

OBTENCIÓN DE AGUA A PARTIR DE LA NIEBLA EN EL MONTNEGRO Y EN OTROS LUGARES DEL LITORAL MEDITERRÁNEO

David Corell ^(1,3), M^a José Estrela ⁽²⁾, José Antonio Valiente ⁽¹⁾

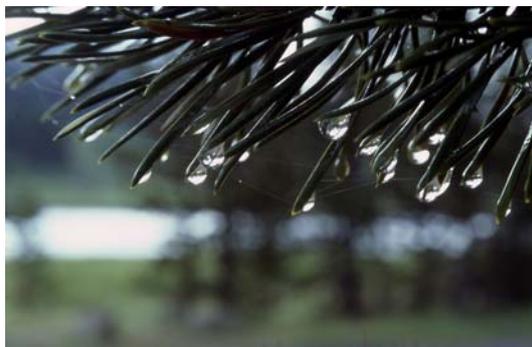
(1) Laboratorio de Meteorología-Climatología, Unidad Mixta CEAM-UVEG, Instituto Universitario Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM) – Universidad Miguel Hernández, Charles R. Darwin 14, 46980-Paterna (Valencia, España, <http://www.ceam.es>)

(2) Laboratorio de Meteorología-Climatología, Unidad Mixta CEAM-UVEG, Facultad de Geografía, Universidad de Valencia, Valencia, España

(3) Email: dacocus@ceam.es

Introducción

El Mediterráneo tradicionalmente ha sido y es, un área con problemas importantes derivados de la escasez de agua. La masificación de las zonas costeras, el incremento del consumo humano o la expansión de zonas de regadío, entre otras muchas causas, han provocado en los últimos años un aumento considerable de la demanda de agua, convirtiendo este bien en un recurso limitado y cada vez más escaso. En respuesta a este problema, el ser humano ha desarrollado tecnologías tratando de aumentar la disponibilidad de agua, como por ejemplo la desalación, el almacenamiento o la reutilización de agua. Sin embargo, existe una tecnología mucho más simple, la cual puede servir como aporte adicional a las tradicionales formas de obtención de agua y que se basa en la imitación, por medios artificiales, de un mecanismo de la naturaleza, como es la captura de agua de niebla por medio de las hojas de los árboles. Esta tecnología está siendo utilizada con éxito en muchos lugares del mundo, como Chile, Perú, Sudáfrica o las islas Canarias, en donde el agua recogida es utilizada tanto para consumo humano, como para actividades agrícolas y forestales (abastecimiento de balsas de extinción de incendios, abrevaderos para animales, riego de repoblaciones forestales, etc.).



¿Qué es la niebla?



La *niebla* consiste en diminutas gotas de agua suspendidas en la atmósfera, reduciendo en mayor o menor medida la visibilidad. La niebla también se puede definir como una *nube en contacto con el suelo*. Es importante incluir esta definición, ya que en lugares próximos al mar donde existen montañas con suficiente altura, es habitual, aunque no siempre conocida, la presencia de nubes cubriendo sus picos, formando niebla en dichos lugares. Este tipo

de niebla (nubes bajas, que empujadas por el viento, se “enganchan” en las cumbres de sierras y montañas), es la utilizada por esta tecnología y es bien conocida en algunos lugares del mundo, como en Chile, donde recibe el nombre de *camanchaca*, o en Cataluña, donde en algunas comarcas de Girona, la nube que cubre habitualmente la cima del Puig Neulós, es conocida popularmente como la *rufa*.

¿Cómo funciona esta tecnología?

Esta tecnología funciona imitando el mecanismo de captación de agua de niebla de los árboles y otras especies vegetales, pero usando para ello *mallas plásticas*. El mecanismo de captación es muy simple: las mallas plásticas, dispuestas verticalmente sobre dos postes e instaladas estratégicamente en determinadas zonas altas de montaña, interceptan las nieblas que, empujadas por el viento, las atraviesan. Las gotas de agua presentes en la niebla, al atravesar la malla, chocan contra los hilos de la misma y a medida que



crecen por el impacto de nuevas gotas, caen por gravedad deslizándose hasta una canaleta situada en la parte inferior y posteriormente, hasta un depósito de almacenamiento. La malla más utilizada y que ha dado los mejores rendimientos hasta la fecha, es usada típicamente en agricultura como material de sombreado o cortavientos, lo que da a entender su durabilidad y bajo coste. Estudios previos han comparado distintos tipos de malla, habiendo comprobado que no todas las mallas agrícolas dan el mismo rendimiento. Las más eficientes en la captura de agua de niebla son las mallas de tipo *raschel* con un porcentaje de sombreado en torno a un 35%, lo que asegura que la niebla, empujada por el viento, podrá

atravesar la malla, quedándose las gotas adheridas a la misma. Si la malla es demasiado tupida, actuará como barrera y la niebla pasará el panel captador por encima, mientras que si la malla es demasiado transpirable al viento, las gotas de agua la atravesarán sin adherirse a la misma.

Tipos de captadores de niebla

Atendiendo a su forma, existen básicamente dos tipos de captadores de niebla: los planos y los cilíndricos. Los captadores *planos* están formados por una malla plástica colocada verticalmente y sujeta por dos postes laterales, adquiriendo la forma de un panel o pantalla. Para que la captación de agua sea eficiente, estos “paneles” se deben instalar perpendicularmente a la dirección de los vientos predominantes del lugar, por lo que suelen ser necesarios estudios previos de la zona que determinen las direcciones de viento óptimas de captación. Su tamaño dependerá del volumen de agua que se quiera recolectar (cuantos más metros de malla se instalen, más agua de niebla se recolectará), siendo habitual la instalación de captadores de 24 m² de malla recolectora (seis metros de ancho por cuatro de alto, instalados dos metros sobre el nivel del suelo y sujetos por dos postes en los extremos). En la actualidad, el proyecto de recolección de niebla más grande del mundo, se lleva a cabo en Tojquia (Guatemala), donde existen instalados 60 captadores de niebla como el descrito anteriormente, lo que supone 1440 m² de malla captadora de niebla. El otro tipo de captadores de niebla son los de forma *cilíndrica*. Estos captadores son por lo general más pequeños que los planos y consisten en un cilindro hecho con malla plástica (o hilos de nylon) dispuesto verticalmente. Estos captadores, al ser cilíndricos, tienen la ventaja frente a los planos, que su colocación en campo no requiere estudios previos, ya que son igual de eficientes en la captura de niebla para todas las direcciones de viento. Estos captadores suelen ser pequeños (0,5 metros de alto por 0,3 de ancho) y es habitual su colocación previa a los captadores planos, a modo de cuantificar el potencial de recolección de agua de niebla de un determinado punto.



Red de colectores de agua de niebla de la península Ibérica

Desde el año 2003, se está llevando a cabo un proyecto de investigación con el objetivo de averiguar el potencial de recolección de agua de niebla en todo el litoral mediterráneo de la península Ibérica. Para ello, se han instalado 23 colectores de niebla, cubriendo una zona de 800 kilómetros de longitud, la cual se extiende desde los Pirineos hasta el Cabo de Gata. Su distribución es la siguiente: cinco captadores se han instalado en Cataluña, doce en la Comunidad Valenciana, tres en Murcia y tres en Almería. En Cataluña, los lugares escogidos para el estudio de recolección de niebla han sido las sierras de l'Albera, Montseny, Montnegre y Tivissa-Vandellòs. Todos los colectores de niebla se encuentran instalados en zonas de montaña relativamente cercanas al mar, en lugares que superan los 500 m de altitud y con una buena disposición para la entrada de vientos del mar, que son los que habitualmente se encargan de llevar a tierra las nubes bajas que se forman mar adentro y que al llegar a la costa dan lugar a las *nieblas de montaña*. En cada emplazamiento, el agua de niebla se recolecta utilizando un captador de niebla de tipo cilíndrico, de pequeño tamaño (0,5 metros de alto por 0,25 de ancho aproximadamente), de elaboración artesanal y que utiliza como material de captación malla tipo *raschel* (o hilos de nylon en algunos casos).

¿Y qué cantidad de agua es posible capturar a partir de la niebla?

La cantidad de agua de niebla recolectada, dependerá de la cantidad de malla captadora que se instale. Por tanto, los valores de niebla se suelen expresar en litros por metro cuadrado de malla. Tras haber estado recolectando niebla durante el año 2010 en los 23 diferentes emplazamientos descritos, se ha visto que la niebla puede jugar un papel importante dentro del ciclo hidrológico en esta área del Mediterráneo. El lugar donde más agua de niebla se ha recolectado ha sido, con diferencia, la Sierra de l'Albera, en Girona, en donde, haciendo honor al nombre de su pico de mayor altura (Puig Neulós), el captador allí instalado

ha recolectado más de **21 l/m²/día** (litros de agua por cada metro cuadrado de malla instalada y por cada día). Por tanto, si en dicho lugar se instalara un captador de tipo panel de 24 m², sería posible recolectar más de 500 litros de agua cada día. Otro lugar donde se ha recolectado una importante cantidad de agua ha sido en la sierra del Montseny, en Barcelona. Allí la cantidad de agua de niebla recolectada ha sido superior a los 6 l/m²/día. En la sierra del Montnegre, la cantidad de agua recolectada ha sido más discreta, con un promedio de 0,5 l/m²/día. Es posible que al tratarse de una sierra extraordinariamente frondosa en su parte más alta, los propios árboles hayan hecho de barrera natural y hayan impedido que el colector recolectara niebla de manera eficaz, ya que por su cercanía al mar y su altitud, era de esperar una mayor tasa de captura.

Conclusiones

La niebla juega un papel muy importante en el ciclo hidrológico en muchos lugares del mundo. Su existencia hace posible, por ejemplo, la presencia en zonas desérticas de especies arbóreas que requieren precipitaciones anuales de más de 1000 mm, como ocurre en Chile con el Parque Nacional Fray Jorge. Allí existe un bosque en un lugar donde la precipitación no supera los 50 mm anuales y cuya presencia no se explicaría sin la niebla. En el litoral Mediterráneo de la península Ibérica las investigaciones son todavía muy recientes, pero los primeros resultados hacen pensar que en el futuro podremos disponer de un recurso de agua que hasta la fecha sólo ha sido utilizado por la sabia naturaleza.