

# El futuro de la gestión del agua

[Tomás Michel](#)



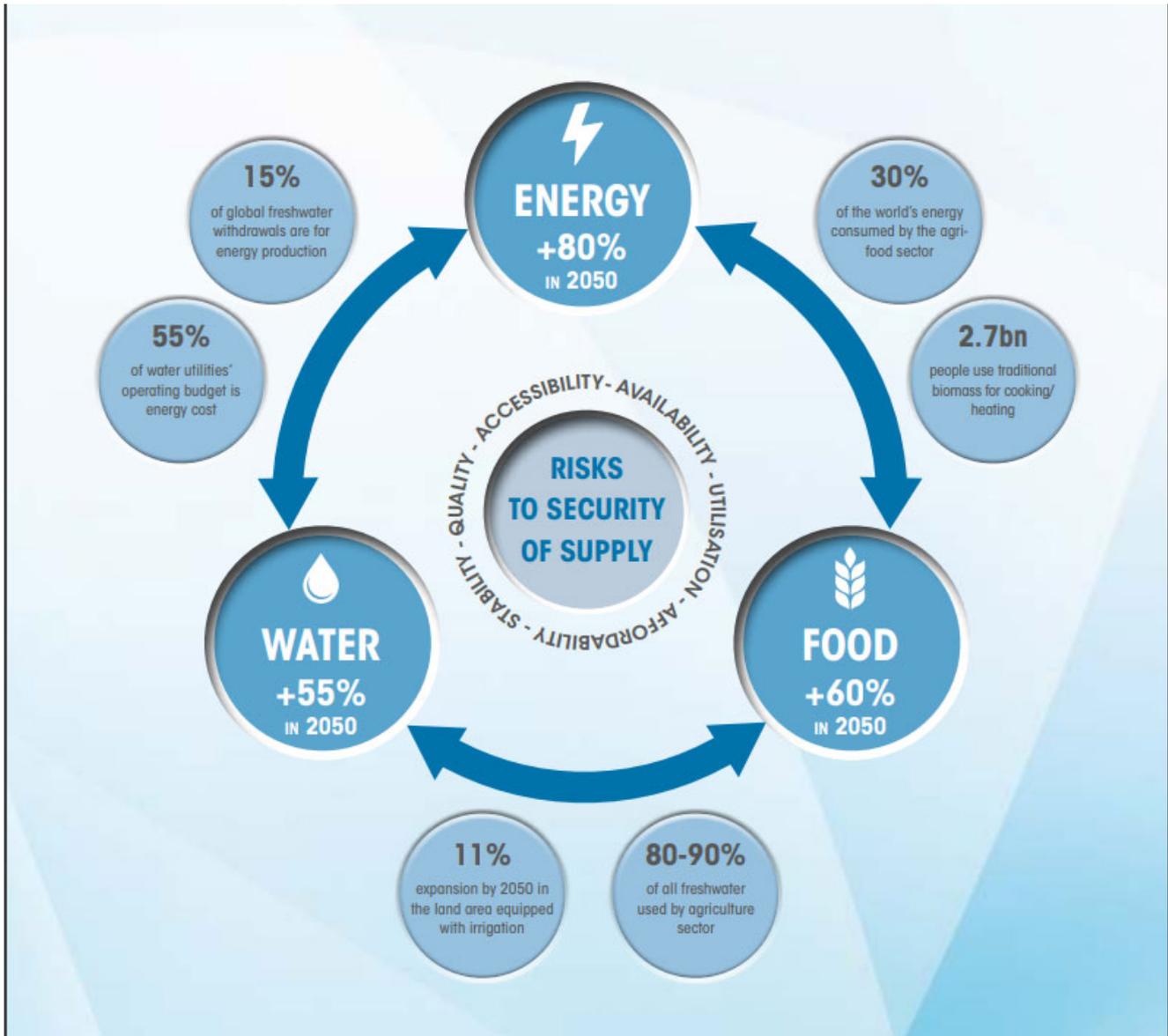
Plantación de zanahorias son regadas en California, Estados Unidos. FREDERIC J. BROWN/AFP/Getty Images

## ***Cómo las nuevas tecnologías y la innovación social pueden contribuir a alcanzar una nueva gobernanza de los recursos hídricos.***

Las nuevas tecnologías cambiarán el tratamiento y la gestión del agua. Hablamos de la biotecnología o la nanotecnología, o de ámbitos tecnológicos como el *internet de las cosas* (IoT en sus siglas en inglés), la robótica y la inteligencia artificial (IA), y cómo no, del tratamiento de los datos que precisamente algunas de estas nuevas tecnologías facilitarán cada día y cada hora de forma más masiva y a menor coste (*big data*). Hay que plantearse cómo estas nuevas herramientas pueden ayudar a la gestión de los recursos hídricos desde la perspectiva de los grandes desafíos que debemos superar.

¿Cuáles son estos retos? El primero de ellos es el cambio climático y las devastadoras consecuencias que los expertos anuncian para el planeta si no somos capaces de *enfriar* o *dejar de calentar en exceso* la Tierra. Como es bien sabido los efectos del cambio climático son la aparición de fenómenos extremos, de tormentas y sequías.

Un segundo reto de proporciones similares es el crecimiento demográfico, que supone un constante incremento de la demanda de recursos y, sobre todo, la concentración de cada vez más población, y por lo tanto el aumento de la demanda en grandes zonas urbanas. Ambos desafíos ejercen influencia directa sobre el tercer reto: el nexo agua-alimentación-energía, y sobre la evolución de la demanda que para los vértices de este nexo puede proyectarse en el futuro.



La producción de alimentos y de energía, ambas indispensables, no son posibles sin el consumo de ingentes cantidades de recursos hídricos. El círculo del nexo se cierra si es imposible el bombeo del agua o el tratamiento de ésta sin energía.

Las estimaciones de aumento de la población (de unos 7.700 millones de habitantes a noviembre de 2018 hasta una proyección de 9.800 millones para 2050) resultan en incrementos muy considerables para la demanda de agua, alimentación y energía, planteando un verdadero *nudo gordiano* y un elevado riesgo para la garantía del suministro.

Un cuarto desafío también está, por desgracia, relacionado con todo lo anteriormente expuesto y se da en cualquier punto del planeta, aunque el grado y el tipo de afectación dependen del nivel económico y de desarrollo de la zona en cuestión. Nos referimos al reto de la desigualdad y de los consecuentes conflictos sociales y de migración que provocan o tienen como base

subyacente.

El agua es un recurso finito esencial para encarar los cuatro retos señalados y es un eje absolutamente central para el desarrollo económico, la salud y el bienestar de los habitantes del mundo. Todo el agua de nuestro planeta se puede representar en una bola cuyo tamaño sería 1.000 veces menor que el globo terráqueo. Parece poca agua, pero en realidad disponemos de incluso menos. Hay que recordar que un 90% de ella es salada, y el 99% del agua dulce se encuentra en el subsuelo. Por lo tanto, el agua dulce superficial y de fácil acceso representa sólo el 0,07% del total de los recursos hídricos en la Tierra.

Aumentará la demanda de agua, sus usos y los usuarios, y socialmente en todo el mundo incrementará la exigencia de una mayor garantía de disponibilidad, calidad y servicio. Es precisamente una nueva y mejor gestión del recurso basada en la innovación lo que se necesita, y que ésta se convierta en uno de los ejes vertebradores de una nueva gobernanza del agua. Veamos pues cómo la innovación y algunas de las tecnologías pueden y deben contribuir.

Las técnicas de tratamiento de agua, tanto la potable como aquella residual, han evolucionado, pero manteniendo los principios básicos y tratamientos unitarios, que fueron desarrollados hace ya más de doscientos años. El sector del agua es y ha sido tradicionalmente bastante conservador, poco proclive a la innovación y a la introducción de nuevos conceptos y soluciones. Es así por tres importantes razones. En primer lugar, el sector ha dependido y depende de grandes y costosísimas inversiones en infraestructuras (según la consultora McKinsey, entre 2013 y 2030 se invertirán 12 billones de dólares en proyectos relacionados con el agua en todo el mundo, un esfuerzo similar al realizado en energía y telecomunicaciones), lo que le confiere forzosamente una visión, marco de análisis y periodo de toma de decisiones a muy largo plazo. En segundo lugar, no es posible desvincular la gestión del agua de aspectos de salud pública y, en esa cuestión concreta, de una regulación más o menos rígida. Por último, el agua es y ha sido siempre a escala planetaria un asunto local y siempre muy político. Esto supone muchas e importantes barreras a la innovación, pero sobre todo imposibilita o complica el acceso a un gran mercado uniforme y global, donde nuevas soluciones puedan triunfar y florecer.

Las técnicas de tratamiento han mejorado, se han refinado y se ha reducido sus costes tanto de adquisición como de explotación, pero sólo por esa vía no será posible atender a la futura demanda proyectada, sobre todo si queremos hacerlo de forma equitativa y a escala global.

La nanotecnología permitirá fabricar compuestos y materiales que lograrán a su vez, nuevas, mejores y más eficientes técnicas de separación. Hablamos sobre todo de membranas y

---

resinas para el tratamiento del agua. Este tipo de materiales se utilizan, en parte, para hacerla potable, eliminando los patógenos, y se emplean para separar del agua residual todo aquello indeseable que se ha ido acumulado por el uso. Por lo tanto, podría cambiar cómo tratamos el agua de manera significativa.

Sin embargo, la nanotecnología será fundamental sobre todo en conjunción con la biotecnología, en el diseño de nuevos sensores de muy bajo coste que tendrán un impacto importante y fundamental sobre la gestión del agua y su gobernanza.

Si queremos gestionar mejor un recurso escaso, con una demanda creciente, debemos en primer lugar protegerlo y preservarlo, asegurando que se emplea de la forma más eficiente. Por otro lado, garantizar que disponemos de capacidad de almacenamiento y ampliar en lo posible la disponibilidad del propio recurso, por medio de la desalación de aguas marinas o salobres y la reutilización de aguas residuales tratadas. Una mejor gestión debería incluir también dotarnos de la posibilidad de emplear diferentes aguas para distintos usos, y de poder transferirla entre territorios y entre usuarios.

El *big data*, o el análisis de grandes cantidades de datos o números, que nos proporcionarán entre otros los millones de sensores de bajo coste que podremos incorporar a las infraestructuras del agua deberá facilitar, y mucho, esa nueva gestión, porque no se puede gestionar lo que no se conoce y lo que no se mide.

De forma similar a lo descrito para la nanotecnología (y la biotecnología), el *internet de las cosas*, la realidad virtual y aumentada, la fabricación aditiva (el uso de la impresión 3D a escala industrial), incluso la automatización, la robótica y la inteligencia artificial, así como la ciberseguridad, conformarán soluciones tecnológicas que nos permitan adaptarnos mejor a futuros cambios y contribuirán a nuevas soluciones técnicas.



Es cierto que la mayoría de los desarrollos que cabe esperar de estos nuevos avances no se producirán en el sector del agua, sino que se llevarán a cabo en otros campos como son la medicina, la alimentación, la microelectrónica, el ámbito de la energía y las telecomunicaciones. Será importante tener presentes los retos y usar el ingenio y la creatividad para aplicarlas a un sector para el que no fueron desarrolladas, pero sobre todo, el analizar cómo estas nuevas tecnologías pueden hacer posible y contribuir a un nuevo manejo del agua, a una mejor gobernanza.

El futuro de la gestión de los recursos hídricos pasa indefectiblemente por un uso más racional, más eficiente, más holístico y más respetuoso con el medio ambiente, en el que una nueva y mejor gobernanza forma el eje central del nuevo modelo.

El sector debe disponer de un buen conocimiento de las reservas y *stocks* de agua en el territorio. Esto incluye aguas dulces de superficie, por ejemplo, los ríos y lagos, pero también la cantidad y calidad de aquellas que son subterráneas, la información en tiempo real sobre ellas a día de hoy es bastante más limitada. Pero, además, necesitamos disponer de información sobre la disponibilidad y calidad de aguas salobres y de mar, y sobre la cantidad y calidad de vertidos tratados de diferente procedencia para poder configurar un menú de recursos disponibles más amplio y más alineado con el potencial real disponible. Solo ese conocimiento

---

puede posibilitar en un futuro la disponibilidad de diferentes aguas, para distintos usos y usuarios en la cantidad y calidad suficiente para permitir un desarrollo económico y sostenible.

Sólo así podrá gestionarse en el futuro un recurso limitado, para el cual la demanda será siempre creciente. Disponer de información de estos *stocks* será una herramienta fundamental para decidir sobre los diferentes usos de los recursos hídricos, incluyendo la reutilización, las aguas subterráneas, la desalación, y teniendo en cuenta todas las demandas, las del nexo agua-alimentación-energía, pero también el consumo medioambiental.

Una buena gobernanza deberá tener como base la mejor regulación posible. Una buena regulación tendrá en cuenta los intereses de todas y cada una de las partes, analizará costes y alternativas, impondrá la mejor tecnología en cada caso, y tendrá como ejes centrales la sostenibilidad de todo el sistema y el aseguramiento de la demanda global y particular.

Llegados a este punto, el quinto y último reto que el sector del agua debe superar, tiene que ver, como siempre, con las personas y su comportamiento.

El mayor potencial que encierran las nuevas tecnologías para la gestión del agua es el de facilitar más y mejor información, dotarnos de la posibilidad de compartirla y de capacidad avanzada para su análisis. Debido al menor coste de todo ello, dispondremos de mucha más información de la que nunca había estado disponible antes. Además, las nuevas tecnologías dotarán a esta información de un carácter mucho más *democrático*, debido al hecho de que será más universalmente disponible (bajo coste, hospedaje en Internet), fácil de compartir (telecomunicaciones y aplicaciones móviles), así como de analizar (realidad aumentada e inteligencia artificial).

Hemos también aceptado que la mayoría de los avances tecnológicos se desarrollarán y aplicarán antes y en otros sectores, por lo que será preciso adaptarlos y combinarlos para ser útiles también, en y para el ámbito del agua. Esto necesitará ingenio y creatividad, pero sobre todo requerirá que la ciudadanía, y todos los usuarios del agua en general se impliquen directamente con esa mayor disponibilidad de información. Una nueva gestión del agua no puede quedar sólo en manos de los técnicos y de los especialistas.



Los cuatro primeros retos, cambio climático, crecimiento demográfico y concentración urbana, el nexos y su evolución, y la desigualdad o sus consecuencias, son globales. ¿Cómo combinamos soluciones a esos desafíos con la afirmación de que “el agua es y ha sido siempre a escala planetaria un asunto local y siempre muy político”? ¿Cómo se relaciona esta aparente disyuntiva con el quinto reto?

Los usuarios del agua, ciudadanos, agricultores, industriales, y todos aquellos responsables de la gestión del entorno natural, deben compartir y trabajar local y conjuntamente, en lo que se ha venido en denominar innovación social, para encontrar y aplicar soluciones de la tecnología que funcionen a escala local, que satisfagan a todos los usuarios, pero que a la vez, supongan avances en lo relativo a la globalidad de los problemas de los recursos hídricos. Esto supone claramente un proceso de cocreación, o de colaboración y decisión mancomunada, que obviamente no ha sido siempre común ni habitual en el pasado.

No se trata solo, aunque ello forma una parte muy importante, de tener en cuenta los derechos y necesidades de todos los implicados, ni tan siquiera de llegar a la conclusión que solo las soluciones que conciten ese consenso podrán ser sostenibles y aceptadas en el futuro, sino de concluir de forma radical que otras alternativas simplemente no serán viables.

---

La innovación social, impulsada por las nuevas tecnologías, pensada por los expertos, pero discutida, analizada y probada por todas las partes interesadas, en entornos reales, o prácticamente reales, en ambientes colaborativos de innovación como el concepto de “*living labs*” que vienen apareciendo sobre todo en Europa, se presenta como una oportunidad muy interesante para poner en práctica.

La gran promesa de una nueva y mejor gestión del agua no son las nuevas tecnologías, en sí mismas, sino el potencial que nos ofrecen para trabajar mejor informados, de forma conjunta, asegurando un mayor conocimiento y gestión de nuestro entorno y recursos.

Se acepta mejor aquello que se comparte y se decide conjuntamente, sobre todo si tenemos en cuenta que al final y en cualquier caso seremos los habitantes de este planeta, o nuestros descendientes, quienes acabemos pagando la factura por nuestros aciertos o errores al gestionar el agua: el elemento más importante para el bienestar y desarrollo como sociedad.

**Fecha de creación**

5 febrero, 2019