



SECCIONES

SUSCRÍBETE X \$900 1ER MES

INICIAR SESIÓN

MIS NOTICIAS

VIDA | CIENCIA EDUCACIÓN VIAJAR MEDIO AMBIENTE MUJERES RELIGIÓN MASCOTAS



La tecnología preincaica que revive en Perú

Recurren a antiguas técnicas y ecosistemas cuando cambio climático amenaza con secar suministros.

BBC NEWS | MUNDO

FOTO POR: ERICA GIES

RELACIONADOS: BBC-NEWS | BBC-ENTRETENIMIENTO



BBC NEWS MUNDO

22 de junio 2021, 06:54 A. M.



Antes de la pandemia, en el invierno austral, conduje hacia el norte de Lima, hacia las tierras altas de Perú hasta el pueblo de Huamantanga.

Temas relacionados

BBC ENTRETENIMIENTO 06:41 A. M.

El aula invertida: por qué es la sorpresa de la educación en pandemia



BBC ENTRETENIMIENTO 06:38 A. M.

La labor del hombre que 'desprograma' a jóvenes en grupos de culto



Viajaba con científicos que estudiaban el uso que hacen los agricultores locales de una técnica de 1.400 años de antigüedad para ampliar la disponibilidad de agua durante la larga estación seca.

Siguiendo nuestro camino a través del estrecho valle del río Chillón, una delgada franja de cultivos verdes irrigados rodeada por paredes escarpadas de roca, cruzamos el río y comenzamos a subir por un camino de tierra de un solo carril que se aferra a la ladera de una montaña empinada.

A unos 3.500 m, llegamos a una meseta con campos de aguacates, lúpulos, papas y frijoles y, finalmente, al pueblo, donde edificios de dos pisos de adobe y cemento se alineaban en estrechas calles de tierra.

Había burros, caballos, vacas, perros y personas que mataban el tiempo.

La cordillera de los Andes es uno de los seis lugares del mundo donde surgieron civilizaciones complejas, impulsadas por precipitaciones tan estacionales que fueron un catalizador de innovaciones hidrológicas una y otra vez.

La gente cultivó un conocimiento profundo del agua y el subsuelo, desplegando estrategias que aún asombran y que algunos todavía usan.

Hoy, los peruanos modernos están volviendo a hacer uso de ese conocimiento antiguo y protegiendo ecosistemas naturales como los humedales de gran altitud para ayudar al país a adaptarse al cambio climático.

Es uno de los primeros esfuerzos del mundo para integrar la naturaleza en la gestión del agua a escala nacional.

Perú se encuentra entre los países con mayor inseguridad hídrica del mundo.

La capital, Lima, hogar de un tercio de la población del país, se extiende a lo largo de una llanura desértica y recibe solo 13 mm de lluvia anual.

Para poder mantener esa abundancia humana, se basa en tres ríos que nacen en los Andes y se elevan detrás de la ciudad a 5.000 m en



solo 150 km.

Los residentes de Lima no están solos en esta dependencia del agua de montaña.

Se estima que 1.500 millones de personas en todo el mundo podrían depender del agua que fluye de las montañas para 2050, frente a los 200 millones de la década de 1960.

La escasez de agua en Perú está empeorando como resultado del cambio climático.

En los últimos tiempos, los glaciares de montaña se han derretido y la temporada de lluvias se ha reducido a solo un par de meses.

La empresa de agua de Lima, Sedapal, solo puede abastecer a los clientes 21 horas al día, una tasa que según Ivan Lucich, director ejecutivo del regulador nacional de agua Sunass, se prevé que disminuirá aún más en los próximos años.

Un informe del Banco Mundial de 2019 que evalúa el riesgo de sequía en Perú concluyó que las estrategias actuales de la capital para manejar la sequía (presas, embalses, almacenamiento debajo de la ciudad) serán inadecuadas para 2030.

El superfertilizante natural que le permitió a una civilización preincaica prosperar en el árido desierto de Atacama en Chile

Hace varios años, desesperados por la seguridad del agua, los líderes del país hicieron algo radical: aprobaron una serie de leyes nacionales que exigían que las empresas de agua invirtieran un porcentaje de las facturas de sus clientes en "infraestructura natural".

Estos fondos, llamados Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos o MRSE, se destinan a intervenciones de agua basadas en la naturaleza, como restaurar sistemas humanos antiguos que trabajan con la naturaleza, proteger humedales y bosques de gran altitud o introducir pastoreo rotatorio para proteger los pastizales.

Antes se consideraba un mal uso de los fondos públicos si las empresas de servicios públicos invertían en las cuencas hidrográficas. Ahora es necesario.



A medida que el cambio climático trae cambios en el agua en todo el mundo, las estructuras convencionales de control del agua están fallando cada vez más.

Tales intervenciones humanas tienden a confinar el agua y acelerarla, borrando las fases naturales cuando el líquido se estanca en la tierra.

Las soluciones basadas en la naturaleza, por otro lado, hacen espacio y tiempo para estas fases lentas.

Proyectos de agua lenta

Al investigar mi próximo libro sobre el tema he llegado a pensar en éstas como "agua lenta".

Al igual que el movimiento de comida lenta, los enfoques de agua lenta están hechos a medida: trabajan con paisajes, climas y culturas locales en lugar de intentar controlarlos o cambiarlos.

También brindan muchos otros beneficios, incluido el almacenamiento de carbono y hábitats para plantas y animales amenazados.

Por estas razones, la conservación de humedales, llanuras aluviales de ríos y bosques de montaña para la gestión del agua es un movimiento creciente en todo el mundo, incluso entre instituciones como Naciones Unidas y el Banco Mundial.

Pero la mayoría de los proyectos hasta la fecha son pequeños y están desconectados, por lo que la gente tiende a pensar en ellos como características secundarias atractivas, más que como una herramienta clave.

Es similar a la actitud de larga data hacia la energía solar y eólica, que rápidamente se está volviendo obsoleta: son agradables, pero se pensaba que no eran capaces de desempeñar un papel importante en la satisfacción de nuestras necesidades energéticas.

El programa nacional de Perú tiene el potencial de demostrar cuán efectivas pueden ser las soluciones de agua lenta cuando se implementan a escala de cuencas hidrográficas.

Sin embargo, a pesar de las políticas progresistas de Perú, su puesta en práctica ha sido lenta, debido en parte a la alta rotación en el



gobierno, incluidos cinco presidentes en cinco años.

Otro gran obstáculo, que lo enfrentan la mayoría de los países, es el siguiente: superar las prácticas arraigadas en el sector del agua para probar algo nuevo.

En 2018, Asuntos Globales de Canadá y la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional se comprometieron a invertir US\$27,5 millones durante cinco años para ayudar a Perú a poner en marcha su innovador programa.

El dinero fue a Forest Trends, una ONG que ha estado trabajando en soluciones basadas en la naturaleza para el agua en Perú desde 2012.

El director ejecutivo de su oficina de Lima, Fernando Moimy, ha defendido durante mucho tiempo la idea, primero en el gobierno cuando era jefe de Sunass, luego a través de Forest Trends.

La iniciativa de la ONG, llamada Infraestructura Natural para la Seguridad del Agua, tiene como objetivo proporcionar conocimientos técnicos, dice Gena Gammie, subdirectora del proyecto.

Ahora el esfuerzo está cobrando impulso. Cuarenta de las 50 empresas de agua del país están recaudando fondos MRSE y han recaudado más de US\$30 millones.

Sunass espera que recauden al menos US\$43 millones para 2024.

Ese dinero se está invirtiendo en más de 60 proyectos en todo el país. Entre los que cuenta con el apoyo de la empresa de agua de Lima, Sedapal, se encuentran proyectos que apuntalan una técnica antigua de almacenamiento de agua y protegen las ciénagas colgantes de gran altitud.

Plantando el agua

Esto es lo que me llevó en el precipitado viaje a través de las tierras altas peruanas al norte de Lima, hasta el pueblo de Huamantanga, con científicos que estudiaban las técnicas ancestrales de gestión del agua de la región.

Las personas que viven aquí son comuneros: miembros de un colectivo agrícola.



Usan canales de agua llamados amunas, una palabra quechua que significa "retener", para desviar los flujos de la estación húmeda de los arroyos de las montañas y encaminarlos hacia las cuencas de infiltración natural.

La estrategia, inventada por un pueblo antiguo llamado Huari, todavía se practica aquí y en algunas otras aldeas andinas.

Debido a que el agua se mueve más lentamente bajo tierra a medida que viaja a través de la grava y el suelo, meses más tarde emerge ladera abajo de los manantiales, momento en que los comuneros la recolectan para regar sus cultivos.

Dado que gran parte de su riego penetra en el suelo y finalmente regresa a los ríos que abastecen a Lima, la reparación de las amunas abandonadas esparcidas por las tierras altas podría extender el agua a la estación seca también para los habitantes de la ciudad.

De ahí el interés de Sedapal.

En la plaza principal de Huamantanga, frente a una iglesia católica, conocí a Katya Pérez, investigadora social de la ONG Condesan, que estudia cómo las personas interactúan con los sistemas de agua.

Ha cultivado relaciones con los comuneros aquí, recolectando sus conocimientos y tradiciones para mantener las amunas.

Por ejemplo, tienen ceremonias para limpiar y bendecir los canales, porque saben que la retirada anual de sedimentos los mantiene funcionando bien.

Desde la ciudad, las amunas se encuentran más arriba, a unos 4.500 m, por lo que alquilamos caballos a los aldeanos y cabalgamos a través del altiplano bañado por el sol, que está salpicado de matorrales y arbustos de lupino púrpura.

Las montañas se apilan una detrás de la otra en un aparente infinito y un pájaro gigante, posiblemente un cóndor andino, vuela por encima.

Finalmente, veo una amuna.

Construida con rocas cuidadosamente colocadas juntas, tiene aproximadamente 60 cm de ancho y unos 60 cm de profundidad y se ubica en un camino sinuoso a lo largo del contorno de las colinas.



Es julio, mitad de la estación seca, y la amuna está casi vacía de agua, después de entregar sus riquezas líquidas a una depresión rocosa en forma de cuenco infiltrada en el suelo.

Una comunera, Lucila Castillo Flores, una abuela con falda y sombrero de ala blanca, compara lo que sucede aquí con sembrar agua, usando el verbo plantar.

"Si plantamos el agua, podemos cosechar el agua", dice Flores. "Pero si no plantamos el agua, entonces tendremos problemas".

Justo antes de la desviación hacia el amuna, los investigadores instalaron un pequeño vertedero, una placa de metal colocada verticalmente a lo largo de la corriente con una muesca en forma de V.

Como herramienta clásica para monitorear el flujo de un arroyo, el vertedero crea un pequeño estanque, elevando el nivel del agua para que fluya a través de la V incluso cuando está baja, explicó uno de mis compañeros científicos, el ingeniero hidrológico Boris Ochoa-Tocachi, director ejecutivo de ATUK, una consultora ambiental con sede en Ecuador y asesora de Forest Trends.

La altura del agua se mide con un transductor de presión, un instrumento sumergido en el estanque del vertedero. Un mayor peso en el sensor significa más agua.

Los datos recopilados aquí fueron reportados en un estudio de las amunas que fue parte de la tesis de Ochoa-Tocachi en el Imperial College de Londres que fue publicado en Nature Sustainability en 2019.

Subidos de nuevo a los caballos, cabalgamos hasta la mitad de la montaña y desmontamos en un manantial alimentado por amunas.

Aquí, el agua que había estado viajando a través de la roca y el suelo se filtraba en una corriente burbujeante.

"Verá, en realidad es mucha agua en comparación con el arroyo que vimos en la presa", dice Ochoa-Tocachi, con obvia satisfacción.

Una de las cosas más notables de las amunas es que los comuneros saben qué canal alimenta qué manantial, lo que significa que entienden el camino que toma el agua bajo tierra.



Las entrevistas del coautor Pérez con la población local documentaron este conocimiento, que se había transmitido de generación en generación.

Los habitantes de las zonas urbanas tienden a descartar la experiencia de los pueblos indígenas y rurales, dice Ochoa-Tocachi, pero los investigadores pudieron verificar su información como "muy precisa" al agregar trazadores a los flujos de amunas y luego usar detectores sensibles para rastrear la aparición de esas moléculas en los estanques alimentados por manantiales.

Este hallazgo "nos sorprendió", dice Ochoa-Tocachi. "Demuestra que podemos utilizar el conocimiento indígena para complementar la ciencia moderna y brindar soluciones a los problemas actuales".

Luego, él y sus coautores modelaron cómo la restauración de las muchas amunas abandonadas esparcidas por las tierras altas de los Andes podría aumentar el suministro de agua para Lima, que ya presenta un déficit de aproximadamente un 5%, un déficit de aproximadamente 43 millones de metros cúbicos.

Concentrándose solo en la cuenca hidrográfica más grande de las tres que abastecen a Lima, calcularon una desviación de aproximadamente el 35% de los flujos de la corriente de la estación húmeda hacia las amunas, dejando el resto en el río para sustentar la vida acuática.

Supusieron que la mitad del agua desviada también iría al medio ambiente, a gran profundidad o se liberaría a la atmósfera a través de plantas.

Sin embargo, lo que quedó fueron 99 millones de metros cúbicos, más del doble de lo que necesita Lima.

También mostraron que el agua desviada pasa entre dos semanas y ocho meses bajo tierra, con una demora promedio de 45 días.

Disminuir la velocidad del agua aumentaría los caudales de los ríos al inicio de la estación seca en un 33%, postergando la necesidad de Lima de hacer uso de sus embalses.

Debido a que los ingenieros que toman decisiones sobre proyectos de agua requieren datos duros como estos para implementar proyectos, dicha investigación es fundamental para cambiar la forma en que administramos el agua.



Traduce la eficacia de los proyectos de agua lenta al lenguaje que utilizan los ingenieros.

Animado por los hallazgos, Sedapal planea invertir US\$3 millones en apuntalar 12 amunas por encima de Huamantanga, construir dos más y restaurar los pastizales vecinos, según Oscar Angulo, coordinador de agua y saneamiento para inversiones en infraestructura natural de Forest Trends. .

Cojines empapados

Sedapal y otras empresas de agua en Perú también están invirtiendo en ecosistemas naturales.

Dejando Lima nuevamente, esta vez en dirección noreste a lo largo del río Rimac, acompañé a una conferencia de expertos regionales en agua a una rara turbera tropical de gran altitud llamada bofedal.

Únicos en los Andes, los bofedales están dominados por plantas bien adaptadas a las condiciones de las montañas tropicales de "verano todos los días e invierno todas las noches", prosperando con un sol intenso, vientos fuertes, una temporada de crecimiento corta, heladas diarias y nieve estacional.

Las plantas de bajo crecimiento, firmes pero esponjosas, están salpicadas de pequeñas flores en forma de estrella y entremezcladas con pequeños charcos de agua.

Las turberas, incluidos los bofedales, tienen un porcentaje más alto de materia orgánica que otros suelos, lo que las hace inusualmente buenas para retener agua.

Aunque las turberas cubren solo el 3% de la superficie terrestre, almacenan el 10% de toda el agua dulce (sin mencionar el 30% del carbono del suelo del mundo).

En el escarpado paisaje de los Andes, los bofedales ralentizan el escurrimiento de agua, evitando inundaciones y deslizamientos de tierra.

A medida que los glaciares que alguna vez almacenaron agua se derriten, los bofedales juegan un papel aún más importante en la retención de agua para el suministro en la estación seca.



Debido a que permanecen verdes durante todo el año, los bofedales también son puntos clave de biodiversidad, frecuentados por aves y mamíferos, incluidos venados, pumas, zorros andinos, gatos de las pampas y vicuñas y guanacos, ancestros salvajes de alpacas y llamas domesticadas.

Después de horas de conducir hacia las nubes, llegamos a un lugar a unos 4.500 m de altura donde el valle se ensanchaba y contiene un lago estacional y un bofedal.

Pero algo estaba terriblemente mal.

Los extractores ilegales de turba habían cortado cuadrados de tierra de 1,5 m de largo y un 30 cm de profundidad en un patrón de tablero de ajedrez para venderlos en viveros de plantas en Lima.

Esta turba, depositada durante milenios, fue destruida en pocos minutos.

Los parches restantes, recién expuestos a los elementos, olían a descomposición como materia orgánica oxidada.

Tropezamos a través de la superficie irregular del valle, nuestros pasos levantaban tierra roja y polvo.

Pero en marzo, los funcionarios viajaron por el largo camino hacia la aldea local, Carampoma, para una ceremonia de inicio de la inversión de US\$850.000 de Sedapal para restaurar el área devastada y proteger los bofedales saludables que quedan.

El proyecto trabajará con la comunidad para alejar el pastoreo de las áreas afectadas e introducir la vigilancia de bofedales.

Perú tiene leyes para proteger los humedales, pero la jurisdicción de aplicación es turbia.

Para aclarar la situación, Forest Trends se está reuniendo con las autoridades y desarrollando un manual para la comunidad para que la población local sepa qué hacer (como tomar fotos y coordenadas GPS) y a qué autoridades notificar, dice Angulo.

Para restaurar los humedales dañados, la gente reintroducirá plantas cosechadas con cuidado en un sitio cercano y garantizará el flujo de agua para mantenerlas.



Los científicos no saben cuánto tiempo llevará restaurar la turba, pero Angulo dice que espera que la naturaleza pueda comenzar a repararse rápidamente con un poco de ayuda.

En todos estos proyectos, los beneficios para la comunidad local son fundamentales, dice Angulo, por lo que están motivados para mantener las prácticas de gestión de la tierra y el agua que, en última instancia, benefician a la cuenca más amplia.

Sin eso, "en dos o tres años, no será sostenible", dice.

Aunque cada país tiene problemas de agua, paisajes y culturas únicos, otros lugares pueden aprender de la experiencia de Perú.

Los europeos que dependen de los Alpes para el agua y los asiáticos que dependen del Himalaya también están perdiendo sus glaciares debido al cambio climático y necesitarán nuevas formas de capturar inundaciones para proteger hogares y negocios y almacenar agua para más adelante.

La actividad humana que degrada la capacidad de la tierra para retener agua puede revertirse, ya sea debido a la deforestación de las torres de agua de las montañas de Kenia o el pastoreo excesivo en el oeste de los Estados Unidos.

La expansión de las soluciones de agua lenta en las cuencas hidrográficas tiene una curva de aprendizaje pronunciada, pero la gravedad de la crisis climática requiere una acción rápida.

"No tenemos toda la información que nos encantaría tener hoy para tomar las mejores decisiones posibles. Pero podemos tomar buenas decisiones", dice Gammie, y agrega que el monitoreo científico les permite "aprender y mejorar a medida que avanzamos".

La financiación para este informe fue proporcionada por National Geographic Society.

Las emisiones de viajes que se necesitaron para informar esta historia fueron 0 kg de CO₂, ya que se basó en material de un viaje de investigación de un libro anterior. Las emisiones digitales de esta historia se estiman entre 1,2 y 3,6 g de CO₂ por vista de página. Puedes obtener más información sobre cómo calculamos esta cifra aquí.



Erica Gies es periodista y autora que vive en Victoria, Columbia Británica y San Francisco. Su libro sobre aguas lentas, Water Always Wins, será publicado en América del Norte por University of Chicago Press y en el Reino Unido por Head of Zeus.

Recuerda que puedes recibir notificaciones de BBC News Mundo. Descarga la última versión de nuestra app y actívalas para no perderte nuestro mejor contenido.

🔗 ¿Ya conoces nuestro canal de YouTube? ¡Suscríbete!

Cómo empezó el conflicto entre israelíes y palestinos | B.



BBC NEWS MUNDO

22 de junio 2021, 06:54 A. M.



CRÉDITOS:



Descubre noticias para ti



BARRANQUILLA

7:31 AM

Catastro en línea, plataforma para agilizar trámites en Barranquilla

CALI

12:29 AM

Un muerto en Puerto Rellena tras choques de Esmad y manifestantes

BARRANQUILLA

JUN 21 DE 2021

El sueño cumplido de familia barranquillera que se volvió pesadilla



Empodera tu conocimiento

GASOLINA 07:16 A. M.

Proyecto que establece sobretasa a la gasolina, a punto de ser ley



BVC 10:15 P. M.

PREMIUM 'Vaca digital': la dura pelea que viene por dinero de inversionistas



PARTIDO LIBERAL 08:41 P.

'Con avionadas hundieron p' defendía al co aéreo'

