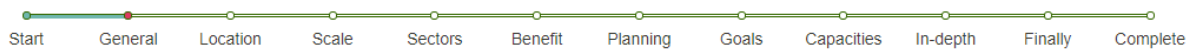


General



Título de la solución:

Manejo y conservación de humedales y páramos en Venezuela: Experiencias exitosas de adaptación al cambio climático en el páramo de Mixteque - Mérida

Breve descripción de la solución:

Los páramos de la microcuenca de Mixteque al igual que otros páramos venezolanos, representan importantes socioecosistemas que proporcionan múltiples servicios ecosistémicos a las poblaciones locales, incluyendo la regulación y abastecimiento de agua, tanto para el funcionamiento ecosistémico como para suplir necesidades vitales de consumo y las actividades agropecuarias de las cuales dependen la mayoría de medios de vida locales. La expansión de la frontera agropecuaria, el pastoreo intensivo en potreros y extensivo en la zona altoandina, además del uso intensivo de agroquímicos y fertilizantes sintéticos, amenazan la integridad y funcionalidad ecosistémica de páramos, humedales, lagunas y remanentes boscosos, lo cual a su vez repercute en capacidad de retención y almacenamiento de agua, afectando también en la calidad y disponibilidad del recurso, especialmente en la época seca. Esta problemática se ve intensificada por los efectos del cambio climático, caracterizados por el aumento de la temperatura y la reducción de las precipitaciones, los cual producirán cambios ecosistémicos que pueden reducir aún más la capacidad de regulación y almacenamiento de los páramos. Considerando que la disponibilidad y calidad del agua son factores clave que afectan la vulnerabilidad y capacidad adaptativa de los medios de vida locales, las comunidades de la zona, poseedoras de una larga tradición de organización social, han venido implementando una serie de acciones enfocadas en preservar la disponibilidad y calidad del agua, como el cercado y protección de nacientes y control de la presión del pastoreo extensivo de ganado vacuno y equino en páramos y humedales. Estas iniciativas han sido fortalecidas por intervenciones de otros actores institucionales como en el caso del proyecto regional Paramo Andino (PPA), mediante el cual se apoyó la consolidación de una serie de estrategias participativas para la gestión y manejo comunitario del agua, como el monitoreo hidrometeorológico, mapeo y zonificación participativa; y fortalecimiento del cercado de humedales para rehabilitación ecosistémica (muchas de las cuales se han mantenido en el tiempo). Las estrategias de ACC implementadas en Mixteque que más han tenido impacto en diferentes aspectos biofísico-ambientales, tanto de los socioecosistemas de páramo y humedales, como en los sistemas agropecuarios, fueron el monitoreo hidrometeorológico participativo (MHMP), el cercado de humedales y el pastoreo rotativo.

Foto de la solución:

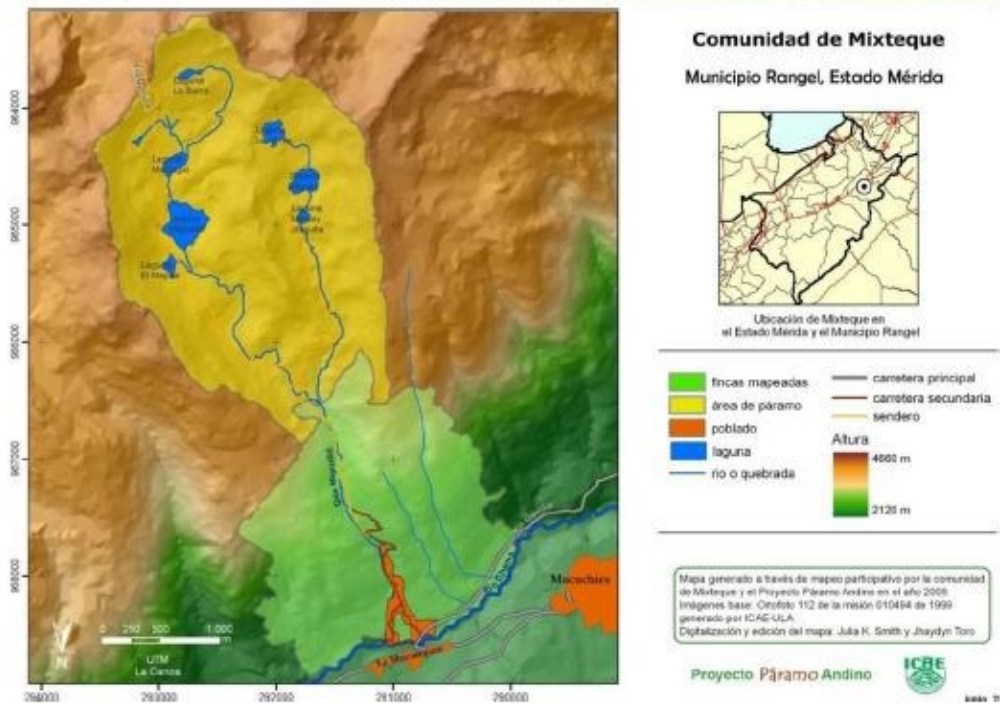
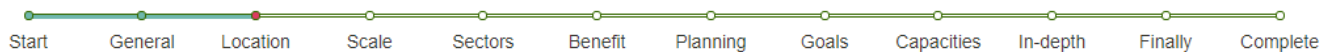


Figure 1. PPA project in Venezuela

Ubicación



País: Venezuela

Cordillera: Andes del Norte

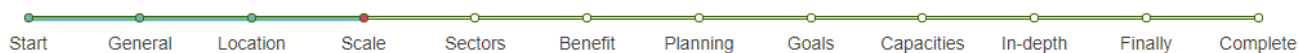
Región o Provincia: Estado de Mérida

Municipio o nombre de la ubicación principal: Municipio de Rangel

Latitud central: 8°44' N

Longitud central: 70°52' W

Escala



Escala de la solución:

- Local: microcuenca de Mixteque, perteneciente a la cuenca superior del río Chama

La solución se extiende por un área de 10,5 km²

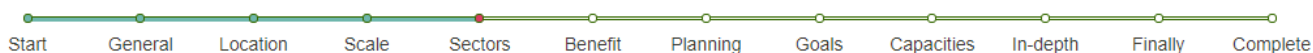
Tipos de ecosistemas de montaña:

Lagos y ríos, humedales y otros (pastizales/ páramos y bosque andino)

Tipo de solución:

Monitoreo, investigación, educación y concientización, y prácticas de uso de la tierra

Sectores

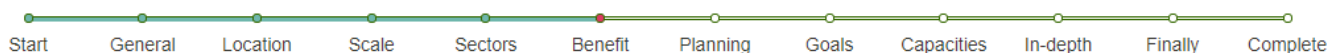


Sectores: Biodiversidad de los ecosistemas, salud y bienestar humanos, agua, planes y políticas, y otros (pastoreo extensivo)

Impacto(s) climático(s) abordado(s): Sequía y otros (estrés hídrico y degradación ecológica de páramos y bosques andinos)

Escala(s) temporal(es) del impacto climático: De inicio lento y de inicio rápido

Beneficios



Principal beneficio asociado a la implementación de la solución:

Reducción del riesgo climático (reducción del riesgo de sequías), beneficios técnicos (nuevas tecnologías y seguimiento hidrometeorológico participativo), beneficios medioambientales (preservación de la biodiversidad, seguridad hídrica) y otros (conocimientos locales sobre el cercado de humedales para la restauración ecológica).

Co-beneficios asociados a la implementación de la solución:

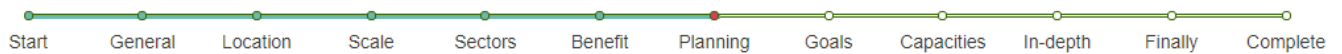
Beneficios sociales (salud y bienestar pensados en el suministro de agua), beneficios económicos (turismo)

Principales beneficiarios, accesibilidad y resultados:

Aproximadamente 730 beneficiarios directos de la comunidad de Mixteque, los cuales dependen del agua generada en la microcuenca. Además de 5991 y 19634 beneficiarios indirectos de la parroquia capital Mucuchíes y del Municipio de Rangel respectivamente. La población beneficiaria es campesina-mestiza cuyos medios de vida se basan principalmente en actividades agropecuarias, trabajo agrícola remunerado fuera de la finca, comercio, construcción y transporte. Por la cercanía a la parroquia capital Mucuchíes, los habitantes de Mixteque poseen buen acceso a servicios básicos de salud, saneamiento y educación básica e incluso universitaria. La población de Mixteque se caracteriza por sus altos niveles de participación y organización, especialmente en los comités de riego y grupos de productores, lo cual ha permitido que la mayoría de productores tengan acceso a agua de consumo y a riego por aspersión.

Las iniciativas de manejo y conservación de páramos y humedales, incluido el cercado y exclusión de ganado o el manejo de la lombricultura comunitaria, han sido iniciativas lideradas por dos mujeres lideresas comunitarias, ecologistas y educadoras populares, Ligia Parra y María Vicenta Dávila, cuyo trabajo fue afianzado por las intervenciones del PPA, en las cuales estas lideresas continuaron liderando.

Planning



Planeación y ejecución:

- Asociación de Coordinadores de Ambiente del Municipio de Rangel (ACAR): Organización local que lidera las iniciativas de protección y rehabilitación de humedales mediante su encierro/cercado parcial o total, a fin excluir el pastoreo vacuno y equino, fomentando su rehabilitación con tareas de reforestación con especies parameras nativas.
- Proyecto Páramo Andino (PPA): Iniciativa regional que trabajó para la conservación y uso sostenible de los páramos de Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú. Estuvo liderada por el Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina (CONDESAN) con diferentes socios ejecutores en cada país. El PPA fue financiada por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) a través de del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). En este caso El PPA brindó el apoyo técnico y económico para muchas de las iniciativas de manejo, conservación y monitoreo de los páramos y humedales, como parte de las estrategias en el sitio piloto Mixteque-Gavidia.
- Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas de la Universidad de los Andes (ICAE): Socio ejecutor del PPA en Venezuela. Ha venido brindando el respaldo técnico y académico a la comunidad desde el PPA, en las evaluaciones socioeconómica-ambientales, involucrando también a profesores y estudiantes en los procesos de investigación como en el caso del mapeo/zonificación participativa, monitoreo hidrometeorológico, balances hídricos, análisis del impacto de prácticas de exclusión del pastoreo en humedales, pastoreo rotativo y rehabilitación ecosistémica.
- Comités de riego: actores estratégicos a nivel local, cuyas propias iniciativas de conservación de páramo y cercado de humedales, enfocadas principalmente a garantizar la disponibilidad y calidad de agua para los usuarios de la parte media y baja de la microcuenca, han sido la base para el desarrollo de otras iniciativas de adaptación en la microcuenca y que también han motivado la participación y réplica en otras comunidades en Venezuela, como Gavidia y Túname.
- Consejos Comunales: Instancias organizativas de la población local fomentadas por el estado para facilitar la participación local en la planificación e implementación de la política pública, y que han sido el puente entre las instancias implementadoras y ejecutoras con la comunidad, permitiendo una mejor

participación e involucramiento de la población local en las diferentes iniciativas de ACC.

- Productores agropecuarios a pequeña escala y demás miembros de la comunidad: Beneficiarios directos que han recibido asistencia técnica, capacitación, equipamiento e infraestructura como parte de las medidas de adaptación concertadas y priorizadas a través de procesos participativos.

Periodo de implementación de la solución:

Año de inicio de la implementación: 2007

Año de finalización de la implementación: 2019

Presupuesto:

El FMAM a través del PNUMA fue la principal entidad financiadora de las diferentes iniciativas de ACC que el PPA diseñó e implementó en Mixteque. Se invirtieron aproximadamente 50.000 USD, de los cuales la mitad fue destinada para las actividades de investigación y equipamiento (instalación del sistema de monitoreo hidrometeorológico y de balance hídrico, rehabilitación ecosistémica, mapeo/zonificación participativa, pastoreo rotativo controlado en potreros), y la mitad restante en la implementación de las diferentes prácticas de ACC (apoyo a algunas actividades de cercado de humedales y evaluación de su impacto, restauración de páramos y laderas con especies nativas, agroecología, prevención de la contaminación del suelo y agua con a través del reciclado de envases de agroquímicos y plantas piloto de tratamiento de aguas servidas, recuperación de tradiciones e identidad cultural enfocada a procesos de ecoturismo). Es importante recalcar que la población local, especialmente a través de los comités de riego, han liderado las actividades de cercado de humedales, costeando la participación de comuneros-as (movilización, mano de obra, alimentación) y con materiales para el cercado (postes de madera y alambre de púas).

Innovación

El aspecto innovador más relevante en las iniciativas de ACC en Mixteque ha sido el involucramiento de la población local en la planificación, análisis, diseño, implementación y monitoreo de las diferentes medidas de adaptación identificadas y priorizadas mediante procesos participativos que involucraron a actores clave, tanto a nivel local, nacional, público y privado, como fue el caso de los comités de riego, cabildos comunales, grupos de productores, ONGs (Centro de Educación Popular para el Desarrollo Integral de la Familia (CEPDIF), ACAR, Productores Integrales del Páramo (PROINPA), instituciones educativas locales (escuela y colegio de Mixteque), academia (ICAE), entidades públicas (Instituto Nacional de Parques de Venezuela (INPARQUES); Ministerio del Poder Popular para el



Ambiente (MINAMB); Ministerio del Poder Popular para Agricultura y Tierras (MPPAT), Municipio de Rangel) y el PPA.

Este espacio participativo de planificación, diseño e implementación, se reflejó principalmente en los procesos de mapeo y zonificación, y en el monitoreo hidrometeorológico del páramo y humedales.

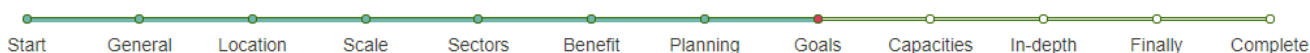
El mapeo y zonificación participativa, es un método para recolectar y mapear información agrícola y socioeconómica a nivel de finca y comunidad. Para tal fin se organizan talleres colectivos en los cuales los participantes tienen la oportunidad de delimitar de una manera directa los linderos de sus fincas y la respectiva sectorización interna, mediante el uso de imágenes remotas impresas a gran tamaño. Los mapas obtenidos son utilizados posteriormente para levantar información detallada y sectorizada (a través de encuestas agrícolas y de calidad de vida), de los diferentes aspectos socioeconómico-productivos de cada finca y hogar con los cuales se pueden estimar y diseñar intervenciones contextualizadas a diferentes niveles (finca, comunidad y territorio), como por ejemplo el rendimiento, área cultivada por rubro de producción, carga animal, cantidad y tipos de fertilizantes aplicados, superficie con riego, diversificación de ingresos económicos, niveles de pobreza, cobertura de servicios básicos, etc. Los resultados del mapeo participativo y las encuestas agrícolas y de calidad de vida de la población, son la base para la zonificación participativa del territorio. Para tal fin se realizan análisis participativos donde se analizan los procesos históricos de la comunidad y la visión a futuro. Esto a su vez permite avanzar en la identificación de problemas y potenciales conflictos y soluciones, con lo cual se procede a elaborar en diferentes mesas de trabajo las propuestas de zonificación del territorio. Concensuadamente en un taller colectivo se selecciona la propuesta más completa y detallada. En base a la zonificación participativa, se logró también establecer un Reglamento de Uso para 12 categorías de zonificación. El reglamento fue aprobado por los comités de riego y el Consejo Comunal de Mixteque para su aplicación y monitoreo. El método de mapeo y zonificación participativa, aparte de ser altamente eficiente, confiable y económico, permite producir cartografía digitalizada de fincas, comunidades y territorios más amplios, de calidad equivalente a los producidos mediante levantamiento de campo y usos de información agrícola y socioeconómica detallada y especializada.

El MHMP tenía como objetivo principal integrar a miembros de la comunidad en todas las fases del proceso investigativo (desde la selección de sitios para instalar las estaciones de monitoreo, la instalación, toma, interpretación y comunicación de los datos recopilados) como una estrategia de generar un proceso de diálogo de saberes entre el conocimiento empírico local y el conocimiento científico relacionado con los aspectos hidrológicos de la microcuenca, permitiendo un mejor entendimiento de los diferentes aspectos socioeconómicos, biofísicos y ambientales del páramo y humedales, tanto para población local como para el equipo técnico del ICAE (Universidad de los Andes), que de otra manera

no hubieran sido explorados. El equipo técnico encargado del monitoreo hidrometeorológico capacitó en diferentes jornadas de campo a miembros de los comités de riego y comunidad (niños, adolescentes y adultos) en el manejo de los equipos, toma, procesamiento, interpretación y publicación de datos, a fin de ser expuestos regularmente en una cartelera en la casa comunal. Usando esos datos se organizaron jornadas de discusión en talleres ampliados para capacitar a demás miembros de la comunidad en su interpretación e importancia en la planificación y optimización del agua. Estas actividades lograron involucrar y concientizar más a la comunidad en la importancia del proceso de monitoreo, permitiendo el protagonismo de la comunidad con materiales y mano de obra en los trabajos de protección y cercado de las estaciones meteorológicas, y la construcción de un vertedero para medición de caudales, que involucró el desvío temporal de la quebrada. Como resultado de esta experiencia se contó entre 2009 y el 2018 con una red de pluviómetros y estaciones climáticas en la parte alta de la microcuenca Mixteque, resguardadas y monitoreadas con apoyo comunitario. Además, se cuenta con un primer y único vertedero automatizado de alta montaña a nivel nacional. Esto ha aportado información importante para la gestión sostenible comunitaria del recurso hídrico. Otra experiencia interesante fruto del monitoreo hidrometeorológico y que refleja los aspectos prácticos de este proceso enfocados en solucionar problemas de la población local, fue propuesta de construcción de un nuevo tanque reservorio comunal para riego, cuyo diseño se basa en los datos hidrológicos recopilados durante 3 años de mediciones.

Otro aspecto innovador de este caso de adaptación, es el reciclado de recipientes de agroquímicos, que por un lado permiten reducir los residuos sólidos en la comunidad, previniendo la contaminación del agua y suelo, y por otro fabricar estantillos plásticos (postes), fabricados por Maderas Plásticas de Venezuela, y que fueron utilizados como material alternativo para el cercado de humedales, debido a su menor costo, facilidad de transporte y mayor durabilidad que los tradicionales estantillos de madera.

Objetivos



Objetivos SDG abordados:



Evaluación de resultados:

No se ha realizado ninguna evaluación posterior a la intervención del PPA que permita establecer la efectividad o no de las medidas de adaptación implementadas. Sin embargo, los procesos de monitoreo hidrológico se han mantenido desde el 2009 hasta el 2018.

Sostenibilidad y mantenimiento del proyecto a largo plazo:

La sostenibilidad de las medidas de adaptación implementadas en Mixteque se ve considerablemente limitada debido a la situación socioeconómica y política del país, lo cual repercute directamente en los actores públicos, privados y comunitarios, especialmente del ICAE-Universidad de los Andes, los comités de riego y consejos comunales que ven reducidos sus recursos económicos y humanos para continuar con algunos procesos importantes como son MHMP (completamente detenido luego del 2018), el cercado de humedales, la implementación del reglamento de uso de la zonificación participativa y prácticas de pastoreo rotativo

Capacidades



Capacidades de conocimiento:

Aunque la población es mestiza y no se identifica con algún pueblo indígena específico, en el mapeo participativo se han identificado algunas variedades de papa negra nativas que todavía son cultivadas por algunos productores y que serían herencia del pueblo os indígenas Mucuchíes que habitaron en las partes bajas de la microcuenca. El mapeo participativo ha permitido también recuperar conocimiento local a través de la identificación de sitios y elementos de interés patrimonial histórico y cultural para la comunidad (piedras, caminos, cuevas, cementerio indígena, casas antiguas históricas y eras), lo cual fortalece la pertenencia cultural e identidad de la comunidad. Adicional a esto, los procesos de monitoreo hidrometeorológico, mapeo y zonificación participativa son considerados como procesos de diálogo de saberes en que no solo los técnicos del ICAE brindaron soporte técnico a la población participante en las diferentes metodologías, si no a su vez recibieron e incorporaron el conocimiento local sobre el manejo y conservación de páramos, humedales y el recurso hídrico que la población ya tenía en marcha mucho antes de la implementación del PPA y el establecimiento de las estrategias de monitoreo hidrológico.

Capacidades tecnológicas:

Los miembros de los comités de riego y comuneros que participaron en el MHMP conocieron el manejo y funcionamiento de los pluviómetros, estaciones climáticas y de medición de caudales, incluida la capacitación sobre la toma, manejo y publicación de los registros a ser interpretados y compartidos con demás miembros de la comunidad, lo cual permitió u mejor involucramiento y concientización de la población local.

Capacidades políticas/legales:

Los diferentes procesos participativos, especialmente el mapeo, zonificación y su reglamento de uso, aprobado por las principales instancias organizacionales y de toma de decisión local (comités de riego y el consejo comunal de Mixteque), y además reconocido por el Parque Nacional Sierra Nevada e INPARQUES, fortalecen los mecanismos de toma de decisión y gobernanza local, ya que serían las principales herramientas para el manejo del territorio, las mismas que toman en cuenta los contextos socioeconómico-cultural y ambiental locales que permitirán concentrar los diferentes procesos de ACC alrededor de uno de los recursos estratégicos, el agua.

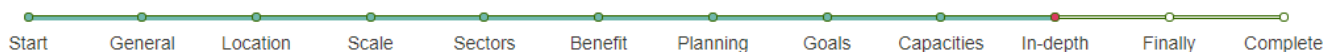
Capacidades institucionales:

La colaboración institucional más evidente en este caso de estudio, es la realizada por el ICAE con los diferentes actores locales, especialmente los Consejos de Riego, Consejos Comunales, grupos de productores agropecuarios a pequeña escala, y población local en general. Esta colaboración ha sido importante para la generación de los procesos participativos que permitieron realizar las evaluaciones socioeconómica-ambientales, como fueron los casos del mapeo/zonificación participativa, monitoreo hidrometeorológico, balances hídricos, análisis del impacto de prácticas de exclusión del pastoreo en humedales, pastoreo rotativo y la rehabilitación ecosistémica.

Capacidades socio-culturales:

En el marco del PPA se incluyó un componente de educación ambiental formal (involucrando a las unidades educativas) e informal (con la población en general) en el cual niños, adolescentes, jóvenes, adultos y adultos mayores tuvieron la oportunidad de interactuar entre sí, accediendo y produciendo una variedad de información a relacionada con la conservación del páramo y aspectos del quehacer comunitario. Producto de estos procesos de elaboraron un sinnúmero de materiales de divulgación y concientización como periódicos escolares, carteleras ambientales, obras teatrales, dibujos, poemas con temas ambientales, etc. Quizá lo más representativo de este proceso fue la elaboración y publicación de los libros: “Mixteque: La vida entre las piedras” y “Gavidia: donde moran las lagunas”, los cuales recogen la experiencia de este proceso participativo de reflexión e investigación participativa, que a través de actividades artísticas y culturales (ej. entrevistas a sabios locales, talleres de fotografía, artes gráficas, escritura creativa, etc.) permitió recopilar y recuperar una serie de tradiciones e historias, las cuales enfatizan los vínculos entre la identidad comunitaria y los procesos de conservación del su patrimonio natural y cultural.

Detalles en profundidad



Obstáculos y efectos adversos:

El mayor obstáculo para la sostenibilidad de las medidas de adaptación implementadas en Mixteque se ve considerablemente limitada debido a la situación socioeconómica y política del país, lo cual repercute directamente en los actores públicos, privados y comunitarios, especialmente del ICAE-Universidad de los Andes, los comités de riego y consejos comunales que ven reducidos sus recursos económicos y humanos para continuar con algunos procesos importantes como el MHMP (completamente detenido luego del 2018), el cercado de humedales, la implementación del reglamento de uso de la zonificación participativa y prácticas de pastoreo rotativo.

En cuanto a efectos adversos se puede mencionar que el cercado de humedales provoca un uso más intensivo de las zonas aledañas no cercadas, lo que pudiera incrementar su deterioro. Por lo que se ha visto necesario incrementar el cercado y tratar de erradicar el pastoreo extensivo. El retiro del ganado de la parte alta podría tener un impacto en la economía local, especialmente en hogares con medios de vida menos diversificados.

Transformación y perspectivas de futuro:

Las medidas de adaptación implementadas, especialmente la zonificación participativa la cual incluye diferentes zonas de protección, conservación y uso agropecuario, conjuntamente con las prácticas de protección de cercado de humedales, tienen por fin frenar la expansión de la frontera agropecuaria, y disminuir o erradicar el pastoreo extensivo de ganado vacuno y equino en humedales, ya que el cambio de uso del suelo en páramos y remanentes, y el pisoteo y deposiciones del ganado, disminuyen la capacidad reguladora, de almacenamiento y calidad de agua de estos socioecosistemas. Complementariamente, los resultados del MHMP, permiten respaldar científicamente y fortalecer las iniciativas de conservación y rehabilitación de los socioecosistemas de alta montaña, como es el caso de la estrategia de cercado de humedales, iniciativa liderada por la población local. El cercado de humedales consiste en proteger mediante cercas de alambre, zonas de humedales, a fin de evitar el pastoreo vacuno y equino el cual degrada el suelo, su vegetación, y por consiguiente su capacidad de retención y regulación hídrica. El cercado ha permitido al corto, mediano y largo plazo (de 1 a 10 años), mejorar progresivamente las propiedades funcionales y estructurales de los humedales de Mixteque (catalogados como céspedes húmedos y ciénagas). La investigación realizada en la zona ha mostrado que la exclusión del ganado a través del cercado ha permitido: recuperar significativamente la capacidad de almacenamiento y

regulación hídrica; restablecer la cobertura vegetal continua del suelo (y mejorar la calidad forrajera de los pastos), incrementar la biomasa y altura del dosel o estratificación vertical; reducir la erosión, densidad aparente y compactación del suelo, aumentando la capacidad de retención de agua en saturación, permitiendo un almacenamiento de agua hasta 8 veces mayor que en áreas con pastoreo fuera del cercado. La estrategia comunitaria de cercado de humedales, adoptada y liderada por los comités de riego resulta ser efectiva para la rehabilitación ecosistémica de los humedales, especialmente para su capacidad de almacenamiento de agua. Esta estrategia por ser de fácil implementación y bajo costo, muestra mucha potencialidad para ser replicada en otros sitios de los Andes venezolanos y de la Región Andina.

Potencial de ampliación y réplica:

Los procesos de mapeo y zonificación participativa tienen alta potencialidad de escalamiento debido a la facilidad del método y los costos reducidos en comparación con otros métodos de mapeo y levantamiento de información en campo. Esta metodología ha sido incluida en los programas de capacitación y de educación formal de pre- y postgrado del ICAE y replicada también en la comunidad de Tuñame. Adicionalmente el Instituto Nacional de Parques (INPARQUES) ha reconocido ampliamente las experiencias de adaptación implementadas en Mixteque, especialmente en lo relacionado con el mapeo y zonificación participativa y el cercado de humedales.

Referencias/enlaces clave con más detalles sobre la solución:

CONDESAN. (2012). Proyecto Páramo Andino: Buenas prácticas para la gestión de los páramos Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú (P. Crespo & T. Rodríguez Eds.). Quito, Ecuador: CONDESAN.

Crespo, P. (2012). Puentes entre alturas: La sistematización del Proyecto Páramo Andino en Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú. Quito, Ecuador: CONDESAN.

Machado, D., Silva, B., & Espinosa-Blanco, A. S. (2012). Pastoreo rotativo, alternativa para el manejo del ganado en el páramo venezolano. Proyecto Páramo Andino Venezuela. Mérida, Venezuela: Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas, ICAE. Universidad de Los Andes. CONDESAN, GEF, PNUMA.

Llambí, L. D., & Rada, F. (2019). Ecological research in the tropical alpine ecosystems of the Venezuelan páramo: past, present and future. *Plant Ecology and Diversity*, 12(6), 519-538. doi:10.1080/17550874.2019.1680762

Llambí, L. D., Smith, J. K., Silva, B., Toro, J., & Cartaya, V. (2013). Una estrategia integrada de conservación de los páramos de Gavidia y Mixteque: participación, investigación y manejo del territorio. Proyecto Páramo Andino (PNUMA-FMAM), Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas. Mérida, Venezuela: Universidad de los Andes

Llambi, L. D., Smith, J. K., Pereira, N., Pereira, A. C., Valero, F., Monasterio, M., & Davila, M. V. (2005). Participatory planning for biodiversity conservation in the high tropical Andes: Are farmers interested? *Mountain Research and Development*, 25(3), 200-205. doi:10.1659/0276-4741(2005)025[0200:Ppfbc]2.0.Co;2

Rodríguez-Morales, M., Acevedo-Novoa, D., Machado, D., Ablan, M., Dugarte, W., & Dávila, F. (2019). Ecohydrology of the Venezuelan páramo: water balance of a high Andean watershed. *Plant Ecology & Diversity*, 12(6), 573-591. doi:10.1080/17550874.2019.1673494

Rodríguez-Morales, M., Acevedo, D., Machado, D., Dugarte, W., Dávila, F., & Monsalve, J. G. (2015). Evaluación del Balance Hídrico de la Cuenca de Mixteque y de Misintá: Modelo para la gestión integral y comunitaria de las aguas". Informe 2015. Proyecto Páramo Andino: 2008-2010, Iniciativa de Monitoreo Hidrológico de Ecosistemas Andinos (IMHEA: 2010-2012), Proyecto Estratégico ISY Cambio: 2013, Proyecto Fonacit N° PEII2012-569 de Fonacit, 2014-2016.

Rodríguez, M. (2010). El páramo como proveedor de agua: Análisis de las unidades geomorfológicas y de vegetación sobre el balance hídrico de una microcuenca andina de Venezuela. (M.Sc.). Universidad de los Andes, Mérida. (CDCHT – ULA (C-1654-09-01-EM)).



Smith, J., Cartaya, V., Llambí, L. D., & Toro, J. (2014). Análisis participativo del uso de la tierra y la calidad de vida en dos páramos de Venezuela: importancia para el diseño de estrategias de conservación. En Cuesta, F. Sevink, J., Llambí, L. D., De Bièvre, B., & Posner, J. (Eds.), *Avances en investigación para la conservación de los páramos andinos*. Quito, Ecuador: CONDESAN.

Smith, J. K., Sarmiento, L., Acevedo, D., Rodríguez, M., & Romero, R. (2009). Un método participativo para mapeo de fincas y recolección de información agrícola aplicable a diferentes escalas espaciales. *Interciencia*, 34, 479-486. Retrieved from http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442009000700007&nrm=iso

Valero, L. (2010). Efecto de la exclusión del pastoreo sobre humedales altoandinos en la Sierra Nevada de Mérida. (M.Sc.). Universidad de los Andes, Mérida.