



**CADA GOTA CUENTA**  
Un atrapanieblas recoge los extractos de humedad de la *garúa*, la bruma que cubre a Lima la mitad del año.

*Por George Black*

LA SUPERVIVENCIA A LARGO PLAZO DEL PERU DEPENDE  
DEL AGUA DE LOS GLACIARES DE LOS ANDES. EL PROBLEMA  
ES QUE TODO ESE HIELO PRONTO SE ACABARA.

# *Vida y Muerte* *en una* *tierra* *seca*

FOTOGRAFIAS DE DIANE COOK AND LEN JENSHEL

# E

N LA CUSPIDE DE LAS ESTACIONES A fines de mayo, el verano austral dio paso al invierno, y algo inusual sucedió en Lima, la capital de Perú. Llovió. Aunque quizás esta afirmación debe matizarse. Hubo una *precipitación*, una llovizna muy delgada, lo

suficiente para dejar una mancha de humedad en el pavimento.

Yo estaba parado en una barrera de concreto sobre el Río Rímac, que abastece a la ciudad con cuatro quintas partes de su agua, en compañía de un ingeniero llamado Oscar Sánchez, un veterano de 30 años de la autoridad estatal del agua, SEDAPAL. Cerca, estaba un grupo de escolares perfectamente uniformados aprendiendo cómo el flujo del Rímac se maneja en la gigantesca planta de tratamiento de agua de la ciudad, La Atarjea, donde se eliminan los residuos sólidos, filtran, cloran, etc. Sánchez asintió con la cabeza según los niños le hacían preguntas. “La gente tiene que empezar a aprender de donde proviene el agua y cuan escasa es aquí. No es sólo cuestión de abrir el grifo,” dijo.

Lima recibe menos de la mitad de una pulgada de precipitación en un año, me dijo. La mayor parte de esto viene en forma de garúa, una bruma densa que envuelve la ya poco atractiva ciudad por los próximos seis meses en una oscuridad húmeda y gris. Pero esto es sólo el comienzo de las rarezas del clima peruano y su importancia mundial.

La fuente de la garúa es la Corriente de Humboldt, un poderoso flujo de agua fría que se mueve desde la Antártida hasta el borde occidental de América del Sur. Cuando el aire caliente proveniente del trópico se encuentra con esta corriente, el resultado es una capa de vapor de agua.

Cada pocos años, a intervalos impredecibles, la Corriente de Humboldt invierte su dirección, el llamado fenómeno El Niño Oscilación del Sur, o ENSO en inglés. (El Niño es el nombre que los pescadores peruanos le han dado pues a menudo este cambio se produce alrededor de la Navidad.) Al invertirse los patrones climáticos, ocasionan efectos devastadores como: piscinas de agua cálida en el océano, el desierto costero de Perú se inunda por lluvias torrenciales y las tierras altas normalmente húmedas son azotadas por la sequía. Para complicar más las cosas, un fenómeno relacionado, llamado La Niña, convierte la corriente marina en anormalmente fría, y cuando esto sucede, la aridez de la costa aumenta, mientras que en la sierra la lluvia y la nieve se hacen más intensas.

El impacto de estos eventos turbulentos no es sólo local. La aparición de El Niño en Perú afecta la intensidad de los monzones de Asia y de los huracanes en el Atlántico, así como a la lluvia en lugares tan distantes como Australia, el Tíbet y el Valle del Nilo. Algunos científicos creen que los ciclos de El Niño explican los “siete años de abundancia” y

los “siete años de hambre” en el Génesis. El entender a El Niño, en otras palabras, y en particular las pruebas milenarias en los glaciares del Perú e interpretadas por un científico estadounidense llamado Lonnie Thompson, nos da una visión única sobre el pasado, presente y probablemente el futuro de nuestro clima global.

**CIUDAD DE LOS REYES** Desde nuestra posición ventajosa en lo alto del río, Sánchez hizo un gesto río arriba hacia la garúa. El me explicó que el Rímac nace en las cumbres heladas de la Cordillera Central, a unos 5.000 metros de altura. En su descenso en picada de 160 kilómetros hacia Lima, el modesto río sirve a las necesidades de las innumerables haciendas, pueblos y ciudades pequeñas, y al mismo tiempo debe satisfacer la demanda de las minas de cobre, oro, zinc y plata que son la principal fuente de las exportaciones y de la contaminación del agua en Perú. Además, una serie de centrales hidroeléctricas en el Rímac suministran a Lima con dos tercios de su electricidad. Estas plantas no tienen depósitos de almacenamiento, y esto, junto con el derroche y el mal manejo del agua, explica por qué el 40 por ciento del escaso flujo del Rímac termina en el océano sin ser capturado para las necesidades humanas, explicó Sánchez.

Río arriba, un remolino de agua de una piscina profunda era canalizado hacia el área de tratamiento. Río abajo, siendo este el final de la estación seca, no había más que una plataforma de concreto rota y unos pocos charcos estancados en un lecho de grava seco, como una versión deteriorada del río de Los Ángeles. Más allá de los charcos, invisible en la niebla, la ciudad se extendía por más de 15 kilómetros hacia el Pacífico.

Francisco Pizarro y sus conquistadores españoles fundaron Lima, o La Ciudad de los Reyes, como era

conocida al principio, en 1535, en uno de los desiertos más secos del mundo. En vísperas de la Segunda Guerra Mundial, Lima era una ciudad de 300.000 habitantes. Desde entonces, las sucesivas oleadas de emigrantes rurales han aumentado ese número a nueve millones. Casi una cuarta parte vive en barrios marginales vastos y extensos, los asentamientos humanos, la mayoría de los cuales no tienen acceso al agua. En el próximo cuarto de siglo, al ritmo actual de crecimiento, la población de Lima se disparará a 15 millones por lo que la demanda de agua se duplicará.

Dos tercios de la población de Perú de 28 millones viven en el árido lado oeste de los Andes, pero esta zona tiene sólo un 2 por ciento del agua del país y esa cantidad disminuye constantemente. Si este dilema persiste como algo increíblemente estresante o pone en peligro la viabilidad misma del país, dependerá en gran medida del destino de los glaciares de los Andes.



Los Andes contienen el 99 por ciento de los glaciares tropicales del mundo (lo que suena al principio como un oxímoron, pero la altitud es todo). Perú por sí solo representa casi tres cuartas partes de ellos. Estos glaciares no sólo son una fuente de agua indispensable, almacenan y liberan el preciado líquido en un ciclo estacional, lo cual alimenta los ríos empobrecidos durante la larga estación seca; son también un banco de datos de incalculable valor sobre el cambio climático.

A principios de 1943, el glaciólogo peruano Jorge Broggi especuló que los primeros signos de retroceso de los glaciares estaban relacionados con el calentamiento global. Esta correlación está ahora fuera de cualquier argumento. Según las estimaciones más recientes del gobierno, entre 1970 y 2006 un tercio de la cubierta de hielo desapareció y el ritmo de pérdida continúa en aumento. Es probable que dentro de unos 10 años, desaparezca todo el hielo por debajo de 5.000 metros, lo que engloba prácticamente todos los glaciares que alimentan el Río Rímac y Lima. Este patrón de retiro acelerado está ocurriendo en todas las áreas glaciares del mundo, desde la Antártida hasta la meseta del Tibet, desde los Alpes hasta las Montañas Rocallosas de América del Norte.

El aumento de las temperaturas irá acompañado de cambios radicales en la precipitación anual. En algunas partes de los Andes, la lluvia y las nevadas se reducirán hasta un 20 por ciento, por lo que el caudal de los ríos, que corren hacia la árida costa del Pacífico, se reducirá en gran medida. Sin embargo, al derretirse los glaciares habrá una ilusión temporal de abundancia que tentará a los usuarios del agua a tomar decisiones imprudentes sobre el futuro, por ejemplo, nuevas inversiones extravagantes en la agricultura no sostenible. En 2050, el gobierno prevé, Perú podría perder un 40 por ciento de su agua.

Pero basta de estadísticas. ¿Por qué es importante esto para un lector norteamericano? ¿No es cierto que el futuro de Perú, como la famosa frase del primer ministro británico Neville Chamberlain acerca del ataque de Hitler contra Checoslovaquia, es “una pelea en un país lejano de un pueblo del cual no sabemos nada”? La respuesta es no. La agresión del cambio climático en Perú nos afecta a todos. No obstante, para ver por qué requiere de un viaje, no sólo a los barrios pobres sedientos de Lima y los picos nevados de los Andes, sino a unos lugares muy improbables: un sótano de congelación en Columbus, Ohio, las ruinas de una pirámide del siglo VI y el pasillo de su supermercado local.

**EN LA ZONA DE LA MUERTE** Si Lonnie Thompson no fue reconocido como uno de los más grandes científicos climáticos del mundo (técnicamente él es un paleoclimatólogo), seguramente sería considerado como uno de los grandes exploradores del mundo. Se dice que ha pasado más horas en la “zona de la muerte”—elevaciones por encima de los 5.500 metros y un nivel bajo de oxígeno—que cualquier otro ser humano. A los 62 años, continúa ascendiendo a estos lugares por lo menos una vez al año, a menudo durante semanas seguidas y, a veces durante meses, mientras supervisa el transporte de los porteadores y las mulas de toneladas de equipos de perforación de hielo además de administrar equipos de colegas a menudo díscolos, y ni hablar de su asma paralizante.

Al subir al podio en un seminario en la Universidad Estatal de Ohio en Columbus a finales de marzo, Lonnie (su modestia parece animar a todos a llamarlo así) fue presentado por su esposa, Ellen Mosley-Thompson, quien es la directora del Byrd Polar Research Center

de la misma universidad. Ella también es una experta en hielo, pero mientras la especialidad de Lonnie es los glaciares tropicales, la suya es la Antártida y Groenlandia. “Esa combinación nos ha funcionado bien, especialmente cuando estábamos criando a nuestra hija. Esto significa que uno de nosotros estaba siempre en casa,” Lonnie me dijo más tarde.

Lonnie es un hombre de mediana estatura, con comienzo de calvicie y gafas sin montura. Habla en voz baja, con fuertes vestigios del acento de su natal Virginia Occidental. Sus modales son un tanto solemnes, con destellos de humor seco. Hoy llevaba un simple traje gris. Una fila de plumas y un protector de bolsillo no lucirían fuera de lugar. No se parece de ninguna manera a la idea de un Indiana Jones en el hielo.

Me referí a esto, espero que diplomáticamente, cuando terminé su discurso. Él sonrió y sugirió que, dado que nuestros horarios en Perú no coinciden, yo podría ver un par de documentales de su obra. Así lo hice más tarde. Allí estaba él, agazapado en una cueva de hielo de 6.100 metros con varios colegas, usando equipo de montaña y una gorra de guardia. Ninguno de ellos se había afeitado desde hacía tiempo. La imagen trajo a mi memoria un comentario acerca de los fanáticos glaciares, hecho por el australiano Keith Mountain, miembro del círculo íntimo de colaboradores de Lonnie: “No somos atractivos. Tenemos mal olor y horribles hábitos corporales.”

La filosofía central de Lonnie se expresa muy simplemente. Para descubrir algo nuevo, usted tiene que ir a un lugar donde nadie ha estado antes. Una vez que llegue allí y mire a su alrededor, usted estará seguro que podrá hacer nuevos descubrimientos. Al elegir estos peligrosos lugares de trabajo su meta es recoger y analizar tanto hielo a gran altura como le sea posible mientras aún existan los glaciares y él aún tenga resistencia. Sus resultados formarán un mosaico con los descubrimientos paralelos de anillos de árboles, sedimentos de lagos y océanos, arrecifes de coral, espeleotermas (depósitos minerales en las cuevas) y otros sustitutos del clima, que en conjunto nos darán la mejor imagen posible del clima mundial y su posible futuro.

En su presentación en el Centro Byrd Lonnie describió los tres indicadores básicos de la salud de un glaciar. El primero y más fácil de medir es la reducción de su superficie. El segundo es algo llamado el balance de masa, que calcula la relación entre la acumulación de hielo y su ablación, es decir, la pérdida de volumen a través de la fusión y la transformación del hielo en estado gaseoso sin pasar por una fase líquida. El tercer indicador es el adelgazamiento del hielo de arriba hacia abajo. A diferencia de la pérdida de superficie, el balance de masa y el adelgazamiento no se pueden medir con los satélites y las fotografías aéreas, hay que profundizar en el propio hielo. “El adelgazamiento, en particular, es absolutamente crítico,” me dijo Lonnie. “En el Kilimanjaro, por ejemplo, encontramos que el glaciar está perdiendo tanto a través del adelgazamiento, como en el retiro de sus márgenes. Pues en realidad es aún peor de lo que parece.” El dio a su público algunas de las estadísticas más importantes sobre la desaparición del hielo en Perú, mostrando dramáticas diapositivas de antes y después que describían el retiro de ciertos glaciares a través del tiempo. También, compartió una de sus citas favoritas, por el geofísico Henry Pollack de la Universidad de Michigan: “El hielo no pregunta, no presenta argumentos, no lee periódicos, ni escucha debates. No está cargado de ideología y no lleva ninguna carga política al cambiar de sólido a líquido. Sólo se derrite.”

Sin embargo, el hielo *genera* todo tipo de preguntas, argumentos



**DOLARES DEL DESIERTO**  
Espárragos, aguacates,  
pimientos, mangos, y otros  
cultivos de exportación pros-  
peran en medio de las dunas  
de arenas del norte del Perú.



y debates políticos. Lonnie pertenece a un pequeño pero creciente grupo de glaciólogos que han llegado a creer que el estudio del cambio climático tiene que salir del bastión de la ciencia pura. Todos los tipos de fuerzas sociales —la agroindustria, los agricultores de subsistencia, la industria, los servicios públicos de energía, los residentes de la ciudad— reivindican el agua que gotea de los glaciares, por lo que sus demandas aumentarán al mismo tiempo que el suministro disminuye. Ya la mitad de todos los conflictos sociales que son lo suficientemente graves como para ser registrados por la oficina defensora del pueblo de Perú se derivan de las disputas por la escases del agua.

**LA PIEDRA DE ROSETTA** Cuando Lonnie propuso por primera vez tomar su investigación a los Andes, otros científicos climáticos le dijeron, educadamente y en términos académicos, que estaba loco y que iba a arruinar su carrera. El consenso fue que sólo el Ártico y la Antártida darían indicios significativos sobre el clima. Pues dijeron que no había suficiente hielo antiguo en los trópicos, nada que se remonte a la última glaciación, de hace unos 10.000 y 20.000 años. Las temperaturas son relativamente estables en la zona tropical durante todo el año, a diferencia de los dramáticos cambios de temperatura estacionales en los polos, pues no proporcionarían ninguna información útil. Lonnie hizo caso omiso a esos comentarios.

Su primera visita a Perú, como estudiante de posgrado, sucedió casi casualmente en 1974, cuando la Oficina de Programas Polares en la Fundación Nacional de Ciencias dispuso de una subvención pequeña, que no se había usado en su presupuesto anual. “Me preguntaron qué podía hacer por \$7.000 dólares. Les dije, bueno, probablemente podemos llegar allá,” me dijo con una sonrisa. Y cuando llegó, experimentó el equivalente científico de enamorarse del lugar.

Los glaciares en Perú tienen una serie de características especiales. Los cambios estacionales en los trópicos no son una cuestión de calor y frío, sino de mojado y seco. Por lo tanto, a diferencia de las capas de hielo polares, la acumulación y la ablación no alternan según las estaciones, sino que ocurren simultáneamente. Los glaciares andinos son exquisitamente sensibles al cambio climático debido a que sus márgenes están constantemente en o cerca del punto de fusión. Así que las consecuencias del aumento de las temperaturas se podrán observar con más rapidez en los Andes que en los polos y por supuesto afectarán a un mayor número de personas.

El estudio de los núcleos de hielo de Perú trajo muchas revelaciones a Lonnie. Para los científicos climáticos, los núcleos de hielo son un poco como los anillos de los árboles. Una vez que el hielo se corta en secciones cilíndricas, cada una se asemeja a una torta de capas en las que se puede distinguir cada año. El analista ve cuatro cosas: la cantidad de nieve que cayó, el polvo en el aire que se asentó en el hielo durante los períodos secos; burbujas de gas atrapadas en el hielo (que muestran, entre otras cosas, las concentraciones de gases de efecto invernadero), y la relación de “pesado” a “ligero” de los isótopos de oxígeno, lo que revela la temperatura del aire cuando se formó el hielo.

“La piedra de Rosetta de los glaciares tropicales,” así llama Lonnie al Quelccaya, que es una capa de hielo en el sur de Perú y la cual ha visitado decenas de veces durante los últimos 35 años. Al comparar los núcleos perforados en el Quelccaya en 1991 con los que había extraído en 1976, descubrió que el registro de los cambios anuales en los primeros 20 metros de hielo había sido aniquilado por la fusión, algo que no se había producido en los últimos 1.500 años.

En una de las expediciones al Quelccaya, Lonnie y algunos colegas estaban sentados alrededor de la tienda de campaña. Su íntimo amigo César Portocarrero, ingeniero glaciador del Perú, descansaba, mientras se fumaba un cigarrillo. (“Usted realmente tiene que pasar algún tiempo con César cuando este en Perú,” me había dicho Lonnie y así lo hice.) Otro antiguo colaborador, el glaciólogo ruso Vladimir Mikhalenko, también estaba allí. Lonnie salió a pasear y se encontró con un área de lodo y rocas que había sido expuesta por la fusión reciente. Tomó algo, algo marrón, y se lo llevó de nuevo a la tienda de campaña en una bolsa de plástico.

“¿Qué es eso?” preguntó Vladimir sardónicamente. “¿mierda de vaca?”

“No, es una hoja,” respondió Lonnie.

Tomó la hoja de regreso a Ohio para hacerle una datación por carbono. El resultado fue 5.200 años, lo que indica que el aumento de las temperaturas ha provocado que el hielo retroceda más lejos que en cualquier momento en más de cinco milenios.

Los otros núcleos cruciales vinieron de Huascarán, a más de 800 kilómetros hacia el norte. Huascarán es una montaña gigante de 6.768 metros de altura en la Cordillera Blanca, donde se concentra el mayor número de glaciares tropicales en el mundo, y los núcleos perforados por Lonnie en esta montaña en 1993 databan de la última edad de hielo. Debido a que eran tan profundos y densamente comprimidos, era difícil ver las distinciones de año tras año que databan mucho antes del año 1740 d. C. “Hay que entender la diferencia entre la profundidad y el tiempo,” me dijo. La gran importancia de los núcleos de Huascarán fue su edad extrema de 19.000 años. Si las pruebas de Quelccaya no sacudieron el viejo consenso de los climatólogos polares, esto lo hizo. De hecho, al estudiar el hielo de Huascarán, Lonnie comenzó a tener la convicción de que las temperaturas tropicales eran una clave, quizás la clave principal, para comprender las fuerzas que impulsaron el cambio climático global.

Al comparar las pruebas de Quelccaya y Huascarán con sus hallazgos de otras partes del mundo, Lonnie llegó a otra conclusión notable. A lo largo de la historia, a intervalos distintos, el planeta entero se ha cubierto de polvo por las sequías prolongadas. Los descubrimientos paralelos de los arqueólogos han demostrado que una civilización tras otra se ha derrumbado durante estos periodos de sequías.

Existe evidencia de fenómenos climáticos traumáticos en un ciclo de unos 400 años, entre 2200 a. C. y 1500 d. C. coincidiendo con, por ejemplo, las enormes fallas de los cultivos en el Oriente Medio y Asia, la pérdida de la mitad del territorio del Imperio Romano y la desintegración de la civilización maya de América Central. A riesgo de afirmar lo obvio, lo que ha sucedido antes puede volver a suceder. Si Lima está en riesgo, también lo están Los Ángeles y El Cairo, de hecho, lo está cualquier sociedad del desierto donde la demanda de agua va a sobrepasar la capacidad de la tierra para proporcionarla.

“Toda la evidencia está aquí mismo, en Ohio State, en el sótano del Centro Byrd”, dijo Lonnie. “Hemos creado dos almacenes grandes con temperaturas de -30 grados centígrados y tres salas de trabajo a -10 grados, donde los núcleos se cortan antes de ir a los laboratorios para su análisis. Cada una de estas habitaciones tiene un gran generador de gas natural en caso de que la energía falle, para que el hielo se pueda

mantener frío. Todas las habitaciones están conectadas a un sistema central de alarma las 24 horas y si la temperatura se va fuera del nivel que necesitamos una alarma sonará.

“Tenemos más de 7.000 metros de núcleos de hielo aquí,” continuó. Los más recientes son de 88 metros de Papúa Nueva Guinea, donde Lonnie pasó dos meses en el verano de 2010, y 195 metros de Hualcán de la Cordillera Blanca de Perú, extraído el año anterior. “Esta es la única colección tropical en la tierra, y tenemos que guardarla para el futuro, pues con la desaparición de los glaciares en nuestro mundo su valor va en aumento cada año”.

**EL DEGOLLADOR** El mensaje implícito en todo esto: si usted quiere entender el futuro, estudie el pasado, y eso fue lo que hice. Después de dos días sombríos y llenos de garúa en Lima, me dirigí hacia el norte a través del desierto costero de Perú. Es un lugar peculiar. Hay kilómetros de campos llenos de escombros que lucen



**LOS EXPERTOS** Arriba, César Portocarrero ha trabajado por décadas para prevenir los catastróficos desbordamientos glaciares. Derecha, en Ohio, Lonnie Thompson inspecciona su enorme colección de núcleos glaciares tropicales.

como una extensa área de construcción abandonada. Luego vienen kilómetros de dunas altas, arenas onduladas que se asemejan a las del Sahara. Y a intervalos frecuentes, el desierto es visto con el detritus de las civilizaciones pre-colombinas.

Cuanto más tiempo Lonnie pasaba en Perú, más claras eran sus ideas sobre el cambio climático y el colapso social, en la historia de los imperios antiguos. Los núcleos de hielo mostraban que las tierras altas de Perú y las civilizaciones del desierto habían alternado en una especie de sube y baja cultural por más de cuatro milenios, que duró hasta la llegada de los conquistadores en el siglo XVI. Al caer las culturas del altiplano, se levantaban las culturas costeras y viceversa.

En el contexto de esta historia del clima, la más notable de las civilizaciones del desierto puede haber sido la Moche, que controlaba una franja costera de más de 480 kilómetros de longitud desde el mar hasta

la cara occidental de los Andes además de dominar una serie de valles de los ríos. El mayor de estos ríos era el río glaciar Santa. Los Moche desviaban las aguas en un complejo de canales de riego para cultivar los campos de maíz, maníes, habas, batatas, pimientos, quínoa y calabaza. Estuvieron presentes en esta área alrededor del año 100 d. C., lo dominaron por cerca de 500 años y después de una serie de eventos climáticos catastróficos, empezaron a desmoronarse. Para el año 750, la civilización Moche estaba muerta y enterrada literalmente.

Pero lo que dejaron atrás es extraordinario. Las ruinas Moche están dominadas por dos grandes pirámides, a pocos kilómetros al sur de la moderna ciudad de Trujillo. La Huaca de la Luna (Templo de la Luna) y la Huaca del Sol (Templo del Sol) quedan separadas por 1.5 kilómetros de distancia en el suelo del desierto. Los arqueólogos han descubierto un gran complejo urbano entre los dos templos, donde se desarrolló una sociedad rigidamente estratificada y gobernada por una casta de sacerdotes guerreros. Las excavaciones más recientes

de inundaciones catastróficas borrarón todo, a excepción de las dos grandes pirámides, enterrando los campos y canales de riego bajo la arena, seguidas por un período de la misma extensión de la sequía. La evidencia que el hielo refleja es exactamente el calendario de agitación social, el éxodo de refugiados y la desintegración final.

**EL DESIERTO VERDE** No es difícil poder ver algunos paralelos incipientes en la forma en que el desierto costero de Perú se ha desarrollado durante los últimos 20 años. En la carretera a pocos kilómetros al sur de los templos Moche está la pequeña ciudad de Virú, que podría presentarse a sí misma como la capital de los espárragos del mundo. En las afueras de la ciudad un cartel mostraba un paquete antropomórfico de espárragos con gafas de sol llevando un pasaporte con el sello de “Nueva York.”

Virú se encuentra en el corazón del Proyecto Chavimochic, una vasta extensión de campos de regadío que hasta hace poco eran campos cubiertos de arena. El proyecto depende casi totalmente de las desviaciones del Río Santa, el cual trae casi la mitad de su volumen desde los picos nevados de la Cordillera Blanca. El derretimiento del hielo ha transformado a Perú en el mayor productor de espárragos en el mundo.

El gobierno empezó esta empresa a finales de 1980, con una inversión de \$900 millones en los canales de riego y otras infraestructuras básicas. Cuando la siguiente fase del proyecto se complete, más de 140.000 hectáreas de lo que anteriormente fue un desierto estarán cubiertas de vegetación. El cultivo de los espárragos ha impulsado un auge económico formidable en la provincia norteña de Trujillo. Ya se han creado 40.000 nuevos empleos de tiempo completo y el plan a largo plazo anticipa más de 130.000. Trujillo pasó de ser un pueblo soñoliento y con polvo colonial a ser una ciudad de 800.000 habitantes, la tercera más grande en Perú. Si bien la miseria de sus asentamientos rivaliza con los de Lima, el brillo de sus centros comerciales no tiene nada que envidiar a los de los Estados Unidos, las tiendas de electrodomésticos cargadas con televisores de pantalla plana de 52 pulgadas y refrigeradores de dos puertas de aluminio cepillado.

La idea detrás de Chavimochic no era necesariamente promover la gigante agroindustria corporativa, pero esa es la lógica del mercado. El aumento de precios de la tierra atrae a los especuladores. Las ganancias reflejan economías de escala. Los pequeños agricultores no tienen los recursos para construir instalaciones de procesamiento y exportación. Por eso ponen a la venta sus parcelas a las grandes corporaciones y la más grande de las grandes es Camposol.

El jefe de riego de Camposol, Javier Calderón Choy, un hombre joven muy amable con una barba negra bien recortada, me dio una gira de un día de duración a una de las grandes plantaciones de la empresa. ¿Qué sabía yo de espárragos? No mucho, excepto que me gusta comerlos, sobre todo con el pescado, pero al final del día Calderón y sus colegas habían llenado mi cerebro con más datos sobre el vegetal de lo que podía absorber.

Firmamos en uno de los puestos de control de entradas, nos lavamos las manos y desinfectamos nuestras botas. Extravagantes campos verdes colindaban directamente con las dunas de cientos de pies de altura. Un gran campo estaba sembrado con arbustos medianos, con suaves hojas de color verde grisáceo; un escualido zorro del desierto



han puesto de manifiesto los múltiples niveles de la Huaca de la Luna, cada uno con relieves murales extensos mostrando gran parte de su pigmentación original y el estilo de vida de los Moche.

Parece haber sido una cultura de crueldad extrema. Repetidas hasta la saciedad en estas paredes son las imágenes en forma de diamante de un dios de ojos saltones conocido como el Degollador, con un rostro terrible con dientes feroces, partes humanas y partes de pulpo. Los relieves y las cerámicas muestran prisioneros desnudos atados con cuerdas alrededor del cuello; presos ritualmente descarnados, decapitados y desmembrados; víctimas atadas a estacas y expuestas para que los pájaros les picoteen los ojos y los genitales. Aún más relevante para el colapso de los Moche es la reciente exhumación de los esqueletos de muchas de las víctimas, que fueron sepultadas en el barro. Los arqueólogos deducen de ello que fueron sacrificados durante los eventos de El Niño, ya sea como un gesto propiciatorio a los dioses que habían maldecido a los Moche con las inundaciones o como señal de gratitud por el raro don de la lluvia. Los núcleos de hielo de Lonnie indican que alrededor del año 600 d. C., décadas



entraba y salía de las hileras de arbustos, disfrutando de las bayas rojas. El siguiente estaba marcado con zanjas estrechas de arena, donde los recolectores trabajaban arduamente con cubos plásticos azules recogiendo la cosecha. Ambos campos eran de espárragos. Estaba confundido.

Calderón me explicó que a los arbustos se les permite crecer a su tamaño completo antes de ser cortados a la raíz, lo que a su vez produce un tallo comestible. Le pregunté si Camposol cultiva las dos especies de espárragos, el verde y el blanco. Me miró con una mirada paciente y me dijo “No son especies separadas, sólo depende de cómo se les cultiva.” Por alguna razón a los europeos les gusta el blanco, mientras que los estadounidenses prefieren el verde. Si quiere el blanco le cubre los tallos con arena, si desea el otro tipo, los tallos se exponen al aire y se vuelven verdes a través de la fotosíntesis.

Ciertamente el trabajo de Calderón era el de impresionarme con el modesto impacto ambiental de la operación, pero aunque solo fuera relaciones públicas fue convincente. Toda el agua provenía de riego por goteo, calibrada por un software diseñado para dar a las plantas lo mínimo que necesitan para crecer. Al final de muchas de las hileras de arbustos había bandejas de melaza pegajosa, puestas allí para mantener a los insectos alejados de la cosecha. Mosquiteros de plástico empapados en aceite vegetal sirven el mismo propósito. Los corredores entre los campos estaban sembrados con plantas que atraen a los insectos beneficiosos.

En la cima de una colina, caminamos por una especie de callejón formado por coloridas cajas apiladas de chiles habaneros. Los gases se sentían como gases lacrimógenos. Cerca de allí, los trabajadores con mascarillas usaban largas palas de madera para revolver calderos burbujeantes de un líquido grueso y de color verde amarillento, un plaguicida biológico, como parte de una escena de Macbeth. Más tarde en la planta de procesamiento, donde los espárragos eran clasificados, lavados, recortados y empaquetados, era la misma historia, desde los aerosoles de pedal que mantenían nuestras botas de plástico limpias hasta las cajas de reciclaje que eran apiladas en camiones en el muelle de carga.

Todo era muy impresionante. Pero, le pregunté a Calderón, con el aumento de la población, el cambio climático y la reducción del río glaciar Santa, ¿cómo puede ser mantenido todo esto? Él asintió con gravedad. “Sí, esa es la gran pregunta.”

**SIERRA ALTA** Dejando atrás este paisaje surrealista de campos verdes, dunas de arena, y las ruinas antiguas, viajé por varias horas por el valle del Santa, en una carretera que hacía vibrar mis huesos, pues era más piedra que polvo, para pasar una semana entre los glaciares de la Cordillera Blanca. A unos 1.500 metros de altura entramos al estrecho y escarpado Cañón del Pato, el camino cortado a través de la roca en una serie de túneles rústicos. Enclavada entre las paredes del cañón se encuentra una de las plantas hidroeléctricas más grandes del Perú, operada por el gigante de la electricidad estadounidense, Duke Energy, otra empresa, como Chavimochic, que tiene sed de estas aguas. A pocos kilómetros de la presa está el pueblo Huallanca donde está localizada Duke Energy. Después de una serie de asentamientos sucios y pobres lo que ofrecía una vista incongruente, hay una colección ordenada de calles pavimentadas, casas de techos rojos con antenas parabólicas, frondosas palmas y una piscina color turquesa.

Una vez que el camino sale del cañón, se ensancha en el alto valle





**UNA VIDA DIFÍCIL**

A tres mil metros de altura en la Cordillera Blanca, los pequeños agricultores se ganan la vida de los sembradíos de trigo.

del Santa, que la gente llama el Callejón de Huaylas. Al oeste está la Cordillera Negra, un área muy reseca de roca oscura. Hacia el este está la Cordillera Blanca, un muro almenado de 190 kilómetros con más de 700 glaciares.

Hay una solemnidad en este valle, ya que ha visto una serie de terribles desastres naturales. El Campo Santo de Yungay marca el mayor de ellos. El 31 de mayo de 1970, uno de los terremotos más fuertes jamás registrados desprendió una parte del Glaciar 511, en las laderas orientadas al noroeste del Huascarán. Un volumen incalculable de hielo, roca, lodo y escombros fueron arrastrados por el valle, con tal ímpetu que, literalmente, todo esto salió volando por los aires. Los troncos de los árboles todavía en pie fueron encontrados más tarde en el camino de la avalancha, despojados de su corteza y hojas por la bolsa de aire comprimido que viajaba bajo el monstruo volador. La ciudad de Yungay desapareció totalmente, dejando un saldo de 15.000 muertos. Más allá del Campo Santo, un lugar solemne de rosales, caminos tranquilos y cruces blancas, la cicatriz del colapso de los glaciares es visible como una raya oscura en la montaña, como la sombra de caries en una radiografía dental.

Pasé los próximos días explorando los agrestes caminos y senderos que llevaban hacia las montañas. Algunos de los picos formaban pirámides perfectas, otros estaban cubiertos con vertiginosas agujas de hielo estriado, mientras que otros, como la doble joroba del Huascarán, eran pura masa y volumen. Ellos totalmente eclipsaban la escala humana. En los accesos empinados, había campos de maíz y trigo, además de vestigios de las ruinas preincaicas. Los racimos de maíz andino rechoncho y de grano largo eran colgados a secar de los aleros de las casas de adobe. El aire limpio llevaba la fragancia de eucaliptos. Flores silvestres de cualquier forma, tamaño y color, crecían en los cañones vírgenes debajo de los glaciares, desde tayas púrpura pálido de dos metros de altura, miembros gigantes de la familia lupina, hasta flores de un rojo alpino no más grandes que la cabeza de una chincheta.

Conocí al amigo de Lonnie, César Portocarrero, en Huaraz, una bulliciosa ciudad de 115.000 habitantes, que sirve como centro de montañismo y senderismo por la cordillera. Era el 40° aniversario del desastre de Huascarán y las campanas de la iglesia tocaban para reunir a la gente a realizar simulacros de terremoto. César dirige un grupo de 15 en la Unidad de Glaciología y Recursos Hídricos (UGRH) de la Autoridad Nacional del Agua de Perú, donde encontré su despacho ubicado en una esquina del patio, detrás del altar de cristal a la Virgen María. Un hombre casi de la misma edad de Lonnie, con el pelo negro, grueso y brillante, estaba vestido con pantalón caqui y una camisa a cuadros Tattersall. Su actitud era tibia y tenía un sentido del humor gracioso.

Diplomado como ingeniero civil, César primero estudió glaciología en Alaska, donde su mejor recuerdo fue la excursión en un área virgen de la región, gritando “Kumbaya” a todo pulmón para mantener a raya a los osos pardos, me dijo. Más tarde pasó un año en el Observatorio Terrestre Lamont-Doherty de la Universidad de Columbia, donde trabajó en la predicción del clima. “Era 1995, y la gente se preguntaba,

¿qué sabemos sobre el cambio climático? Yo les dije, en el Perú ya lo estamos viendo.”

Hablamos de su trabajo con Lonnie en Quelccaya. Se abrió los botones de la parte superior de la camisa para mostrarme un recuerdo de su expedición en 2003 a la Piedra de Rosetta de los glaciares: una larga e irregular cicatriz, que ilustra los peligros de su oficio. Una carga explosiva salió mal y envió fragmentos de roca directamente a su pecho. “Creo que soy afortunado de estar vivo,” el se rió.

Las aventuras de Lonnie eran una fuente de preocupación para César. Pues, hubo un tiempo en 1993 cuando su amigo estadounidense durante semanas insistió en realizar perforaciones en Huascarán, tiempo en el cual el grupo terrorista neo-maoísta Sendero Luminoso se mantenía activo en la sierra. (Lonnie me había dicho, “Eso no es un problema, lo bueno de estar por encima de 6.000 metros es que nadie te molesta.”) Por supuesto que también estaba el asma terrible de Lonnie, pues hubo también un episodio alarmante

de edema el año pasado en Hualcán, un pico de 6.122 metros de altura junto al Huascarán. “Mis pies se hincharon muy mal. Tuve que llegar a Huaraz, pues lamentablemente la única manera de llegar era a pie, además de tener que hacer algunas escaladas. Cuando llegué a Huaraz mis pies y piernas estaban tres veces su tamaño normal,” me dijo Lonnie.

Sin embargo, fue César, quien tuvo el último comentario. Durante 10 días Lonnie estuvo en terapia intensiva en Lima. En un momento dado un cardiólogo le preguntó si había tenido este problema anteriormente. A lo que Lonnie contestó:

si, hace unos 20 años. ¿Y qué le dijo el médico? A lo que él contestó: Bueno, él me dijo que evitara las grandes alturas.

Cuando el terremoto desprendió una parte del Glaciar 511, un volumen incalculable de hielo, roca, lodo y escombros fue arrastrado por el valle con tal ímpetu que literalmente salió volando por los aires.

**HIELO MUERTO** César regresó a la glaciología recientemente para ser coordinador del UGRH. En los últimos 14 años trabajó con comunidades indígenas para desarrollar nuevas formas de agricultura sostenible, enseñándoles habilidades como el riego por goteo, análisis de suelos, selección de semillas y el control biológico de plagas, que también están escalando a las latitudes más altas de las montañas a medida que aumenta la temperatura. Pero decir que él regresó a la glaciología no es totalmente cierto, dijo; todo está conectado. Docenas de los cultivos están en riesgo por el cambio climático y el deshielo de los glaciares. El maíz, por ejemplo, crece mejor entre unos 2.400 y 2.750 metros y ahora su gama se mueve hacia arriba. “La gente se emociona ya que pueden cultivar en altitudes más altas pero hay que explicar que las ventajas son sólo temporales. Usted sigue subiendo más y más hasta que finalmente no hay más terreno cultivable.”

La unidad de glaciología de César tiene muchas responsabilidades, entre ellas el recoger continuamente datos sobre la temperatura, precipitación, humedad relativa, balance de masa, y el uso sostenible del agua. Hay un subtexto político constante a este trabajo, me dijo. ¿Quién fija la agenda? ¿El ministerio de agricultura? ¿Minería y energía? ¿Los recursos naturales? ¿La empresa hidroeléctrica? ¿La autoridad estatal del agua? Cada uno a su vez ha ejercido su jurisdicción e impuesto sus propias prioridades, al definir qué es un glaciar y



**ASENTAMIENTOS SEDIENTOS** Una vez a la semana camiones cisternas hacen sus rondas en uno de los barrios marginales de Lima, Virgen de Chapi.

para que esta allí. “La gestión de riesgos ha sido fundamental para el trabajo de la unidad,” dijo César, desde que se fundó en respuesta a un derrumbe catastrófico en 1941 que destruyó gran parte de Huaraz y dejó un saldo de 4.000 personas muertas. La peor pesadilla de un glaciólogo es un deshielo glaciar, comúnmente conocido bajo el poco elegante nombre de GLOF. Estas inundaciones y otros poderes oscuros de los glaciares son el material de las leyendas indígenas que hablan de los dioses de lagos enojados y de las aguas que se vuelven rojo sangre.

Como ingeniero, César se especializa en la prevención de inundaciones de este tipo por la construcción de presas y túneles de drenaje. Me dijo que hubo un desastre pocas semanas antes de mi visita. Un millón de metros cúbicos de hielo de Hualcán, en el otro lado del glaciar donde Lonnie realizaba sus perforaciones, habían caído en Laguna 513, un lago muy por encima de Carhuaz, una ciudad de 14.000 habitantes. Un pequeño tsunami de 27 metros había sobrepasado la morena pero afortunadamente el equipo de César había construido un dique de protección de 23 metros en la década de 1990 que a duras penas evitó una tragedia. Le dije que me gustaría visitar otro lago que presentara riesgos similares y sugirió la Laguna Llaca.

Fui al día siguiente. César tenía otros compromisos, pero me asignó a uno de sus glaciólogos más expertos, Jesús Gómez López, para ser mi guía. A 4.700 metros hicimos una pausa para tomar aliento en un campamento abandonado que se erigió para los trabajadores que construyeron la represa. A partir de ahí trepamos hasta un sendero estrecho y rocoso al pie del glaciar. Llaca tenía todos los factores

principales de riesgo para un colapso, me dijo Gómez, con una gran masa de hielo colgando de una pendiente pronunciada orientada hacia el oeste sobre el lago. La recesión había dividido la lengua del glaciar en dos. El lecho de roca oscura entre las dos mitades absorbe más el calor del sol y así crea más agua de deshielo, lo que a su vez podría causar el deslizamiento entre la roca y la parte más baja del glaciar—el “hielo muerto.” La fuerza de gravedad haría el resto. Me comentó que fue como un terremoto, donde sabes que todas las condiciones están allí, pero no sabes exactamente cuándo va a suceder.

Es un lugar frío de una belleza melancólica. Por encima de la laguna principal hay un segundo lago que se formó recientemente. Las golondrinas de montaña ladeaban y bajaban en picada, para recoger insectos que de alguna manera habían fijado su residencia en el hielo. El lado izquierdo de la pared de hielo muerto era de un sucio color marrón negruzco debido al polvo y a la arena que soplaba de la ladera de la montaña. El resto era una losa sobrenatural de hielo azul llena de grietas diagonales y estrías. Me quedé allí y escuché al glaciar. Escuche un crujido suave como de las maderas de un barco, interrumpido por chasquidos de látigo y luego una salpicadura. Era difícil escapar a la idea de que era el sonido de algo que moría.

**EL POLEMICO LAGO** Pasé mi último día en la Cordillera Blanca en el más grande de todos los lagos de origen glaciar, la laguna Parón. Esta vez César estuvo presente. La laguna Parón no sólo representa el pináculo de su carrera como ingeniero, sino que también se encuentra en la línea de falla del cambio climático y la política del agua. Lo que ha ocurrido allí en los últimos dos años no ha sido materia de los titulares internacionales, al menos no todavía. Pero es un precursor temprano de lo que se avecina.

La laguna es de casi dos kilómetros de largo. En la luz del sol sus gamas de color van desde el jade verde hasta el azul turquesa. Los picos nevados que lo alimentan son filosas pirámides blancas. Uno de ellos, el Artesonraju con 6.025 metros, se dice que es el modelo para el logotipo de Paramount Pictures.

La laguna Parón ha sido siempre el más preocupante de los lagos, César dijo. A diferencia de la morena en Laguna 513, que es piedra sólida, la de Parón es una masa porosa e inestable de roca, hielo y barro. El desafío de hacerlo seguro no ha tenido precedentes en la historia de la ingeniería glacial. Cuando el trabajo se inició en la década de 1980 solo existía un camino en forma de herradura para llegar al lago, sin equipo de comunicación, ni suministros médicos, ni una cámara de descompresión para los buceadores que tenían que descender en la oscuridad casi 60 metros en agua helada para encontrar un área rocosa lo suficientemente fuerte como para resistir la perforación de un túnel de drenaje. El trabajo demoró una década y fue concluido en 1992.

Pero años al borde de un desastre, cuando el aumento del nivel del lago debido a la temporada de lluvias llegaron al punto de agrietar la morena, dio paso a otra idea: aquí existía una fuerza inmensa que podría ser domesticada para proyectos de irrigación a gran escala en el valle inferior del Río Santa y para electricidad. El problema era la variabilidad espectacular de los flujos estacionales del río y aquí es donde la laguna Parón fue tan útil. Las emisiones de agua de las vastas reservas del lago podían ser reguladas por la demanda. Pero, ¿quién tenía derecho primero a esas aguas y con qué propósito? ¿Las comunidades locales que lo necesitaban para sus cultivos o los sucesivos propietarios de los 265 megavatios de la planta hidroeléctrica en el Cañón del Pato, la cual había pasado cuando entré en el valle?

En EE. UU., Duke Energy, la empresa que compró la planta en 1999, ha sido un líder en el desarrollo de energías renovables y ha luchado por legislación sobre el clima. Perú era un lugar atractivo para las empresas como Duke a finales de la década de 1990, cuando el gobierno privatizó amplios sectores de la economía y ofreció una atractiva exención fiscal para los inversores extranjeros. Pero las tensiones aumentaron después de la llegada de Duke. Cuando la planta recibía toda el agua que necesitaba y el flujo del Parón fue cerrado, los agricultores en el valle de abajo se quejaron de que carecían de agua para el riego. Durante grandes emisiones de agua sus campos se inundaban de sedimentos glaciares.

Las comunidades eligieron a Antonio Dueñas Goñi, un catequista local, como su líder y el nos acompañó en la visita a la laguna Parón. Los 5,000 habitantes del valle se encuentran dispersos en varios caseríos separados, me dijo en un español vacilante, al tiempo que el sol de la tarde comenzaba a moverse detrás de las montañas, cubriendo la laguna con una sombra profunda. Su pueblo se llama Paltay, que más o menos se traduce como “pequeño aguacate querido.” La gente cultiva maíz, papas, trigo, guisantes y flores, que venden en el mercado en Caraz. La mayoría son nativos de habla quechua, la mitad son analfabetos.

La discusión llegó a su punto culminante en la estación seca de

2008, dijo Dueñas, cuando el nivel del agua se redujo drásticamente, creando un feo anillo en la cuenca del lago. Las reducciones de agua de Duke no fue el único problema. Muchos de los participantes en el drama también notaron un problema subyacente: la laguna Parón estaba completamente dentro de los límites del Parque Nacional Huascarán. Entonces, ¿cómo podrían los derechos de operación ser concedidos a los extranjeros?

En julio de ese año, los campesinos tuvieron un servicio de oración en la morena e hicieron hincapié en que el agua era un don de Dios, que su relación con los glaciares era de naturaleza espiritual. “Llamamos a la montaña *papá Yaya*,” dijo Dueñas, las palabras en español y quechua para “padre.” Al finalizar las oraciones, los campesinos levantaron una barricada y cerraron las válvulas de descarga, lo que liberó suficiente agua para sus propias necesidades. Este fue el comienzo de un enfrentamiento que duró 18 meses.

La ocupación podría haber llevado al desastre. Ya sea porque los campesinos se estaban involucrando en un acto de provocación o simplemente porque desconocían los riesgos que estaban creando,

es un tema a debatir. El nivel del lago de 4.200 metros en la laguna Parón es el equivalente de un incendio de cuatro alarmas. Con las válvulas cerradas y con una estación de lluvia inusualmente severa, el nivel de las aguas siguió aumentando hasta llegar a los 4 metros, casi el nivel de desbordamiento de la represa. En ese momento Duke instó al gobierno a intervenir. Las autoridades declararon un estado de emergencia de 60 días y luego formaron una comisión para averiguar cómo el agua del lago debe ser gestionada en el futuro.

“El asunto sigue sin resolverse”, dijo

Mark Hoffman, presidente de operaciones de Duke en Perú, cuando lo llamé a su oficina en Lima varias semanas después de mi visita al Parón. “Al principio el gobierno no invitó a Duke a unirse al comité, pero hemos insistido en que tenemos que estar incluidos. Al mismo tiempo, reconocemos que sólo somos uno de los jugadores y vamos a aceptar lo que el comité decida finalmente.

“La Laguna Parón ha sido una verdadera revelación para nosotros,” añadió. “Una operación de este tipo es sumamente compleja y requiere la participación no sólo de Duke, sino de otros usuarios como los agricultores que producen a menor escala. Desde que se dio el estado de emergencia, creo que nos hemos vuelto mucho más sensibles a las necesidades de las comunidades locales.”

**EL PRECIO DEL AGUA** La adaptación al cambio climático es un desafío particularmente complejo. Se requiere dinero, nuevas tecnologías, infraestructura, capacidad institucional, datos precisos, diferentes maneras de producir y consumir energía, cambios en la cultura y estilo de vida, además de la destreza para adaptarse a constantes cambios y a circunstancias de incertidumbre.

Perú es una lección de por qué los países que están en mayor riesgo son los menos preparados para responder. María Paz Cigarán, quien encabeza un grupo de expertos del medio ambiente en Lima llamado Libélula (Dragonfly) me comenta: “En cierta forma

Cuando el flujo de agua fue cerrado, los agricultores en el valle de abajo **se quejaron de que carecían de agua para el riego**. Durante grandes emisiones, sus campos se inundaban de sedimentos glaciares.



**TORRES DE HIELO** La Laguna Parón, la más grande en la Cordillera Blanca, se alimenta de los gigantes nevados Artesonraju y Pirámide.

el cambio de la política pública es la parte más fácil de la ecuación, pues nunca le hemos puesto un precio real al agua. A menudo tenemos racionamiento durante la estación seca. Necesitamos la conservación, sistemas racionales de almacenamiento, reciclaje de aguas residuales, distribución eficiente y un cambio en las tarifas para beneficiar a los pobres.”

El gobierno no está cerca de lograr solucionar el problema, dijo Cigarán y ningún funcionario del gobierno está en desacuerdo con esa crítica. La planificación es informal, las responsabilidades están dispersas entre una gran cantidad de organismos y un recién creado Ministerio del Medio Ambiente apenas busca establecerse. Los datos básicos y la investigación sobre el impacto futuro del cambio climático en Perú son rudimentarios. El país aún no tiene un sistema meteorológico nacional formal y crear uno costaría cerca de 100 millones de dólares.

Responder al cambio climático con una infraestructura costosa: ese era el estribillo constante de casi todos. La última fantasía para salvar a Lima es desalinizar el agua de mar pero nadie se atreve a fijar una cantidad de dinero para esto. La inversión sería enorme. Duke invertirá fuertemente en tuberías de gas natural, el proyecto de irrigación Chavimochic se ocupará de la disminución del flujo del Río Santa con la construcción de un nuevo y enorme depósito de almacenamiento que cuesta cientos de millones de dólares.

La respuesta de mayor alcance del gobierno a la crisis de agua de Lima es una reingeniería de los Andes. Ya convirtieron unos 20 lagos glaciares pequeños en las cabeceras del río Rímac, el alma de la ciudad, en embalses, vinculados por una red de canales a un embalse natural más grande llamado Marcapomacocha. La llamada Marca II es aún más ambiciosa. Esta incluiría perforar un túnel a través de las montañas para aprovechar el río Mantaro, un río importante en el otro lado de la divisoria continental, pero el gobierno empezó a aplazar el proyecto hace 15 años, alarmado por el posible costo de efectivamente sustituir glaciares reales con artificiales.

Aún suponiendo que los proyectos como estos son necesarios y deseables, ¿de dónde provendría el dinero? El plan de financiación esbozado en 2009 en la conferencia climática de la ONU en Copenhague parece un lugar obvio para empezar. Las naciones más ricas prometieron \$10 mil millones al año a partir de 2010 a 2012, llegando a \$100 mil millones en 2020, para ayudar a los países más vul-

nerables a adaptarse al cambio climático. Pero hay todo tipo de advertencias, dijo Heather Allen, una abogada internacional que trabaja para el Consejo para la Defensa de Recursos Naturales (Natural Resources Defense Council) “Por ejemplo, es muy difícil saber si este dinero es en realidad lo que ellos llaman “recursos nuevos y adicionales” o simplemente una reasignación de otros tipos de ayuda al desarrollo,” dijo. Irónicamente, agregó, a pesar de la gravedad de la situación de Perú, su producto interno bruto per cápita es alrededor de 4.000 dólares, lo cual no lo pone en la categoría de “los más vulnerables.” Ese término se limita principalmente a las naciones africanas propensas a sequías e inundaciones y a los pequeños estados insulares que se enfrentan a la perspectiva de ser sumergidos por el océano.

**LOS ATRAPANIEBLAS** Adaptarse al cambio climático en el mundo en desarrollo significa pensar muy grande pero al mismo tiempo pensar muy pequeño. Exige una apertura a lo nuevo e inimaginable, pero también un respeto por lo que es viejo y olvidado.

Al describir su trabajo con los campesinos, César Portocarrero

hizo hincapié en la importancia de las formas antiguas de cómo usar el agua, las cuales derivan de una concientización de su escasez y su carácter sagrado. Hasta cierto punto sorprendente encontré que esa idea se hizo eco en los altos niveles del gobierno peruano. “Para los pueblos indígenas”, dijo Eduardo Durand, director de cambio climático en el Ministerio de Medio Ambiente, “el agua viene de los dioses de las montañas, los apus. Si ya no fluye, la gente dice que hemos hecho algo malo. No entendemos lo que los apus nos están diciendo que hagamos.”

De hecho, a través de una extensa práctica ancestral, a menudo se sabe exactamente qué hacer. Esto no es una visión romántica, sino que es eminentemente pragmática. Algunos de los métodos antiguos que necesitan ser revividos fueron descritos por el gobierno en su informe más reciente a las Naciones Unidas sobre el cambio climático: el cuidado de los manantiales, la captación de agua, el cultivo de plantas de conservación de agua, sistemas de riego pre-colombinos, terrazas agrícolas de estilo incaico y así sucesivamente. Este tipo de estrategia pequeña puede suceder en las ciudades así como en las zonas rurales.

A pesar de todas las excursiones en la cordillera, tropezando con rocas y vadeando corrientes glaciares de un color azul lechoso a punto de congelación, nada me preparó lo suficiente para el largo ascenso de 45 grados a la cima de una colina que se elevaba 600 metros o más por encima de un barrio marginal de Lima. Llegué aquí con dos mujeres de la localidad para ver los famosos atrapanieblas del barrio.

Magally de la Cruz es la mayor de las dos. Una mujer fuerte y de vibrante buen humor con una vestimenta extravagante: una chaqueta azul y púrpura, ajustados pantalones de color rosa, un gorro de lana rojo con lentejuelas de plata sobre una masa de pelo rizado marrón, un par de gigantescas gafas de sol plásticas con borde dorado. En el salón de su casa de bloques de hormigón había colgado una foto de una granja en la provincia sureña de Arequipa. Una manada de vacas pastaban tranquilamente en un prado frondoso bajo un cielo azul con nubes hinchadas. Le pregunté si ella era originaria de Arequipa, y me dijo: “No, es sólo un sueño de que algún día pueda ver algo así de verde.”

La mujer más joven, Elionor del Castillo, trajo con ella su hijo de 4 años, Luis Fernando, quien se deslizó alrededor de la parte superior de la colina ignorando al despeñadero en ambos lados. Él niño había estado en el hospital durante varias semanas después de comer un poco de tierra contaminada, dijo Elionor. Era bueno que saliera al aire libre.

Desde la cima, miramos directamente hacia abajo en las filas de chozas. El sol trataba de romper a través de la garúa y los residuos de polvo. Desde muy lejos escuchábamos el ladrido de los innumerables perros y el cacareo de los gallos. La mayoría de las casas eran de un monótono color marrón, pero algunas estaban pintadas de azul, ocre o verde lima y muchas estaban pintadas con los símbolos de los partidos políticos o las palabras Cristo Viene. Aquí y allá, un edificio más grande estaba decorado con brillantes azulejos de color marrón y adornado con rejas de hierro forjado. ¿Quién vive ahí? Le pregunté. Surtidores, respondió Magally. Luché con la palabra. ¿Proveedores? Ella me miró y dijo: narcotraficantes. El nombre de la población es Bellavista del Paraíso. Una hermosa vista del paraíso.

Afuera de muchos de los edificios habían barriles azules de plástico llenos de agua. Cuando el actual gobierno asumió el poder en 2006 prometió Agua para Todos. Todavía se pueden ver vallas publicitarias con este lema por toda la ciudad. ¿Qué pasa aquí? Le pregunté.

Magally me dio otra mirada y sacudió la cabeza. Elionor, respondió, “Acabamos de recibir la electricidad en enero. No se puede luchar por todo al mismo tiempo.”

El camión cisterna, propiedad de una empresa privada, viene una vez a la semana, me explico Magally y uno de los barriles azules contiene 200 litros. La gente no tiene más remedio que pagar los precios fijados por los operadores de camiones. “Una familia de cuatro en la ciudad paga 20 soles al mes por agua corriente”, dijo ella. “Aquí pagamos tres veces más. Dicen que es agua potable, pero a menudo proviene de pozos contaminados y se tiene que filtrar y hervir primero.”

Los atrapanieblas, que se instalaron aquí hace dos años por una organización alemana llamada Alimon, se plantaron en fila en la cumbre de la colina. Eran pantallas verticales de malla de nylon de unos 15 pies de alto y 25 pies de ancho, como redes de voleibol para gigantes, diseñados para “peinar” las gotas de humedad de la garúa, que luego corren dentro de un canal de zinc y de allí a los tanques de retención que son de cemento. Situados en una colina cercana había una hilera de atrapanieblas de diseño experimental como un excéntrico experimento de ciencia escolar. Muchos parecían ralladores de queso de gran tamaño. El agua que producen no es potable, pero puede ser utilizada en la casa para cocinar, bañarse y lavar la ropa.

Los atrapanieblas son más productivos entre agosto y octubre. Ahora llegó el momento de su mantenimiento anual, el cual había sido descuidado por todo el trabajo que había que hacer para poner el nuevo tendido eléctrico. La malla fue tapada con las filamentosas algas verdes, secas hasta formar una corteza dura. Los caracoles se arrastraban a su alrededor. La mayoría de los canales de zinc están rotos o se los han llevado. “Los niños vienen aquí y destrozan todo,” dijo Magally. “Se roban el metal para venderlo.”

Miramos dentro de uno de los tanques de cemento. A excepción de un perro muerto, estaba vacío. La parte baja de la ladera fue plantada de árboles pequeños. El suelo es humedecido, cuando el agua está disponible, con ollas de barro poroso que actúan como rústicos sistemas de riego por goteo, una práctica que fue utilizada por los incas. Cuando los árboles crecen hasta un metro de altura se convierten en receptores naturales de neblina al capturar agua en sus hojas. Tienen un valor económico para la comunidad, dijo Magally. La Casuarina es apreciada como un fijador de nitrógeno que aumenta la fertilidad del suelo. Otras plantaciones son medicinales y se pueden vender en los mercados locales. La Tara, por ejemplo, es un remedio para el asma. La Sauvila es buena para el hígado y es también un agente de adelgazamiento (“que no es necesario si usted pasa mucho tiempo subiéndose los cerros,” dijo Magally con una sonrisa).

Al mirar hacia abajo en la hermosa vista del paraíso, se produjo una inevitable tentación de sucumbir a la desesperación. Pero como Lao Tzu dijo, un viaje de mil millas comienza con un solo paso, y mil viajes, diez mil viajes como el de Magally de la Cruz y Elionor del Castillo serán necesarios si se quiere hacer mella en la inmensidad de la crisis climática que enfrenta Perú. Pero son parte esencial de la mezcla y el espíritu, aquí en los asentamientos de Lima, está disponible.

A los pies de la colina, sudorosos y agotados, nos detuvimos en una pequeña tienda. Realmente no era más que una ventana en una casa donde la propietaria había puesto a la venta unas cuantas bolsas de platanitos fritos y refrescos. Compré una botella grande de Inca Kola y cuando Elionor se la llevó a sus labios, me di cuenta del lema impreso en la etiqueta. *Con creatividad se puede todo.*



**EL GRAN RETROCESO**  
Los glaciares en Ocshapalca  
(5.888 m.) y Ranrapalca  
(6.162 m.) se derriten en  
la Laguna Llaca.