

**72 Años al servicio de la
Educación Superior
Tecnológica**



**Contabilidad
Administración de Empresas
Computación e Informática**

**“AÑO DE LA DIVERSIFICACION PRODUCTIVA Y DEL
FORTALECIMIENTO DE LA EDUCACION” 2015**

A) PAGINAS PRELIMINARES

i) La Transición Energética

Una nueva cultura de la Energía

TRABAJO REALIZADO POR : RICARDO MANUEL CUSTODIO GONZALES - 3er ciclo carrera técnica contabilidad.

Curso: MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE.

- ii) El cambio climático es un fenómeno global de consecuencias potencialmente catastróficas para nuestro modo de vida. Hace falta un esquema más sostenible donde los combustibles fósiles den paso a las renovables y dar a conocer la nueva cultura de la energía...

iii) Este trabajo está dedicado a mis padres que me dieron la vida y a mi profesor del curso que pudo enfocarme a un mundo ecológico y conocer aspectos que son muy importantes hoy en día en nuestra sociedad y en el mundo para una coexistencia sana sin degradar el planeta y contribuir a seguir con nuestra existencia en este planeta, gracias.

iv) Este trabajo fue realizado pensando en dar a conocer algunos aspectos importantes que se podría alcanzar en una transición energética y dar un salto a la energía renovables y limpias y no energías producidas por hidrocarburos y energía nuclear, mediante el uso de recursos naturales y el entorno de fuentes renovables y para el compromiso que debemos tener cada uno para vivir en un mundo mejor sano y no destruir el mundo que dejaremos a nuestros hijos y futuras generaciones...

v) Presentación

La humanidad desde su inicio, siempre ha buscado controlar los elementos y hace uso de los recursos naturales y su entorno. A lo largo de los siglos se han ideado tecnologías para aprovechar estos recursos. Los últimos doscientos años el desarrollo tuvo un crecimiento sin precedente la revolución industrial, la era del acero, la era del motor a vapor, la era de los hidrocarburos, la era del motor de combustión, los polímeros, la era nuclear, los superconductores, las súper computadoras entre otros inventos y desarrollos.

Sin embargo el desarrollo y el crecimiento no estaban tomando en cuenta el impacto que generaban en el ambiente, hasta que hace una pocas décadas se comenzaron a observar cambios y alteraciones globales en el clima, que se han profundizado con el tiempo, cambios atribuidos directa o indirectamente a la actividad humana que altero la composición de la atmósfera mundial y produjo desequilibrios en los ecosistemas.

El siglo XXI será el siglo más decisivo de la historia de la humanidad. Será una gran prueba para todas las culturas y sociedades y para la especie en su conjunto. Una prueba donde se decidirá nuestra continuidad en la Tierra y la posibilidad de llamar “humana” a la vida que seamos capaces de organizar después. Prever medidas de adaptación y de mitigación a los efectos de este fenómeno global, y con la que se da un paso más para hacer frente a una realidad que pone en riesgo el equilibrio del planeta y la supervivencia misma de nuestra especie.

El cambio climático es una amenaza seria, urgente y creciente ya que ningún país, grande o pequeño, rico o pobre, puede escapar al impacto del cambio climático. La seguridad y estabilidad de cada nación y de todos los pueblos, nuestra prosperidad, nuestra salud, nuestra seguridad, están en peligro y el tiempo para revertir esta marea se está agotando, sin embargo aún es posible hacerlo.

Frente a este desafío no basta promover el desarrollo sostenible, ni la simple apuesta por tecnologías ecoeficientes. Se necesitan soluciones completas y complejas que consideren todos los aspectos: alimentación, transporte, industria, urbanización, conflictos bélicos. Se trata de definir un nuevo modelo de crecimiento ecoeficiente responsable e inclusivo como base de nuestra economía y de nuestras vidas. Se necesita recuperar el equilibrio con la biosfera, y que se utilice la investigación, la tecnología, la cultura, la economía y la política para avanzar hacia ese fin. Para ello es necesario lograr el compromiso de la sociedad, así como imaginación política, generosidad

moral y creatividad técnica. Es fundamental que adoptemos un nuevo paradigma de Crecimiento ecoeficiente responsable e Inclusivo.

El Crecimiento ecoeficiente responsable e inclusivo puede constituirse en la gran promesa de lograr un mejor futuro para la humanidad; ser la posibilidad de crecer y generar riqueza sin deteriorar nuestro entorno y nuestro patrimonio natural.

vi) INDICE DE LA MONOGRAFIA

“LA TRANSICION ENERGETICA, UNA NUEVA CULTURA DE LA ENERGIA “

a) Paginas preliminares

i)	Portada	
ii)	Epígrafe	..... Pag. 1
iii)	Agradecimiento	..... Pag. 2
iv)	Dedicatoria	..... Pag.3
v)	Presentación	..... Pag. 4, 5
vi)	Índice	..... Pag. 6
vii)	Introducción	..... Pag. 7

b) Cuerpo :

1°- Concepto	..... Pag. 8
2°-Clases de energía renovable	..... Pag. 8, - 11
3°-Clases de combustible fósiles	..... Pag. 11-12

3.1- El carbón

3.2- EL petróleo y el gas natural

4°- Opiniones diversas y acuerdos de la ONU y cumbres Pag. 14-21

c) Conclusiones	..... Pag. 21-22
d) Referencias bibliográficas	..... Pag. 23
e) Anexos.	..... Pag. 24

viii) INTRODUCCIÓN

El planeta vive bajo una dependencia de los combustibles fósiles, arraigados desde hace siglos a esta única forma de energía, se veía lejano el agotamiento de estos recursos, pero estamos quitándonos las vendas de los ojos y dándonos cuenta de que el petróleo no será para siempre, y no solo eso sino que escaseara más pronto de lo creemos. Esta monografía brinda una noción acerca de la transición energética que afrontara el mundo en una o dos décadas explicando que soluciones se pueden llegar a construir, desarrollando situaciones o escenarios posibles que podrían ocurrir en esta etapa de transición. Existen cientos de minerales, y muchos más recursos pero escogimos el más contaminante y nos está pasando factura así como las centrales nucleares en los países industrializados. Países como Arabia Saudita que cuenta con la mayor reserva de petróleo convencional del mundo y Venezuela con la mayor reserva de petróleo no convencional lideran los países que poseen más cantidad de este recurso. Es por esta razón que desarrollamos de manera abreviada su desempeño en esta actividad y algunas comparaciones. Aunado a este desarrollaremos una teoría planteada por expertos del tema, de una futura alza de los precios del petróleo para el 2015, que puede desencadenar conflictos trascendentales para el futuro de la humanidad, llevando a países a renunciar al consumo de estos recursos, conllevando a las potencias a consumir casi la mayor parte de él. La contaminación relacionada con estos factores también es vital y de gran importancia en el desarrollo del trabajo, ya que se encuentra íntimamente ligada a la problemática de los combustibles fósiles, usados negligentemente sin percibir que le harían daño a nuestro planeta.

b) Cuerpo

La Transición Energética

1) CONCEPTO:

Es la transición a una economía sostenible por medio de la energía renovable, la eficiencia energética y el desarrollo sostenible. El objetivo final es la abolición del carbón, la energía nuclear y otros recursos no renovables, de forma que el mix esté compuesto únicamente de energías renovables.¹

El concepto de transición energética describe la transformación del modelo energético actual, caracterizado por el uso de energías convencionales y grandes infraestructuras de generación, como térmicas y nucleares, en un modelo energético que se cimiente principalmente en las energías renovables, la eficiencia energética y la coexistencia de instalaciones de gran tamaño con soluciones distribuidas próximas al consumidor final. La transición energética implica la progresiva sustitución de las tecnologías tradicionales que empleamos para generar electricidad, así como aquellas que, por ejemplo, utilizamos para transportarnos y calentarnos en nuestros hogares. La transición se enmarca en la necesidad de luchar contra el cambio climático, proteger la salud de las personas, reducir riesgos económicos, financieros y tecnológicos, favorecer la máxima eficiencia en el consumo, facilitar precios predecibles y asequibles y disminuir las tensiones geopolíticas propias de un modelo sustentado en la dependencia energética. La transición energética también conlleva cambios en nuestro comportamiento como consumidores de energía para incrementar el ahorro energético y la eficiencia energética. Para poder materializar la transición de una manera ordenada y eficiente es preciso establecer marcos regulatorios que internalicen los costes ocultos del modelo energético actual y permitan transitar hacia la descarbonización de nuestra economía de una manera acompasada con los objetivos adoptados para luchar contra el cambio climático.

2) CLASES DE ENERGIA RENOVABLE:

La transición energética. (Una Nueva Cultura de la Energía)

El agotamiento de los combustibles fósiles y, sobre todo, la degradación socio-ambiental a la que su uso contribuye decisivamente, han hecho comprender la necesidad de una profunda revolución energética. A ello responde la proclamación de 2012 como Año Internacional de la Energía Sostenible para

Todos, algo que no constituye una conmemoración más, sino que expresa e impulsa un proyecto auténticamente revolucionario promovido por Naciones Unidas y hoy técnicamente posible: la urgente transición desde los recursos energéticos no renovables y contaminantes a la energía limpia y sostenible. Una transición capaz de satisfacer las necesidades energéticas del conjunto de la humanidad y que constituye una componente clave para evitar los desastres ecológicos y sociales y hacer posible un futuro sostenible.

Así mismo son precisas políticas que favorezcan la investigación, el desarrollo y la implementación de nuevas tecnologías.

La transición a una economía sostenible por medio de la energía renovable, la eficiencia energética y el desarrollo sostenible. El objetivo final es la abolición del carbón, la energía nuclear y otros recursos no renovables, de forma que el mix esté compuesto únicamente de energías renovables.

La energía renovable incluye la eólica, biomasa (como el biogás y gas de depuradora), la energía hidroeléctrica, energía solar (térmica y fotovoltaica), la geotérmica y la energía oceánica. Estas fuentes renovables han de servir como una alternativa a los combustibles, como los combustibles fósiles (petróleo, carbón, gas natural) y el combustible nuclear (uranio). Las medidas parciales a menudo sólo tienen un potencial limitado, por lo que la aplicación oportuna de la transición energética requiere de enfoques múltiples en paralelo. La conservación de la energía y la mejora de la eficiencia energética por lo tanto juegan un papel importante. Un ejemplo de una medida de conservación de la energía eficaz es mejorar el aislamiento de los edificios, un ejemplo de la eficiencia energética es la cogeneración de calor y electricidad. Los medidores eléctricos inteligentes pueden programar el consumo de energía para los momentos en que la electricidad está disponible a bajo costo. El agotamiento de los combustibles fósiles y, sobre todo, la degradación socio ambiental a la que su uso contribuye decisivamente, han hecho comprender la

necesidad de una profunda revolución energética.

Sistemas de producción

1. Las fuentes primarias de la energía.

Como hemos podido comprobar, a lo largo de los siglos la Humanidad ha utilizado los diferentes recursos energéticos existentes en la Naturaleza. Bien en forma de energía de la biomasa, presente en combustibles de origen vegetal o en la fuerza de los animales, o en forma de energía de los vientos o las corrientes. En cualquier caso el origen común podemos identificarlo en la energía proveniente del Sol, un auténtico reactor nuclear de fusión por confinamiento gravitatorio que a millones de kilómetros de distancia de la Tierra actúa de motor del clima y de la fotosíntesis, sustento de la vida en el planeta.

Cuando, siglos después, el hombre empezó a explotar los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural) no hizo otra cosa que seguir utilizando esta energía solar acumulada por los ecosistemas de un pasado remoto, hace millones de años. En tiempos recientes, con el descubrimiento de la energía nuclear, el hombre ha sido capaz por primera vez de generar y utilizar una fuente de energía completamente independiente del Sol. Sin embargo, la mayor parte de la energía primaria utilizada en la actualidad (2000) en el mundo sigue proviniendo, en última instancia, del Sol: un 93% (88% de los combustibles fósiles más un 5% de fuentes renovables), frente a un 7% proveniente de la energía nuclear y de energías renovables como la geotérmica y la mareomotriz que son ajenas al sol.

Como ya hemos señalado las fuentes primarias de energía son aquellas que son de uso directo o bien se emplean para generar electricidad. El criterio básico que se ha establecido para su clasificación es el de su finitud.

Así se distinguen dos tipos fundamentales:

Energías no renovables.

Energías renovables.

Las primeras son finitas porque su consumo disminuye las existencias disponibles.

Las segundas tienen su origen en el flujo continuo de la energía del Sol y se disipan a través de los ciclos naturales. Su uso es por tanto ilimitado. Entre las primeras se distinguen los combustibles fósiles y los nucleares. Las renovables incluyen todas las restantes.

La distribución del consumo de energía primaria en el mundo en 2000 fue la siguiente (Fuente: Informe BP):

34,6% petróleo.

21,6% carbón.

21,4% gas natural.

11,3% biomasa tradicional.

6,6% nuclear.

2,3% energía hidroeléctrica.

2,1% las nuevas energías renovables.

Distribución del consumo de energía primaria en el mundo en 2000 (Fuente: Informe BP).

La distribución del consumo de energía primaria en la UE en 2004 fue la siguiente (Fuente: Informe Anual 2004 Sedigas):

37,4% petróleo.

23,5% gas natural.

18,1% carbón.

14,7% nuclear.

6,1% renovables.

Distribución del consumo de energía primaria en la UE en 2004 (Fuente: Informe 2004

SEDIGAS).

En España y para 2004, las cifras varían, con una mayor peso del petróleo y una menor proporción generada por la nuclear (Fuente: Secretaría General de la Energía. Mº de Industria, Turismo y Comercio):

50% petróleo.

17,3% gas natural.

14,9% carbón.

11,7% nuclear.

6,3% renovables.

0,2 (saldo electr. imp/exp)

Como es fácilmente observable, los combustibles fósiles son fuentes de energía no renovables ya que sus existencias no pueden reponerse o por lo menos no en un plazo de tiempo asumible a escala humana.

3) CLASES DE COMBUSTIBLES FOSILES:

3.1) El carbón .

El primero de los combustibles fósiles en explotarse fue el carbón y durante largos años constituyó la base del sistema energético de los países industrializados. En 1900 suponía el 68% del consumo mundial de energía primaria mundial, frente a sólo un 3% del petróleo y un 1% del gas natural. Tras la 2ª Guerra Mundial el petróleo desplazó por primera vez al carbón. En 2000 el petróleo suponía un 39%, el carbón mantenía un importante 25% y el gas un 24% del total.

El carbón es una roca sedimentaria que contiene de un 40% a un 90% de carbono en peso. Se origina por el depósito en zonas húmedas (deltas, lagos y llanuras costeras) de restos vegetales y animales a un ritmo muy lento. Se originan así turberas, con sucesivas capas de sedimentos que al acumularse se comprimen, aumentando su densidad, dureza, negrura y contenido en carbono. Se crea entonces una jerarquía en los carbones:

Turba. No es propiamente carbón y su contenido energético (PCI) es bajo.

Lignito pardo. Es el carbón más joven y su PCI es algo superior, 2000 kcal/kg.

Lignito negro. PCI 4000 kcal/kg.

Hulla. PCI 7000 kcal/kg.

Antracita. El más duro y negro de los carbones y de PCI similar a la hulla.

La extracción del carbón se verifica en dos tipos de explotaciones: subterráneas y a cielo abierto. Sus reservas son mucho más abundantes que las de petróleo o de gas natural y están distribuidas de forma más homogénea por el mundo. Se estima que son suficientes para satisfacer la demanda actual durante más de 200 años.

Sus aplicaciones son las siguientes:

Generación de electricidad (2/3 partes).

Industria siderúrgica.
Fabricación de cemento.

3.2). El petróleo y el gas natural.

El petróleo y el gas natural tienen su origen, según la teoría más extendida entre los geólogos, en sedimentos orgánicos marinos acumulados en mares poco profundos y tranquilos, donde en un periodo de millones de años se han ido transformando en hidrocarburos por la acción de bacterias anaerobias, la presión y la temperatura. En etapas posteriores se han ido produciendo migraciones a regiones más próximas a la superficie, que se han detenido al alcanzar una capa de roca impermeable. Se han originado así yacimientos y agrupaciones de estos, denominados campos. Esta teoría explica porqué todas las acumulaciones comerciales de petróleo y gas se encuentran en cuencas sedimentarias.

Los yacimientos de hidrocarburos están formados por una rica mezcla de moléculas de hidrocarburos, compuestos formados por átomos de carbono e hidrógeno en diferentes números y configuraciones, junto con otras sustancias como agua salada, sulfuro de hidrógeno, dióxido de carbono, etc.

Se distinguen dos tipos de depósitos:

Los que contienen principalmente hidrocarburos líquidos en condiciones normales, depósitos petrolíferos.

Los que contienen hidrocarburos gaseosos, depósitos de gas natural.

Lo más habitual es encontrar estructuras que tienen zonas de diferencias verticales de petróleo y gas. En ocasiones los gases y los líquidos más ligeros se han liberado a la atmósfera y los hidrocarburos más pesados y alquitranes han quedado en el yacimiento, formando depósitos llamados bituminosos. Los hidrocarburos se encuentran bajo la superficie bajo unas presiones y temperaturas más elevadas.

Normalmente no ocupan grandes cavidades sino que están en pequeños poros de las rocas. A veces se les ha comparado con un terrón de azúcar mojado en el café.

Previo a la explotación se hace necesaria una etapa de exploración, que puede durar varios años. Existen pocas diferencias entre la búsqueda de petróleo y gas. Una vez localizado el yacimiento y tomada la decisión de explotarlo es necesaria una infraestructura para su explotación (pozos, depósitos, oleoductos, etc.).

Finalmente se hace necesario un proceso de refinación para separar la mezcla de hidrocarburos en que consiste el crudo. Se obtienen así los siguientes productos:

Gases del petróleo: utilizados sobre todo en la calefacción, cocina y ciertos procesos petroquímicos.

Nafta. Producto intermedio.

Gasolina: en motores convencionales.

Queroseno: en motores de aviación y en vehículos terrestres muy pesados.

Gasóleo: en motores diesel y para calefacción.

Lubricantes.

Fuelóleo: combustible industrial.

Elementos residuales: asfalto, alquitrán, ceras, coque.

El transporte del petróleo se realiza mediante oleoductos y barcos petroleros (la mitad del volumen en toneladas del comercio marítimo mundial).

Las reservas de petróleo están fuertemente concentradas: las dos terceras partes en Oriente próximo y de hecho un 25% del total en un solo país, Arabia Saudí. Después otros países como Iraq, Kuwait, EAU e Irán, con un 10% cada uno. Por detrás están países como Venezuela (7%) o Rusia (5%). El resto de países tienen reservas inferiores a un 5%.

En los últimos 25 años las reservas de petróleo crecieron de 90.000 millones de toneladas a 140.000 millones. En cualquier caso existe una gran incertidumbre sobre las reservas de petróleo remanentes. Existen posturas más pesimistas que consideran que han tocado techo y no se producirán grandes hallazgos, frente a otras que, más optimistas confían en nuevas tecnologías que permitan la recuperación de recursos cuya explotación es económicamente inviable hoy día, además de la explotación de otras formas como las pizarras bituminosas.

El gas natural se transporta mediante gasoductos y barcos metaneros y su transporte es más costoso que el del petróleo. Por eso con frecuencia se dice que es un combustible para países ricos, capaces de hacer frente a la gran inversión inicial que implica. La distribución se realiza mediante canalizaciones que funcionan a presiones inferiores a 16 bares que los llevan a otras redes intermedias. Estas funcionan a medias presiones y alimentan a otras de baja presión que finalmente las conducen a las industrias y los hogares. Las grandes centrales productoras de energía pueden hallarse directamente conectadas a las redes de transporte.

El gas natural está mejor distribuido que el petróleo, aunque la mayoría de las reservas se reparten entre Rusia, las repúblicas del Cáucaso y Asia Central y Oriente Próximo. Entre Rusia (31%) e Irán (15%) reúnen casi la mitad de las reservas mundiales. Existe en el caso del gas la misma disparidad de opiniones sobre el monto total de las reservas existentes, aunque las predicciones son más optimistas que en el caso del petróleo.

A ello responde la proclamación de 2012 como Año Internacional de la Energía Sostenible para Todos, algo que no constituye una conmemoración más, sino que expresa e impulsa un proyecto auténticamente revolucionario promovido por Naciones Unidas y hoy técnicamente posible: la urgente transición desde los recursos energéticos no renovables y contaminantes a la energía limpia y sostenible. Una transición capaz de satisfacer las necesidades energéticas del conjunto de la humanidad y que constituye una componente clave para evitar los desastres ecológicos y sociales y hacer posible un futuro sostenible

Las necesidades de energía en el mundo crecen de forma continua debido a dos factores: el aumento de la población y el del consumo per capita asociado a un mayor nivel de bienestar de los países más pobres. Por esta razón se registra un

incremento medio en el consumo total de energía del orden del 1,5% anual. Pero lo más grave es que la calidad de la energía producida empeora, con el resultado de que las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) a la atmósfera asociadas al uso de los combustibles fósiles, está aumentando a un ritmo superior, aproximadamente un 2,5% anual en lo que va de siglo. La razón no es otra que la presencia creciente del carbón como fuente de energía primaria, especialmente en los países más poblados y con desarrollo más rápido, China e India, que compensa con creces la sustitución parcial del carbón por gas natural en otros (esencialmente en Estados Unidos debido a la extracción masiva de gas de esquisto).

Para colmo, dos países muy industrializados y comprometidos en la lucha contra el cambio climático han contribuido al empeoramiento de la calidad de la energía. En Japón, tras Fukushima, el cierre de la práctica totalidad de las centrales nucleares en funcionamiento, que proporcionaban el 30% de la electricidad del país, ha llevado a que una gran parte de esa energía sea ahora generada a partir de combustibles fósiles, habiendo abandonado formalmente los objetivos fijados de reducción de emisiones. En Alemania, uno de los países líderes en la promoción de energías alternativas, y por la misma razón, se han cerrado un cierto número de reactores nucleares cuyo resultado ha sido el aumento de la contribución del carbón como fuente de energía y el de las emisiones anuales por primera vez en décadas

4) OPINIONES DIVERSAS SOBRE EL MEJORAMIENTO POR PARTE DE LOS ESTADOS Y CUMBRES Y DE LA ONU:

En realidad, si atendemos a la opinión de algunas personas, en esta web se comenzó a hablar de revolución energética demasiado pronto, hasta el punto de haber recibido inicialmente críticas de exageración. Pero la degradación socio ambiental se ha acelerado y hoy la reclamación de una urgente y profunda transición energética como elemento clave para el logro de una sostenibilidad satisfactoria viene apoyada por numerosos y rigurosos informes científicos. A ello responde la proclamación por Naciones Unidas de 2012 como Año Internacional de la Energía Sostenible para Todos, algo que no constituye una conmemoración más, sino que expresa e impulsa un hecho auténticamente revolucionario y de gran trascendencia, tanto para el conjunto de la ciudadanía mundial como para la comunidad científica: la necesaria transición desde las energías no renovables y contaminantes a la energía sostenible. La trascendencia de esta transición energética se pone ya en evidencia en las motivaciones y denominación de este año internacional: en la Resolución 65/151 (Naciones Unidas, 2010), la Asamblea General se declara "Preocupada porque, en los países en desarrollo, más de tres mil millones de personas dependen de la biomasa tradicional para cocinar y como fuente de calefacción, porque mil quinientos millones de personas carecen de electricidad y porque millones de pobres no pueden

pagar estos servicios energéticos modernos, incluso si están disponibles". Sin embargo, esta gravísima situación, que afecta muy negativamente al nivel de vida de miles de millones de personas, no ha llevado a proclamar un Año Internacional de la Energía para Todos, sino de la Energía Sostenible para Todos. No se ha cedido, pues, a la urgencia del problema con un "todo vale", con una llamada genérica a incrementar el acceso a cualquier recurso energético.

Debemos saludar que Naciones Unidas no haya incurrido en las tan habituales respuestas cortoplacistas -que solo "resuelven" momentáneamente un problema, en general, a costa de crear otros y de agravar la situación- y que haya realizado un planteamiento más global y fundamentado. Un planteamiento que toma en consideración la estrecha vinculación de problemas socio ambientales que se potencian mutuamente como dimensiones de una misma problemática y que solo pueden abordarse de manera efectiva si se tiene en cuenta dicha vinculación (Vilches y Gil, 2003; Diamond, 2006). No tiene sentido, en efecto, abordar la cuestión de las carencias energéticas sin tener en cuenta, entre otros, la degradación del medio, el cambio climático, la falta de eficiencia, o los consumos irresponsables. De acuerdo con este planteamiento holístico, la Resolución 65/151 de la Asamblea General pone de relieve "la necesidad de mejorar el acceso a recursos y servicios energéticos para el desarrollo sostenible que sean fiables, de coste razonable, económicamente viables, socialmente aceptables y ecológicamente racionales". Y en su apartado 4 "Alienta a todos los Estados Miembros, al sistema de las Naciones Unidas y a todos los demás agentes a que aprovechen el Año Internacional para concienciar sobre la importancia de abordar los problemas energéticos, en particular los servicios energéticos modernos para todos, el acceso a servicios de energía asequibles, la eficiencia energética y la sostenibilidad de las fuentes y del uso de la energía, con el fin de alcanzar los objetivos de desarrollo convenidos internacionalmente, incluidos los Objetivos de Desarrollo del Milenio, y asegurar el desarrollo sostenible y la protección del clima mundial, y para promover medidas a nivel local, nacional, regional e internacional".

El Secretario General de Naciones Unidas, Ban Ki-moon, ha hablado por ello de "una revolución global de energía limpia, accesible a todos, técnica y económicamente", añadiendo que es esencial para minimizar los riesgos climáticos, reducir la pobreza y promover un desarrollo económico sostenible, la paz, la seguridad y la salud del planeta.

La resolución y las palabras de Ban Ki-moon no son una simple expresión de buenos deseos: la posibilidad de cubrir las necesidades energéticas de la humanidad con el impulso de la eficiencia energética, el consumo responsable y el desarrollo de fuentes limpias y sostenibles, viene avalada por estudios bien fundamentados a algunos de los cuales nos referiremos seguidamente. Más aún, las estrategias que se promueven están siendo ya utilizadas con excelentes resultados y lo que se precisa es superar los intereses particulares que impiden su generalización. Son estrategias que forman parte de un proceso ya en marcha y que apunta a lo que se empieza a denominar la

tercera revolución industrial (Rifkin, 2010, capítulo 13).

El Año Internacional de la Energía Sostenible para Todos promueve, pues, una profunda revolución energética y se inserta en un amplio proyecto para sentar las bases de un modelo de economía verde, baja en carbono, capaz de hacer frente al desafío de la inclusión social y erradicación de la pobreza, respetando el medio ambiente y la biodiversidad que hacen posible la supervivencia de la especie humana. Este ha sido, precisamente, el tema central de la Cumbre de la Tierra Rio +20 celebrada en Rio de Janeiro del 20 al 22 de junio de este mismo 2012 (Naciones Unidas, 2012). Ahora bien, ¿es realmente necesaria esta revolución energética? ¿Y es acaso posible? Veamos algunas de las razones que justifican una respuesta positiva a ambas cuestiones.

Necesidad de una profunda revolución energética

Como acabamos de ver, la Resolución 65/151 que declara 2012 como Año Internacional de la Energía Sostenible no se limita a proponer un especial esfuerzo para garantizar al conjunto de la población mundial el acceso a recursos energéticos. Ban Ki-moon habla de revolución energética y lo hace con toda propiedad, porque no se trata de un problema meramente cuantitativo de proporcionar más recursos, sino de proceder a un cambio radical: las fuentes hoy mayoritarias, que son contaminantes y no renovables, han de ser sustituidas lo antes posible.

Por lo que se refiere a los combustibles fósiles que han hecho posible la primera revolución industrial (carbón), y también la segunda (petróleo), presentan, en primer lugar, el problema de su agotamiento. Las discusiones, a este respecto, acerca de cuándo se alcanzará el "cenit" en la producción del petróleo (es decir, el momento en que se alcanzará la tasa máxima de extracción global, tras el cual la tasa de producción entrará en declive y no podrán satisfacer la demanda) no deben ocultar un hecho que no suele destacarse: el cenit de la disponibilidad global de petróleo per cápita se alcanzó ya en 1979, pues si bien desde entonces se han descubierto reservas petrolíferas adicionales, el rápido aumento de la población humana y del consumo por una parte de dicha población han hecho que la disponibilidad de recursos energéticos per cápita esté disminuyendo con similar rapidez (Rifkin, 2010, página 502).

El principal problema asociado a los combustibles fósiles, sin embargo, no es el de su agotamiento (aunque sea muy lamentable que se prive así a las generaciones futuras de materias primas esenciales en la producción de medicinas, fertilizantes, textiles, plásticos, etc.) sino el de su contribución al incremento de la concentración de gases de efecto invernadero y al cambio climático que ello está provocando.

Afortunadamente, los intentos de los "negacionistas" para cuestionar esta vinculación entre uso de combustibles fósiles y cambio climático están justificadamente desacreditados en la comunidad científica (Oreskes, 2004; Vilches y Gil Pérez, 2009; Hansen, Sato y Ruedy, 2012), por lo que buscar la solución a los problemas energéticos en la explotación de nuevos yacimientos, a costa de degradar nuevos ecosistemas como selvas vírgenes o zonas polares con tecnologías agresivas como

el fracking (fracturación hidráulica de esquistos y otras formaciones rocosas a grandes profundidades) no recibe el apoyo de Naciones Unidas en su Resolución y propuestas asociadas.

Tampoco la Resolución contempla el apoyo al crecimiento del número de las centrales nucleares, pese a los esfuerzos del lobby nuclear por presentar esta energía como solución al cambio climático. En efecto, el principal argumento que se ha utilizado últimamente a favor de las centrales nucleares es que durante su funcionamiento no se emite CO₂ y no se contribuye, pues, al incremento del efecto invernadero. Pero si se toma en consideración todo el proceso, "de la cuna a la tumba", es decir, desde la construcción de la central hasta su obligado y costoso desmantelamiento, así como el laborioso proceso de extracción del mineral en el que se encuentra el uranio y de su enriquecimiento, las toneladas de CO₂ emitidas no son muy inferiores a las liberadas por una central térmica para producir la misma energía eléctrica (Martínez Sancho, 2011). Debemos recordar, además, los peligros que entraña la energía nuclear de fisión: precisamente la publicación de la Resolución tuvo lugar cuando acaba de producirse el desastre de Fukushima. Una catástrofe que, como la de Chernóbil y otros desafortunados ejemplos, explica que no haya compañías de seguros dispuestas a cubrir los riesgos y que sea el Estado quien lo haga, a costa de los contribuyentes. Pero no se trata únicamente del peligro de accidentes: las centrales de fisión nuclear constituyen un peligro permanente debido a la posible proliferación de armas nucleares y, sobre todo, a los residuos que generan: toneladas de residuos radiactivos de media y alta actividad, con vidas medias que obligan a garantizar su aislamiento y confinamiento durante largos periodos de tiempo. Se está creando así un grave problema para el que no se ha encontrado solución en más de cinco décadas de uso de la energía nuclear, dejando una herencia envenenada a las futuras generaciones en nombre del interés a corto plazo.

Cabe recordar, por otra parte, que la contribución actual de la energía nuclear en el ámbito mundial es muy escasa, apenas llega a un 7%. Incluso en los países más nuclearizados como Francia o Japón, el porcentaje de energía de origen nuclear no llega al 20% y el consumo per cápita de petróleo en ambos países es similar al del resto de países desarrollados. Apostar por una contribución nuclear realmente significativa exigiría crear en todo el mundo miles de centrales, de un coste desorbitado (en el que hay que incluir las medidas de seguridad contra accidentes y atentados), que obliga a astronómicas subvenciones públicas a fondo perdido (a cargo, pues, de los contribuyentes). De hecho no hay ninguna empresa privada que se decida a su construcción sin contar con esas ayudas públicas. De ahí los esfuerzos desarrollados por los lobbies nucleares para convencer a la opinión pública de las ventajas de la energía nuclear y promover así el auténtico negocio que supone para ellos la construcción de las centrales, pagadas, en buena parte, por la ciudadanía. Y no podemos olvidar que el mineral de uranio es un recurso no renovable y más escaso que el propio petróleo. Jeremy Rifkin, Presidente de The Foundation on Economic Trends, nos recuerda a este respecto que solo con las menos de 500

centrales hoy existentes ya se prevé déficit de uranio para antes de dos décadas. ¿Qué sentido tendría, pues, embarcarse en la construcción de nuevas centrales si no es la búsqueda de beneficios muy particulares a muy corto plazo? Las centrales nucleares no son, pues, la alternativa energética contra el cambio climático y no pueden contemplarse como parte del "mix" energético a medio plazo: resultan demasiado caras, demasiado peligrosas y los recursos de mineral son demasiado escasos.

Así lo ha comprendido la ciudadanía italiana, que en junio de 2011 rechazaba contundentemente en referéndum el desarrollo de la energía nuclear. Una decisión a la que hay que sumar los acuerdos adoptados en otros países como Alemania, Suiza o Bélgica. Conviene destacarlo porque estas noticias han tenido una breve y escasa repercusión internacional: los medios han pasado de puntillas por los resultados relativos al contundente NO a las centrales nucleares del pueblo italiano. Se diría que se tiene miedo de despertar a la "princesa dormida", es decir, a la ciudadanía, que podría ver en ese referéndum un ejemplo de su capacidad para incidir en su futuro rechazando intereses particulares a corto plazo.

En definitiva, no podemos seguir apostando ni por los combustibles fósiles ni por la energía nuclear de fisión, se precisa una profunda revolución energética. ¿Es ello posible?

Una profunda revolución energética es posible

Ban Ki-moon lo ha expresado sin ambages: conseguir energía limpia y renovable para todos en torno a 2030 es un desafío tremendo, pero alcanzable. Estamos a tiempo de cambiar nuestro modelo energético por uno más sostenible basado en el ahorro, la eficiencia y la utilización de energías limpias, contribuyendo a poner en marcha una [r]evolución "verde" que sienta las bases de un futuro sostenible para el conjunto de la humanidad y de la biodiversidad de la que formamos parte y de la que dependemos. Sabemos cómo hacerlo y estamos a tiempo (aunque, ciertamente, no sobra demasiado).

Estas afirmaciones no son gratuitas, ni expresan, como suele afirmarse, la utopía de ecologistas desconectados de la realidad. De hecho, Ban Ki-moon cuenta desde 2009 con un valioso Grupo Asesor en cuestiones energéticas y de cambio climático, el AGECC (Advisory Group on Energy and Climate Change). Es este grupo el que ha recomendado dos objetivos audaces, pero realizables de aquí a 2030: el acceso universal a las nuevas fuentes de energía y un incremento del 40% en la eficiencia energética. "Lograr el objetivo establecido por mi Grupo Asesor -ha declarado Ban Ki-moon- podría costar alrededor de 35000 millones de dólares al año durante los próximos 20 años, un total de 700000 millones de dólares. Parece muchísimo, pero es meramente el 3 por ciento de las inversiones globales en energía previstas para el mismo periodo. Comprometámonos, pues, a invertir sensatamente. Necesitamos establecer correctamente las prioridades".

Y no se trata únicamente de la opinión del Secretario General de Naciones Unidas y su Grupo Asesor; un sólido estudio del Panel Intergubernamental del Cambio

Climático, conocido como SRREN (Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation) muestra que es posible satisfacer, antes de 2050, las necesidades energéticas del planeta contando únicamente con recursos renovables y limpios, con lo que se podría evitar que la concentración de gases de efecto invernadero supere valores incontrolables (IPCC, 2011). Conclusiones concordantes ofrecen otros estudios rigurosos, como "RenewableEnergy Policy Network for the 21st Century" (REN21, 2012), "The Energy Report.100% Renewable Energy by 2050" (WWF, 2011), "The Energy [R]evolution 2012 (A sustainable World Energy Outlook to save the climate, reduce fossil-fuel dependence and create more employment)" (Greenpeace, 2012), etc. Ello exige que se realicen las necesarias inversiones para impulsar la investigación y el desarrollo en este campo (algo en lo que es preciso insistir, dado que algunos gobiernos han recortado las ayudas al sector con el pretexto de la crisis económica, dificultando así una salida real, sostenible, a dicha crisis).

La revolución energética es, pues, necesaria y posible. De hecho durante los últimos cinco años la industria de la energía renovable ha experimentado un enorme crecimiento: su capacidad de producción se está expandiendo, su eficacia aumenta y los precios disminuyen, mientras que se crean nuevos productos que requieren menos energía (ver Tecnociencia para la sostenibilidad). Todo ello constituye -como senala Ban Ki-moon- una sólida base sobre la que construir la próxima gran transición energética y debemos aunar esfuerzos para hacerla posible.

Algunos argumentan, ya lo hemos senalado, que en momentos de crisis e incertidumbre económica como los actuales estos esfuerzos de investigación e innovación suponen un lujo que no podemos permitirnos. Pero lo que no podemos permitirnos, responde Ban Ki-moon haciéndose eco de las conclusiones de los expertos, es esperar: la energía renovable para todos constituye un objetivo necesario cuyo tiempo ha llegado.

En ello insiste el denominado Memorándum de Estocolmo de mayo de 2011, "Inclinando la balanza hacia la sostenibilidad", producto del Tercer Simposio sobre la Sustentabilidad Ambiental de laureados con el Nobel. En dicho Stockholm Memorandum(ver enlace en el listado final), más de cincuenta científicos premiados con el Nobel conminan a una transformación radical en la forma de usar la energía y las materias primas mediante mecanismos que desacoplen el desarrollo económico de la utilización de recursos energéticos contaminantes y no renovables. Y terminan: "Somos la primera generación consciente del nuevo riesgo global que enfrenta la humanidad, por lo que recae sobre nosotros cambiar nuestra relación con el planeta para asegurar que dejaremos un mundo sostenible a las futuras generaciones".

Transformar los objetivos en realizaciones depende de todos nosotros. Depende, claro está, del conjunto de la ciudadanía y de su capacidad para, apoyándose en los consensos de la comunidad científica, obligar a los líderes políticos a adoptar las medidas y acuerdos necesarios, venciendo las inercias y los objetivos a corto plazo. Y

para ello es esencial la acción de los educadores y, por supuesto, de la comunidad científica. Pero no solo importan sus logros científicos y tecnológicos: resulta imprescindible su contacto con la sociedad, atendiendo a sus necesidades, explicando sus análisis y contribuyendo, en definitiva, a la toma de decisiones fundamentadas. Ello es ahora más necesario que nunca, tras la falta de acuerdos en Rio+20, porque si bien aún estamos a tiempo de revertir el proceso de degradación, ese tiempo se está agotando.

La transición energética tras Rio+20

La falta de compromisos vinculantes en la Cumbre Rio+20 sobre Desarrollo Sostenible, como muestra el documento "El futuro que queremos" (Ver enlace al final), aprobado a su término con solo buenas intenciones y vagas promesas, ha generado la decepción de quienes reclamábamos fundamentadamente acuerdos ambiciosos para hacer frente a la actual situación de emergencia planetaria. Así lo ha expresado, entre otros, el Grupo Principal de Comunidades de Ciencia y Tecnología (una de las nueve comunidades que tuvieron acceso oficial al proceso de negociación), lamentando que el documento final no se refiera al concepto de "límites planetarios", ni se haya aprovechado la oportunidad para expresar la "profunda alarma" de la comunidad científica sobre el estado de los recursos del planeta, el aumento continuo de las emisiones de gases de efecto invernadero, la inseguridad alimentaria, etc. Y lamenta, sobre todo, que no se hayan sentado las bases para una urgente transición energética hacia una economía baja en carbono, que aparece como una componente clave para evitar los desastres ecológicos y sociales y hacer posible un futuro sostenible.

Ha faltado, sin duda, voluntad política. pero esta no es la voluntad de los políticos, sino del conjunto de la sociedad: hemos de reconocer que, pese al esfuerzo de algunos, no se ha ejercido la presión social requerida sobre los líderes políticos. Parece que la urgencia de la crisis económica ha impedido a buena parte de los movimientos sociales y medios de comunicación ocuparse debidamente de los retos de Rio+20, es decir, del conjunto de problemas, estrechamente vinculados, que amenazan nuestro futuro: muchos no han comprendido que la actual crisis solo se resolverá en la medida en que demos paso a un nuevo modelo económico que propicie un desarrollo humano realmente sostenible. Un desarrollo que ponga en marcha una profunda transición energética, hoy técnicamente posible, para hacer accesibles a todos recursos energéticos limpios y sostenibles y reducir drásticamente las emisiones de efecto invernadero. Un desarrollo que posibilite la gestión racional y sostenible de los recursos básicos, que garantice la seguridad alimentaria y la erradicación de la pobreza, etc. La construcción de un futuro sostenible no es algo que pueda posponerse para ocuparse ahora de "lo urgente", es decir, de la crisis económica. Es, por el contrario, la única vía para superar esta crisis, que no es solo económica sino socio-ambiental.

Está en nuestras manos, sin embargo, lograr que "las buenas intenciones y las vagas promesas" de Rio+20 se traduzcan en hechos. Está en las manos de todas y todos

seguir impulsando el futuro que queremos y que necesitamos. Ejemplos precedentes como el acuerdo mundial -largamente pospuesto pero finalmente logrado- para dejar de producir los "freones", que destruyen la capa de ozono, nos hacen ver la necesidad de perseverar. La comunidad científica, los educadores y la ciudadanía en general hemos de proseguir los esfuerzos hasta lograr un clima de exigencia social que venza las inercias e intereses a corto plazo. Por ello hay que saludar la Cumbre de la Tierra Rio+20 no se haya dado por terminada con la firma de un documento de buenos propósitos que a nadie obliga: se han creado instancias para el seguimiento e impulso de los compromisos voluntarios adquiridos por todo tipo de instituciones (desde organismos internacionales como el Banco Mundial o la Unión Europea, a gobiernos nacionales o empresas). En particular se ha creado la web "La nube de compromisos" (<http://www.cloudofcommitments.org/>) en la que se da cuenta de los avances en la realización de cada uno de ellos, lo que se convierte en una eficaz presión positiva y tiene, además, un efecto de llamada para la incorporación de nuevos compromisos. Cabe señalar que gran parte de los mismos están dirigidos a promover la transición energética, apoyando la investigación e innovación al respecto para promover un cambio de paradigma en el transporte (Replogle y Hughes, 2012), en la construcción de viviendas y planificación urbana (Taipale, 2012; Belsky, 2012), así como la transferencia de tecnología a los países en desarrollo.

Los retos que plantea este Año Internacional de la Energía Sostenible para Todos siguen, pues, reclamando una implicación generalizada de la comunidad científica y del conjunto de la ciudadanía.

c) CONCLUSIONES:

Vivimos en un mundo donde una minoría tiene la mayoría de los recursos, donde se aprovechan de su poder y dinero para controlar todos los mercados, que no importa que los demás se queden carezcan de recursos mientras ellos lo posean, la historia ha sido de esta manera, el más fuerte aplasta al más chico. Pero con el petróleo ha sido distinto, podemos darnos cuenta de que las mayores reservas de petróleo del mundo, no están en esas potencias, y que en un futuro próximo dependerán de esas naciones emergentes si no actúan de manera expedita.

Un constante ataque hacia los países productores es lo que se vive hoy día, directa e indirectamente, tenemos el caso de Irak, Libia, Irán, incluso Venezuela, países con las más importantes reservas del planeta, donde han tratado de quitarles el bien máspreciado e incluso han podido. Se acerca una transición energética como todas las que han ocurrido en el tiempo, pero esta vez es distinto.

Una revolución industrial que no cesa, nos envuelve en nuestros días, una persona consume hasta 3 barriles de petróleo por año y existen países que hasta diez, esta

filiación a los recursos nos ha mantenidos ligados a un mundo que vive del petróleo y que a costa de eso estamos destruyendo el planeta.

Cada día se destruyen ríos, montañas, glaciares, se contaminan mares para buscar lugar pozos, minas de carbón, extraer gas, todo para mantener nuestro estilo de vida actual. Pero es porque el daño es ambiental y no a los bolsillos de las empresas ni de los estados más grandes, porque no invertir cantidades enormes pero en algo que salvara al planeta en vez de llevar a la destrucción y a la escasez nuestros recursos más preciados.

Existen decenas de formas de energías alternativas que combinándolas todas o incluso algunas, el mundo puede empezar a independizarse de los combustibles fósiles. El sol ha sido fuente de energía desde hace más de 350 millones de años porque no usarlo para producir energía, porque no usar los mares, el hidrógeno, el aire, recursos renovables que no acortan la vida de nuestro planeta.

Escogimos estar en manos del petróleo y estamos por pagar las consecuencias al pensar que no podía acabarse, que la población mundial crecería abruptamente, que la tecnología no necesitaría de estos recursos y ahora vemos como cada vez más se acerca el momento en que debemos hacer algo.

En un futuro próximo, se plantean escenarios que podrían llevar incluso hasta la 3ra Guerra mundial, se dice que será por la pelea por el agua, pero la disputa por el petróleo es aún más factible y en un futuro más cercano. Existen variantes tecnológicas, culturales y sociales que están influyendo e influirán en este futuro que nos plantemos, todo está arraigado y ese arraigamiento nos ha hecho acatar una sola forma de sustento.

Venezuela debe seguir como la mayor productora del mundo, aprovecharse por así decirlo de la situación pero debe estar consciente de que debe usar el petróleo, para ampliarse en otras zonas económicas importantes, somos un país rico en todo tipo de recursos y estos pueden durar hasta 500 años, pero deben aprovecharse y no olvidar que ahora el planeta está dependiendo de lo que más posee este país.

d) Referencias en este tema “La transición energética”

BELSKY, E. S. (2012). Planificar un desarrollo urbano integrador y sostenible. En Worldwatch Institute La situación del mundo 2012. Hacia una prosperidad sostenible. (Capítulo 3)

GREENPEACE (2012). La energía energética, influencias en el cambio climático

. NACIONES UNIDAS (2010). Resolución 65/151, aprobada por la Asamblea General de Naciones Unidas el 20 de diciembre de 2010 (Accesible en <http://www.un.org/es/documents/ag/resga.shtml>).

NACIONES UNIDAS (2012). Conferencia de Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible, conocida como Rio+20 (<http://www.uncsd2012.org/rio20/>).

TAIPALE, K. (2012). De una edificación ligeramente verde a edificios de verdad sostenibles. En Worldwatch Institute La situación del mundo 2012. Hacia una prosperidad sostenible. Barcelona: Icaria. (Capítulo 10)

VILCHES, A. y GIL PÉREZ, D. (2009). Una situación de emergencia planetaria a la que debemos y podemos hacer frente. Revista de Educación, número extraordinario de 2009, 101-122. [<http://www.revistaeducacion.mec.es/re2009.htm>].

e) Algunos enlaces de interés en este tema

- Advisory Group on Energy and Climate Change (UN)
- Agencia Internacional de la Energía (IEA)
- Agencia Internacional de la Energía Renovable (IRENA)
- Banco Mundial
- Centro Nacional de Energías Renovables
- Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), portal de energías renovables
- Comisión Nacional de Energía (CNE)
- Documento final aprobado en Rio +20 "El futuro que queremos"
- Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDEA)
- Latinoamérica Renovable
- Observatorio de energías renovables para América Latina y el Caribe
- Programa de Naciones Unidas para el Medioambiente (UNEP)
- SRREN(Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation, IPCC)
- Stockholm Memorandum
- Sustainable Energy for All
- UNEP, Año Internacional de la Energía sostenible para todos
NU Año Internacional de la Energía sostenible para todos
United Nations Framework Convention on Climate Change