

¡De prisa! Se nos acaba el tiempo para transitar hacia las energías renovables

NICTÉ LUNA

Nicté Yasmín Luna Medina es maestra en Filosofía de la Ciencia en el área de Comunicación de la Ciencia, por la Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM. Actualmente es académica y divulgadora de la ciencia del Instituto de Energías Renovables, del Campus Morelos de la UNAM.

Esta publicación fue revisada por el comité editorial de la Academia de Ciencias de Morelos.

Se nos hace tarde... *Tic, toc, tic, toc. ¡Vamos tarde para cumplir con los compromisos de México!*

Así como al conejo de "Alicia en el país de las maravillas" se le hace tarde para su gran evento, en México vamos retrasados en el camino para la transición energética hacia las fuentes renovables de energía (ER) que prometimos en el 2015 al sumarnos a la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y firmar el Acuerdo de París.

El cambio climático

Hay que estar conscientes de que el cambio climático, que hemos causado por nuestras actividades cotidianas que emiten gases de efecto invernadero (GEI), se puede paliar. De ahí que varios países del mundo se sumaran al compromiso de cumplir con las metas establecidas en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, entre ellos México. Esta Agenda incluye 17 Objetivos para el Desarrollo Sostenible (conocidos como los ODS) cuyo propósito es erradicar la pobreza, luchar contra la desigualdad y la injusticia, y hacer frente al cambio climático sin que ninguna nación se quede atrás para el 2030.

Particularmente, en lo referente al cambio climático se observan dos objetivos que, de cumplirse, nos ayudarán a mantener la temperatura global promedio por debajo de los 2°C, estos son: el Objetivo 7: *Garantizar el acceso a energía asequible, confiable, sostenible y moderna para todos*, y el Objetivo 13: *Tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus impactos* (Ver figura 1). En este último ODS, nuestro país se comprometió, en el marco del Acuerdo de París, a reducir en un 25% sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y a reducir sus emisiones del sector industrial generando el 35% de la energía limpia en el 2024 y 43% al 2030. El tiempo no se detiene, se escapa cada segundo que transcurre. Sólo si viviéramos en la obra de Salvador Dalí "*Persistencia de la memoria*" se podría detener; pero nuestra suerte es diferente, así que no debemos postergar la transición energética hacia las energías renovables, de hacerlo pondríamos en riesgo los bienes públicos globales como la salud pública, el clima



FIGURA 1. LOS 17 Objetivos para el Desarrollo Sostenible ODS. Fuente: ONU, Material de comunicación <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/news/communications-material/>

y la biodiversidad, como afirmaron investigadores de la UNAM en el pronunciamiento "Hacia una transición energética que promueva el bienestar social de México" en febrero de 2021, <https://www.dgcs.unam.mx/TE.pdf>.

¡Vamos tarde!
Tic, toc, tic, toc. ¡Vamos tarde para implementar las opciones que generan electricidad limpia!

Para quienes somos parte de la población que estamos conectados a la red eléctrica, basta con presionar un botón para acceder a la electricidad y así poder iluminar nuestra casa o encender algún electrodoméstico. Ese flujo de electrones que recibimos proviene en muchos casos de termoeléctricas que queman carbón, combustóleo o gas para hacer girar las turbinas que, conectadas a un generador, producen la energía eléctrica. Es precisamente la quema de esos combustibles, la principal causa del cambio climático, pues emiten gases de efecto invernadero; por fortuna para nosotros y las futuras generaciones es posible cambiar este escenario utilizando las fuentes renovables de energía.

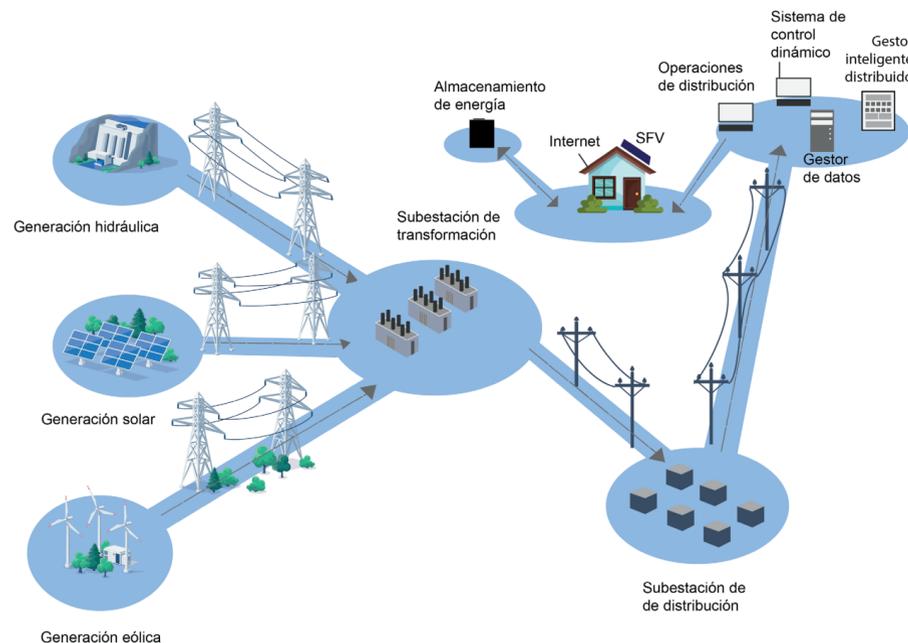
Los rayos del sol, el viento, el agua de los ríos, el calor interno de la tierra, e incluso las corrientes, las mareas y los gradientes salinos en los mares son recursos naturales que se consideran energías renovables porque son capaces de regenerarse natural e inagotablemente para nuestros rangos de tiempo. Estas fuentes de energía las podemos utilizar para

generar la electricidad que demanda un país, una región, una comunidad o una familia; por supuesto que esto requiere diferentes tecnologías que han sido creadas a la medida para transformar esta energía en flujo de electrones; por ejemplo, para aprovechar directamente el sol, necesitamos de módulos fotovoltaicos; mientras que, para el viento, turbinas eólicas. Son estas energías renovables las que podemos promover para lograr el Objetivo 7 porque son de fácil acceso, confiables, sostenibles y modernas; además, se pueden implementar en diferentes regiones del país de acuerdo con las características geográficas y sociales. En cuanto al Objetivo 13, estas fuentes de energía no producen gases contaminantes en el momento que generan la electricidad, así que son una forma de mitigar el cambio climático.

Una fuente de energía a la que también se ha recurrido para reducir los GEI es la energía nuclear; sin embargo, Benjamin Sovacool y sus colegas (2020), investigadores de la Universidad de Sussex del Reino Unido, publicaron en la revista *Nature Energy* que el uso de la energía nuclear no baja significativamente la emisión de estos gases como sí lo hacen las energías renovables. A esta conclusión llegaron luego de analizar datos globales de emisiones nacionales de carbono y producción de electricidad con energía nuclear y renovable en 123 países durante 25 años, en el que examinaron patrones de cómo los países que utilizan este tipo de fuentes de

energía muestran de manera contrastante emisiones de carbono más altas o bajas. Así que las energías renovables son una mejor alternativa para generar electricidad que las centrales nucleares. Además, que no desechan materiales radioactivos que tardan miles de años en perder su radioactividad.

Pese a la urgencia, las energías reno-



bles no han logrado penetrar en el sistema de red eléctrica de nuestro país. Se suele calificar a estas fuentes como intermitentes, pensando en que no están disponibles todo el tiempo, lo que implicaría quedarnos sin electricidad cuando el sol y el viento no están presentes. Sin embargo, técnicamente, el término "variables" resulta más apropiado para describirlas, porque el recurso renovable varía en el tiempo y aunque no es tarea fácil, se puede predecir la disponibilidad de éste para prevenir la falta de energía y diseñar estrategias de reemplazo con otra fuente renovable de energía, además de la posibilidad de almacenamiento, así que no es un pretexto para evitar su uso.

Sistema eléctrico flexible

Tic, toc, tic, toc. ¡Vamos tarde para planear un sistema eléctrico flexible!

El consumo eléctrico de un país varía a lo largo del día, e incluso a lo largo del año, también depende de la región, por ejemplo, habrá regiones en donde en verano el consumo aumenta en el día por la demanda de aire acondicionado, mientras que en otras aumenta en invierno durante la noche por la demanda de calefacción.

Es por la variabilidad en la demanda de energía que se requiere contar con un sistema eléctrico que sea flexible que, de acuerdo con la Agencia Internacional de Energías Renovables IRENA <https://www.irena.org>, significa tener la capacidad de administrar de manera confiable y rentable la variabilidad y la incertidumbre de la demanda y oferta de la electricidad en todo momento, así que integrar las energías renovables al sistema eléctrico exige contar con esa flexibilidad.

Es decir, que cuando el recurso solar no esté disponible para generar



FIGURA 3. IRENA reporta el crecimiento de las energías renovables y enfatiza la participación de mujeres trabajando en esta área energética. [HTTPS://WWW.IRENA.ORG/NEWS/ARTICLES/2023/MAR/WOMEN-IN-RENEWABLES-CAN-BE-AGENTS-OF-CHANGE](https://www.irena.org/news/articles/2023/MAR/WOMEN-IN-RENEWABLES-CAN-BE-AGENTS-OF-CHANGE)

electricidad, entre en operación otra fuente de energía con la finalidad de que el sistema eléctrico no deje de operar. De ahí que el almacenamiento de energía sea un elemento muy importante que debe considerarse, pues permite mantener la estabilidad de la red; por ejemplo, las baterías pueden utilizarse para evitar sobrecargas o ausencias en la red de distribución. Sin embargo, considerar un sistema de almacenamiento de energía implica una inversión adicional, por lo que es necesario analizar el mejor escenario para que sean rentables económicamente (ver Figura 2).

Invertimos en energías renovables

Tic, toc, tic, toc. ¡Vamos tarde para invertir en las energías renovables!

Incorporar a las energías renovables en el sistema eléctrico tiene una variedad de impactos físicos y costos relacionados que dependen en gran medida de las características tecnológicas de un sistema de energía, patrones de demanda, prácticas regulatorias y operativas y disponibilidad de recursos de energía renovable.

Phillip.J. Heptonstall y Robert J.K. Gross, investigadores de Reino Unido y Alemania, respectivamente, publicaron en el 2020 una revisión sistemática de la evidencia internacional sobre el costo y el impacto de la integración de la energía eólica y solar en las redes eléctricas. Encontraron que los costos dependen en gran medida del precio y la disponibilidad de la operación flexible del sistema.

Por otro lado, impulsar las energías renovables requiere de inversión para generar nueva infraestructura; o bien, para mejorar la existente, y usualmente son las empresas privadas las que participan en la inversión, aunque en muchos lugares los gobiernos se reservan la transmisión y distribución, como en nuestro país. La tecnología de las ER es relativamente joven por lo que el riesgo de inversión es más alto y esto puede ser un obstáculo para que las empresas accedan a finan-

ciamientos que promuevan la implementación de estas tecnologías, prefiriendo la inversión en tecnologías ya maduras como la de carbón y gas. Karol Kempa y sus colegas de la Escuela de Frankfurt de Gestión y Finanzas de Alemania, en 2021, analizaron las diferencias entre los costos de la deuda de empresas que desarrollan y producen tecnologías de energía renovable y de las empresas de energía no renovable. Utilizaron datos globales a nivel micro sobre préstamos individuales comparados con datos a nivel de empresa. Sus resultados sugieren que las empresas de energía renovable podrían enfrentar un mayor costo de la deuda inicialmente, cuando las tecnologías y los mercados son jóvenes e inmaduros. Sin embargo, con el tiempo surge una ventaja de costos de las empresas de energía renovable. Los resultados también muestran que los costos de la deuda de las empresas de energía renovable son más bajos en economías con un sector bancario más desarrollado y políticas ambientales comparativamente estrictas.

Actualmente es un hecho el crecimiento mundial de las energías renovables, como reporta la mencionada agencia IRENA (ver Figura 3), en la que también México participa. Ahí se reúne información actualizada muy útil para fomentar el uso de las energías renovables y caminar

así hacia el desarrollo sostenible.

Tic, toc, tic, toc. ¡Vamos tarde para decir sí a las energías renovables!

Tener un sistema eléctrico flexible que contemple a las energías renovables como la solar, la eólica y geotérmica es factible en México; nos queda poco tiempo para evitar que el cambio climático provoque mayores estragos en el planeta. Así que nuestros pasos para la transición energética deben ser ágiles; pero bien planeados, necesitamos de la participación de la academia, las empresas, el gobierno y de las comunidades para echarla a andar y tejer a lo largo del país una red eléctrica flexible que nos proporcione electricidad limpia y segura.

Esta columna se prepara y edita semana con semana, en conjunto con investigadores morelenses convencidos del valor del conocimiento científico para el desarrollo social y económico de Morelos. Desde la Academia de Ciencias de Morelos externamos nuestra preocupación por el vacío que genera la extinción de la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología dentro del ecosistema de innovación estatal que se debilita sin la participación del Gobierno del Estado.

Referencias

- Heptonstall, P. J. y Gross, R. J. K. (enero, 2021) *A systematic review of the costs and impacts of integrating variable renewables into power grids*: Nature Energy, Vol.6, pp. 72–83
- IRENA (2018), *Flexibilidad del sistema eléctrico para la transición energética, parte 1: panorama general para los encargados de formular políticas*, Agencia Internacional de Energías Renovables, Abu Dabi.
- J. A. del Río Portilla; L. M. Galindo Paliza; W. H. Lee Alardín; M. Robles Pérez; J. M. Saniger Blesa; E. Vega López. Hacia una transición energética que promueva el desarrollo y el bienestar social en México. Vol 1. Pronunciamiento: transición energética. <https://www.dgcs.unam.mx/TE.pdf>
- Kempa, Karol; Moslener, Ulf y Schenker, Oliver (febrero, 2021). *The cost of debt of renewable and non-renewable energy firms*. Nature Energy, vol 6 pp. 135–142.
- ONU, Objetivos del Desarrollo Sostenibles. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Sovacool, Benjamin K.; Schmid, Patrick; Stirling, Andy; Walter, Goetz; y MacKerron, Gordon (noviembre, 2020). *Differences in carbon emissions reduction between countries pursuing renewable electricity versus nuclear power*. Nature Energy, vol. 5 928, pp. 928–935

ESTA PUBLICACIÓN FUE REVISADA POR EL COMITÉ EDITORIAL DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS

Para actividades recientes de la academia y artículos anteriores puede consultar: www.acmor.org.mx
¿Comentarios y sugerencias?, ¿Preguntas sobre temas científicos? CONTÁCTANOS: editorial@acmor.org.mx