

	<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA ACADÉMICO</b> NIT. 891901024-6 ICFES 01275-024364-018283 Resolución No. 1664 sept. 3 de 2002 Cod. DANE 176147000236	<b>PÁGINA [ 1 - 1 ]</b>
		<b>CÓDIGO:</b> DICUI: 600.1.23.01
	<b>GUIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE</b>	<b>VERSIÓN 1</b>
		Fecha de aprobación:

**DOCENTE: RICARDO SANCHEZ      AREA: TECNOLOGIA E INFORMATICA**

**GRADO: DECIMO 1- DECIMO 2**

**FECHA DE INICIO: JUNIO 1    FECHA DE FINALIZACIÓN: JUNIO 26**

**MATERIALES COMPLEMENTARIOS:**

**Grupo de Facebook SOMOS ACADEMICO 10**

**RECEPCION: Entrega de trabajos on line (programados una guía por semana)**

**A los correos electrónicos: [ricardosanchez@ieacademico.edu.co](mailto:ricardosanchez@ieacademico.edu.co) o [somosacademico@gmail.com](mailto:somosacademico@gmail.com)**

- **En el asunto del correo colocar nombre completo y grado al que pertenece.**
- **CELULAR: 3228499405 (Atención de 7 am a 1:00 pm- lunes a viernes)**

## **GUIA 01 ENERGIAS RENOVABLES EN COLOMBIA**

¿Colombia tiene potencial en fuentes de energía renovables?

Las hidroeléctricas abastecen la mayor parte del consumo de energía eléctrica en el país, con un 66 %, pero las plantas termoeléctricas, que funcionan con gas, carbón o diésel, respaldan la producción de electricidad, sobre todo en épocas de escasez hídrica. El año pasado, según WWF, la cogeneración solo aportó el 1 % de la matriz energética.

**Colombia tiene una gran riqueza de recursos energéticos renovables no convencionales**, como el sol y el viento. Su mayor fuente ha sido identificada en el Caribe, para ser más precisos en La Guajira, uno de los departamentos más vulnerables del país, hostigado por la pobreza y desamparado por la sociedad. El potencial de energía eólica que se puede llegar a producir allí es 1,2 veces más alto que la capacidad instalada del sistema interconectado nacional. ¿La principal razón? La velocidad que llega a alcanzar el viento.

**Colombia tiene una gran riqueza de recursos energéticos renovables no convencionales**, como el sol y el viento. Su mayor fuente ha sido identificada en el Caribe, para ser más precisos en La Guajira, uno de los departamentos más vulnerables del país, hostigado por la pobreza y desamparado por la sociedad. El potencial de energía eólica que se puede llegar a producir allí es 1,2 veces más alto que la capacidad instalada del sistema interconectado nacional. ¿La principal razón? La velocidad que llega a alcanzar el viento.

Sin embargo, sobre esta estrategia hay más dudas que certezas. Principalmente porque se está desarrollando de manera vertiginosa y las comunidades indígenas no tienen mucha claridad sobre este plan, que, según la investigación de Indepaz, **equivale en energía producida a lo que generarían dos represas del tamaño de Hidroituango.**

La comunidad hace un llamado a que, ante la transformación energética, se garanticen los derechos del pueblo wayuu, que es el dueño del territorio. Pide que no se replique el modelo implementado en **el parque Jepírachi**, también en La Guajira, un plan piloto instalado hace 14 años por Empresas Públicas de Medellín (EPM). Allí, en las localidades del Cabo de la Vela y Puerto Bolívar, están instalados 15 aerogeneradores que producen 19,5 megavatios para el sistema de interconexión nacional, pero, aunque se produce la electricidad con la que se mueven industrias y ciudades, la gran mayoría de las viviendas del sector no cuentan con un mínimo de luz.

	<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA ACADÉMICO</b> NIT. 891901024-6 ICFES 01275-024364-018283 Resolución No. 1664 sept. 3 de 2002 Cod. DANE 176147000236	PÁGINA [ 2 - 1 ]
		CÓDIGO: DICUI: 600.1.23.01
	<b>GUIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE</b>	VERSIÓN 1
		Fecha de aprobación:

No obstante, en materia de energías renovables hay mucho por hacer en el país. **La regulación de su implementación viene haciéndose en el país desde la Ley 1715 de 2014**, en la que, además de promoverlas, se presentan incentivos que invitan al sector privado a incursionar en el desarrollo de energías no convencionales, de carácter limpio y amigable con el medio ambiente. Y son muchas las experiencias de otros países que indican que con esta transformación energética ganan todos los actores involucrados, siempre y cuando se implementen las debidas salvaguardas sociales y ambientales.

**Uno de los casos de éxito es el de Costa Rica.** En este país centroamericano se logró en 2017 que durante 300 días se empleara energía 100 % renovable, lo que llevó, un año después, a que el presidente Carlos Alvarado Quesada prohibiera el uso de combustibles fósiles y promoviera los carros híbridos o eléctricos y otras alternativas sostenibles. “Es un ejemplo de éxito para las energías renovables más grande en la región de América Central. Para alcanzar una economía neutra en emisiones de carbono, para 2021 el Gobierno le apostó a una matriz energética basada en fuentes renovables, a partir de energía eólica, hidroeléctrica, biomasa y solar”, señala WWF en su informe *Energías renovables*.

En el mismo informe, la organización asegura que Colombia debe considerar “**el desarrollo de energías renovables no convencionales**, como la eólica, biomasa, geotérmica, pequeña hidroeléctrica y solar, para complementar el sistema energético, adaptarse al cambio climático, enfrentar el agotamiento de las reservas domésticas de combustibles fósiles y garantizar la seguridad energética del país”.

Actualmente, **la generación de electricidad en el país proviene un 66 % de energía hidráulica y 29 % de plantas térmicas**, que es la obtenida de gas, carbón y diésel. Solo el 1 % es de cogeneración de biomasa. Estas cifras preocupan, sobre todo porque el sistema eléctrico no es lo suficientemente resiliente para soportar los embates de fenómenos como El Niño, la variabilidad de la disponibilidad de los hidrocarburos, especialmente gas, o incluso la volatilidad de sus precios. Por eso, el país está ante la necesidad de reducir su dependencia de las fuentes convencionales de energía.

Son muchos los beneficios que trae su implementación. Uno de ellos es la posibilidad de atraer inversión que incremente el acceso a capital y dinamice la competitividad del sector eléctrico en innovación, desempeño y costos. También podría ayudar a modernizar otros sectores de la economía, como el transporte, que es clave para la mitigación al cambio climático. Un imaginario que no es imposible. En la actualidad, América Latina se ha convertido rápidamente en una de las regiones más atractivas para invertir en estas energías. Como ejemplos están México, Chile y Brasil, que hacen parte de los 10 principales mercados de energías renovables en el mundo.

Además, podría ser una oportunidad para incentivar la innovación y el desarrollo tecnológico y convertirse en una fuente importante de empleo. **Para 2015, explica WWF, generó cerca de 8,1 millones de trabajos, el 70 % de los cuales correspondió a la industria solar fotovoltaica, de biocombustibles y eólica**, cifra que podría aumentar a 24 millones en 2030.

A pesar de los diferentes retos que enfrenta, las oportunidades de implementar las energías renovables en el país son claras, pues son la mejor alternativa para complementar el sistema energético. Esta es una apuesta fundamental para cumplir con los compromisos que ha adquirido Colombia ante la comunidad internacional y para lograr una transición energética global.

## ACTIVIDAD

Basados en la lectura.

- ¿Considera Ud. que nuestro país está preparado en la parte logística y cultural de los usuarios para hacer uso de estas energías?
- ¿Cuál sería el mayor beneficio y el mayor problema para su uso de un consumidor colombiano?

	<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA ACADÉMICO</b> NIT. 891901024-6 ICFES 01275-024364-018283 Resolución No. 1664 sept. 3 de 2002 Cod. DANE 176147000236	PÁGINA [3 - 1]
		CÓDIGO: DICUI: 600.1.23.01
	<b>GUIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE</b>	VERSIÓN 1
		Fecha de aprobación:

## GUIA 02 CIENTIFICOS RELEVANTES EN EL TEMA DE LA ENERGIA



**Tales de Mileto (624 a. C.-546 a. C.)**

En sus postulados, este científico griego utilizó el concepto de energía, aunque con ciertas diferencias respecto de la noción que tenemos hoy en día. En la época de Tales, ya existían algunas ideas acerca de la conservación de la materia, similar a la conservación de la masa y energía actuales.



**Arquímedes (287 a. C.-212 a. C.)**

Considerado como uno de los científicos más importantes de la Antigüedad Clásica, acuñó la idea de que la energía era contenida por los cuerpos y les otorgaba la capacidad para realizar trabajo. Además, realizó importantes aportes en el campo de la hidrostática.



**Isaac Newton(1643-1727)**

Fue un físico y matemático inglés y uno de los primeros en introducir la noción de energía cinética y potencial. Planteó, aunque no formalmente, que la energía era una magnitud que no se creaba o destruía, sino que se transformaba.



**Gottfried Leibnitz (1646-1716)**

Este importante matemático alemán fue uno de los primeros en intentar modelar matemáticamente la energía de los cuerpos en movimiento, a la que llamó vis viva (fuerza viva), y que hoy conocemos como energía cinética.

	<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA ACADÉMICO</b> NIT. 891901024-6 ICFES 01275-024364-018283 Resolución No. 1664 sept. 3 de 2002 Cod. DANE 176147000236	PÁGINA [4 - 1]
		CÓDIGO: DICUI: 600.1.23.01
	<b>GUIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE</b>	VERSIÓN 1
		Fecha de aprobación:



**James Watt (1736-1819)**

Fue un destacado ingeniero e inventor escocés que contribuyó notablemente al desarrollo de la máquina a vapor. En su honor, la potencia mecánica se mide en watt (W).



**Antoine Lavoisier (1743-1794)**

Fue un químico francés, quien estableció el principio de conservación de la masa, el que es equivalente al principio de conservación de la energía.



**Michael Faraday (1791-1867)**

Físico británico que descubrió el fenómeno de inducción electromagnética, el que sería la base de la construcción de los generadores eléctricos, que transforman la energía mecánica en electricidad.



**James Joule (1818-1889)**

A partir de sus estudios del calor, este físico inglés pudo enunciar una completa formulación de la conservación de la energía mecánica. En su honor, la unidad de energía del Sistema Internacional se le denominó joule (J).



**Thomas Alva Edison (1847 - 1931)**

Empresario y un prolífico inventor estadounidense que patentó más de mil inventos. Aunque se le atribuye la invención de la lámpara incandescente, esta en realidad sólo fue perfeccionada por él, quien, tras muchos intentos consiguió un filamento que alcanzara la incandescencia sin fundirse. El 21 de octubre de 1879, consiguió que su primera bombilla luciera durante 48 horas seguidas.

	<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA ACADÉMICO</b> NIT. 891901024-6 ICFES 01275-024364-018283 Resolución No. 1664 sept. 3 de 2002 Cod. DANE 176147000236	PÁGINA [5 - 1]
		CÓDIGO: DICUI: 600.1.23.01
	<b>GUIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE</b>	VERSIÓN 1
		Fecha de aprobación:



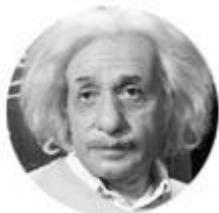
**Nikola Tesla (1865 – 1943)**

Fue un inventor, ingeniero mecánico, ingeniero electricista y físico de origen serbio y el promotor más importante del nacimiento de la electricidad comercial. Las patentes de Tesla y su trabajo teórico formaron las bases de los sistemas modernos de potencia eléctrica por corriente alterna (CA), incluyendo el sistema polifásico de distribución eléctrica y el motor de corriente alterna.



**Heinrich Hertz (1857-1894)**

Físico alemán que descubrió y describió el efecto fotoeléctrico. Este fenómeno sentaría las bases para el desarrollo de la energía producida por las celdas fotovoltaicas, que generan electricidad a partir de la luz del Sol.



**Albert Einstein (1879-1955)**

Ganador del Premio Nobel de Física en 1921 y considerado como uno de los científicos más populares del siglo XX, propuso una de las más importantes equivalencias en la ciencia, aquella que relaciona la masa y la energía. Parte de su trabajo sentó las bases para el desarrollo de la energía nuclear.

**ACTIVIDAD**

Basados en las cortas descripciones de estos destacados científicos, ¿cuál cree Ud. que fueron los mayores aportantes al proceso evolutivo del uso de la energía en nuestra civilización? Justifique su apreciación.

Si conoce otro por favor agréguelo.

	<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA ACADÉMICO</b> NIT. 891901024-6 ICFES 01275-024364-018283 Resolución No. 1664 sept. 3 de 2002 Cod. DANE 176147000236	<b>PÁGINA [6 - 1]</b>
		<b>CÓDIGO:</b> DICUI: 600.1.23.01
	<b>GUIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE</b>	<b>VERSIÓN 1</b>
		Fecha de aprobación:

### **GUIA 03** **LAS DIEZ TECNOLOGIAS EN EL MUNDO DE LA ENERGIA** **QUE SALVARAN EL PLANETA**

En las últimas décadas se ha visto un increíble avance y despliegue en tecnologías innovadoras, pero es la convergencia de estas tecnologías la que realmente podría transformar nuestro futuro, según cuenta la revista Forbes.

Si la mayor preocupación es el cambio climático, la contaminación del aire, los plásticos, la seguridad alimentaria o una de las muchas amenazas existenciales que enfrenta el mundo hoy en día, parece que existen soluciones tecnológicas que realmente pueden ayudarnos a cumplir los objetivos del acuerdo climático de París 2015 o alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible para 2030.

**Masdar**, la compañía de Abu Dhabi que investiga sobre energías futuras, en asociación con el periódico **The National** y la Cumbre World Future Energy organizada durante la Semana de la Sostenibilidad de Abu Dhabi (ADSW) lanzaron un nuevo informe «**El futuro de la sostenibilidad**», que destaca cómo innovaciones tan distintas como son la captura de carbono, el almacenamiento de energía, la impresión en 3D, la inteligencia artificial (AI) o el análisis de datos podrían acelerar la transición global hacia un mundo sostenible y con bajas emisiones de carbono.

El informe también examina los avances tecnológicos clave que mejorarán la sostenibilidad en seis sectores definidos como **energía y cambio climático, agua, movilidad, biotecnología, espacio y tecnología** para el bien. Varias tecnologías, como la **impresión 3D, la nanotecnología, el análisis de datos, la cadena de bloques y la inteligencia artificial**, afectan a los seis sectores. Estas y otras tecnologías están convergiendo para mejorar la eficiencia, optimizar el consumo de electricidad y producir sistemas inteligentes que reducirán nuestra huella de carbono.

Las diez principales tecnologías identificadas en la investigación incluyen:

- Las 'cadenas de bloque', que permite comprar y compartir la electricidad como por ejemplo el **OLI** de Alemania
- El blockchain y las criptomonedas en instalaciones renovable. Con esta tecnología como la startups de **Soluna**;
- Plataformas de intercambio de energía solar de igual a igual que extienden energía limpia a áreas remotas como la de **SOL-Share**, con sede en Bangladesh;
- Los sistemas de recuperación de calor residual que reciclan subproductos industriales y se convierten así en una fuente de energía sin carbono. Es el caso de **Seramic** de Emiratos Árabes Unidos;
- Una batería de estado sólido imprimible en 3D alimentada por aceite vegetal que tiene aplicaciones potenciales en el almacenamiento de energía, como la de **Berekotry Ltd** (EEUU);
- Un tipo de carbón hecho a partir de biomasa que puede reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Se utiliza ya en las centrales térmicas de carbón de **Agri-Tech Producers**, en EEUU;
- Las briquetas «verdes» hechas de biomasa que reducen la tala de árboles y la dependencia de carbón sucio como el creado por la empresa de gestión de medio ambiente **Kayole** de Kenia;
- Un sistema de realidad virtual que inspira un comportamiento más sostenible como es el de **Thinc Design de Nueva York**;
- Una fuente de agua en la ciudad que ahorra agua y evita el uso de millones de botellas de plástico. Eso a propuesta del **Grupo ProAcqua**;
- Pinturas respetuosas con el medio ambiente que protegen las superficies y mejoran las eficiencias energéticas, como las de **zero-VOC**.

	<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA ACADÉMICO</b> NIT. 891901024-6 ICFES 01275-024364-018283 Resolución No. 1664 sept. 3 de 2002 Cod. DANE 176147000236	PÁGINA [7 - 1]
		CÓDIGO: DICUI: 600.1.23.01
	<b>GUIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE</b>	VERSIÓN 1
		Fecha de aprobación:

Las innovaciones en energía y cambio climático siguen siendo algunas de las más críticas para acelerar un futuro más sostenible, y el informe sostiene que se debe lograr un mejor almacenamiento de energía, incluidas las innovaciones en el almacenamiento de hidrógeno, para una transición energética exitosa. Mientras tanto, se espera que las redes inteligentes y la conectividad faciliten una mejor gestión de la energía y menos residuos en general.

También hay otras áreas que requieren un mayor enfoque para tener un impacto, con las tecnologías de tránsito de ciudades inteligentes una innovación clave para desarrollar servicios de movilidad más sostenibles.

Como el agua es un tema crítico, tanto en términos de agricultura (que consume el 70% del agua dulce global cada año) como en términos de uso en la generación de energía, la desalinización deberá desarrollarse rápidamente.

La biotecnología será cada vez más generalizada, con el potencial de resolver una amplia gama de desafíos médicos, agrícolas y ambientales. En las industrias que van desde la médica hasta la fabricación, la impresión 3D seguirá desempeñando un papel cada vez más importante, mientras que la exploración espacial pasará del ámbito de los gobiernos al desarrollo de prácticas e industrias sostenibles.

Un área que aparece claramente en el informe es la importancia de los **jóvenes**. Mientras que en el norte global la población está envejeciendo, a nivel mundial, la demografía se está desplazando hacia abajo. La mayoría de los jóvenes de hoy creen que el cambio climático será la mayor amenaza para el mundo en la próxima década y están recurriendo a la innovación para resolver los desafíos. Esto en sí mismo se vincula con el último hallazgo importante del informe, y es que **la educación es absolutamente fundamental para el logro de mejores prácticas sostenibles**.

«El mundo está experimentando un cambio desde el paradigma de los negocios como de costumbre a uno más consciente de la sostenibilidad» dijo Thani bin Ahmed Al Zeyoudi, ministro de Cambio Climático y Medio Ambiente de los Emiratos Árabes Unidos.

## ACTIVIDAD

Según su opinión, ¿cuáles son las dos de estas nuevas tecnologías más importantes y por qué?

	<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA ACADÉMICO</b> NIT. 891901024-6 ICFES 01275-024364-018283 Resolución No. 1664 sept. 3 de 2002 Cod. DANE 176147000236	<b>PÁGINA [8 - 1]</b>
		<b>CÓDIGO:</b> DICUI: 600.1.23.01
	<b>GUIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE</b>	<b>VERSIÓN 1</b>
		Fecha de aprobación:

## GUIA 04 INVENTOS REVOLUCIONARIOS PARA PRODUCTIR ENERGIA

Algunos científicos estiman que para el año 2050 dos tercios de la población mundial estará viviendo en ciudades, así que están buscando, junto a algunas firmas tecnológicas, la forma de generar energía renovable que emane del propio mobiliario urbano que nos rodea. ¿Es algo realista?

Si tenemos en cuenta los nuevos materiales, inventos y aparatos que se están desarrollando nadie puede decir que este es un objetivo inalcanzable.

Otra cosa muy distinta es **si son factibles** desde el punto de vista económico y si realmente son una alternativa a los generadores de energía que ya existen.

Estos son cinco inventos revolucionarios que ya han demostrado su eficacia,

### 1. Cemento energético

Las mezclas de cemento hechas con **residuos de centrales eléctricas** podrían servir para construir, por ejemplo, **edificios que sirvan de baterías**.

Este **concreto compuesto de potasiogeopolimétrico (KGP)** es más barato que el cemento común y **puede almacenar electricidad**.

Según los investigadores, un poste de luz de seis metros de altura hecho con KGP y equipado con un pequeño panel solar podría contener suficiente energía para alimentarse por sí mismo durante toda la noche. "Hemos demostrado que las mezclas de cemento KGP se pueden usar para almacenar y liberar energía eléctrica sin la necesidad de añadir nada que sea costoso o peligroso", asegura el profesor de la Universidad de Lancaster Mohamed Saafi, quien encabeza la investigación.

### 2. Ventanas hechas de paneles solares

Los nuevos materiales también están ayudando a que los paneles solares sean más baratos y rentables. La energía solar es la fuente de energía renovable más común en ciudades porque el costo ha caído de los US\$4 por vatio que costaba hace una década a los US\$0,50 que vale ahora.

En Reino Unido, por ejemplo, más de una de cada tres empresas ya produce parte de su propia electricidad, en su mayoría utilizando paneles solares colocados en los tejados.

Pero la fabricación de paneles solares a base de silicio supone un gran gasto de energía porque requiere temperaturas superiores a los 1.400°C o superiores y el silicio debe de ser 99.9999% puro.

Ahora han surgido materiales como la perovskita que pueden hacer los paneles mucho más delgados, baratos y que trabajan a temperaturas mucho más bajas, cuenta Nitin Padture, profesor de ingeniería en la Universidad de Brown, en Estados Unidos.

Al ser **parcialmente transparentes**, también podrían usarse para ventanas.

El inconveniente es que la mayoría de ellos contienen plomo, un metal altamente tóxico, pero una opción que sugiere el profesor Padture y su equipo es **reemplazar el plomo por titanio**.

"El titanio es bastante común, pero nadie había pensado en usarlo para reemplazar el plomo en los paneles solares de *perovskita*", dice.

"No estamos buscando reemplazar la tecnología de silicio que existe ahora mismo, sino mejorarla".

### 3. Turbinas eólicas urbanas

A la hora de hablar de viento, la otra fuente de energía renovable más común, **las turbinas convencionales no funcionan bien** en áreas con muchos edificios porque las direcciones del viento varían mucho.

#### ▪ La capacidad de las fuentes renovables para producir electricidad supera a la del carbón

Pero los investigadores Nicolas Orellana y Yaseen Noorani han creado un **aerogenerador esférico** para acabar con el problema. Su turbina O-Wind, que ha ganado el Premio James Dyson 2018 en Reino Unido, es un dispositivo esférico que **gira cuando el viento lo golpea** desde cualquier dirección.

Otra solución la aporta la firma turca Devici Tech. Se trata de usar **turbinas eólicas verticales** a lo largo de las carreteras que puedan **usar la energía generada por los carros** al circular.

	<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA ACADÉMICO</b> NIT. 891901024-6 ICFES 01275-024364-018283 Resolución No. 1664 sept. 3 de 2002 Cod. DANE 176147000236	PÁGINA [9 - 1]
		CÓDIGO: DICUI: 600.1.23.01
	<b>GUIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE</b>	VERSIÓN 1
		Fecha de aprobación:

La compañía asegura que sus turbinas Enlil, ya en fase de prueba en Estambul, pueden atender las necesidades energéticas de hasta dos casas y que además se les pueden incorporar paneles solares y sensores sísmicos.

Pero hay algunos inventos que, pese a funcionar, han demostrado no ser en absoluto rentables.

#### 4. Carreteras fotovoltaicas

En Francia, por ejemplo, la firma de ingeniería Colas fue pionera en construir carreteras fotovoltaicas. Instaló varias en todo el país así como en algunas zonas de Japón y de Estados Unidos.

La primera construcción fue en una ruta de 1 kilómetro de un solo carril en Normandía, en el noreste del país.

Existen dudas sobre si, en el caso de las carreteras fotovoltaicas, los paneles solares son realmente útiles porque al estar en posición horizontal en lugar de inclinados hacia el sol, pueden **no recibir tantos rayos solares**. Además, el tráfico intenso, la nieve o el barro puede **bloquearlos**.

En 2014, se construyó un pequeño carril bici de 70 metros en Ámsterdam por US\$3 millones. Produjo 3.000 kilovatios por hora (kWh) de electricidad en su primer año, pero por ese dinero, se podrían haber comprado 65 millones de kWh de electricidad en el mercado abierto.

#### 5. Energía al movimiento

Otra tecnología que busca justificarse comercialmente es la **piezoeléctrica**. Es un tipo de energía que, cuando se aprietan ciertos materiales, como el cuarzo, **fluye** a través de ellos.

Por lo tanto, los automóviles y camiones que viajan a lo largo de superficies de carreteras especiales equipadas con dispositivos piezoeléctricos podrían generar energía. Los peatones podrían hacer esto mismo en pavimentos especiales.

En 2009, la firma israelí Innowattech experimentó con carreteras que capturan energía y ahora una firma estadounidense, Pyro-E, quiere probar una tecnología similar en un pequeño tramo de carretera en Fresno, California. Pero aunque estos proyectos son técnicamente viables, actualmente son **caros**.

Algunos calculan que en Estados Unidos, un kilómetro de una calle de doble sentido necesitaría 13.000 dispositivos piezoeléctricos, lo que sumaría US\$400.000 a los costos de construcción.

Incluso sin considerar los costos de fabricación o instalación, llevaría aproximadamente 12 años recuperar esta cantidad.

La firma del Reino Unido Pavegen ha desarrollado **pavimentos generadores de electricidad** que pueden producir de dos a cuatro julios de energía con cada paso que se da sobre ellos.

Sus pavimentos, que cuestan alrededor de US\$2.700 por metro cuadrado, se han instalado en 200 lugares en todo el mundo. La cifra puede resultar bastante alta, pero también resultaban caros los paneles solares cuando irrumpieron en el mercado por primera vez.

"Creemos que las personas, no solo la tecnología serán las que mejorarán nuestras ciudades", afirma Laurence Kemball-Cook, fundador y director ejecutivo de Pavegen.

La idea, esperan, es que las personas puedan ayudar a crear también ciudades sostenibles, con energía renovable. La tecnología está, ahora toca abaratar los costos.

### ACTIVIDAD

Con sus palabras diga los pro y contras de cada una de estas propuestas tecnológicas en donde la energía es producida.