



CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITÁRIOS



Agencia Española
de Cooperación
Internacional
para el Desarrollo

Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

LAS TURBINAS EÓLICAS PUEDEN PROPORCIONAR TODA LA ENERGÍA NECESARIA EN EL MUNDO

Las turbinas eólicas pueden proporcionar toda la energía neces...

<http://www.readability.com/articles/p5rwyus2>

[esmateria.com](#)

ORIGINAL PAGE

Las turbinas eólicas pueden proporcionar toda la energía necesaria en el mundo

by DANIEL MEDIAVILLA · SEPT. 10, 2012

[Seguir a @materia_ciencia](#)

Materia

Lee, piensa, comparte



Investigadores de EEUU calculan que cuatro millones de
aerogeneradores cubrirían más de la mitad de las necesidades energéticas
planetarias



[Ampliar](#)

Vista aérea de una instalación de generadores eólicos / Arenamontanus

[LEER IMPRIMIR](#)

El viento que sopla en la Tierra es suficiente para cubrir las necesidades energéticas de todo el mundo. Es la conclusión de dos estudios publicados esta semana que utilizan complejos

1 de 5

15/10/12 23:14

REFERENCIA: 3ACH109

Las turbinas eólicas pueden proporcionar toda la energía necesaria en el mundo

by DANIEL MEDIAVILLA • SEPT. 10, 2012

[Seguir a @materia ciencia](#)

Materia

Lee, piensa, comparte



Investigadores de EEUU calculan que cuatro millones de aerogeneradores cubrirían más de la mitad de las necesidades energéticas planetarias



[Ampliar](#)

Vista aérea de una instalación de generadores eólicos / Arenamontanus

[LEERIMPRIMIR](#)

El viento que sopla en la Tierra es suficiente para cubrir las necesidades energéticas de todo el mundo. Es la conclusión de dos estudios publicados esta semana que utilizan complejos

modelos informáticos para calcular cuánta energía pueden producir las turbinas eólicas llevada a su límite teórico. [El primero de estos estudios](#), publicado ayer en *Nature Climate Change* y liderado por Kate Marvel del Laboratorio Nacional de Lawrence Livermore, calculó que sería posible extraer hasta 400 Teravatios (TW) de potencia del viento que sopla a pocos metros del suelo y más de 1.800 de turbinas suspendidas en el aire que aprovecharan las corrientes fuertes y continuas a grandes altitudes.

[En un segundo estudio](#), elaborado por dos científicos de las universidades de Delaware y Stanford (EEUU), los autores utilizan otro modelo para llegar a cifras algo distintas pero igualmente elevadas si se tiene en cuenta que la demanda mundial de energía ronda, según el primero de los estudios, los 18 TW. Según el artículo, publicado hoy en la revista *PNAS*, si se cubriese toda la superficie terrestre y marina con molinos eólicos de 100 metros de alto, se contaría con una capacidad de 250 TW. Si además se instalasen turbinas a diez kilómetros de altura para cosechar las corrientes atmosféricas, se obtendrían 380 TW más.

100

Veces la demanda energética planetaria contenida en la energía eólica potencial de las corrientes de aire a 10.000 metros de altura, según un estudio

Ambos artículos se ocupan también de una preocupación surgida de otros modelos planteados por investigadores como Alex Kleidon, del Instituto Max Planck para Biogeoquímica de Jena (Alemania). [Según el investigador](#), aunque sería posible extraer hasta 70 TW de la energía eólica, hacerlo tendría graves consecuencias sobre el planeta comparables a doblar las emisiones de dióxido de carbono. Los nuevos estudios aseguran que es posible instalar un número de turbinas suficiente para cubrir al menos la mitad de las necesidades energéticas mundiales sin afectar al clima ni agotar la energía eólica.

Consecuencias para el clima

El grupo de Lawrence Livermore estima que las instalaciones eólicas suficientes para cubrir las necesidades energéticas globales solo afectarían la temperatura terrestre en 0,1 grados, y las precipitaciones, en un 1%. Por su parte, el equipo formado por [Mark Jacobson](#) y [Cristina Archer](#) hace una propuesta algo menos ambiciosa y calcula el número de generadores necesarios para cubrir algo más de la mitad de la demanda energética mundial. Con cuatro millones de turbinas de 5 MW sería posible, según ellos, proporcionar 7,5 TW de potencia (este grupo estima la demanda energética mundial en poco más de 10 TW) sin efectos negativos sobre el clima.

Para realizar sus cálculos, el equipo que hoy publica su artículo en *PNAS* introdujo un modelo de tierra, mar y aire ([GATOR-GCMOM](#)) en el que se extrajo la energía a los 100 metros de altura a los que estarían situadas en realidad las turbinas. Según este modelo, esa extracción de energía a esa altura determinada no agotaría la energía del aire de la atmósfera por encima y por debajo de ese nivel y no provocaría los efectos sobre el clima calculados por Kleidon en un análisis que tomaba como referencia la extracción de aire a ras de suelo.

«No existe ningún obstáculo para obtener la mitad de la demanda energética mundial del viento hacia 2030»

Mark Jacobson

Investigador de la Universidad de Stanford (EEUU)

“No decimos que haya que poner turbinas por todos los lados, pero hemos mostrado que no existe ningún obstáculo fundamental para obtener la mitad o, incluso, varias veces la demanda energética mundial del viento hacia 2030”, dice Jacobson. El espacio cubierto por los molinos, no obstante, sería descomunal. Si su propuesta se llevase a cabo, se instalarían dos millones de turbinas en el mar y las restantes sobre tierra. Solo estas últimas ocuparían un territorio similar al de España y Alemania juntas. La distribución de los generadores debería ser, se puntualiza en los dos estudios, lo menos concentrada posible para minimizar el impacto sobre el clima y que las turbinas no se roben viento entre sí.

Los resultados de estos dos estudios contradicen las estimaciones presentadas en otros no tan optimistas respecto al potencial de la energía eólica. Es el caso de [un artículo](#) publicado por investigadores de la Universidad de Valladolid, con el investigador Carlos de Castro a la cabeza. Este estudio se afirma que muchos de los estudios que obtenían unos resultados de energía potencial eólica tan optimistas estaban mal planteados. Medían la velocidad del viento en distintos puntos del planeta y después evaluaban dónde se podían colocar molinos y cuánta energía se podía sacar de ellos. Este planteamiento olvidaría, [según el equipo español](#), la extracción de la energía cinética del viento que suponen los molinos eólicos, violando el principio de conservación de la energía. Aplicando esta y otras limitaciones, los autores de este análisis consideran que no sería posible obtener más de 1 TW de la energía eólica de todo el planeta. De este modo, la energía eólica no superaría nunca el 10% del consumo actual de energía fósil.

“ Algunos autores creen que la energía eólica no proporcionará más del 10% de las energías fósiles actuales

Tras ver el nuevo estudio, De Castro considera que, pese a la mejora de los modelos empleados por los autores, la aplicación práctica de estos cálculos sigue siendo poco realista. “Yo podría llegar a estar de acuerdo con los límites geofísicos que ellos dan para la energía eólica, pero otra cosa es cómo llevas esto a la realidad”, explica. “Alcanzar la concentración de molinos que ellos proponen sería imposible sin reducir la eficiencia mínima que suelen exigir las compañías para instalar”, añade. “Al final, se trataría de obligar a las empresas a que instalasen sus turbinas en determinados lugares sin pensar en la rentabilidad, o llenar de molinos un desierto como el Sáhara, sin tener en cuenta las grandes dificultades tecnológicas de llevarlo a cabo”, señala el investigador de la Universidad de Valladolid.

La discusión entre estos grupos, forma parte del debate sobre cómo hacer la transición energética. Aunque De Castro está completamente de acuerdo en la necesidad de abandonar los combustibles fósiles por las renovables, cree que esa metamorfosis no puede ser tan rápida como creen Jacobson y Archer. “Por un lado, creo que las renovables no nos permitirán continuar con los niveles de consumo energético actuales y por otro, creo que la transición requerirá muchos años”, dice De Castro.

Archer, por su parte, considera que la celeridad del cambio depende solo de voluntad política: “El mundo produjo unos 800.000 aviones en 5 o 6 años durante la Segunda Guerra Mundial, así que producir cuatro millones de turbinas eólicas no es técnicamente difícil 70 años después”.

REFERENCIA

<http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1208993109>

Archivado en: [energía](#), [energía eólica](#), [energía renovable](#)

Daniel Mediavilla



He escrito sobre ciencia en ABC y en Público. También fui asesor del secretario de Estado de Investigación. Ahora, en MATERIA

[Todas las noticias de Daniel Mediavilla](#)

Síguenos

Recibe cada día nuestras noticias

COMENTARIOS



Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Ficha de catalogación

Título:	Las turbinas eólicas pueden proporcionar toda la energía necesaria en el mundo
Autor:	Daniel Mediavilla
Fuente:	<i>Materia</i> (España)
Resumen:	El debate sobre las fuentes de energía no solo afecta a las reales. También a las posibles. Varios estudios teóricos señalan la enorme potencialidad de la energía eólica y sugieren que en el futuro se podría llegar a cubrir con ella más de la mitad de las necesidades energéticas de los seres humanos. Otros consideran que esos cálculos son demasiado optimistas. Estudiar cuánto viento hay en el planeta y cuánta energía se podría obtener teóricamente de él es importante para orientar las decisiones sobre el desarrollo real de este tipo de tecnologías.
Fecha de publicación:	10/09/12
Formato	<input type="checkbox"/> Noticia
	<input checked="" type="checkbox"/> Reportaje
	<input type="checkbox"/> Entrevista
	<input type="checkbox"/> Artículo de opinión
Contenedor:	<input type="checkbox"/> 1. Los retos de la salud y la alimentación
	<input type="checkbox"/> 2. Los desafíos ambientales
	<input checked="" type="checkbox"/> 3. Las nuevas fronteras de la materia y la energía
	<input type="checkbox"/> 4. La conquista del espacio
	<input type="checkbox"/> 5. El hábitat humano
	<input type="checkbox"/> 6. La sociedad digital
	<input type="checkbox"/> 7. Otros temas de cultura científica
Referencia:	3ACH109



Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Propuesta didáctica
Actividades para el alumnado

1. Señala cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas y cuáles falsas teniendo en cuenta lo que se dice en el texto sobre las posibilidades teóricas de la energía eólica:

1. El límite teórico de la energía eólica se estima mediante modelos informáticos.	V	F
2. Se considera que la demanda mundial de energía ronda los 18 terawatios.	V	F
3. Hay más viento en la superficie del planeta que en altura.	V	F
4. Algunos estudios estiman que con aerogeneradores terrestres sería posible atender toda la demanda de energía del planeta.	V	F
5. Con cuatro millones de turbinas instaladas a cien metros de altura sería posible atender más de la mitad de las necesidades energéticas del planeta sin efectos significativos en el clima.	V	F
6. Algunos investigadores españoles consideran que la energía eólica nunca podría proporcionar más del 10 % de la energía procedente de combustibles fósiles.	V	F
7. Todos los investigadores están de acuerdo en que la transición al predominio de la energía eólica podría hacerse en muy pocos años.	V	F
8. Ningún investigador plantea que deban reducirse los niveles de consumo energético actuales.	V	F
9. Producir millones de turbinas eléctricas en pocos años no parece un problema para la implantación masiva de este tipo de tecnología energética.	V	F
10. La disposición de los aerogeneradores puede concentrarse tanto como se desee.	V	F

2. Averigua qué son y cómo funcionan los aerogeneradores de los que se habla en el reportaje.

3. En el reportaje se aportan datos de dos estudios sobre los límites teóricos de producción de energía eléctrica a partir del viento si se aprovecharan al máximo las posibilidades de instalación de aerogeneradores en el planeta. Esos estudios también han estimado la parte de las necesidades energéticas que podría satisfacerse con una instalación más limitada. Sintetiza en la siguiente tabla la información contenida en el reportaje sobre esos dos estudios.

	Estudio del Laboratorio Nacional de Lawrence Livermore	Estudio de las Universidades de Delaware y Standford
Demanda total estimada de energía eléctrica en el mundo		
Potencia máxima teórica de producción de energía eléctrica en el planeta		
Porcentaje de las necesidades atendidas con una instalación limitada		
Efectos estimados en el clima		

4. ¿Dónde habría que colocar los aerogeneradores y cuántos serían necesarios para obtener los resultados previstos en esos estudios?

5. ¿Que objeciones plantea el investigador Carlos de Castro a las estimaciones que se hacen en esos estudios?
6. Partiendo de los datos ofrecidos por esos estudios ¿Cuánta potencia eléctrica le correspondería aproximadamente a cada ser humano si el consumo fuera igual para todos?
7. Averigua los datos de consumo de energía eléctrica en tu hogar y valora vuestra situación en relación con la potencia que os correspondería según la estimación anterior.
8. Conviene matizar los datos y las valoraciones obtenidos en la actividad anterior teniendo en cuenta que no toda la energía eléctrica que necesitamos la consumimos en nuestros hogares. Busca datos sobre la procedencia de la demanda de energía eléctrica en tu país. Matiza las valoraciones de la actividad 7 a la vista de esos datos.
9. Teniendo en cuenta las informaciones contenidas en ese reportaje, aporta argumentos para defender o cuestionar la instalación masiva de aerogeneradores en el planeta.
10. ¿Para qué crees que sirven ese tipo de estudios de estimación teórica? ¿Conoces datos de otros estudios prospectivos sobre algún tema que te interese? ¿Sobre qué cuestiones consideras que sería necesario hacerlos?
11. Sobre cada frase de la siguiente quiniela señala tu postura de acuerdo, desacuerdo o duda. Selecciona dos o tres frases de la quiniela que te parezcan destacables (estés o no de acuerdo con lo que dicen) y redacta un comentario sobre ellas.

Quiniela sobre las posibilidades teóricas de la energía eólica			
1. Este tipo de estudios prospectivos son inútiles. No se debería gastar dinero en estudios tan teóricos.	1	X	2
2. No es posible instalar aerogeneradores a diez kilómetros de altura.	1	X	2
3. La demanda energética tiene picos de consumo que no pueden ser atendidos por fuentes de energía que, como la eólica, no se pueden intensificar.	1	X	2
4. Instalando muchos más generadores eólicos se podría atender a los picos de consumo. Ningún límite teórico lo impide.	1	X	2
5. Los factores estéticos no deben ser tenidos en cuenta a la hora de decidir si se instalan los aerogeneradores.	1	X	2
6. Los aerogeneradores son estilizados y bellos. Su impacto en el paisaje es positivo.	1	X	2
7. Al poder ser instalados en cualquier lugar, los aerogeneradores son una fuente de energía menos propicia para los desequilibrios políticos y económicos entre los países.	1	X	2
8. Ningún país ha conseguido que la energía eléctrica que consume proceda de la energía eólica en más de un diez por ciento.	1	X	2
9. No es posible producir en diez años tantos aerogeneradores como requeriría la posibilidad de que generaran un alto porcentaje de la energía eléctrica consumida.	1	X	2
10. Nadie puede calcular cuánto viento hay en el planeta.	1	X	2

1: De acuerdo; **X:** En duda; **2:** En desacuerdo



CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITÁRIOS



Agencia Española
de Cooperación
Internacional
para el Desarrollo

Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Propuesta didáctica
Sugerencias para el profesorado

- De entre las actividades propuestas conviene elegir cuáles se adaptan mejor al grupo y a sus intereses. En todo caso, antes de proponer la realización de las actividades se recomienda una lectura atenta del texto.

- La actividad 1 facilita el análisis del contenido del texto. Su revisión permitirá aclararlo y resolver posibles dudas. La actividad 2 sugiere buscar información sobre los dispositivos de generación de energía eléctrica a partir del viento sobre los que trata el reportaje. En las actividades 3 y 4 se propone sintetizar la información sobre los dos estudios de prospectiva en torno a la energía eólica de los que se habla en el reportaje. En la actividad 5 se pretende llamar la atención sobre algunas objeciones que otros investigadores han hecho a esos estimaciones. Las actividades 6, 7 y 8 proponen una comparación entre los datos estimados de consumo eléctrico global y los que puedan averiguarse sobre el consumo en el hogar y en el país. La actividad 9 tiene un carácter más valorativo sugiriendo plantear argumentos a favor o en contra de la instalación de aerogeneradores. En la actividad 10 se propone valorar el interés de los estudios de estimación y prospectiva de este tipo y plantear algún otro ámbito en el que fuera interesante contar con este tipo de informaciones. La actividad 11 plantea diversas cuestiones valorativas que pueden generar cierta controversia en relación con este tema.

- Aunque las actividades propuestas están redactadas para ser realizadas individualmente, varias de ellas son especialmente propicias para ser desarrolladas en equipo o incluso en debate abierto con toda la clase. Es especialmente interesante, en este sentido, compartir los trabajos sobre las actividades 6, 7 y 8.

- Podría ser oportuno registrar algunos de los comentarios y las respuestas que aparecen en el aula en torno a las actividades 9, 10 y 11 sobre la relevancia de este tipo de investigaciones teóricas y el interés que podría tener el desarrollo de la energía procedente de aerogeneradores.