

El país tiene un alto potencial con esta energía por ser del trópico

# Al pensar en su transición energética, Colombia debería mirar sus mares

Un nuevo análisis sobre las oportunidades de desarrollo de energías marinas —a partir de olas, mareas y diferencias de temperatura en el océano— indica que Colombia tiene un gran potencial para obtener energía a través de la combinación entre aguas dulces y saladas. ¿Qué le falta al país para aprovecharlo?



MARÍA  
CAMILA  
BONILLA

mbonilla@elespectador.com  
@mcamilabonillac

Desde por lo menos hace unos 200 años, durante la dinastía Han en China, se presentaron las primeras ideas para utilizar el agua como fuente de energía. Según cuenta la Asociación Internacional de Energía Hidroeléctrica (IHA por sus siglas en inglés), “martillos impulsados por una rueda hidráulica vertical se utilizaban para machacar y descascarar grano, romper mineral y fabricar papel”.

Las innovaciones tecnológicas que permitieron que veamos proyectos como Hidroituango se dieron durante el siglo XIX, cuando se inventaron las primeras turbinas hidráulicas, como la turbina Francis, la de uso más común hoy en día. Pero ese avance ha dado paso a nuevas formas de generar energía con el agua. Y no con la de ríos, únicamente, sino con la de océanos.

“El océano representa una fuente masiva de energía sin explotar”, anota un nuevo artículo, publicado en la revista *Sustainability*, que contó con la participación de tres investigadores colombianos: Andrés Osorio, Mateo Roldán y Santiago Arango. El documento analiza el estado actual y potencial de energías renovables *offshore* (costa afuera) en Argentina, Brasil, Chile, Colombia y Uruguay.

“Se venía hablando en muchos de nuestros países de la transición energética y nos decidimos a hacer una publicación que dé una mirada más holística del tema, no solamente de la energía eólica costa afuera, sino del estado normativo, tecnológico y de desarrollo de capacidades de las energías marinas”, indica Osorio, ingeniero civil con una maestría y doctorado en Ciencias y Tecnologías Marinas.

Mientras que el término *offshore* suele referirse a renovables que están en los océanos, las energías marinas son las que usan elementos como olas, mareas, corrientes, sali-



Cuando se habla de energía de gradientes salinos es porque hay una diferencia de concentración de agua dulce y salada. / Getty Images

nidad o temperatura del mar para producir energía.

En el artículo, los autores comprobaron que cada país de Suramérica tiene recursos marinos distintos y con potencial diferente. “En Chile hay mucho oleaje y mareas. En Brasil tienen un potencial enorme de eólica *offshore*. Y Colombia tiene un gran potencial en gradientes salinos y térmicos. Cada uno debe identificar qué tiene y orientar la investigación y capacidades hacia ese recurso”, dice Roldán, ingeniero químico y magister en el mismo campo.

Antes de explicar qué son los gradientes salinos, es importante entender que la energía marina proviene de cinco fuentes: olas, mareas, corrientes oceánicas, gradiente térmico y gradiente salino, que generan energía de formas distintas. Mientras que las olas y mareas sirven para mover una turbina, las diferencias de temperaturas en el océano funcionan para generar energía en un ciclo Rankine, como en una termoeléctrica de carbón.

Según el artículo, Colombia tiene potencial de obtener energía de casi todas las fuentes en sus dos costas, excepto de las corrientes oceánicas. Roldán explica que esto no significa que en las costas del país no existan estas corrientes, sino que “no son suficientes para pensar en un desarrollo tecnológico a una escala relevante”.

A pesar de que el país tiene todas las fuentes en sus dos costas, el potencial en gradiente salino es el que sobresale. Como explica Osorio, “cuando hablamos de energía de gradientes salinos es porque hay una diferencia de concentración

de agua dulce y salada, por ejemplo, en desembocaduras de río.”

Las tecnologías de gradiente salino, agrega Roldán “usan membranas para evitar el mezclado y transformar la energía disponible en electricidad. La que más hemos explorado en Colombia es la electrodiálisis inversa, que se puede entender como una celda de combustible que se alimenta con las aguas de diferente salinidad”.

Colombia tiene un alto potencial con esta energía por ser del trópico. Aquí, indica Osorio, tenemos mares con altas concentraciones de sal y, en el caso del Caribe, también se tienen, en paralelo, grandes ríos. La desembocadura del río Magdalena en el mar Caribe, en Barranquilla, por ejemplo, es un buen punto para aprovechar la energía.

Allí, el mar tiene una salinidad de 36 gramos por kilogramo, mientras que el río tiene 0,06 gramos por kilogramo, apunta Roldán. Por estas características, de hecho, los investigadores están trabajando para establecer allí la primera planta piloto de escala relevante en Latinoa-

mérica. La iniciativa, en la que participan la Universidad Nacional y la Universidad del Norte, busca demostrar el potencial de generación de energía a partir de gradientes salinos en el país y dar una idea de los retos a los que se podría enfrentar si le apostara a la tecnología.

Osorio dice que esperan responder preguntas como cuál es el impacto ambiental de la implementación de la tecnología, cuáles sus ventajas y hasta dónde se podría escalar potencialmente. Estos datos servirían para “madurar” la tecnología, en caso de que se quiera empezar a desarrollar, para que Colombia “se convierta en exportador de la tecnología de gradiente salino para el mundo”.

## El océano para el desarrollo

Aunque no todas las energías marinas servirán para generar energía para la electricidad de todo el país, Roldán sostiene que son alternativas interesantes, y que se deben evaluar para ciertas regiones del país. “En el Pacífico sabemos que las mareas y las olas podrían suplir las necesidades locales, por medio de microrredes. La energía marina en general es atractiva para llegar a sitios que ahora suplen sus necesidades de electricidad con combustibles fósiles”.

En San Andrés y Providencia, agrega, se podría evaluar el potencial de generación de energía a partir de gradientes térmicos, en vez de instalar energía eólica costa afuera. “Está rodeado de mar, y pensar en generación de energía podría competir con otros usos de espacio. También se debe pensar cuánto estamos dispuestos a sacrificar del paisaje natural con turbinas eólicas *offshore*”.

En sus trayectorias investigativas, agrega Osorio, también han identificado que el archipiélago tiene un potencial para implementar un modelo de desarrollo basado en la ciencia del mar. Es decir, que “el agua del mar da una base para desarrollar enclaves empresariales o industriales basados en el recurso marino y sus ecosistemas. El turismo científico podría ser una opción”. El mensaje es que en el mar hay un potencial más allá de la energía, pero que esta también se puede utilizar para resolver necesidades locales y prácticas.

Todo esto requerirá trabajar en la investigación y tecnología nacional. “Ahora que hablamos de la transición energética justa, entendemos que no solamente implica hacer concesiones en el mercado de energía, sino desarrollar capacidades, que se dan en las universidades, la academia y con las comunidades”, indica Osorio. ■

» La energía marina proviene de cinco fuentes: olas, mareas, corrientes oceánicas, gradiente térmico y gradiente salino.