

LAS ENERGÍAS RENOVABLES

Alumno: **PADILLA LUMELLI, Gonzalo Agustín**

Escuela: Colegio Universitario Central Gral. José de San Martín, Mendoza

Profesor Guía: **RICCIO, María Inés**

Introducción

Dejemos de lado por unos minutos nuestras preocupaciones, nuestros problemas y observemos nuestro alrededor. ¿Qué vemos? Por mi parte, lo primero que veo sobre mi escritorio es mi notebook. Junto a ésta, mi celular. La pieza entera está iluminada por dos pequeños focos en el techo. Si escucho atentamente, oigo desde la cocina el motor de la heladera funcionando. Desde la calle llegan también el ruido de los autos y de los colectivos, y quizás el de alguna bomba de agua en una terraza. Hoy nuestra vida no sería tan cómoda sin muchas de estas cosas. Siempre se dice que la tecnología nos hace vagos, tontos. Yo creo que nos permite hacer las cosas que de verdad queremos hacer en lugar de realizar tareas repetitivas que bien podría cumplir una máquina. Después de todo, la palabra escuela proviene del griego *skholḗ*, que originalmente significaba ocio o tiempo libre.¹ ¿Cómo puedo aprender si no tengo tiempo libre? Sin la tecnología, no tendríamos el tiempo que dedicamos actualmente a tareas más relacionadas con el trabajo mental que con el manual, como leer un libro, tocar un instrumento, escribir un informe, etc. ¿Cuánto tiempo perderíamos si tuviéramos que salir de nuestra casa a buscar agua de un pozo todos los días o si tuviéramos que caminar dos horas cada vez que quisiéramos decirle algo a alguien que vive lejos?

De esta manera, hemos llegado a un punto en nuestra historia en el que nuestra sociedad depende del correcto funcionamiento de todos los dispositivos y sistemas tecnológicos que nos rodean. Desde los celulares que nos mantienen comunicados, hasta la infraestructura que nos provee de servicios básicos. Y está bien, la tecnología nos ayuda a ser más productivos. ¿Por qué enviar cartas si podemos mandar emails? Sin duda un mensaje electrónico es miles de veces más barato, no consume papel, ni tinta, ni el combustible que necesitaría para llevar la carta hasta su destino, es instantáneo y me ahorra el tiempo que gastaría en ir hasta el correo.

Pero si vamos a elegir mandar emails en lugar de cartas por correo, tenemos que asegurarnos de que los mensajes lleguen. Así también, que los focos prendan, la heladera enfríe y el auto arranque. Para eso, obviamente el foco no tiene que estar quemado, la heladera debe tener refrigerante y el motor del auto debe estar en buen estado. Pero lo más esencial para que cada uno de estos artefactos funcione, es la energía. Si tanto valoramos el tiempo libre que la tecnología nos proporciona, debemos obtener energía para que ésta funcione. El propósito de esta monografía es mostrarle al lector las problemáticas que acompañan a nuestro modelo energético y cómo éstas amenazan nuestro actual estilo de vida; la posibilidad del uso de energías renovables y sus actuales ventajas y limitaciones.

Nuestro consumo

La energía final consumida por toda la humanidad en 2014 fue de 110.000 TWh.² Para darnos una idea de esa cantidad, tengamos en cuenta que un aire acondicionado promedio tendría que estar encendido las 24 horas del día, todos los días del año, por casi 6 mil millones de años para consumir lo mismo.³ Esa es mucha energía. Entonces, ¿cómo podemos estar seguros de que cubriremos la creciente demanda en los próximos años? ¿Qué efectos tiene o tendrá sobre el medio ambiente la producción de toda esta energía? Para responder estas preguntas, tenemos que analizar de dónde proviene la energía que consumimos.

La principal fuente de energía de nuestra sociedad son los combustibles fósiles, éstos incluyen el petróleo, el carbón y el gas natural, los cuales representan el 81% de la oferta de energía primaria. Mientras que la energía nuclear, hidráulica, solar, eólica, geotérmica, mareomotriz y de biomasa aportan el 19% restante.² Con estas cifras queda en evidencia lo dependiente que es nuestra civilización de los combustibles fósiles, que no solo valoramos por su contenido energético, sino también por su utilidad en la fabricación de numerosos productos, desde plásticos y asfalto hasta perfumes y fertilizantes.⁴

Los problemas de los combustibles fósiles

Los combustibles fósiles son recursos no renovables, en algún momento se van a agotar. Según la teoría del pico de Hubbert, la producción mundial de petróleo llegará a su pico y después declinará tan rápido como creció. Si bien el año pico no ha sido definido con precisión, la mayoría de las predicciones coinciden en que ocurrió u ocurrirá entre 2010 y 2030, con una probabilidad significativa de que se produzca antes de 2020. Lo mismo debería pasar con el gas natural algunos años después. Si la producción de petróleo empieza a disminuir, aumentará su precio, por lo cual, los países importadores sufrirán pérdidas en su generación eléctrica, e incluso podrían producirse una recesión económica global y conflictos armados por el control del recurso, entre muchas otras consecuencias posibles.⁵

Pero incluso si las predicciones son incorrectas y las reservas de petróleo y gas son suficientes para abastecernos durante el resto del siglo, los efectos de la quema de combustibles fósiles sobre el medioambiente son una gran preocupación. Los derrames de petróleo, la contaminación proveniente del fracking (moderno método de extracción de gas natural) y las emisiones tóxicas que provienen de la combustión de los mismos resultan problemas menores al compararlos con el efecto que la quema de combustibles tiene sobre el clima. Cuando quemamos combustibles, la reacción libera dióxido de carbono (CO_2), un gas de efecto invernadero (GEI) que atrapa la radiación solar, calentando la atmósfera. Desde el comienzo de la revolución industrial, hemos incrementado la concentración de este gas en la atmósfera por más de un tercio, aumentando la temperatura global casi 1°C desde 1880. Aunque esto parezca poco, ya estamos sufriendo los efectos del cambio climático en la actualidad. La subida del nivel del mar, y los cada vez más frecuentes e intensos huracanes, inundaciones y sequías son solo algunas de las consecuencias que estamos viviendo. Si no disminuimos considerablemente nuestras emisiones de CO_2 , estos fenómenos climáticos empeorarán a lo largo de las décadas siguientes, con el riesgo de que estos cambios sean irreversibles. Los países en desarrollo son y serán los más afectados por estas catástrofes.⁶

Nos hemos colocado en una situación en la que toda nuestra civilización depende del bajo costo y abundancia de tres recursos no renovables que tienen el efecto secundario de desestabilizar el clima. Esto nos deja con tres escenarios posibles: las reservas de petróleo y gas son más grandes de lo esperado y nos son suficientes para satisfacer la demanda energética, pero empeoramos los efectos del cambio climático; las reservas no son suficientes y nuestra civilización pierde su principal recurso energético, con todas las consecuencias que esto implicaría; o encontramos un reemplazo para los combustibles fósiles y así evitamos los problemas que éstos conllevan.

Fuentes renovables de energía

Sin duda, para no cometer el mismo error de nuevo, nuestras fuentes de energía sustitutas deberían ser renovables y no contaminantes. Hay muchas opciones, entre ellas la energía solar, eólica, geotérmica, hidroeléctrica, mareomotriz, olamotriz, y la energía de biomasa. Cabe aclarar que, aunque ésta última es considerada como renovable, aún existe controversia a la hora de llamarla “energía limpia”, ya que todavía se debate si la emisión de partículas de gran tamaño durante la quema de biocombustibles puede representar un riesgo a la salud; y se desconoce si las emisiones de CO_2 que ésta genera son neutras, es decir, si en el proceso se absorbe la misma cantidad de CO_2 que se emite.⁷

Estas energías renovables aportaron en su conjunto el 14,1% de la oferta de energía primaria a nivel mundial en 2014 (solo 3,8% si no se incluye la energía de biomasa); la energía de biomasa representó el 10,3%, la hidroeléctrica el 2,4% y las demás el 1,4%.² Puede que estos números suenen desesperanzadores, pero no nos cuentan toda la historia. En 2015, más de la mitad de la capacidad eléctrica neta instalada mundialmente fue de renovables. Un total de 153 GW, de los cuales 63 GW y 49 GW son de energía eólica y solar.⁸ El crecimiento exponencial de estas energías se remonta más de una década. El siguiente gráfico muestra la capacidad instalada de energías renovables desde 2004 hasta 2011.⁹

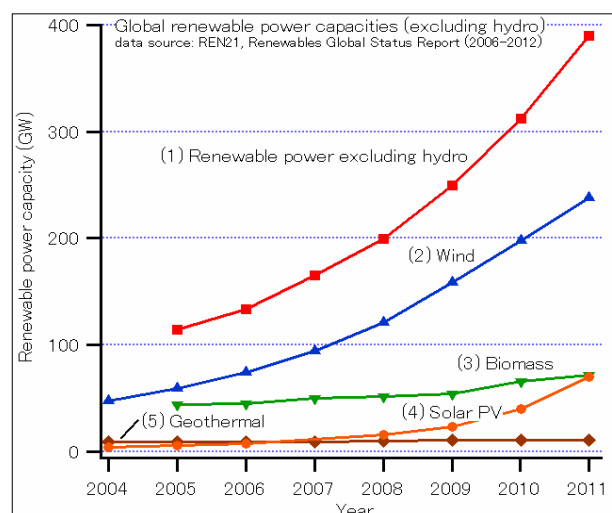
Incluso con la caída del precio del petróleo, que al momento de escribir esto se encontraba a solo \$45 USD¹⁰, esterecimiento ha seguido ininterrumpido. Algunas de las razones que han ayudado a esteson:

- Caídas del 60% y 40% del costo de tecnologías solares y eólicas, respectivamente, desde el 2008.
- Los países en desarrollo buscan aumentar su oferta energética y el acceso a la electricidad en zonas rurales, y las renovables son una buena opción no convencional. Un ejemplo de esto en nuestro país es el Programa de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER).
- Las energías renovables están atrayendo cada vez más capital. Más de la mitad de las cien compañías más grandes del mundo apoyan medidas para reducir las emisiones de GEI. El mercado de energías de bajas emisiones ahora supera los \$600 mil millones de dólares.
- Los países importadores de petróleo, como China e India, están invirtiendo lo que el bajo precio del petróleo les permitióahorrar, en energías renovables.
- Incluso algunos países de la OPEP han invertido en renovables para recortar su consumo de petróleo doméstico y así aumentar sus ganancias de la exportación del mismo.
- Por otro lado, el Acuerdo de París, firmado por más de 190 países en 2016, establece métodos para reducir las emisiones de GEI y limitar el aumento de la temperatura global a 2° C. Esto llevó a que:
 - Muchos gobiernos otorguen exenciones impositivas a las empresas que inviertan en energías renovables.
 - Se apliquen mayores regulaciones al uso del carbón, aumentando su precio. El carbón es el combustible fósil con mayor factor de emisión de CO₂.
 - Los países desarrollados definan metas para reducir sus emisiones de CO₂. Por ejemplo, Alemania planea reducir sus emisiones entre un 80% y 95% para el 2050^{11,12,13}

A pesar de los incentivos que varios gobiernos están otorgando a estas energías, todavía hay limitaciones para su desarrollo, administrativas ó tecnológicas. Hay que tener en cuenta que muchas de estas limitaciones dependerán de la región o país en el que se desarrolle un proyecto de energías renovables. Las barreras administrativas dependerán principalmente de la legislación del país, que puede o no estar actualizada para darle paso a las renovables, mientras que el impacto de las limitaciones tecnológicas dependerá de la geografía de la región.

Barreras administrativas

Como muchas de las empresas en la industria de las renovables son pequeñas, tienen menos recursos para competir con grandes empresas de generación eléctrica convencional, les es más difícil comunicarse con grandes cantidades de clientes, llegar a acuerdos favorables con empresas grandes y participar en la creación de legislación relevante a la industria eléctrica.



Capacidad instalada mundialmente de energías renovables, excluyendo la energía hidroeléctrica, de 2004 a 2011. Wikipedia Commons. Datos: REN21, Renewables Global Status Report 2012.

En algunos mercados eléctricos, se les cobra a las empresas los costos de transmisión acorde a su máxima generación de electricidad posible, lo que representa una desventaja para las empresas de energías renovables que casi nunca pueden generar a máxima capacidad, ya que su rendimiento depende de las condiciones climáticas. Sumado a esto, los costos de transmisión suelen ser mayores, ya que los lugares de aprovechamiento de estas energías suelen estar alejados de las ciudades.

Tanto las tecnologías de combustibles fósiles como la tecnología nuclear reciben más subsidios gubernamentales para I+D que las renovables, que además tienen que pagar más impuestos que las convencionales. Aunque ya dijimos que muchos gobiernos dan exenciones impositivas a las renovables, también las hay para la industria petrolera, y en muchos casos, ésta última paga menos impuestos.

A pesar de que un proyecto de energías renovables tenga el potencial de generar grandes beneficios para su comunidad, aumentar la seguridad energética del país o reducir la contaminación ambiental, si éste no representa grandes aumentos en las ganancias de la posible empresa inversora, es probable que el proyecto no se realice.

Por último, la falta de información puede ocultar al consumidor la variedad de fuentes de energía disponibles y los beneficios de las energías renovables, o hacerle pensar que éstas son poco confiables.¹⁴

Limitaciones científico tecnológicas

En general, mientras más larga sea la distancia de transmisión de electricidad, habrá mayores pérdidas de energía. Las pérdidas por transmisión y distribución promedio en EE.UU. son de alrededor del 5%.¹⁵ La cantidad perdida incrementaría si se reemplazara la generación a través de combustibles fósiles por energías renovables, ya que éstas últimas suelen requerir zonas más distantes de las ciudades que las primeras. Una posible solución es el uso de superconductores, materiales que conducen la corriente eléctrica con cero pérdidas. Pero éstos todavía son caros y funcionan solamente a temperaturas muy bajas, llegando a necesitar nitrógeno líquido para su refrigeración.

Otro problema es la variabilidad de los recursos renovables. En el caso de la energía solar, un día nublado puede reducir la generación en un 70%. En el caso de la eólica, hasta un 100% en un día sin viento. Si pensamos en un sistema de energías renovables de escala nacional, o incluso internacional, hay dos soluciones que pueden mitigar este problema. Se podría redirigir la electricidad de una zona que en un determinado momento esté generando mucha energía hacia zonas que presenten déficit en su producción. Esto requeriría de un mejoramiento en el tiempo de respuesta de las líneas de transmisión, mejores pronósticos meteorológicos, para poder predecir futuras caídas en la generación de una zona en particular, y un control en tiempo real de la demanda y oferta en el sistema, para así poder redistribuir rápidamente los excesos de energía. La otra solución, que sería implementada en conjunto con la anterior, consiste en la instalación a gran escala de sistemas de almacenamiento de energía. Con esto no solo nos referimos a baterías, sino también al almacenamiento hidroeléctrico de la energía, que consiste en bombear agua colina arriba cuando la demanda es baja, y usar esa energía hidroeléctrica acumulada cuando la demanda sube; o el almacenamiento a través de compresión de aire, que consistiría en comprimir grandes cantidades de aire en un contenedor natural y luego liberarlo para la producción de electricidad.¹⁶

Conclusión

Si queremos mantener nuestro actual nivel de vida y frenar los efectos del calentamiento global, no nos queda otra opción que abandonar los combustibles fósiles y utilizar energías renovables. El traslado desde las energías convencionales hacia las renovables ya empezó y parece ser imparable. El cada vez menor costo y mayor eficiencia de la energía solar y eólica ha llevado a un crecimiento exponencial en su desarrollo. Las pocas limitaciones que frenan su avance son principalmente institucionales, que son fuente de legislaciones obsoletas y la falta de regulación de la industria; fácilmente arreglables con la correcta voluntad política. Las limitaciones tecnológicas podrán ser solucionadas a medida que las tecnologías necesarias sigan disminuyendo en precio y los gobiernos y empresas sigan invirtiendo en las renovables. Sin duda, el siglo XXI será el siglo de las energías renovables, limpias y baratas.

Los combustibles fósiles permitieron un gran crecimiento económico durante los siglos XIX y XX, llevando a mejores condiciones de vida para prácticamente toda la humanidad. Pero cometimos el error de que se convirtieran en nuestro único recurso energético, y así, cada vez que éstos escasearon, hubo recesión económica o guerra. Ahora, debido a su uso excesivo, nuestro planeta se calienta y lo hará cada vez más. Las energías renovables son abundantes y permitirán mantener la futura demanda energética proveniente de las crecientes industrias de los países en desarrollo, pero sin la contaminación que los combustibles fósiles

generan. Si tomamos la decisión correcta, y todo pareciera indicar que lo hemos hecho, el futuro será brillante.

Bibliografía

1. Etimología de escuela. <https://es.wikipedia.org/wiki/Escuela>
2. International Energy Agency. Key World Energy Statistics. (2016) <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld2016.pdf>
3. INTI, Centro de Investigación y Desarrollo en Energía. Uso eficiente de energía | Uso residencial - Artefactos eléctricos. <http://www.inti.gob.ar/energia/index.php?seccion=uResidencial>
4. Derivados del petróleo. https://en.wikipedia.org/wiki/Petroleum_product
5. Predicciones del pico de petróleo. https://en.wikipedia.org/wiki/Peak_oil#Predictions
6. NASA. Global Climate Change. <https://climate.nasa.gov/evidence/>
7. Bracmort, Kelsi. Congressional Research Service. Is Biopower Carbon Neutral? (2016) <https://fas.org/sgp/crs/misc/R41603.pdf>
8. Vaughan, Adam. Renewables made half of net electricity capacity added last year. The Guardian. (2016) <https://www.theguardian.com/environment/2016/oct/25/renewables-made-up-half-of-net-electricity-capacity-added-last-year>
9. Global Renewable Power Capacities (excluding hydro). Wikipedia Commons. Data from: REN21, Renewables Global Status Report 2012. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:GlobalREPowerCapacity-exHydro-Eng.png>
10. Precio petróleo. <http://www.macrotrends.net/1369/crude-oil-price-history-chart>
11. Koch, Wendy. Why Solar and Wind Are Thriving Despite Cheap Fossil Fuels. National Geographic. (2016) <http://news.nationalgeographic.com/energy/2016/01/160122-why-solar-and-wind-thrive-despite-cheap-oil-and-ga/>
12. Marina Yesica Recalde, Daniel Hugo Bouille y Leónidas Osvaldo Girardin. Limitaciones para el desarrollo de energías renovables en Argentina. Revista Problemas del Desarrollo. (2015) <http://www.fundacionbariloche.org.ar/wp-content/uploads/2015/07/Limitaciones...-MR-OG-DB-2015.pdf>
13. Oltermann, Philip. German coalition agrees to cut carbon emissions up to 95% by 2050. The Guardian. (2016) <https://www.theguardian.com/environment/2016/nov/11/german-coalition-agrees-to-cut-carbon-emissions-up-to-95-by-2050>
14. Alan Noguee, Steven Clemmer, Bentham Paulos, Brent Haddad. Union of Concerned Scientists. Barriers to Renewable Energy Technologies. From Powerful Solutions: 7 Ways to Switch America to Renewable Electricity. (1999) http://www.ucsusa.org/clean_energy/smart-energy-solutions/increase-renewables/barriers-to-renewable-energy.html
15. U.S. Energy Information Administration. How much electricity is lost in transmission and distribution in the United States? <https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=105&t=3>
16. American Physical Society Panel on Public Affairs. Integrating Renewable Electricity on the Grid. (2011) <https://www.aps.org/policy/reports/popa-reports/upload/integratingelec.pdf>