



Los eventos catastróficos promovidos por el cambio climático –producto de las actividades productivas y transformadoras del ser humano– han conllevado la pertinente necesidad –en el entorno internacional– de generar compromisos y acuerdos con la finalidad de restituir las condiciones climáticas idóneas en las que sea ostensible la disminución de los gases de efecto invernadero, y que promueva un desarrollo sustentable.

En este marco, los expertos han señalado que la opción predominante es la utilización de energías renovables, y se aspira que para 2050 ésta sustituya más de 50% de la energía proveniente de las fuentes de carbono (Moreno, 2013). En este sentido, comenta la Secretaría de Energía de México (2012:19) que:

En 2010, de acuerdo con la Agencia Internacional de Energía (IEA, por sus siglas en inglés), la oferta total de energía primaria en el mundo fue de 12,717 millones de toneladas equivalentes de petróleo, de las cuales se produjo 13.0% a partir de fuentes renovables de energía (incluyendo las grandes centrales hidroeléctricas).

LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN EL MARCO DE LA SUSTENTABILIDAD

PEDRO CÉSAR CANTÚ-MARTÍNEZ*

De esta manera se pone en evidencia que la vía para aminorar la dependencia existente de las fuentes de petróleo en el mundo, debe proceder de las diversas fuentes de energías renovables. Por ejemplo, en México, la energía producida por los hidrocarburos sigue concurriendo como la principal fuente, y contribuye en 88.6% (Ovando *et al.*, 2013).

El potencial y la capacidad que subsiste mundialmente en materia de energías renovables demandan una reforma energética pronta, ya que las problemáticas ambientales, económicas y sociales que se ciernen sobre todo el mundo cada vez son más frecuentes, y el sector energético ha sido uno de los promotores principales de estas eventualidades. En este marco abordaremos la relevancia que ostentan las energías renovables para asirnos de un desarrollo sustentable, que permita el progreso de la sociedad humana en armonía con el entorno natural.

* Universidad Autónoma de Nuevo León.
Contacto: cantup@hotmail.com



ANTECEDENTES DE LA PROBLEMÁTICA ENERGÉTICA

De acuerdo con Estrada (2013), uno de los factores que ha promovido que se exacerbén las problemáticas ambientales generadas por la producción de energía es el crecimiento poblacional, cuya vinculación proviene de la demanda de energía. Y aduce también que “las fuentes primarias de energía que dominan en el mundo son los hidrocarburos y corresponden a 81.2% de toda la energía primaria producida y consumida” (p. 75).

Por otra parte, este mismo autor comenta que de acuerdo con la

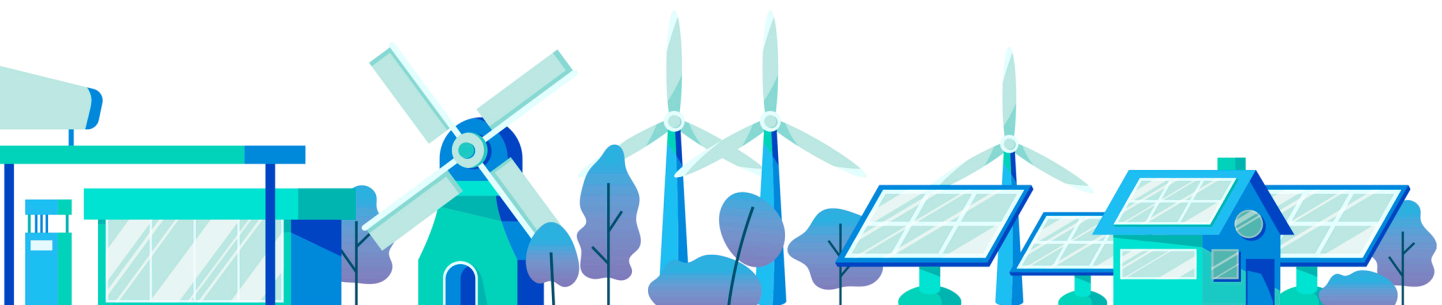
Administración de Información sobre Energía de los EUA (EIA), en su escenario de referencia, la demanda mundial de petróleo evolucionará de 87 millones de barriles al día en 2011 a 119 millones de barriles diarios en 2040, es decir, se incrementará un 36% más en ese periodo (Estrada 2013:75).

Mientras tanto, REPSOL (2019), en su *Anuario Estadístico-Energético 2019*, proporciona las cifras mundiales de emisiones totales –en millones de toneladas– de bióxido de carbono durante el periodo de 2009 a 2018, en la que se transita de una emisión de 28,320 a 32,916. Desde esta perspectiva, el impacto al ambiente es enorme, degradando los recursos naturales conjuntamente con el clima. De esta forma las actuales fuentes de energía acostumbradas –petróleo, gas natural y carbón– han promovido una dependencia y agravamiento continuo de las condiciones socioambientales, desde la advertencia que se externó en la reunión mundial de Estocolmo en 1972 (Cantú-Martínez, 2015).

En este contexto podemos advertir que las economías actuales y los estilos de vida que se despliegan, demandan enormes cantidades de energía cada vez más crecientes. Es así que se puede vaticinar que la forma de contar con una sustentabilidad adecuada ambientalmente deberá ser a través del empleo de energías renovables. Porque lo que nos debe impulsar a la utilización de estas energías renovables es la contribución que harían a la disminución global de los gases de invernadero, recordemos que muchos de los efectos nocivos por el uso actual de combustibles fósiles se ciernen en lugares distantes –a la fuente de emisión–, inclusive en otros continentes.

En tanto, el interés actual por el uso de energías renovables es muy bajo por la sociedad, y las circunstancias actuales que emanan del cambio climático han promovido que un pequeño sector de la sociedad ponga atención de nueva cuenta sobre la pertinente transición técnica e institucional para impulsar la energía renovable. Porque como bien sabemos, el gasto de energía va en aumento y es necesario para gran parte de las actividades productivas y cotidianas que realizamos, lo cual convierte la energía en un impulso para el progreso social y económico para todo ser humano.

De esta manera la reforma energética a nivel mundial puede contribuir rápidamente a reducir los gases de efecto invernadero, y abatir los esquemas de producción actual que se sostienen en el empleo de combustibles fósiles.



¿CÓMO SE CATALOGA LA ENERGÍA?

Las energías con las cuales se dispone actualmente pueden catalogarse en una primera instancia como de carácter renovable y no renovable (Schallenberg *et al.*, 2008). Esto está determinado por la capacidad que exhiben de poder regenerarse o no una vez utilizadas. En el caso de las no renovables tenemos primeramente la energía proveniente de combustibles fósiles como el carbón, petróleo y gas natural, y enseguida está aquella que emana de la fusión y fisión nuclear. En cambio, las renovables tienen una característica distintiva y es que se pueden restablecer una vez utilizadas. Entre éstas contamos con la energía solar, eólica, hidráulica, la proveniente de las corrientes marinas, la bioenergía y finalmente la geotermia.

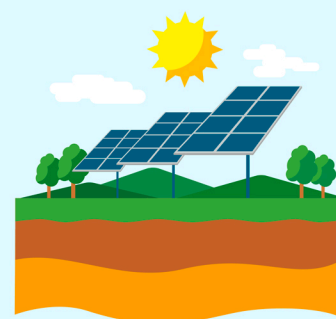
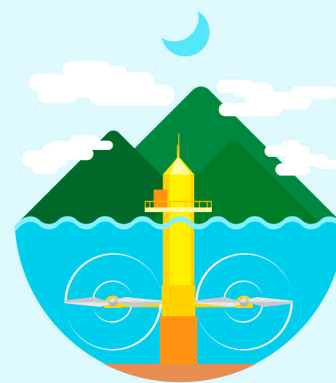
Otra clasificación es la que se da al considerar las fuentes de donde se extraen. Así encontramos las denominadas primarias, cuya particularidad es que se obtienen de forma directa de la naturaleza, como las ya mencionadas como renovables y no renovables. La otra clasificación corresponde a las secundarias, cuya peculiaridad es que son obtenidas a partir de la transformación de las fuentes primarias. Entre éstas contamos con el diésel, gasolina, la electricidad, entre otras. Asimismo, existen otras formas de diferenciarse, como limpias y contaminantes, o bien, convencionales y no convencionales.

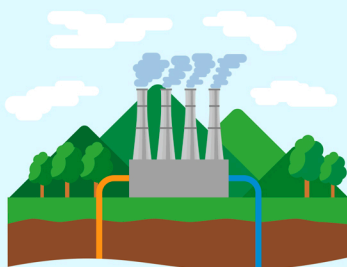
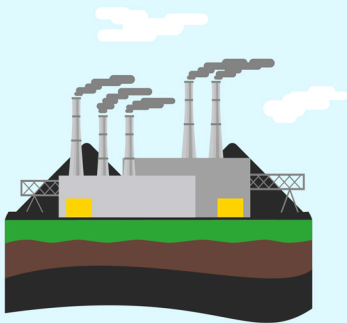
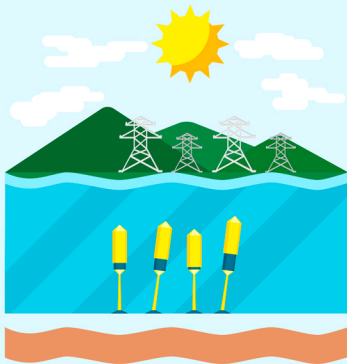
PERSPECTIVA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

Suárez (2010:3-4) comenta sobre las energías renovables que éstas a

diferencia de los combustibles fósiles convencionales y del combustible nuclear, las fuentes primarias como la radiación solar que incide sobre la superficie del planeta, los vientos, la biomasa, el vapor de agua natural asociado a procesos geotérmicos, el caudal de los ríos y las corrientes oceánicas, desde el punto de vista económico se pueden considerar como un ingreso, en la medida en que se estén renovando en forma permanente, compensando totalmente el consumo que de ellos se realice.

De esta manera las energías renovables se constituyen en elementos que permitirían por el momento una diversificación de las fuentes de energía y por otra parte cada vez más su uso conllevaría a reducir la dependencia que tenemos de los combustibles fósiles. Por ejemplo, la energía eólica, de acuerdo con Jaramillo y Borjas (2010: 18), su uso “se remonta al año 3,500 antes de nuestra era, cuando los sumerios armaron las primeras embarcaciones de vela”. En la actualidad representa en muchas zonas del mundo un potencial de carácter extraordinario para la generación de energía mediante el viento. En México esto subsiste principalmente en Oaxaca, Baja California, en toda la Península de Yucatán, y en otros estados como Sinaloa, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Tamaulipas y Veracruz (Ovando *et al.*, 2013).





Por otra parte, el uso de la energía solar cuenta con registros que proceden de “los antiguos griegos, romanos y chinos. Estos pueblos conocían el arte de prender fuego utilizando lentes y espejos quemantes” (Aran-cibia y Best, 2010:10). Hoy en día sólo se aprovecha una ínfima cantidad, y esto ofrece una gran oportunidad para funciones de carácter fototérmico y fotovoltaica en todo el mundo, donde indistintamente de la forma de empleo y el costo de implementación de su infraestructura, es económicamente muy rentable (Guzmán-Hernández, *et al*, 2016). Principalmente su uso ha estado enfocado a la electrificación de comunidades rurales y consumidores residenciales. Todo México cuenta con un gran potencial para el uso de la energía solar.

La energía geotérmica es aquella que se caracteriza por ser producida por el calor que emana de la corteza terrestre. De esta manera el calor contenido bajo la superficie terrestre se transfiere de forma progresiva a la superficie, y con ello se forma un flujo ascendente de energía calorífica que finalmente se desvanece en el aire. De acuerdo con Santoyo y Barragán-Reyes (2010:42), se catalogan

en forma general, con base en la temperatura del fluido endógeno que se extrae, o del fluido que se inyecta para la extracción de calor de la roca. Cuando la temperatura del fluido es mayor de 200 grados centígrados, se le considera un recurso de alta entalpía (o alto contenido energético), ideal para la producción de electricidad con sistemas convencionales de generación. Si las temperaturas del fluido están en el intervalo de 100 a 200 grados centígrados, o

bien son menores de 100 grados centígrados, se les denomina sistema de mediana o baja entalpía, respectivamente.

En México se cuenta con distintos sitios geotérmicos distribuidos en Baja California, Baja California Sur, Jalisco, Michoacán y Puebla (Ovando *et al*, 2013).

La energía que promueve el agua, se tiene antecedente de ella “desde la Grecia antigua [cuando] han utilizado molinos de agua para moler trigo y hacer harina. Localizados en los ríos, los molinos de agua recogen el agua en movimiento en cubos situados alrededor del molino” (National Geographic, 2010, párr. 2). Sin embargo, en la actualidad el mayor aprovechamiento proviene de la hidroelectricidad. Ésta es generada principalmente en centrales hidroeléctricas donde se transfiere la fuerza de las corrientes de aguas superficiales para producir energía eléctrica (Reed, Trelles e Hirirart, 2010). En todo el mundo existe este tipo de infraestructura y en México se encuentran en Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Tamaulipas y Veracruz (Palacios, 2017).

Con la evidencia antes comentada es bastante nítido que en el futuro estaremos empleando las energías renovables para encaminarnos a un mejor desarrollo sustentable. Por lo cual es pertinente que en las distintas estructuras administrativas de los países en el mundo, comience una transición energética que impulse las tecnologías menos contaminantes.

CONSIDERACIONES FINALES

El uso de las energías renovables cuenta con muchos beneficios, entre ellos se puede indicar que son recursos ilimitados y aunque conducen también relevantes impactos al entorno, éstos serán mucho menores a los actuales que están promoviendo el cambio climático. Sin duda, ahora subsiste tecnología para su aprovechamiento, algunas ya consolidadas y otras continúan investigándose. Sin embargo, las energías renovables se han constituido en opciones sumamente prudentes, con la finalidad de aspirar a una sustentabilidad, donde tanto las instituciones gubernamentales, privadas y académicas deben trabajar de manera mancomunada para cristalizar estos proyectos potenciales, ya que la generación de energía proveniente de las fuentes renovables cuenta con una alta capacidad potencial, que coadyuvaría a mejorar las condiciones del ambiente.

REFERENCIAS

- Arancibia, C., y Best, R. (2010). Energía del sol. *Ciencia*. Abril-junio. 10-17.
- Cantú-Martínez, P.C. (2015). Ascenso del desarrollo sustentable. De Estocolmo a Río +20 *Ciencia UANL*. 18(75):33-39.
- Estrada, C.A. (2013). Transición energética, energías renovables y energía solar de potencia. *Revista Mexicana de Física*. 59(2):75-84.
- Guzmán-Hernández, T., Araya-Rodríguez, F., Castro-Badilla, G., *et al.* (2016). Uso de la energía solar en sistemas de producción agropecuaria: producción más limpia y eficiencia energética. *Tecnología en Marcha. Encuentro de Investigación y Extensión*. 46-56.
- Jaramillo, O.A., y Borjas, M.A. (2010). Energía del viento. *Ciencia*. Abril-junio. 18-29.
- Moreno, T. (2013). Editorial-Asociación Nacional de Energía Solar. *Revista de Energía Renovables*. 18(1).
- National Geographic. (2010). *Energía hidroeléctrica*. Disponible en: <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/energia-hidroelectrica>
- Ovando, J.C., Román, R., Martínez, M., *et al.* (2013). Potencial y Aprovechamiento Actual de las Energías Renovables en México. *Revista de Energía Renovables*. 18:2-4.
- Palacios, A.A. (Ed.) (2017). *Bases para un Centro Mexicano en Innovación de Energía Hidroeléctrica, Cemie-Hidrotera Parte: infraestructura hidroeléctrica actual*. México. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Reed, S.P., Trelles, S.A., e Hirirart, G. (2010). Energía del agua. *Ciencia*. Abril-junio. 52-61.
- REPSOL (2019). *Anuario Estadístico-energético 2019*. Madrid. REPSOL-Dirección de Estudios.
- Santoyo, E., y Barragán-Reyes, R.M. (2010). Energía geotérmica. *Ciencia*. Abril-junio. 40-51.
- Schallenberg, J.C., Piernavieja, G., Hernández, R., *et al.* (2008). *Energías renovables y eficiencia energética. España*. Instituto Tecnológico de Canarias, S.A.
- Secretaría de Energía de México. (2012). *Prospectiva de energías renovables 2012-2026*. México. Sener-México.
- Suárez, R. (2010). Perspectivas sobre las energías alternativas. *Revista de la Sociedad Científica del Paraguay*. 15(2):115-135.