

# COSECHANDO LAS NUBES



Fotos: R.S. Schemenauer

*Gigantescas redes de nylon sirven experimentalmente para extraer agua potable de la neblina diaria que cubre las áridas laderas de la costa chilena. Las pruebas preliminares sugieren que tal sistema puede dotar a las pequeñas comunidades con un suministro adecuado de agua potable por una fracción del costo del agua dulce de manantial distribuida por camiones.*

DANILO ANTON

**P**ara las numerosas comunidades pesqueras a lo largo de las desiertas costas chilena y peruana, el agua es un recurso precioso.

En el caso de la Caleta Chungungo en Chile, sus habitantes dependen casi exclusivamente del suministro de agua dulce traída semanalmente en un viejo camión desde los manantiales naturales situados a unos 50 kilómetros del poblado. Esta agua es muy costosa, (C\$ 10 por 100 litros) y no del todo segura. Para complicar las cosas, 10.000 litros semanales — cerca de tres litros por persona al día — sencillamente no son suficientes. Las familias de mayores ingresos pueden comprar más agua que otras. Parte del agua es utilizada para lavar el equipo de pesca, reduciendo su disponibilidad para las familias más pobres. De hecho, en algunos hogares, el consumo diario de agua apenas supera un litro por persona.

Además de agua, el camión tanque tam-

bién transporta combustible y otra carga — ¡incluso gente! Como resultado, hay problemas sanitarios serios relacionados con el uso de esta agua. Y cuando el suministro se interrumpe, porque el camino se torna impasable luego de las raras precipitaciones de la zona o el camión sufre fallas mecánicas, las familias deben acudir a fuentes locales que a menudo son inadecuadas y se hallan contaminadas.

Lamentablemente, la zona de Caleta Chungungo no posee fuentes de agua potable. La pluviosidad de 100 mm por año es muy baja y no hay corrientes de agua permanentes. Como resultado, los manantiales accesibles son salobres, de mala calidad e inservibles para consumo humano, produciendo enfermedades frecuentes relacionadas con su empleo.

A pesar de estas limitaciones, las pequeñas comunidades pesqueras de Chile y Perú, pueden abrigar cierta esperanza. Como otros desiertos costeros típicos de las fachadas occidentales de los continen-

tes, en regiones tropicales y subtropicales, estas áreas están sujetas a la influencia de corrientes marinas frías y masas de aire fresco que fluyen desde regiones subpolares hacia los trópicos y son intensamente afectadas por el ascenso de agua oceánica profunda y fría.

Esta combinación de factores produce un enfriamiento general de la superficie del océano y de las capas bajas troposféricas, junto con una disminución de la evaporación. El contacto entre el límite alto de esta masa de aire fresco y la capa superior de aire más caliente produce una condensación relativamente pareja de la humedad atmosférica.

La condensación toma la forma de una capa más o menos permanente de nubes bajas y poco espesas que dan lugar a las características climáticas típicas de los desiertos costeros: baja temperatura, poca precipitación y, de importancia especial, niebla frecuente. El desierto costero de Chile y Perú tiene este clima aparentemen-

*Gigantescas redes de nilón recogen niebla en el Tofo donde nunca llueve. A la derecha, las nubes que pueden dotar a la aldea de agua potable.*



te paradójico en que hay nubes sin lluvia y sequía en un ambiente húmedo. El límite entre Perú y Chile es inhóspito. La precipitación es menor de 0,7 milímetros al año, las fuentes de agua potable son escasas, los suelos son rocosos o arenosos y hay muy poca vegetación.

A pesar del arduo clima, la región aún retiene una población de cierto tamaño. La razón es sencilla: el mismo fenómeno que impide la lluvia, la convierte en una de las cuencas pesqueras más importantes del mundo. Los recursos biológicos de estas aguas costeras frías, a pesar de estar sobre-explotados, son el sostén, actual y futuro, de la numerosa población que vive a lo largo de la costa pacífica. Por otra parte, el interior del desierto costero posee considerables recursos minerales. Depósitos de cobre, estaño, plata, plomo y hierro, por ejemplo, que podrían explotarse parcialmente y que podrían explotarse mejor, de contar con los recursos hídricos adecuados para sostener una mayor fuerza laboral, y traer así un mayor bienestar a una zona históricamente pobre. No obstante, la falta de recursos hídricos es más aparente que real. La cobertura casi permanente de nubes contiene una cantidad substancial de agua que, de ser aprovechada, podría convertirse en fuente nada despreciable de agua potable para la población.

“Camanchacas” es el nombre indígena dado a las nieblas costeras que se presentan cuando los estratocúmulos chocan con las laderas de la cordillera. Estas nieblas se producen casi a diario durante la mayor parte del año y afectan unos 200 a 300 metros de extensión vertical en las laderas. Aunque la elevación de las nubes varía de casi cero a algo más de 1000 metros, normalmente permanece entre 400 y 900 metros. Las laderas situadas dentro de este rango están cubiertas a menudo por estas nieblas que impulsadas por las brisas marianas se desplazan tierra adentro por las tardes y regresan hacia el mar todas las noches, devueltas por las brisas terrestres.

Algunos bosques naturales (como al sur de La Serena) se han desarrollado y sobreviven en áreas de bajo nivel pluvial, debido sobre todo al agua de las camanchacas. Se cree que estos bosques cubrieron en otra época gran parte de las laderas de la cordillera costera que dan al mar. En el Tofo hay un ejemplo particularmente ilustrativo del riego por nieblas: un ralo bosque de eucaliptus, plantado durante las operaciones mineras a principios de este siglo, ha sobrevivido pese a la falta de irrigación

y a la baja pluviosidad local.

Algunos arqueólogos piensan que las camanchacas fueron sistemáticamente utilizadas por los habitantes prehispánicos del desierto costero, lo cual explicaría la alta densidad de población en tal período.

Con estos antecedentes, algunos investigadores imaginativos han propuesto la utilización de las camanchacas como fuente alternativa de agua para las comunidades costeras. Hasta donde se sabe, tal recolección de niebla no se había intentado nunca para suministro de agua comunal. Por ello, la idea fue recibida con bastante escepticismo y el apoyo financiero tardó en llegar.

A finales de la década del setenta, se probaron varios colectores de niebla (atrapanieblas) cerca de la Serena, con financiación de la UNESCO. Pero las pruebas no tomaron en cuenta las necesidades de la población.

Sin embargo, en 1984, las dos principales universidades de Chile, la Universidad de Chile y la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUCCh), junto con la Secretaría Regional de Planeación (SERPLAC) y la Corporación Nacional Forestal (CONAF), solicitaron apoyo al CIID para continuar tal investigación. Se pidió al Servicio Atmosférico del Medio Ambiente del Ministerio del Medio Ambiente de Canadá colaborar en el proyecto.

Se han llevado a cabo dos estudios paralelos. El primero, bajo la supervisión de la profesora Pilar Cereceda del Departamento de Geografía de la PUCCh, se ha enfocado hacia la distribución geográfica de la ocurrencia de nieblas a escala regional y local en relación con los requerimientos potenciales de agua de las comunidades costeras. Con este fin el equipo de estudio realizó un censo de 45 comunidades costeras en la región de Atacama. Subsiguientemente, se instalaron varias docenas de colectores de niebla, neblinómetros, en varios lugares para calcular la disponibilidad de agua disponible. Esto se comparó luego con la demanda comunitaria. Los datos de campo fueron correlacionados e interpretados como parte regionalmente. En el Tofo, a 6 kilómetros de la Caleta Chungungo, se realizaron estudios más detallados por medio de neblinómetros y otros instrumentos meteorológicos.

También en El Tofo se instalaron los primeros atrapanieblas de grandes dimensiones. Hechos de una capa doble de malla de nilón de fabricación local, cada uno tiene 4 m de alto y 12 de largo y se sos-

tiene a un metro del suelo mediante postes. Hasta el presente se han instalado unos 50 atrapanieblas. El resultado de los recolectores, que se almacena en un tanque de gran tamaño, se mide con un nuevo “flujómetro” diseñado por el Servicio del Medio Ambiente Atmosférico de Canadá. Cifras preliminares indican un promedio de 237 litros diarios por atrapaniebla, ó 5 litros diarios por metro cuadrado. Si bien el período de prueba de 14 días puede no ser completamente representativo de todo el año, sí da una idea aproximada del potencial del sistema.

Incluso si cada colector produjera sólo 4 litros diarios por metro cuadrado, el total diario para los 60 colectores sería más de 11 500 litros, es decir ocho veces el suministro actual de la Caleta Chungungo. Se espera que con ciertas mejoras de diseño, luego de las primeras pruebas, aumentará la eficacia de los colectores, incrementando el total del agua tal vez en un 10 a 20 por ciento, lo que se traduciría en una ganancia total de hasta 2300 litros diarios para todo el sistema. Durante la prueba reciente, el Dr. Robert Shcemenauer de la AES y los Drs. Humberto Fuenzalida y José Rutland de la Universidad de Chile realizaron estudios que incluyeron el uso de un sistema meteorológico aeroportado para registrar periódicamente temperatura, humedad relativa, y presión y velocidad de los vientos desde la superficie hasta varios miles de metros de altura. Los investigadores también midieron la densidad y dimensión de las gotas de agua a ambos lados de los atrapanieblas y el volumen del agua producida.

Al mismo tiempo, se analizaron las muestras de agua para asegurar que la calidad era satisfactoria para consumo humano y otros usos domésticos.

Si estos estimulantes resultados preliminares se confirman, los habitantes de Caleta Chungungo tendrán finalmente acceso a una fuente adecuada y barata de agua potable como resultado de este innovativo sistema de cosecha de nieblas.

Se estima que el costo del agua de camanchacas podría ser cinco veces menor que el del sistema actual. De ser así, esta técnica podría tener aplicación exitosa en otras localidades a lo largo de la costa de Chile y Perú y probablemente en otros lugares similares del mundo. ■

*Danilo Anton es Funcionario del Programa de División de Ciencias de la Tierra e Ingeniería del CIID.*