

Empoderando Comunidades en Zonas Desérticas Hechas Para El Cambio

Proyecto Acequia

EMPODERANDO COMUNIDADES EN ZONAS DESÉRTICAS HECHAS PARA EL CAMBIO

Con el uso de las acequias en el suroeste de los Estados Unidos se mantienen el conocimiento y las prácticas tradicionales de sistemas de riego comunitario. Un equipo interdisciplinario de investigadores de la Universidad Estatal de Nuevo México (NMSU por sus siglas en inglés), la Universidad de Nuevo México (UNM), los Laboratorios Nacionales de Sandía y el Instituto de Minería y Tecnología de Nuevo México trabajaron con las comunidades de acequias para analizar su resiliencia y capacidad de adaptación, y para promover su mejoramiento ante amenazas emergentes.

En la región árida del suroeste de los Estados Unidos, las comunidades giran en torno a un valioso recurso: el agua. A finales del siglo XVI, los colonizadores españoles transformaron el paisaje desértico a través de la instalación de redes de canales de riego, llamadas acequias. Estos canales por lo regular carecen de recubrimiento y reciben el agua de los arroyos y ríos contiguos de forma natural, por acción de la gravedad. Con la sabiduría tradicional que han heredado generación tras generación, las comunidades locales manejan las acequias y comparten colectivamente los recursos.

Por lo regular, las acequias se distribuyen a lo largo de las estrechas llanuras cercanas a los ríos y los arroyos. Cuando las acequias funcionan correctamente, también lo hacen otros componentes ecológicos e hidrológicos que generan un mejor hábitat para las especies acuáticas y terrestres en las áreas ribereñas. En ese sentido, los sistemas de riego por acequias son parecidos a los riachuelos y depósitos temporales naturales, característicos de las áreas ribereñas en la región.

Las acequias brindan a las comunidades y regiones asociadas valiosos servicios ecosistémicos (beneficios que los individuos y las comunidades obtienen de los ecosistemas). Dichos servicios ecosistémicos incluyen la dilución de contaminantes en aguas subterráneas someras incluidos los nitratos, así como la mejora del hábitat en zonas ribereñas. En tiempos recientes han surgido varias amenazas que ponen en riesgo estos paisajes históricos. Algunas de las amenazas identificadas en otros ecosistemas alrededor del mundo también están ocasionando cambios en los recursos disponibles en las comunidades de acequias. A nivel mundial, los cambios en el uso de suelo como la urbanización que tiene lugar en algunas comunidades rurales representan un peligro para los sistemas de agricultura tradicional. El uso de la tierra en las comunidades de acequias está cambiando de cultivos agrícolas y árboles frutales a la construcción de casas y edificios comerciales. Estos cambios amenazan la sustentabilidad de estas comunidades de riego tradicional y algunos de los beneficios ecológicos e hidrológicos que proveen.



Ante este reto, un grupo de investigadores de varias universidades y laboratorios nacionales trabajó de manera interdisciplinaria en colaboración con la Asociación de Acequias de Nuevo México y varias comunidades de acequias en la región norte del estado de Nuevo México en Estados Unidos. Este grupo utilizó complejos modelos matemáticos para analizar información relacionada a la resiliencia en estas comunidades históricas.



Redefiniendo disciplinas

El proyecto contó con \$1.4 millones de dólares en financiamiento de la Fundación Nacional para la Ciencia (NSF) y se planteó como objetivo el entendimiento de las complejas relaciones existentes entre aspectos socioeconómicos, culturales, hidrológicos, y ecológicos asociados con las acequias. Además, se estudió la susceptibilidad de las acequias ante posibles puntos de inflexión que podrían afectar la supervivencia de estos sistemas agrícolas en el norte de Nuevo México.

El grupo colaborador incluyó investigadores de la Universidad Estatal de Nuevo México, Universidad de Nuevo México, Laboratorios Nacionales de Sandía, y del Instituto de Minería y Tecnología de Nuevo México, todos con amplia experiencia en varias disciplinas. El grupo colaboró extensivamente con educadores locales y líderes de las acequias; así como con investigadores chilenos quienes realizaron un estudio comparativo en sistemas de riego comunitario en su región.

A través de datos históricos, escenarios futuros, encuestas aplicadas a los miembros de la comunidad, y datos hidrológicos de campo, los investigadores se propusieron entender las relaciones que permiten que los sistemas de acequia conserven su resiliencia. En particular, se estudió el efecto del riego por acequia en los retornos de flujo superficial y subterráneo somero. También se analizaron las conexiones del hábitat natural y las zonas de pastoreo con ciénagas, bosques, y pastizales que ayudan a mantener la salud del ecosistema. De suma importancia, se pudo identificar posibles puntos de inflexión a través del uso de modelos matemáticos que simulaban el efecto de futuros escenarios. Esta información

podría ayudar a las comunidades a mantenerse resilientes, como lo han hecho por siglos ante presiones de varios tipos. El grupo trabajó con educadores, legisladores, y miembros de la comunidad, a través de un enfoque de participación activa. El proyecto invitó miembros de la comunidad rural de las acequias para que ayudaran a definir aspectos relacionados a resiliencia en su comunidad y que asignaran prioridades a sus necesidades.

En colaboración con el Museo de Antropología Maxwell de la Universidad de Nuevo México, el grupo ayudó a crear la exhibición llamada “El Agua es Vida: Acequias en Nuevo México”, esto con el fin de educar al público respecto a dichas comunidades. Además, los investigadores organizaron un evento científico llamado “Taller de Perspectivas Globales” en el 2013. En este evento se discutieron aspectos sobre “Las Acequias y el Futuro de la Resiliencia en la Perspectiva Global”. Se han publicado varios artículos científicos sobre este trabajo y se está colaborando en un libro que sintetizara la información obtenida. Esta información se ha puesto a disposición de los legisladores del estado con el propósito de orientar las políticas para que se tomen decisiones que ayuden a fomentar comunidades de acequias prósperas.

Una cuenta de ahorros de agua

Las acequias podrían ayudar a mitigar los efectos negativos del cambio climático que afectan la hidrología de la región. Uno de los principales efectos del calentamiento global en el suroeste de los Estados Unidos podría ser que haya una menor precipitación y acumulación de nieve. Asimismo, la nieve se está derritiendo más temprano en el año, esto comparado con años anteriores.



Basado en datos de campo y modelos hidrológicos, el equipo de investigación descubrió que los sistemas de riego por acequia pueden ayudar a recargar los acuíferos someros y de esa manera almacenar agua en el subsuelo de forma temporal. El agua almacenada se libera de manera gradual hacia el río a través de retorno de flujo subterráneo y esto ayuda a mantener el caudal para los usuarios río abajo, lo cual ayuda a conservar los flujos ambientales que ayudan al hábitat en áreas ribereñas. La filtración del agua a través del suelo consecuencia del uso de los sistemas de acequia también contribuye a mejorar la calidad del agua subterránea al diluir la concentración de nutrientes proveniente del sistema séptico de las áreas residenciales.

En general, los sistemas de acequias en el norte de Nuevo México ayudan a ahorrar agua en la cuenca del Río Grande al reducir las pérdidas directas por evaporación almacenando agua en el subsuelo durante el verano. Esto contrasta con almacenamiento en aguas expuestas, como los embalses o lagos, los cuales se sabe cada año pierden grandes cantidades de agua debido a la evaporación.

Las tradiciones podrían ser la solución

Las comunidades rurales de acequias del norte de Nuevo México son particularmente vulnerables a las presiones del crecimiento poblacional. Conforme aumenta la población, la composición de la comunidad es diferente, las dificultades económicas persisten, y se incrementa la presión al desarrollo. Además de esto, las proyecciones de cambio climático en la región pronostican escasez de agua en una zona donde el agua ya es de por sí un recurso escaso; se espera que haya un aumento en la intensidad y la frecuencia de fenómenos climatológicos severos, como sequías e inundaciones.

El grupo de investigación adoptó un método único con el objetivo de entender cómo estas comunidades de acequia se adaptarían al cambio: Utilizando un enfoque de “bola de

nieve” para encuestar a la población local. Los líderes locales ayudaron a conectar a los investigadores con los miembros de la comunidad. Esto generó un mayor nivel de confort y aceptación, con lo cual el equipo pudo entrevistar a un mayor número de pobladores y se supo el sentir de los encuestados respecto a los cambios que se avecinan. Los investigadores buscaron entender la percepción de la comunidad en cuanto a la preparación actual y la capacidad de adaptarse al cambio. También identificaron varios pasos que la comunidad puede tomar para prepararse mejor y fortalecer la resiliencia en general.

Existen más de 800 comunidades de acequias en Nuevo México, las cuales se basan en el concepto de “repartimiento”, que consiste en compartir el agua y la responsabilidad de gestionar este recurso. Conforme esas comunidades crecen con la afluencia de personas que llegan de otras áreas, los nuevos vecinos no necesariamente comparten el apego por el agua de los residentes más antiguos.

Gracias a las encuestas realizadas fue posible capturar la esencia de la identidad de la comunidad y resaltar las prioridades que los encuestados tienen para mantener la infraestructura de los canales de riego, proteger el agua de la comunidad de desvíos externos, generar un espíritu de cooperación comunitario y conservar una organización de gobierno autónomo. Además, se encontró que la propiedad de la tierra y los lazos familiares con la tierra, el agua, y la comunidad son sentimientos compartidos, esto al preguntar las características que habían ayudado a los participantes a adaptarse a las amenazas en el pasado. Para combatir la sequía, las comunidades identificaron mejoras al suelo con el fin de reducir la evaporación como una posible estrategia prometedora en el futuro.

También se encontró que existe un sentimiento cada vez mayor de que la concientización pública sobre el conocimiento y la tradición de las acequias es esencial para que la comunidad

se mantenga en el futuro. Por medio de capacitación práctica, educación y demostraciones de la sabiduría tradicional, las comunidades locales pueden proteger el agua de uso comunitario.

Cultivando para el futuro

Utilizando bases de datos históricos del número de ganado, sequía y producción de forraje, aunado a entrevistas a agricultores y ganaderos, el grupo de investigación pudo analizar cómo es que aspectos como la distribución del agua afectan la actividad ganadera en los sistemas de agricultura por acequia. Muchos agricultores crían ganado bovino y la mayoría de ellos creen que el ganado les provee mayor seguridad financiera que los cultivos agrícolas. Los investigadores encontraron que el número de ganado está directamente relacionado a la producción forrajera en la región, la cual a su vez depende substancialmente de las reservas de agua. De manera particular, la habilidad de obtener forraje en el invierno limita el tamaño del hato ganadero, y por lo tanto las ganancias anuales del productor.

Para hacer la cosa más complicada, históricamente los pobladores de las comunidades de acequias habían utilizado las tierras de común para el pastoreo, esto hasta el siglo 20 cuando la propiedad de la tierra pasó a manos del Servicio Forestal y del Departamento del Interior de los Estados Unidos. Este cambio en la tenencia y uso del suelo fragmentó el manejo tradicional del pastizal, el cual permitía existiera una conexión de uso de suelo a través de todo el paisaje, desde las partes altas en la montaña hasta los valles en el bajío. Aquellos quienes aún practican la agricultura por acequia deben arrendar tierras pastales en las partes altas administradas por el gobierno, mientras que la controversia sobre los derechos de propiedad de la tierra aún existe. Las prácticas de alimentación del ganado han cambiado y ahora se utiliza más el pasto cultivado en los valles, en propiedad privada.

Aun cuando las conexiones de paisaje entre las partes altas y los valles han sido afectadas por los cambios en tenencia y políticas de uso de suelo, las conexiones físicas entre la cuenca y los valles aún existen debido al rol que las acequias tienen en la redistribución de la escorrentía a través del sistema de riego. Información derivada de este estudio fue utilizada en modelos de simulación para examinar si es que las prácticas de agricultura tradicional son resilientes a cambios en el clima y en los factores sociales.

Modelo de éxito

A través de modelos matemáticos de vanguardia el grupo de investigación se planteó una pregunta crítica para la salud de la comunidad: ¿qué ocurrirá en el futuro? El proyecto quería descubrir si las acequias serían resilientes ante los cambios futuros y qué puede hacerse para promover su sustentabilidad. En estos modelos matemáticos se conjuntaron cuatro disciplinas en búsqueda de respuestas: hidrología, ecología, economía y sociología.

El grupo de investigación encontró que cuando el agua escasea, la comunidad recurre al conocimiento local sobre el manejo del agua, el cual se basa en el principio de repartimiento de agua y otras formas de capital social. Así mismo, la comunidad estaría dispuesta a modificar las prácticas tradicionales de gestión del agua. Algunos ganaderos tuvieron que dejar la ganadería ovina cuando la mano de obra disminuyó, los precios de la lana y de las ovejas bajaron a fines de la década de 1950 y a principios de la década de 1960, y dejaron de expedirse permisos para el pastoreo de ovejas. Muchos cambiaron a ganado bovino o siguieron produciendo forraje en sus tierras irrigadas para alimentar el ganado en invierno o para venderlo.

Con el uso continuo de métodos de riego tradicionales, los acuíferos se recargan, se apoya la biodiversidad, y se disminuyen los efectos del cambio climático al prolongar el flujo de los

caudales. El grupo utilizó sus propios modelos de simulación para evaluar el impacto de la estructura social de las comunidades de acequias en la determinación de su respuesta ante el estrés hídrico que el cambio climático plantea. A pesar de que los caudales en promedio disminuyeron y ocurrieron más temprano en la temporada, la medida de adaptación al ajustar la selección de cultivos permitió hubiera una mayor producción de cultivos de más alto valor económico, y así menos personas dejarían las acequias. Sin embargo, el grupo encontró que los beneficios económicos se perderían si la presión por el acceso al agua aumentaba en otras partes río abajo.

Aun con reducciones significativas en el ingreso agrícola, la retroalimentación asociada a la cohesión comunitaria ayudó a disminuir impactos negativos más severos en la reducción del tamaño de las parcelas y de la población, indicando con ello la resiliencia de la comunidad a estresores sociales y ambientales. En general, el estudio resaltó la importancia del mutualismo entre la comunidad como un aspecto esencial de resiliencia, y las prácticas usuales de compartir tanto el agua como la responsabilidad de su gestión, justo como las comunidades de acequias lo han hecho por generaciones.

Este proyecto de las acequias demuestra como un grupo multidisciplinario puede colaborar con la comunidad para forjar un mejor futuro ante las incertidumbres del cambio climático. Al proponer soluciones concretas y participar activamente en la comunicación de los resultados de la investigación a la comunidad y a los legisladores, el grupo continúa educando las partes interesadas sobre la importancia de los sistemas de acequias.

Conoce a los investigadores



Dr. Alexander 'Sam' Fernald

El Dr. Alexander 'Sam' Fernald es el Investigador Principal del proyecto. El Dr. Fernald es Profesor de Manejo de Cuencas Hidrográficas del Departamento de Ciencia Animal y Manejo de Pastizales de la Universidad Estatal de Nuevo México.

Correo Electrónico: afernald@nmsu.edu



Dr. Kenneth Boykin

El Dr. Kenneth Boykin es Profesor Investigador y Ecólogo del Centro de Ecología Espacial Aplicada del Departamento de Pesca, Vida Silvestre y Conservación Ecológica de la Universidad Estatal de Nuevo México. También es director de New MexicoView, un consorcio de miembros e instituciones comprometidos con el progreso y la difusión de la tecnología de sesión remota en Nuevo México.

Correo Electrónico: kboykin@nmsu.edu



Dr. Andrés Cibils

El Dr. Andrés Cibils es Profesor de Manejo de Pastizales del Departamento de Ciencia Animal y Manejo de Pastizales de la Universidad de Nuevo México. El Dr. Cibils colabora con investigadores de Argentina, Chile, Mali, México, Mongolia, Escocia y Uruguay, y ha participado como voluntario en comunidades agrícolas en Centroamérica y África Occidental.

Correo Electrónico: acibils@nmsu.edu



Moisés González

Moisés González es Profesor de Planeación Comunitaria y Regional de la Facultad de Arquitectura y Planeación de la Universidad de Nuevo México.

Correo Electrónico: mgonzo1@unm.edu



Dr. Steven Guldán

El Dr. Steven Guldán es Profesor de Agronomía del Departamento de Ciencias Botánicas y Ambientales y Superintendente del Centro de Agricultura Sustentable en Alcalde de la Universidad Estatal de Nuevo México.

Correo Electrónico: sguldán@nmsu.edu



Dr. Brian Hurd

El Dr. Brian Hurd es Profesor de Economía Agrícola y Agro-negocios de la Universidad Estatal de Nuevo México.

Correo Electrónico: bhurd@nmsu.edu



Dr. Carlos Ochoa

El Dr. Carlos Ochoa es Profesor de Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas y Áreas Ribereñas del Departamento de Ciencia Animal y Manejo de Pastizales de la Universidad Estatal de Oregon.

Correo Electrónico: Carlos.Ochoa@oregonstate.edu



Dr. José Rivera

El Dr. José Rivera es Profesor Emérito de la Facultad de Arquitectura y Planeación y forma parte del personal de investigación del Centro de Estudios Regionales de la Universidad de Nuevo México.

Correo Electrónico: jrivera@unm.edu



Dra. Sylvia Rodríguez

La Dra. Sylvia Rodríguez es Profesora Emérita del Departamento de Antropología y Exdirectora del Centro Ortiz para Estudios Interculturales de la Universidad de Nuevo México.

Correo Electrónico: sylrodri@unm.edu



Dr. Vincent Tidwell

El Dr. Vincent Tidwell es Miembro Distinguido del Grupo Técnico de los Laboratorios Nacionales de Sandia.

Correo Electrónico: vctidwe@sandia.gov



Dr. John Wilson

El Dr. John Wilson es Profesor de Hidrología e Investigador (jubilado) del Instituto de Minería y Tecnología de Nuevo México.



Sandia
National
Laboratories



SITIO WEB DEL PROYECTO

<http://wcrn.nmsu.edu/cnhacequia/>