enerxéticos sostibles, eficaces e democráticos, que faciliten o acceso da poboación máis necesitada e menos favorecida aos sistemas modernos de enerxía, que posibiliten a redución da intensidade do consumo global de enerxía de cara ao ano 2030 e o acceso á electricidade.

A consecución dos obxectivos da AGECC pasa inexorablemente por que as políticas enerxéticas internacionais se esforcen en favorecerlle o acceso aos sistemas enerxéticos á poboación excluída para mellorar o seu benestar, fomentar o consumo, o desenvolvemento dos usos produtivos e axudar a erradicar a pobreza. A evolución dos prezos dos combustibles fósiles seguirán a súa tendencia alcista (IEA, 2011), sendo unha barreira importantísima para fomentar o acceso á enerxía, aínda que o interese deba centrarse no uso das enerxías renovables, menos contaminantes e con posibilidades reais de desenvolvemento a escala local, como pasou en países desenvolvidos¹³.

Así e todo, non existe un consenso internacional sobre o significado de “acceso á enerxía”. Na figura 1 preséntanse tres niveis diferentes do que pode significar o acceso á enerxía (OECD e IEA, 2011):

Figura 1.- Niveis incrementais de acceso aos servizos enerxéticos



FONTE: Elaboración propia a partir de AGECC (2011).

Tendo en conta a figura 1, o acceso á enerxía podería corresponderse cos niveis 1 e 2, no sentido de que se garante un acceso suficiente á enerxía para os ser-

¹³ O desenvolvemento da enerxía minieólica en Dinamarca, Estados Unidos ou en varios países de América Latina permite a xeración individual de electricidade a un custo relativamente menor e con menos emisións nocivas para o medio ambiente.

vizos básicos e os usos produtivos porque permite mellorar a calidade de vida dos países máis pobres e tamén a sostibilidade.

Pero, cal é o custo deste avance? É compatible o custo para os consumidores finais co seu mínimo nivel de ingresos? É o custo deste sistema enerxético sostible menor que o do sistema tradicional de recursos fósiles? Son capaces estes países de afrontar o custo económico deste servizo enerxético sostible? Todo obxectivo precisa de elementos clave que garantan a súa consecución. A AGECC estima que se precisarán investimentos de capital de entre aproximadamente 35 e 40 billóns de dólares por ano ata o ano 2030 para garantir o acceso ao nivel 1 (figura 2), e que representa só o 5% dos investimentos totais en enerxía para este período.

Mentres que máis poboación necesita o acceso a combustibles avanzados para cociñar e quentarse, o custo de capital de non dispoñer deles é menor que para a electricidade. De media, estímase que se precisarán fondos de subvención de entre 10 e 15 billóns de dólares por ano e préstamos de entre 20 e 25 billóns por ano, cunha parte menor de autofinanciamento para os países en vías de desenvolvemento¹⁴. O sistema de financiamento preséntase como un proceso circular que se retroalimenta e no que están implicados tres eixes fundamentais como as solucións tecnolóxicas (adaptadas en función dos requirimentos de cada rexión), facilitándolle o acceso ao financiamento dentro dun conxunto de políticas e medidas articuladas polos gobernos.

Figura 2.- Financiamento do acceso á enerxía



FONTE: Elaboración propia a partir de OECD e IEA (2011).

A lóxica de reducir a intensidade de consumo enerxético global nun 40% para o ano 2030 camiña paralela a loitar contra a pobreza, pois todos os países –desenvolvidos ou non– necesitan implementar políticas efectivas para o control do uso da enerxía, regulando os modelos de negocio, os medios de investimento e harmonizando estándares técnicos para un uso eficiente da enerxía. En definitiva,

¹⁴ A AGECC establece que o autofinanciamento requirido aos países pobres para proporcionar a enerxía suficiente para uso produtivo sería case na súa totalidade por préstamos brandos e non por subvencións.

unha sostibilidade real. Por outra parte, somos conscientes do impacto socioeconómico dos desastres climáticos¹⁵ tanto nos países desenvolvidos como nos países en vías de desenvolvemento.

Tampouco debe esquecerse o impacto sobre o ben fundamental: a saúde. Tamén neste sentido alerta o Informe Stiglitz¹⁶, que indica unha diferenza entre a avaliación do benestar no presente e a avaliación da sostibilidade, entendida como a capacidade de mantemento do benestar no tempo, como se indicou con anterioridade en reiteradas ocasións.

Unha resposta contundente ante o cambio climático aséntase, daquela, sobre a idea de sostibilidade. En resumo, precísase un sistema económico que escape da dinámica de competencia destrutiva e de inutilización, e que sexa consciente dos límites ecolóxicos da Terra. Ao mesmo tempo debe garantirse o acceso á electricidade, con sistemas e tecnoloxías enerxéticas centralizados e descentralizados, cunha tripla actuación:

- A extensión da rede eléctrica: dispoñer dunha infraestrutura de transmisión e distribución adecuada para que as poboacións dispoñan de electricidade.
- O acceso a mini-redes: a nivel local pode establecerse un sistema de distribución de electricidade que estea conectado a un sistema xerador pequeno pero centralizador, de maneira que todos os xeradores conformen unha rede de baixa voltagem que estea abastecida por fontes xeradoras de dimensión máis reducida e con moitas posibilidades de tipo renovable.
- O acceso a sistemas fóra da rede: xerar capacidade para puntos de demanda illados, como unha granxa con placas fotovoltaicas.

Finalmente, todo este esbozo de plans e directrices precisa dun elemento de cohesión fundamental para o logro dos postulados descritos, e non é máis que entender a integración enerxética como parte da integración económica (Roberts, 2004), a estratexia enerxética global como parte da estratexia económica global. Como se indicou, a enerxía é un factor de produción e tamén un insumo, polo que a súa produtividade é un obxectivo económico transcendental, sen obviar que é tamén un elemento vinculado a situacións de dependencia e de desequilibrio de poder entre países, grupos económicos, etcétera.

As políticas enerxéticas que aposten pola sostibilidade deben ser conscientes destas interrelacións, abordando a súa aplicación desde a perspectiva multidimensional (política, económica, social, enerxética e ambiental), perspectivas que afectarán á consecución das metas para as que foron deseñadas, de maneira que sostibilidade, equidade e competitividade vaian da man. A idea de integración ba-

¹⁵ Cun aumento da temperatura por riba de 2°C, as augas dos mares máis quentes xerarán ciclóns tropicais máis violentos.

¹⁶ Segundo Stiglitz, Sen e Fitoussi (2009), o benestar presente depende tanto dos recursos económicos como daqueles elementos non económicos que caracterizan a vida das persoas, como é o caso da contorna natural. A sostibilidade depende de saber se os stocks de bens determinantes para garantir o noso benestar se transmitirán ou non ás xeracións futuras.

seándose en políticas enerxéticas globais permite o aproveitamento e o desenvolvemento enerxético de todas as rexións aforrando custos e ampliando horizontes, porque permitirá reverter as deficiencias sociais, económicas, ambientais dunha rexión, sobre todo das máis deprimidas, contribuíndo a aumentar a súa competitividade.

4. CONCLUSIÓNS

A preocupación pola satisfacción das necesidades básicas supón preocuparse pola supervivencia, sobre todo nas rexións empobrecidas, que case é o maior nivel de benestar que é posible alcanzar na súa situación. Desafortunadamente, moitas rexións deprimidas non lle garanten á cidadanía o acceso á cantidade de bens que se precisan para cubrir as necesidades referidas e tampouco á dispoñibilidade de bens.

O concepto de benestar, entendido como o nivel logrado de satisfacción das necesidades básicas fundamentais dunha colectividade en termos de saúde, alimentación, seguridade, vivenda, desenvolvemento e medio ambiente, entre outros, queda en interdito cando non hai un acceso garantido aos servizos enerxéticos avanzados ou modernos. A enerxía é un factor de produción necesario para o avance da competitividade dos países, e por conseguinte para reducir o seu nivel de pobreza e aumentar o seu benestar. Pero, dada a experiencia vivida nos países máis desenvolvidos, é imprescindible que a disposición de servizos enerxéticos forme parte dun proceso enerxético global, integrado e sostible.

A incorporación de variables de sostibilidade no desenvolvemento do sistema enerxético require conciliar o abastecemento da crecente demanda de enerxía coa garantía de acceso a toda a poboación, sen discriminar aos países non desenvolvidos, cunha protección efectiva da contorna, intentando avanzar na equidade interxeracional, que permita asegurar o dereito das futuras xeracións, cuns niveis óptimos de calidade de vida e cunha garantía de progreso vindeiro.

As enerxías renovables poden ter un papel relevante, posto que contribúen a reducir os impactos negativos sobre o medio, cobren as deficiencias do sistema enerxético tradicional e permiten superar a escaseza enerxética dos países en vías de desenvolvemento. Para poder conseguir un sistema sostible e respectuoso co medio, e así evitar desequilibrios enerxéticos que deriven nunha crise económica e social, son precisas análises a nivel mundial dos problemas de subministración enerxética para determinar a demanda e as posibles carencias, e establecer políticas de aforro e de eficiencia enerxético-ambiental (Ocaña, 1996).

BIBLIOGRAFÍA

ADVISORY GROUP ON ENERGY AND CLIMATE CHANGE (2006): *Energy for a Sustainable Future*. New York, NY: United Nations, Advisory Group on Energy and Climate Change (AGECC).

- <[www.un.org/wcm/webdav/site/climatechange/shared/Documents/AGECC%20summary%20report\[1\].pdf](http://www.un.org/wcm/webdav/site/climatechange/shared/Documents/AGECC%20summary%20report[1].pdf)>.
- BANCO MUNDIAL (2009): *Africa's Infrastructure, A Time for Transformation. World Bank Africa Infrastructure Country Diagnostic*. Washington D.C., WA: The World Bank.
- BRITISH PETROLEUM (2012): *Statistical Review of World Energy*. London: British Petroleum (BP). <<http://www.bp.com/sectionbodycopy.do?categoryId=7500&contentId=7068481>>.
- CABELLOS, M. (2000): *Presencia de la energía en los objetivos de desarrollo del milenio*. Twenergy.
- CASTROVIEJO, M. (2006): "Estrategia de desarrollo sostenible de la Unión Europea: una nueva esperanza", *Ambienta: La revista del Ministerio de Medio Ambiente*, 57, pp. 6-13.
- COMISIÓN EUROPEA (2001): Comunicación de la Comisión de 15 de mayo de 2001. «Desarrollo sostenible en Europa para un mundo mejor: Estrategia de la Unión Europea para un desarrollo sostenible (Propuesta de la Comisión ante el Consejo Europeo de Gotemburgo)». [COM(2001) 264 final, de 15/05/01]. Bruselas: Comisión Europea. <http://europa.eu/legislation_summaries/environment/sustainable_development/128117_es.htm>.
- COMMONS, J. (2003): "Economía institucional", *Revista de Economía Institucional*, 5 (8), pp. 191-201.
- 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%201%F1aki.PDF>>.
- GABIÑA, J. (2005): *La estrategia comunitaria hacia la sostenibilidad*. Sustainable World Prospective Institute (SWPI). <www.swpi.org/la_estrategia_comunitaria_hacia_la_sostenibilidad.html>.
- GLOBAL WIND ENERGY COUNCIL (2012): *Global Wind 2011 Report*. Bruxelles: GLOBAL Wind Energy Council (GWEC). <http://www.gwec.net/wp-content/uploads/2013/02/GWEC-PRstats-2012_english.pdf>.
- GOLDEMBERG, J.; JOHANNSON, T. (2004): *World Energy Assessment. Overview 2004*. New York, NY: United Nations Development Programme (UNDP).
- GÓMEZ BAGGETHUM, E.; DE GROOT, R. (2007): "Capital natural y función de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía", *Ecosistemas*, 16 (3), pp. 4-14.
- GUADALUPE, J.; VARGAS, M. (2005): "Análisis de fundamentos de teoría institucional", *Revista Digital Universitaria*, 6 (8), pp. 1-21.
- HARDIN, P. (1991): "The Tragedy of the Unmanaged Commons: Population and the Disguises of Providence", en R.V. Andelson [ed.]: *Commons Without Tragedy. Protecting the Environment from Overpoulation – A New Approach*, pp. 162-185. London: Shephard-Walwyn.
- INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (2011): *World Energy Outlook 2011*. Paris: International Energy Agency (IEA). <<http://www.iea.org/W/bookshop/add.aspx?id=433%20>>.
- JACOBS, M. (1996): *La economía verde*. Madrid: Icaria.
- MENÉNDEZ PÉREZ, E. (1997): *Las energías renovables. Un enfoque político-ecológico*. Madrid: Los Libros de la Catarata.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSTMENT (2005): <www.maweb.org/es/index.aspx>.
- NACIONES UNIDAS (2008): *La Asamblea del Milenio de las Naciones Unidas*. New York, NY: Naciones Unidas. <www.un.org/spanish/milenio/>.
- OCAÑA MORENO, J.L. [dir.] (1996): *Evolución de la industria y alternativas energéticas*. A Coruña: Universidade da Coruña, Servizo de Publicacións.

- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT; INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (2011): *Energy for All. Financing Access for the Poor*. (First presented at the Energy For All Conference in Oslo). Paris: The Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD)/International Energy Agency (IEA).
- OSTROM, E. (1990): *Social Capital: A Fad or a Fundamental Concept?* Bloomington, IN: Indiana University. Center for the Study of Institutions, Population and Environmental Change.
- OSTROM, E. (2000): *El Gobierno de los comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva*. México: UNAM-CRIM-FCE.
- PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD) (2008): *Informe sobre desarrollo humano 2007-2008. La lucha contra el cambio climático: solidaridad frente a un mundo dividido*. Madrid: Mundi-Prensa Libros.
- RAMOS GOROSTIZA, J.L. (2000a): *Cambio técnico, marco institucional y gestión de recursos naturales: el caso del agua*. Alicante: Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes
- 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*. Santiago de Compostela: Universidade de Santiago de Compostela, Servizo de Publicacións e Intercambio Científico.
- REINO UNIDO. DEPARTMENT FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT (2002): *Energy for the Poor: Underpinning the Millennium Development Goals*. London: Department for International Development (DFID). <<http://ti-up.dfid.gov.uk/keydocuments.asp?step=4&contentID=1953>>.
- ROBERTS, P. (2004): *El fin del petróleo*. Barcelona: B.
- SCHEER, H. (1993): *Estrategia solar. Para el acuerdo pacífico con la naturaleza*. Barcelona: Plaza-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*. Barcelona: Paidós.
- STIGLIZ, J.E.; SEN, A.; FITOUSSI, J.P. (2009): *Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress*. <www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/documents/rapport_anglais.pdf>.
- UNITED NATIONS. WORLD SUMMIT ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT (2002): *Water, Energy, Health, Agriculture and Biodiversity. Synthesis of the Framework Paper of the Working Group on Wheab*. Johannesburg: United Nations. World Summit on Sustainable Development (WSSD).
- VELO, E.; SNEIJ, J.; DELCLÒS, J. [ed.] (2006): *Energía, participación y sostenibilidad. Tecnología para el desarrollo humano*. Barcelona: Ingeniería Sin Fronteras.

